

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
CONTINUO EN LOS PROCESOS DE "GIRONES S.A"**

**JULIANA KATHERIN GRIMALDOS
CÓDIGO: 2010615**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
CONTINUO EN LOS PROCESOS DE "GIRONES S.A"**

**JULIANA KATHERIN GRIMALDOS
CÓDIGO: 2010615**

**Trabajo de grado para optar al título de
INGENIERA INDUSTRIAL**

**Directora:
DRA. MYRIAM LEONOR NIÑO LOPEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

***A Margarita, mi madre
Por su inquebrantable fe en la superación de sus hijos.***

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 17 |
| 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO | 19 |
| 1.1. OBJETIVOS..... | 19 |
| 1.1.1. Objetivo general..... | 19 |
| 1.1.2. Objetivos específicos | 19 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 19 |
| 1.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO | 20 |
| 1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA GIRONES S.A..... | 21 |
| 1.4.1. Misión..... | 21 |
| 1.4.2. Visión | 22 |
| 1.4.3. Reseña histórica. | 22 |
| 1.4.4. Objeto social | 23 |
| 1.4.5. Estructura organizacional | 23 |
| 1.4.6. Portafolio de productos | 23 |
| 2. DESARROLLO DEL PROYECTO | 26 |
| 2.1. CONOCIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA | 26 |
| 2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS..... | 26 |
| 2.2.1. Descripción de los procesos productivos del chocolate | 26 |
| 2.2.2. Descripción de los procesos productivos de Fabanni Foods. | 29 |
| 2.3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR..... | 31 |
| 2.3.1. Inconvenientes presentados en la línea de chocolate de mesa..... | 32 |
| 2.4. DETECCIÓN DEL PUNTO CRÍTICO | 33 |
| 3. MARCO TEORICO | 34 |
| 3.1. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS | 34 |
| 3.1.1. Estrategia de las cinco eses | 35 |
| 3.1.2. Descripción de los procesos productivos | 36 |
| 3.1.3. Estudio de tiempos | 36 |
| 3.2. CONTROL DE CALIDAD..... | 38 |
| 3.3. GESTIÓN DE INVENTARIOS | 39 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.4. | INDICADORES DE GESTIÓN..... | 42 |
| 4. | ANÁLISIS DE CAPACIDAD..... | 43 |
| 4.1. | GENERALIDADES..... | 43 |
| 4.2. | ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA EMPRESA..... | 43 |
| 4.2.1. | Tiempo total del ciclo de producción de chocolate..... | 45 |
| 4.2.2. | Tiempo total del ciclo de producción de Fabanni Foods..... | 46 |
| 4.3. | CAPACIDAD INSTALADA..... | 47 |
| 4.4. | CAPACIDAD UTILIZADA..... | 51 |
| 4.5. | OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADA..... | 55 |
| 4.5.1. | Producción de chocolate..... | 55 |
| 4.5.2. | Producción Fabanni Foods..... | 56 |
| 5. | INVENTARIOS..... | 57 |
| 5.1. | GENERALIDADES..... | 57 |
| 5.2. | ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA..... | 57 |
| 5.2.1. | Inventario de materia prima..... | 57 |
| 5.2.2. | Compras..... | 63 |
| 5.2.3. | Almacén de materiales..... | 65 |
| 5.2.4. | Control de existencias..... | 66 |
| 5.3. | INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO..... | 67 |
| 5.3.1. | Despacho..... | 68 |
| 5.4. | DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INVENTARIOS PARA MATERIALES..... | 68 |
| 5.5. | CLASIFICACIÓN DE COSTOS ABC..... | 71 |
| 5.6. | OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADA..... | 73 |
| 6. | CONTROL DE CALIDAD..... | 75 |
| 6.1. | GENERALIDADES..... | 75 |
| 6.2. | DIAGNOSTICO DETALLADO..... | 75 |
| 6.2.1. | Producción de chocolate..... | 76 |
| 6.2.2. | Producción de producto Fabanni Foods..... | 88 |
| 6.3. | OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADAS..... | 92 |
| 6.3.1. | Producción de chocolate..... | 92 |
| 6.3.2. | Producción de Fabanni Foods..... | 93 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| 7. MEJORAS IMPLEMENTADAS | 94 |
| 7.1. Capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)..... | 94 |
| 7.2. Capacitación sobre Mejoramiento Continuo..... | 95 |
| 7.3. Establecimiento e implementación del proceso de Clasificación..... | 95 |
| 7.4. Documentación de los procesos productivos..... | 97 |
| 7.5. Arreglo de la máquina Tostadora 1 | 98 |
| 7.6. Cambio del tubo PVC el cual transporta el grano tostado..... | 99 |
| 7.7. Diseño e implementación de formatos..... | 100 |
| 7.8. Compra de dosificadores de masa de chocolate..... | 101 |
| 7.9. Mantenimiento correctivo al cuarto frío..... | 103 |
| 7.10. Establecimiento de un programa de mantenimiento para el cuarto frío..... | 106 |
| 7.11. Disminución del despilfarro de papel..... | 106 |
| 7.12. Señalización y eliminación de materiales obsoletos de la bodega..... | 108 |
| 7.13. Técnica de 5 eses..... | 109 |
| 7.14. Señalización de la empresa con colaboración de la ARP, COLMENA..... | 113 |
| 7.15. Diseño de procedimiento para recepción del cacao, arroz y avena..... | 116 |
| 7.16. Política de Inventarios..... | 116 |
| 7.17. Establecer indicadores de gestión..... | 120 |
| CONCLUSIONES | 125 |
| RECOMENDACIONES | 127 |
| BIBLIOGRAFIA..... | ¡Error! Marcador no definido. |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Organigrama de GIRONÉS S.A | 24 |
| Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del chocolate tradicional. | 26 |
| Figura 3. Proceso de Tostado. | 27 |
| Figura 4. Proceso de descascarillado..... | 27 |
| Figura 5. Proceso de Maduración..... | 28 |
| Figura 6. Proceso de mezclado..... | 21 |
| Figura 7. Composición de la masa de cacao. | 28 |
| Figura 8. Proceso de dosificado | 28 |
| Figura 9. Proceso de Refrigerado..... | 29 |
| Figura 10. Diagrama de flujo del masato..... | 29 |
| Figura 11. Proceso de Precocido | 30 |
| Figura 12. Proceso de molienda..... | 30 |
| Figura 13. Proceso de empaque automático..... | 30 |
| Figura 14. Diagrama de flujo del Cremarroz | 31 |
| Figura 15. Diagrama de flujo de las malteadas | 31 |
| Figura 16. Gráfico de control | 39 |
| Figura 17. Procedimiento de compras de materiales..... | 64 |
| Figura 18. Bodega de cacao..... | 58 |
| Figura 19. Bodega de insumos..... | 65 |
| Figura 20. Bodega PT de Fabanni..... | 60 |
| Figura 21. Bodega de PT de chocolate..... | 67 |
| Figura 22. Clasificación ABC para materiales de producción del chocolate | 72 |
| Figura 23. Clasificación ABC para materiales de producción de Fabanni Foods. | 73 |
| Figura 24. Proceso de descascarillado..... | 77 |
| Figura 25. Proceso de maduración..... | 77 |
| Figura 26. Gráfico de control de medias para los tanques de maduración..... | 78 |
| Figura 27. Gráfico de control de rangos para los tanques de maduración. | 79 |
| Figura 28. Gráfico de control de medias para la cantidad de licor en el mezclado..... | 80 |
| Figura 29. Gráfico de control de rangos para la cantidad de licor en el mezclado | 81 |
| Figura 30. Gráfico de control de medias para la masa de chocolate en el dosificado | 82 |

| | |
|--|----|
| Figura 31. Gráfico de control de rangos para la masa de chocolate en el dosificado. | 83 |
| Figura 32. Comportamiento de producto defectuoso a la entrada del túnel . | 84 |
| Figura 33. Gráfico de control de medias para el comportamiento del túnel | 85 |
| Figura 34. Gráfico de control de rangos para la temperatura del túnel. | 86 |
| Figura 35. Producto en proceso defectuoso en el proceso de desmolde. | 87 |
| Figura 36. Desperdicio de papel de envoltura en empaque automático | 87 |
| Figura 37. Gráfico de control de medias para el peso de las bolsas de masato. | 89 |
| Figura 38. Gráfico de control de rangos para el peso de las bolsas de masato | 90 |
| Figura 39. Gráfico de control de medias para el peso de las bolsas de cremarroz | 90 |
| Figura 40. Gráfico de rangos para el peso de las bolsas de cremarroz | 91 |
| Figura 41. Desperdicio de papel de empaque en los productos de cremarroz y masato. | 92 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Portafolio de productos de GIRONES S.A..... | 25 |
| Tabla 2. Modelos de inventarios según su demanda y tiempo de suministro. | 41 |
| Tabla 3. Maquinaria utilizada en GIRONÉS S.A..... | 44 |
| Tabla 4. Equipo humano encargado de los procesos productivos. | 44 |
| Tabla 5. Tamaño de premuestras para chocolate de mesa. | 45 |
| Tabla 6. Tamaño de premuestras para línea Fabanni Foods..... | 45 |
| Tabla 7. Resumen de tiempos de producción de chocolate..... | 46 |
| Tabla 8. Resumen de tiempos de producción | 46 |
| Tabla 9. Operaciones requeridas en los productos de Fabanni Foods..... | 47 |
| Tabla 10. Capacidad instalada en producción de chocolate. | 49 |
| Tabla 11. Capacidad instalada en producción de los productos Fabanni Foods. | 50 |
| Tabla 12. Formato de análisis de capacidad Tostado | 53 |
| Tabla 13. Formato de análisis de capacidad Descascarillado | 53 |
| Tabla 14. Formato de análisis de capacidad Molienda | 53 |
| Tabla 15. Formato de registro de capacidad Mezclado | 53 |
| Tabla 16. Formato de registro de capacidad Refrigerado | 53 |
| Tabla 17. Formato de registro de capacidad Producción | 54 |
| Tabla 18. Formato de registro de capacidad Precocido | 54 |
| Tabla 19. Formato de registro de capacidad Molienda Fabanni | 54 |
| Tabla 20. Formato de registro de capacidad Mezclado Fabanni | 54 |
| Tabla 21. Formatos de registros de capacidad Producción Fabanni | 54 |
| Tabla 22. Tasa de utilización de los centros de trabajo de producción de chocolate.. | 55 |
| Tabla 23. Tasa de utilización de los centros de trabajo de Fabanni Foods..... | 55 |
| Tabla 24. Compras de cacao efectuadas entre marzo y agosto del 2008 | 58 |
| Tabla 25. Compras de azúcar efectuadas entre marzo y agosto del 2008 | 59 |
| Tabla 26. Compras de lecitina efectuadas entre marzo y agosto del 2008..... | 59 |
| Tabla 27. Compras de clavo y canela efectuadas entre marzo y agosto del 2008 | 60 |
| Tabla 28. Compras de arroz efectuadas entre marzo y agosto del 2008..... | 60 |
| Tabla 29. Compras de avena efectuadas entre marzo y agosto del 2008 | 60 |
| Tabla 30. Compras de esencias efectuadas entre marzo y agosto del 2008..... | 61 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 31. Compras de cajas efectuadas entre marzo y agosto del 2008..... | 62 |
| Tabla 32. Compras de papel de envoltura efectuadas entre marzo y agosto/08 | 62 |
| Tabla 33. Compras de bolsas efectuadas entre marzo y agosto del 2008..... | 63 |
| Tabla 34. Compras de pegante efectuadas entre marzo y agosto del 2008 | 63 |
| Tabla 35. Insumos obsoletos en el almacén de materiales. | 66 |
| Tabla 36. Insumos con bajo índice de rotación. | 66 |
| Tabla 37. Cantidad requerida vs cantidad utilizada. | 67 |
| Tabla 38. Porcentaje salarial destinado al lanzamiento del pedido. | 69 |
| Tabla 39. Costos de administración del lanzamiento del pedido..... | 69 |
| Tabla 40. Costo total de la orden. | 70 |
| Tabla 41. Costo por mantener inventario..... | 71 |
| Tabla 42. Resumen del comportamiento de la temp de los tanques de maduración.. | 78 |
| Tabla 43. Resumen del comportamiento de la cantidad de licor de cacao. | 80 |
| Tabla 44. Resumen del comportamiento de la temp del túnel en junio..... | 85 |
| Tabla 45. Porcentaje de humedad para el grano de arroz y avena..... | 88 |
| Tabla 46. Granulometría del arroz o la avena. | 88 |
| Tabla 47. Cantidad de pasilla, ripio y mugre contenidos en los bultos de cacao. | 97 |
| Tabla 48. Seguimiento al proceso de tosti3n actual. | 99 |
| Tabla 49. Mantenimientos preventivos realizados por Friocol..... | 104 |
| Tabla 50. Inspecciones de humedad. | 115 |
| Tabla 51. Seguimiento del % de humedad del cacao en la 3ltima semana de sept. | 115 |
| Tabla 52. Seguimiento del % de humedad del arroz en la 3ltima semana de sept.. | 115 |
| Tabla 53. Seguimiento del % de humedad de la avena en la 3ltima semana de sep | 115 |
| Tabla 54. Demanda anual del cacao en los 4 3ltimos a3os. | 119 |
| Tabla 55. Cantidad 3ptima de pedido para el cacao | 119 |
| Tabla 56. Punto de reorden para el cacao..... | 120 |
| Tabla 57. Indicadores de gesti3n. | 121 |
| Tabla 58. Productividad de GIRON3S S.A desde abril hasta septiembre. | 121 |
| Tabla 59. Productividad humana desde abril hasta septiembre | 122 |
| Tabla 60. Rotaci3n de MP desde abril hasta septiembre | 123 |
| Tabla 61. Producto defectuoso desde abril hasta septiembre..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 62. Devolución en ventas desde abril hasta septiembre | 124 |
| Tabla 63. Duración de mercancías desde abril hasta septiembre..... | 124 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| ANEXO A. Plano a escala de GIRONÉS S.A | 130 |
| ANEXO B. Estudio de tiempos de producción de chocolate de mesa y de los productos Fabanni Foods..... | 131 |
| ANEXO C. Suplementos recomendados por la ILO | 151 |
| ANEXO D. Diagramas de flujos de los procesos productivos..... | 152 |
| ANEXO E. Formatos de análisis de la capacidad en los procesos de GIRONÉS S.A | 157 |
| ANEXO F. Índice de rotación de MP e insumos | 180 |
| ANEXO G. Formatos de control de inventarios | 182 |
| ANEXO H. Materiales de producción | 184 |
| ANEXO I. Clasificación ABC de los materiales de producción | 186 |
| ANEXO J. Seguimiento de las variables que afectan el producto terminado..... | 190 |
| ANEXO K. Capacitaciones..... | 195 |
| ANEXO L. Lista de formatos | 200 |
| ANEXO M. Manual de procedimientos..... | 203 |
| ANEXO N. Comprobante de anticipo de pago de dosificadores de masa de chocolate. | 213 |
| ANEXO O. Seguimiento de las variables críticas del proceso productivo después de las mejoras. | 214 |
| ANEXO P. Mantenimientos al cuarto frío por Friocol..... | 216 |
| ANEXO Q. Contrato de mantenimiento preventivo para el cuarto frío..... | 218 |
| ANEXO R. Implementación cinco eses..... | 219 |
| ANEXO S. Factura compra del probador de humedad..... | 224 |

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN LOS PROCESOS DE "GIRONES S.A".*

AUTOR: GRIMALDOS RAMIREZ Juliana Katherin**

PALABRAS CLAVES: Procesos, Procedimientos, Mejoramiento, Capacidad, Tiempos, Gestión de Inventarios, Control de Calidad, Indicadores de Gestión.

DESCRIPCIÓN: El presente proyecto tiene como propósito diseñar e implementar un plan de mejoramiento continuo en los procesos de GIRONÉS S.A, con el fin de incrementar la productividad. De esta manera, la empresa busca ampliar sus mercados e incursionar más adelante en mercados latinoamericanos.

Para desarrollar este proyecto inicialmente se llevó a cabo un diagnóstico general de la empresa y de los procesos productivos en cada línea de producto, con el fin de obtener un conocimiento preliminar y realizar el levantamiento de procedimientos, detectando oportunidades de mejora. El libro consta de siete capítulos, en cada uno de los cuales se desarrolla una etapa del proyecto. Los tres primeros contienen las generalidades del proyecto, la descripción de los procesos, el diagnóstico preliminar de la situación actual de la empresa y el marco teórico base. El capítulo cuatro presenta el estudio de tiempos y el análisis de capacidad para cada uno de los procesos productivos tanto de la línea de chocolate como de la línea Fabanni Foods. El capítulo quinto contiene el estudio previo de la gestión de inventarios en la empresa con el fin de establecer una política de inventarios. El capítulo sexto presenta el diagnóstico detallado y la implementación de gráficos de control para vigilar las variables críticas de los procesos y en el capítulo final del proyecto se evidencia el uso de los indicadores de gestión para evaluar las mejoras implementadas en la empresa.

El texto finaliza con la presentación de las principales conclusiones acerca de las acciones emprendidas, al igual que las recomendaciones necesarias para garantizar la continuidad y eficiencia del plan mejoramiento continuo emprendido en la empresa.

*Proyecto de Grado.

** Facultad de ingenierías físico-mecánicas; Escuela de Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial; Dra. Myriam Leonor Niño, Directora del proyecto.

SUMMARY

TITLE: DESING AND IMPLEMENTATION OF CONTINUOUS IMPROVEMENT PLAN IN THE PROCESS OF "GIRONES S.A".

AUTHOR: GRIMALDOS RAMIREZ Juliana Katherin**

KEY WORDS: Processes, Procedures, Improvement, Capacity, Times, Inventory Management, Quality Control, management indicators

DESCRIPTION: The present degree work must like objective design and implement of continuous improvement plan in the processes of GIRONES S.A with the purpose of increase the productivity. This way, the company looks for to extend its markets, and thus, to be able to penetrate more ahead in Latin American markets.

To develop this project, it was required a general knowledge of the company and the productive processes in each line of product, with the purpose to realize a preliminary diagnostic and to write procedures, detecting improvement opportunities. The book consists of seven chapters, in each one of which a stage of the project is developed. The three first contain the generalities of the project, the processes description, the preliminary diagnostic of the present situation of the company and the mark theoretical base. The chapter four contains a study of times and the capacity analysis for each one of the productive processes of the line of chocolate like of the line Fabanni Foods. The chapter fifth contains the previous study of the inventories management in the company with the purpose of establish a policy of inventories. The chapter sixth presents the detailed diagnostic and the implementation of control graphics to watch the critical variable of the processes and in the final chapter of the project evidence the use of the management indicators to evaluate it improvements implemented in the company.

The text finalizes with the presentation of the main conclusions about the undertaken actions, like the recommendations necessary to guarantee the continuity and efficiency of the continuous improvement plan undertaken in the company.

* Degree Work.

** Faculty of Engineerings Physique Mechanics; School of Industrial and Managerial studies; Program of Industrial Engineering; Dra. Myriam Leonor Niño Lopez. Project Director.

LOGRO DE OBJETIVOS

| OBJETIVO | RESULTADOS | PÁG |
|--|---|-------------|
| Realizar un diagnóstico de los procesos tanto de la línea de chocolate de mesa como de la línea Fabanni, que se desarrollan en el área de producción de GIRONÉS S.A, detectando así posibles despilfarros e ineficiencias. | Capítulo 6.2. Se realizó un diagnóstico detallado, para todos aquellos procesos que intervienen en el área de producción. | 69 |
| Determinar los tiempos de proceso, capacidad instalada y capacidad utilizada en cada uno de los centros de trabajo. | Capítulo 4.2. Se efectuó un estudio de tiempos, se halló la capacidad instalada y utilizada en las líneas de productos analizadas. | 37 |
| Proponer un sistema de gestión de inventarios de materias primas y materiales con la finalidad de mantener los niveles convenientes de existencias que permitan el eficiente desarrollo de la producción. | Capítulo 5 y mejora 7.16. Se definió una política de inventarios acorde con la realidad de GIRONÉS S.A, para administrar apropiadamente las materias primas e insumos. | 51 y 110 |
| Establecer e implementar un sistema de control de calidad para garantizar que el producto terminado cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente. | Capítulo 6. Se utilizó gráficos de control para analizar las variables críticas de los procesos y se estableció con el jefe de producción límites de especificación para dichas variables. | 69 |
| Plantear e implementar opciones de mejoras para los problemas que se detecten e identifiquen en las líneas de producción tanto de los productos de chocolate de mesa como de los productos Fabanni. | Capítulo 7. Según el diagnóstico realizado se implementaron mejoras necesarias para el buen funcionamiento de los procesos productivos en la planta de producción. | 88 |
| Evaluar las mejoras implementadas mediante la formulación de los indicadores de gestión respectivos. | Mejora 7.17. Se utilizaron indicadores como: duración de mercancía, rotación de inventario, producto defectuoso, devoluciones en entregas, productividad, entre otros para garantizar las propuestas de mejora. | 114 |

INTRODUCCIÓN

Una de las áreas fundamentales de las empresas del sector de alimentos es precisamente el área productiva, pues de ella depende gran parte la satisfacción del cliente en lo referente al producto por sí mismo, su disponibilidad cuando es solicitado y el cumplimiento en su entrega.

Actualmente, el eje que mueve toda la cadena de abastecimiento es el cliente, por tanto es quien acciona el funcionamiento de la misma. Por esto, es importante tener la capacidad de retenerlo y de conseguir más clientes, permitiendo así a las empresas mantenerse en el mercado y lograr su crecimiento.

Por ende, no solo se debe buscar una mejora reduciendo los costos de producción, sino también creando un entorno laboral más afable buscando la filosofía del mejoramiento continuo, teniendo el apoyo y compromiso de la gerencia y del personal operativo en cada una de las actividades a implementar.

En este proyecto se implementará un plan de mejoramiento continuo en los procesos de GIRONÉS S.A con el fin de mejorar el funcionamiento del área productiva para tener un mayor control de inventarios, un producto de calidad y aumentar la capacidad del sistema productivo mediante el desarrollo de mejoras; creando de esta manera ventajas competitivas que le ayuden a la empresa a posicionarse en el mercado y a tomar mejores decisiones con base en indicadores de gestión.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general.

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento continuo en los procesos de GIRONES S.A como instrumento para mejorar la productividad.

1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos tanto de la línea de chocolate de mesa como de la línea Fabanni, que se desarrollan en el área de producción de GIRONÉS S.A, detectando así posibles despilfarros e ineficiencias.
- Determinar los tiempos de proceso, capacidad instalada y capacidad utilizada en cada uno de los centros de trabajo.
- Proponer un sistema de gestión de inventarios de materias primas y materiales con la finalidad de mantener los niveles convenientes de existencias que permitan el eficiente desarrollo de la producción.
- Establecer e implementar un sistema de control de calidad para garantizar que el producto terminado cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente.
- Plantear e implementar opciones de mejoras para los problemas que se detecten e identifiquen en las líneas de producción tanto de los productos de chocolate de mesa como de los productos Fabanni.
- Evaluar las mejoras implementadas mediante la formulación de los indicadores de gestión respectivos.

1.2. JUSTIFICACIÓN

GIRONÉS S.A se encuentra en un proceso de cambio con el fin de lograr sus objetivos organizacionales y por lo tanto su visión. Sin embargo es consciente que debe fortalecer su forma de operar para mejorar aspectos como los siguientes: el aprovechamiento de los recursos existentes en la empresa, un flujo de producción más ordenado y un servicio al cliente más competitivo. Al implementar un plan de mejoramiento continuo a sus procesos, se obtendrían beneficios como:

- Estandarización de los procesos productivos con el fin de que se realicen de una forma efectiva y eficiente.
- Involucrar y capacitar a los trabajadores en el proceso de mejora para facilitar la ejecución de los procesos de la empresa.
- Determinar el tiempo tipo de cada operación para establecer los recursos restrictivos de capacidad.
- Establecer la capacidad máxima de producción de la empresa y contrastarla con la que actualmente se está utilizando.
- Establecer un sistema de inventarios que permita realizar la preparación de pedidos de una forma organizada, eficiente y llevando un control adecuado de los mismos.
- Mejorar las características del producto terminado a través de un exigente control de calidad para obtener una disminución de costos, disminuir la cantidad de desperdicios y lograr mayor satisfacción de los clientes.
- Los indicadores de gestión permitirán a la empresa medir su desempeño e implementar mejoras necesarias en un futuro.

1.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

- Conocimiento de la empresa. Esta etapa es importante puesto que es base para el buen desarrollo del presente proyecto, en la cual se deben conocer cada una de las áreas de la empresa para tener un entendimiento general de la compañía. El objetivo de esta fase es conocer la empresa para detectar las fallas y los inconvenientes que afectan principalmente los resultados de los procesos productivos.
- Diagnóstico preliminar de la empresa. Se procede a realizar un primer diagnóstico de la empresa en dirección hacia el mejoramiento continuo, en donde se expondrán los primeros inconvenientes descubiertos en las primeras visitas; este diagnóstico es el primer paso para localización de los puntos críticos.
- Localización de los puntos críticos. Posteriormente de conocer cada una de las operaciones desarrolladas en la empresa, se establecen los puntos críticos los

cuales son los que presentan oportunidad de mejora y son aquellos a los cuales se les efectúa un diagnóstico detallado.

- Diagnóstico Detallado. Una vez determinados los puntos críticos, se estudiarán minuciosamente para conocer sus deficiencias y problemas para con estos proponer e implementar las mejoras pertinentes.
- Estudio de Métodos y Tiempos. Se realizará un estudio de tiempos de operación con el fin de recopilar información cuantitativa para establecer la capacidad instalada y utilizada en cada uno de los centros de trabajo de las líneas de producción analizadas en este trabajo.
- Documentación de Procesos. Con la ayuda de los operarios se documentarán los procesos actuales tanto de las líneas de chocolate de mesa como de la línea Fabanni ya que estos son los que mejor conocen el proceso productivo.
- Implementación. El objetivo de esta etapa es exponer un plan de mejoras el cual comprenderá: detalle de las actividades a desplegar, su extensión y los recursos que se deben invertir. Posteriormente se ejecutará el plan acorde a lo programado.
- Control y medición. Para tener una mayor inspección en el sistema de producción e ir controlando y midiendo su efectividad, se plantearán indicadores de gestión para registrar periódicamente los procesos y evaluar su compromiso con el mejoramiento continuo.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA GIRONES S.A

1.4.1. Misión¹

En la empresa GIRONES S.A tenemos como propósito fundamental elaborar alimentos de la más alta calidad, manteniendo procesos tradicionalmente naturales por lo tanto nuestro compromiso es cumplir con las expectativas y necesidades de nuestros clientes en pro de su satisfacción. Fomentar el progreso de nuestro recurso humano propiciando un clima de respeto mutuo, oportunidades de crecimiento para alcanzar resultados económicos que permiten crear un mejor panorama de desarrollo

¹ GIRONÉS S.A. Gerencia. Bucaramanga: 2002

y a su vez maximizar el valor de la empresa tanto para los empleados y comunidad como para los accionistas.

1.4.2. Visión²

GIRONES S.A será reconocida a nivel nacional e internacional por la calidad y tradición de sus productos, su contacto permanente con el cliente y la formación del espíritu, libre y responsable. Robustecerá su amplia participación en el mercado santandereano y fortalecerá la cuota de participación en nuevos mercados, incursionando en nuevas líneas de negocio para fomentar el desarrollo de la región y ampliar la capacidad productiva de la empresa, asimismo, crear una imagen corporativa de fácil recordación en la mente de los colombianos, en un plazo no mayor a 5 años, cumpliendo con nuestra misión.

1.4.3. Reseña histórica.

La historia de GIRONÉS S.A se inició en 1960 en el municipio de Girón, cuando el Señor Marcos Quintero, esposa e hijos fundaron a Industria Chocolate Casero Gironés, una empresa pionera en el desarrollo de la región santandereana, produciendo tradicionalmente la línea de chocolate de bola.

Al transcurrir el tiempo se trasladaron al barrio La Victoria y por último al barrio La Cumbre en donde se encuentran ubicados actualmente. En 1985 se constituye como sociedad limitada denominada Chocolate Casero Gironés Ltda, adquiriendo también en este tiempo la siguiente maquinaria un molino, una mezcladora y un cuarto frío, a su vez reforzaron personal, aumentando de esta manera la capacidad de producción y de ventas, y añadieron la línea de chocolate de mesa, designado como chocolate de pastilla. En 1989, cambia de dueño y se transforma bajo el tipo de las anónimas, bajo la denominación Chocolate Casero Gironés S.A, siendo su representante legal William Serrano Pinto, quien se desempeña como el gerente, al comienzo de esta administración se inicia la adquisición de maquinaria importada y nacional para instalar una línea de producción completa e intensificando su personal tanto en la área

² GIRONÉS S.A. Gerencia. Bucaramanga:2002.

productiva como en la administrativa y de venta. Por último en el año 1992, reforma sus estatutos y en adelante se denomina “GIRONES S.A.

En 1996, compran la línea de Fabanni Foods, produciendo y comercializando productos tales como malteadas, masato y cremarroz este último para preparar coladas; compran maquinaria para estas líneas de producción y reforman la planta de fabricación; mitigando el desempleo a la zona y comprometiéndose con el desarrollo de la región. A lo largo de los años GIRONES S.A, se ha distinguido por brindar a sus personal un ambiente agradable de trabajo atendiendo a cada una de sus solicitudes y a sus clientes externos por garantizar el mantenimiento de la oferta de sus productos a un precio asequible y de muy buena calidad.

1.4.4. Objeto social³

“GIRONES S.A” es una empresa que tiene como objeto social la transformación, industrialización y comercialización del cacao, la elaboración de productos derivados del cacao, como chocolate de mesa, cacao en licor, producción y comercialización de otros alimentos como café, té, azúcar, harinas y cualquier otro alimento que la sociedad estime conveniente para su producción y distribución nacional e internacional.

1.4.5. Estructura organizacional

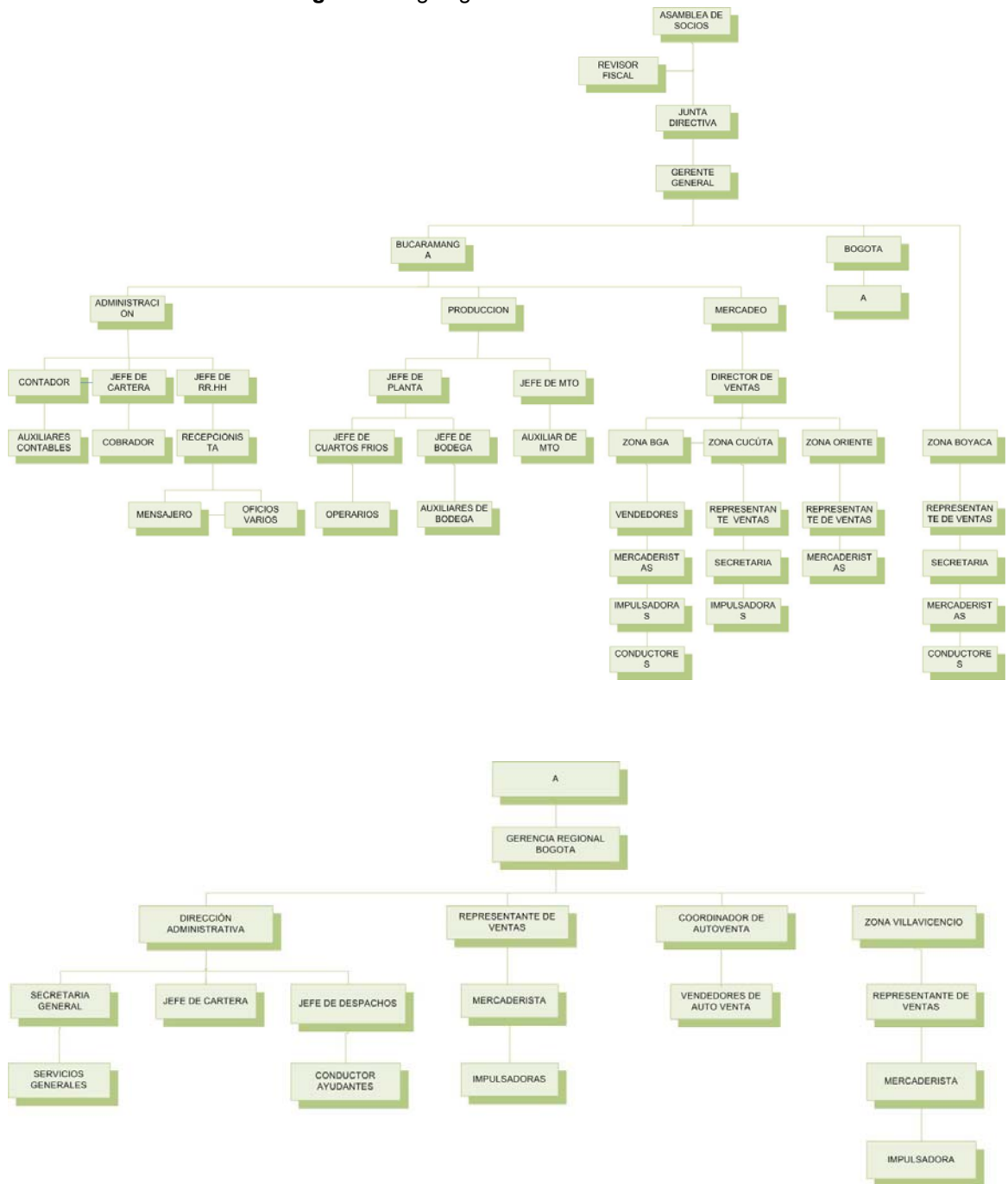
GIRONES S.A cuenta en la actualidad con 111 empleados, a nivel nacional, quienes conforman las áreas de producción, administrativa y comercial o de ventas, cabe resaltar que el área de producción solo se localiza en el barrio La Cumbre, Floridablanca; como también las sedes principales de administración y ventas, laborando en ella el 68.47% del personal, lo cual equivale a 76 empleados. En la Figura 1 se presenta el organigrama de la empresa.

1.4.6. Portafolio de productos

La línea Chocolate de mesa consta de cuatro marcas registradas, estas son: Tradicional, Clavos y Canela, Bola y Caserito. La línea Fabanni Foods consta de tres marcas registradas, estas son: Masato, Cremarroz y Malteada. Ver Tabla 1.

³ COLOMBIA. CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Registro No. 5177296

Figura 1. Organigrama de GIRONÉS S.A⁴



⁴ HARKER CHAUSTRE. Julian Alberto. Diseño del sistema de Planeación, Programación y Control de la Producción de las Empresa Chocolate GIRONÉS S.A. basado en el modelo de Manufactura Sincrónica. Bucaramanga: 2002, pág. 25.Trabajo de grado (Ingeniería Industrial).UIS.

Tabla 1. Portafolio de productos de GIRONES S.A.

| PRODUCTO | MARCA | REF | PRESENTACION | |
|-------------------|-----------------|---------------------------|---|---|
| | | | Peso x Embalaje | Foto |
| CHOCOLATE DE MESA | TRADICIONAL | P 20 T | 500 gr x caja x 50 und |  |
| | | P 16 T | | |
| | | P 10 T | 250 gr x caja x 100 und | |
| | | P 8 T | | |
| | CLAVOS Y CANELA | P 20 C/C | 500 gr x caja x 50 und |  |
| | | P 16 C/C | | |
| | | P 10 C/C | 250 gr x caja x 100 und | |
| | | P 8 C/C | | |
| CASERITO | CASERITO | 500 gr x paquete x 12 und |  | |
| BOLA | BOLA | 500 gr x caja x 30 und |  | |
| FABANNI FOODS | CREMARROZ | NATURAL | 200 gr x Display x 10 und del mismo sabor. 200 gr x Display x 10 und (dos de cada sabor) |  |
| | | VAINILLA | | |
| | | FRESA | | |
| | | AREQUIPE CANELA | | |
| | MALTEADA | VAINILLA | 200 gr x Display por sabores x 10 und |  |
| | | FRESA | | |
| | MASATO | BOLSA | 400 x display x 10 und |  |

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1. CONOCIMIENTO GENERAL DE LA EMPRESA

GIRONÉS S.A se encuentra ubicada en el barrio la cumbre sobre la calle 29 No 2E-76, en Floridablanca; en una extensión de forma rectangular de 49,4 m de profundidad y un área de 1970 m²; en el Anexo A se presenta el plano a escala de la empresa.

Durante los primeros meses se realizó un conocimiento general de la organización, lo importante de esta fase era detectar en qué procesos o lugares se estaban presentando inconvenientes que influían en los resultados esperados. En el presente capítulo se enseña una descripción de los procesos requeridos para la fabricación de los productos de chocolate de mesa y de Fabanni Foods; posteriormente se muestra un diagnóstico preliminar en el cual se analizan los inconvenientes hallados en el area de producción.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

2.2.1. Descripción de los procesos productivos del chocolate

El proceso de elaboración del chocolate tradicional comienza en la recepción de los granos de cacao, en la cual se confirma la calidad táctil y visualmente tomando muestras de 3 bultos diferentes para determinar el grado de humedad del grano. En la figura 2 se presenta el diagrama de flujo del proceso de elaboración del chocolate tradicional.

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del chocolate tradicional.



- Tostado: En este proceso se tuestan lotes de 6 bultos (300 Kg aprox); el grano al ser tostado disminuye parte de su peso debido a la pérdida de agua, lo cual implica una reducción considerable del lote de proceso, obteniéndose una merma de 13.32%;

ocasionando que el lote se disminuya a 255.34 Kg aproximadamente. A continuación, las semillas de cacao pasan a la arnesa de aspas giratorias, el objetivo de esta actividad es: reducir la temperatura del lote de proceso y compactar la almendra lo cual hace que en el siguiente proceso no se elimine con la cascarilla. (Ver Figura 3).

Figura 3. Proceso de Tostado.



- Descascarillado: El objetivo de este proceso es separar la almendra de la cáscara, siendo esta la parte más provechosa de una semilla de cacao, de esta forma se produce una merma de 11.07% del bach; reduciéndolo a 227.05 Kg aproximadamente. (Ver Figura 4).

Figura 4. Proceso de descascarillado.



- Molienda: Se utiliza un molino conformado por juegos de rodillos, siendo su objetivo fraccionar la pulpa de cacao y transformarla en licor de cacao, al terminar esta operación la partícula de almendra debe tener un tamaño menor a 200-300 μm , con el fin de darle uniformidad a la masa.
- Maduración: La etapa de maduración del cacao dura 24 horas y se realiza en los tanques de maduración, en este instante el licor de cacao se somete a temperaturas entre 70 a 80°C, con la finalidad de mantener la pasta líquida para eliminar sustancias como el ácido acético, propio de la naturaleza de este proceso, descontaminar el cacao, mejorar el sabor y aroma del producto final. (Ver Figura 5).
- Mezclado: Se utiliza una máquina mezcladora con aspas que giran a altas revoluciones, en ella se vacían las diferentes materias primas como 129.6 Kg licor de

cacao, 300 Kg azúcar y 1.284 Kg lecitina de soya; siendo el objetivo de esta operación producir la masa de chocolate tradicional. (Ver Figuras 6 y 7).

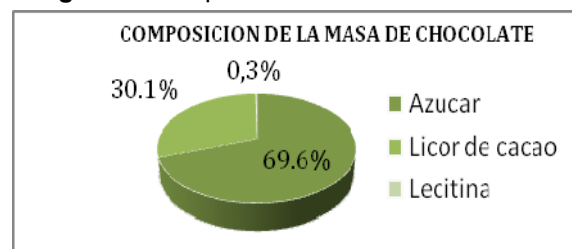
Figura 5. Proceso de Maduración.



Figura 6. Proceso de mezclado



Figura 7. Composición de la masa de cacao.



- Homogenizado y Dosificado: Posteriormente la masa se transporta a un tanque homogenizador con aspas giratorias, el objetivo de este proceso es mejorar la presentación del producto evitando la apariencia arenosa. El dosificador está conformado por un sistema regulador que tiene la función de dosificar la cantidad de masa que debe contener cada molde; estos se ubican en la banda transportadora y una operaria de control de calidad es la encargada de verificar el peso. (Ver Figura 8)

Figura 8. Proceso de dosificado



- Refrigerado: Los moldes llegan al cuarto frío a través de la banda transportadora, la operaria encargada realiza una inspección de calidad en la cual se verifica el nivel de chocolate, la homogeneidad de la masa y la presencia de burbujas de aire que afectan el aspecto del producto. Mediante un gato hidráulico van ascendiendo las bandejas al túnel de enfriamiento en el cual los moldes reposan por un tiempo aproximado de 30 min con el fin de lograr la compactación necesaria. (Ver Figura 9).

Figura 9. Proceso de Refrigerado.



- Desmolde: Luego se procede a realizar el desmolde por cuatro operarias, ejecutando ellas también una inspección y verificando si las barras cumplen con los requisitos establecidos de nivel de dosificado, de forma y de textura. Seguidamente las barras ya desmoldadas e inspeccionadas pasan al siguiente proceso.
- Empaque automático y Embalaje: Las barras se transportan a la máquina empaquetadora, antes situarlas en la banda transportadora las operarias realizan de nuevo una inspección visual para verificar el buen estado de éstas y corroborar que no fueron maltratadas en los anteriores procesos, Las barras son empacadas en el papel envoltura de la empresa y almacenadas en la bodega de producto terminado a una temperatura de 8° C.

2.2.2. Descripción de los procesos productivos de Fabanni Foods.

Masato: Este proceso se inicia en la recepción de los bultos de arroz en la cual se realiza una inspección para comprobar el estado en que se encuentra y conocer si cumple con las especificaciones necesarias para aceptarlo, como el tamaño del grano y la carencia de impurezas. En la Figura 10 se presenta el diagrama de flujo del masato.

Figura 10. Diagrama de flujo del masato.



- Precocado del arroz: El objetivo de esta operación es ablandar el arroz para garantizar tanto la suavidad del producto como su sabor, esté precocado se lleva a cabo en una marmita con aspas giratorias lo cual permite aplicar calor continuo y

uniforme a los granos. Luego se prepara dicha marmita a una temperatura de 40° C y se vierte en ella 50 Kg de arroz (1 bulto) con 5 litros de agua. (Ver Figura 11).

Figura 11. Proceso de Precocido



- Molienda del arroz: En este proceso se utiliza un molino conformado por un juego de rodillos, siendo estos los encargados de disminuir el tamaño del grano. El objetivo de la molienda es garantizar la uniformidad del producto y la facilidad de mezclado en el instante de la preparación por parte del consumidor. (Ver Figura 12).

Figura 12. Proceso de molienda



- Empaque automático y embalaje: El producto es vertido en la tolva de la máquina empaquetadora SIEMENS previamente preparada; luego se procede a empacar el producto en el papel de la línea Fabanni sellado con el número de lote y la fecha de vencimiento, finalmente una operaria verifica el peso de las bolsas cada tres unidades y realiza el embalaje. (Ver Figura 13).

Figura 13. Proceso de empaque automático.



Creymarroz: El producto Creymarroz posee el mismo proceso productivo del masato pero con otro centro de trabajo continuo a la molienda del arroz, en el cual se realiza el mezclado de los sabores para las diferentes referencias de este producto. En la Figura 14 se presenta el diagrama de flujo del Creymarroz.

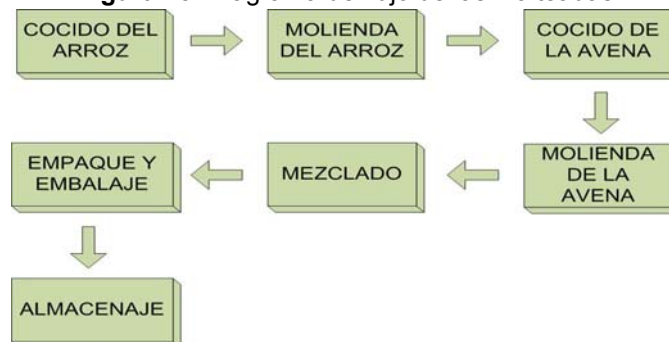
- Mezclado: Sin importar la referencia del producto, todos los lotes de proceso deben ser baches de 50 Kg, las referencias mezcladas en esta etapa son: Cremarroz sabor canela, Cremarroz sabor vainilla, Cremarroz sabor arequipe y Cremarroz sabor fresa; de esta forma cada sabor tiene una mezcla diferente de ingredientes. Este proceso tiene como objetivo garantizar la homogeneidad del producto para lo cual se utiliza una mezcladora con aspas giratorias y se vierte en ella los ingredientes respectivos.

Figura 14. Diagrama de flujo del Cremarroz



Malteada: Para este producto se utiliza arroz y avena; el arroz se procesa del mismo modo que en el masato y a la avena se le da el mismo proceso de precocido y molienda que al arroz. Luego de tener tanto la avena como el arroz cocido y molido se procede a mezclar los diferentes ingredientes con la finalidad de garantizar la homogeneidad del producto. En la figura 15 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo de las malteadas.

Figura 15. Diagrama de flujo de las malteadas



- Empaque y embalaje: El empaque de las malteada al contrario del Masato y del Cremarroz se realiza manualmente llevándose a cabo en la barra de empacado, lo realizan dos operarias las cuales verifican el pesaje de cada una de las bolsas.

2.3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

Durante los primeros meses los inconvenientes que se detectaron fueron los siguientes.

2.3.1. Inconvenientes presentados en la línea de chocolate de mesa

- La empresa no tiene estandarizados los tiempos ejecución de los procesos; por lo tanto la programación de las operaciones se realiza de acuerdo a la experiencia de los operarios; lo cual conlleva al desconocimiento de la capacidad instalada y utilizada en la empresa.
- A pesar que la empresa cuenta con una máquina clasificadora este proceso no se esta realizando, lo cual hace que a tostado llegue gran cantidad de impurezas y pasilla pequeña aumentando el tiempo de este proceso y originando un producto terminado sin las especificaciones exigidas por el cliente.
- En el proceso de descascarillado se observa que el tubo que conduce el grano tostado es de tubería PVC tipo sanitario, además se encuentra amarrado con un alambre y el flujo es controlado con un costal, lo cual hace que el grano se contamine violando las normas de buenas prácticas de manufactura y ofreciendo un producto de mala calidad.
- A la maquinaria utilizada en el sistema productivo del chocolate no se le realiza mantenimiento preventivo, ocasionando paros en la producción y atraso en la entrega de los pedidos.
- La empresa no realiza una cuantificación formal sobre el desperdicio ocasionado por la máquina empaquetadora; este desconocimiento ocasiona una falta de control sobre las pérdidas económicas desencadenas por este despilfarro.
- La bodega de insumos se encuentra desordenada y sin ninguna señalización, ocasionado largos tiempos de búsqueda e impidiendo un control de inventarios adecuado; además no se posee una política de inventarios y los pedidos se realizan basados en la experiencia del jefe de producción.
- La empresa no cuenta con ningún instrumento para determinar la humedad de los granos, debido a esto no se puede garantizar la calidad del producto terminado ya que dicha variable es fundamental en el proceso productivo.

- No se cuenta con ningún tipo de indicadores de gestión que permitan el establecimiento de metas organizacionales y control de la producción.

2.3.1. Inconvenientes presentados en la línea Fabanni Foods

- Los procesos de Fabanni Foods no se encuentran documentados.
- En la empresa no existe un sistema de control de calidad determinado que garantice que el producto terminado cuente con las especificaciones requeridas por el cliente.
- En la organización no se cuenta con ningún tipo de señalización.
- La empresa no lleva ningún tipo de registro, para cuantificar las pérdidas ocasionadas por el desperdicio de papel de envoltura, desconociendo las causas y los costos que estos generan.
- Los materiales no poseen un control de inventarios adecuado; por lo que solo al presentarse faltantes se realiza la orden de pedido.
- Se observa gran volumen de máquinas y material obsoleto dentro de la de la planta producción teniéndose un ambiente de trabajo desorganizado minimizando de esta manera la imagen corporativa de la empresa, repercutiendo en la calidad del producto y provocando accidentes de trabajo.

2.4. DETECCIÓN DEL PUNTO CRÍTICO

En el anterior diagnóstico de la línea de productos de chocolate de mesa como de Fabanni Foods; se conoció detalladamente las operaciones realizadas y se establecieron los puntos críticos a evaluar. Se encontraron oportunidades de mejora en procesos como los siguientes: calidad de los materiales, gestión de inventarios, análisis de capacidad, documentación de procesos y establecimiento de indicadores de gestión.

Se programó una reunión con el jefe de producción en la cual se acordó realizar un análisis detallado de los procesos nombrados, con el fin de comenzar el mejoramiento de los procesos de GIRONÉS S.A. En los siguientes capítulos se presentan los estudios desarrollados de cada de los procesos, sus resultados y las oportunidades de mejora encontradas.

3. MARCO TEORICO

3.1. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS

Entendiéndose como análisis general la comprensión del proceso de manufactura, la finalidad de cada una de las operaciones, la identificación de cada uno de sus centros de trabajo y el conocimiento del portafolio de productos que en él se elaboren. El análisis con enfoque particular es el que se realiza posteriormente a la localización de los puntos críticos del sistema y la implementación de un plan de mejoras en estos, luego se procede a incrementar la productividad del sistema productivo.

Los resultados esperados al implementar el plan de mejoramiento continuo abarcan logros como:

- El aumento de rotación y la reducción del inventario de materia prima, de producto en proceso y de producto terminado.
- La creación de una cultura de mantenimiento preventivo a la maquinaria aminorando de esta manera las fallas en los equipos.
- El logro de la satisfacción de los clientes y consumidores.
- Se incrementa la productividad y a su vez se da una importante reducción de los costos, debido a la óptima utilización de los recursos tanto físicos como humanos.

Enfoque Harrington para el mejoramiento de procesos: Según la metodología de Harrington existen cinco fases para el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa, cada una de las cuales está determinada por actividades específicas:⁵

Fase I: Organización para el mejoramiento

- Revisar la estrategia de la empresa y los requerimientos del cliente
- Seleccionar los procesos críticos
- Nombrar los responsables del proceso

Fase II: Comprensión del proceso

- Definir el alcance del proceso
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso
- Realizar los repastos del proceso

⁵ HARRINGTON, JAMES, Mejoramiento de los Procesos de la Empresa, pág. 23-25

- Solucionar diferencias
- Actualizar la documentación del proceso

Fase III: Modernización

- Identificar oportunidades de mejoramiento
- Eliminar las actividades sin valor agregado
- Simplificar el proceso
- Eliminar los errores del proceso
- Estandarización
- Documentar el proceso
- Capacitar a los empleados

Fase IV: Mediciones y controles

- Desarrollar mediciones y objetivos del proceso
- Establecer un sistema de retroalimentación
- Realizar periódicamente la auditoria del proceso

Fase V: Mejoramiento continuo

- Calificar el proceso
- Llevar a cabo revisiones periódicas de calificación
- Definir y eliminar los problemas del proceso
- Evaluar el impacto del cambio sobre la empresa y los clientes
- Benchmarking el proceso
- Suministrar entrenamiento avanzado al equipo

3.1.1. Estrategia de las cinco eses

Uno de los sistemas fundamentales para poner en marcha en el mejoramiento continuo es la producción JIT (Justo a tiempo), la estrategia de las cinco eses hace parte de él. Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. Cada una de las palabras de las cinco eses tiene un significado importante en la creación de un lugar y ambiente de trabajo confiable en donde laborar.

1. Clasificar. (Seiri)
2. Orden (Seiton)
3. Limpieza. (Seiso)
4. Limpieza normalizada (Seiketsu)
5. Disciplina. (Shitsuke)

Las cinco eses se hacen necesarias cuando la empresa desea orientar su proceso productivo y cada uno de sus centros de trabajo hacia los siguientes propósitos:

- Mejorar el entorno laboral mediante la eliminación de despilfarros ocasionados por las deficiencias en el sitio de trabajo, por el desorden y malos hábitos de los operarios.
- Crear una cultura laboral orientada hacia el aumento de la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Prolongar el sitio de trabajo seguro y organizado mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras logradas con la aplicación de la estrategia de las cinco eses.
- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado de los recursos de la compañía.

3.1.2. Descripción de los procesos productivos

La documentación de procesos ayuda a generalizar las operaciones eliminando tareas que no le agregan valor al producto, asimismo ayuda a los operarios a entender de una manera más clara las actividades que debe realizar en su sitio de trabajo, es importante resaltar que la descripción de procesos uno de los primeros pasos de la implementación de un plan de mejoramiento continuo. El proceso productivo se debe documentar paso a paso y debe ir acompañado de diagramas de análisis general, las cuales expongan cada uno de procesos y operaciones llevados a cabo en él.

Los tipos de diagrama de análisis general son: Diagrama de operaciones del proceso, Diagrama de recorrido y Diagrama de flujo de proceso; siendo los dos primeros complementarios, pues en cada uno se analiza diferente información.

3.1.3. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se define como una técnica de medición para registrar el tiempo y el ritmo de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida y realizada en condiciones determinadas, así como para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea en un nivel de ejecución preestablecido.⁶

El propósito fundamental de la medición del trabajo es el de establecer estándares de tiempo para un trabajo. Estos son necesarios para:⁷

- Para programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los métodos de programación requiere en estimado de cuánto tiempo se necesita para hacer el trabajo que se ha planeado.
- Para proporcionar la base de un objetivo con el fin de motivar a los trabajadores y medir su desempeño. Los estándares medidos son particularmente importantes cuando se emplean planes de incentivos basados en la producción.
- Para proporcionar puntos comparación para el mejoramiento.

Estudio de Tiempos por Cronómetro: Como su nombre lo indica esta técnica sirve para definir la duración de una tarea mediante el registro de tiempos tomados por medio de un cronómetro, a su vez la observación juega un papel muy importante en esta práctica. El trabajo a medir se deben separar en elementos, esta división debe tener especial cuidado y tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Especificar cada elemento de trabajo en lapsos tiempos de cortos y pero que sean tan largos para que se puedan medir mediante un cronómetro.
- Cuando se presenta una tarea en la cual el trabajador trabaja por separado con una maquina, se deben separar las operaciones tanto del trabajador como las del equipo en elementos diferentes para permitir un mejor registro de tiempos y procedimientos.
- Definir cualquier demora del operador y de la máquina por separado.
- Los elementos deben ser fácil de identificar.

⁶ ORTÍZ, NÉSTOR RAÚL. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1999. PÁG. 143

⁷ CHASE, RICHARD; AQUILANO, NICHOLAS Y JACOBS, ROBER. Administración de producción y operaciones, BOGOTA:2001, PÁG. 150

- Todos los movimientos de un elemento deben tener un resultado en común.

Luego de tomar varias repeticiones de tiempo se promedian, a su vez los tiempos promediados de cada elemento se suman con el fin de obtener el tiempo de desempeño del operario.

El índice de desempeño es una medida de rapidez que sirve para normalizar el trabajo; un ejemplo de este es cuando un analista observa que un operario efectúa una operación en tres minutos y él considera que el trabajador tiene un rendimiento mayor a lo esperado entonces le da una calificación de desempeño mayor que cien dependiente de su desempeño, el tiempo normalizado o normal se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TIEMPO NORMAL(TN)} = \text{Tiempo de desempeño observado} * \text{Índice de desempeño}^8$$

Las circunstancias sobre las cuales un empleado desarrolla una labor son una medida para asignarle a la tarea un margen de tiempo adicional al que se registró en el cronómetro, los cuales se denominan suplementos.

Fijar suplementos tiene la meta de conseguir un valor “más real” del tiempo utilizado por una persona al ejecutar su trabajo. Puesto que en la práctica, el operario ocasionalmente detiene su actividad para descansar, ir al baño, etc. Los suplementos que conviene fijar a la tarea son de diversos géneros: Por descanso y necesidades personales, por características del proceso, especiales y discrecionales; al sumar los anteriores suplementos al tiempo normalizado se obtiene el siguiente tiempo estándar:

$$\text{TIEMPO ESTANDAR (TE)} = \text{TN} (1 + \text{SUPLEMENTOS})$$

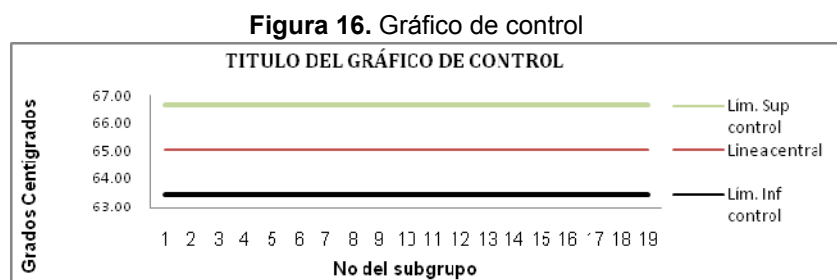
3.2. CONTROL DE CALIDAD

El análisis de los datos medidos permite obtener información sobre la calidad del producto, estudiar y corregir el funcionamiento del proceso y aceptar o rechazar lotes de producto. En todos estos casos es necesario tomar decisiones y estas decisiones dependen del análisis de los datos. Los valores numéricos presentan una fluctuación aleatoria y por lo tanto para analizarlos es necesario recurrir a *técnicas estadísticas*

⁸ CHASE, RICHARD; AQUILANO, NICHOLAS Y JACOBS, ROBER. Administración de producción y operaciones. Bogotá: 2001, pág. 151.

que permitan visualizar y tener en cuenta la variabilidad a la hora de tomar las decisiones.

Gráficos de control: Es un diagrama especialmente preparado donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen. El gráfico de control tiene una Línea Central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y Límites Superior e Inferior que también se calculan con datos históricos. (Ver figura 16).



Existen diferentes tipos de Gráficos de Control: Gráficos X-R, Gráficos C y otros. Cuando se mide una característica de calidad que es una variable continua se utilizan en general los Gráficos X-R. Estos en realidad son dos gráficos que se utilizan juntos, el de \bar{X} (promedio del subgrupo) y el de **R** (rango del subgrupo). En este caso se toman muestras; en cada subgrupo se calcula el promedio \bar{X} y el rango **R** (Diferencia entre el máximo y el mínimo). Los límites para cada uno de estos gráficos se calculan de la siguiente manera: (Los valores A y D se consiguen en una tabla estadística).

- **Gráfico de control de Medidas:**
 Limite de control superior (LCS) = $\bar{X} + A_2\bar{R}$
 Limite de control inferior (LCI) = $\bar{X} - A_2\bar{R}$
- **Gráfico de control de Rangos:**
 Limite de control superior (LCS) = $\bar{R}D_4$
 Limite de control inferior (LCI) = $\bar{R}D_3$

3.3. GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios es un proceso de gran trascendencia para la empresa, ya que ellos influyen en gran manera sobre el servicio al cliente, el nivel de inventarios, el

control de operaciones y costos de operación y adquisición. Su objetivo principal consiste, fundamentalmente, en mantener un nivel de inventario que permita, en primer lugar un máximo nivel de servicio al consumidor y en segundo lugar un mínimo costo para la empresa. Propósitos del inventario⁹: Todas las empresas mantienen un cierto volumen de inventarios por los motivos siguientes:

- Conservar la independencia de las operaciones
- Afrontar variaciones en la demanda del producto
- Permitir flexibilidad al programar la producción
- Ofrecer una salvaguarda contra las variaciones en los tiempos de entrega de las materias primas
- Sacar provecho del tamaño económico de la orden de compra

Costos de los inventarios: Los costos que se desglosan de la presencia de inventarios en la empresa son nombrados a continuación:

- Costos de compra: Pertenecen al precio unitario del producto por el número de unidades adquiridas.
- Costos de lanzar un pedido: Comprenden todos los gastos ocasionados por el hecho de tramitar una compra.
- Costos de mantenimiento: Son inherentes a la existencia misma de los inventarios y constituyen una categoría muy amplia, ya que comprenden tanto los costos por la inmovilización financiera (costos de oportunidad e interés) como los costos de almacenaje (instalaciones, obsolescencia y mermas).

Modelos de inventarios: Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determinan qué niveles se deben mantener, cuándo se debe reabastecer existencias y cuál debe ser el volumen de los pedidos. El objeto básico del análisis de inventarios para conocer las existencias necesarias para la producción es especificar:

1. ¿Cuándo se deben pedir los artículos?
2. ¿Cuál es el volumen de la orden?

⁹ CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Rober. Administración de producción y operaciones, 2001, pág. 607.

Para determinar un modelo de inventario se debe analizar dos aspectos de gran importancia, ellos son la demanda y el tiempo de suministro; en cuanto a la demanda cuando es conocida se podrán calcular de una manera menos compleja los costos de cada acción, con el fin de encontrar las opciones que minimicen los costos. Si hay un total desconocimiento de la demanda no se encuentra un procedimiento exacto, pero será viable efectuar acciones sensatas. El otro aspecto a analizar es el tiempo de suministro, el cual es el lapso de tiempo que acontece entre el instante que la empresa requiere un pedido y el momento de llega de este; de acuerdo con el plazo que se determine con el proveedor y el tiempo de seguridad que establezca la empresa se establecen los tiempos de suministro.

Los modelos de inventarios clasificados en función de la demanda y tiempo (cierta o incierto) de suministro se catalogan en modelos determinísticos y en modelos probabilísticos, los primeros poseen tanto la demanda cierta como el tiempo de suministro cierto y en los segundos varían tanto su demanda como su tiempo de suministro. En la tabla 2 se presenta la clasificación anteriormente nombrada.

Tabla 2. Modelos de inventarios según su demanda y tiempo de suministro.¹⁰

| Modelo | Demanda | Tiempo suministro | Sistemas | Casos |
|-----------------|-----------|-------------------|---------------------------------|--|
| Determinístico | Cierta | Cierto | Cantidad fija de pedido (C.F.P) | Modelo básico de cantidad fija de pedido (MBCFP) |
| | | | | MBCFP con simultaneidad en el consumo y en el reaprovisionamiento del inventario |
| | | | | MBCFP con posibilidad de descuento en el costo de la obtención |
| | | | Periodo Fijo (P.F) | Gestión de inventarios para múltiples ítems Modelo básico de periodo fijo (MBCFP) |
| Probabilísticos | Aleatoria | Cierto | Cantidad fija de pedido (C.F.P) | Modelos básicos |
| | Cierto | Aleatoria | | |
| | Aleatoria | Aleatoria | Periodo Fijo (P.F) | Modelos básicos |
| | Cierto | Aleatoria | | |
| | Aleatoria | Cierto | | |

¹⁰ FUENTE: DIRECCIÓN DE OPERACIONES: ASPECTOS TÁCTICOS Y OPERATIVOS

3.4. INDICADORES DE GESTIÓN

Los indicadores de gestión son instrumento de gerencia por excelencia y un medio de recopilación de información para medir y controlar los aspectos claves de una institución, dirigiéndolos hacia las metas organizacionales; las empresas deben establecer un mínimo de indicadores de gestión con los cuales se pueda evaluar todos y cada uno de los signos vitales de la compañía. Atributos a tener en cuenta para la información:¹¹

- Exactitud: La información debe presentar el estado como realmente es.
- Forma: La información puede ser: cuantitativa, cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades, habilidades de quien la recibe y la procesa.
- Frecuencia: Medida de cuán a menudo se requiere, se produce o se analiza.
- Extensión: Es el alcance en términos de cobertura del área de interés.
- Origen: Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.
- Temporalidad: La información puede hablarnos del pasado, de los sucesos actuales o de las actividades o sucesos futuros
- Relevancia: La información es relevante si es necesaria para una situación particular.
- Integridad: Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
- Oportunidad: La información debe estar disponible y actualizada cuando se necesita.

¹¹ <http://carpintero.uis.edu.co/documentos/pdfs/IGestion.pdf> (Niño Myriam Leonor, Material Asignatura: Tópicos especiales Logística)

4. ANALISIS DE CAPACIDAD

4.1. GENERALIDADES.

Cuando se habla de capacidad instalada se hace referencia al nivel de producción que el sistema en conjunto lograría trabajando al máximo de la capacidad de su recurso restrictivo de producción en un periodo específico de tiempo. Es indispensable conocer la capacidad instalada de una empresa para realizar proyecciones en cuanto a su producción, demanda que puede atender, necesidades a futuro en cuanto a personal, equipo y requerimientos. Si la capacidad es insuficiente, una compañía puede perder clientes por lentitud en el servicio o por permitir que los competidores ingresen al mercado; si la capacidad es excesiva, la compañía puede tener que reducir los precios para estimular la demanda, o de lo contrario subutilizar la fuerza laboral, llevar un inventario excesivo o buscar otros productos menos rentables con el fin de permanecer en el negocio¹².

Analizado el estado actual de la planta de producción de GIRONÉS S.A en cuanto a distribución física y procesos, en este numeral se definirá la capacidad de producción instalada en la empresa a partir de los tiempos de producción actuales.

4.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA EMPRESA.

La planta de producción de la empresa cuenta con un equipo físico (máquinas) y humano que hacen posible la transformación de materias primas e insumos para obtener sus líneas de producción: Chocolate y Fabanni Foods. En las tablas 3 y 4 se presenta un resumen de los recursos físicos y humanos con los que se cuenta.

Para hacer una estimación de la capacidad de producción de un sistema es necesario conocer la capacidad de cada uno de sus centros de trabajo o por lo menos, haber identificado el recurso restrictivo en la producción y así estimar la cantidad máxima que se puede producir utilizando dicho recurso al máximo de capacidad.

¹² CHASE, Richard. AQUILANO, Nicolás. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fe de Bogotá: 2001. Pág. 265

Tabla 3. Maquinaria utilizada en GIRONÉS S.A.

| PRODUCTO | EQUIPO | CANTIDAD | ENERGIA |
|-------------------|-----------------------------|----------|-----------|
| CHOCOLATE DE MESA | Tostadora | 1 | Eléctrica |
| | Máquina de aspas giratorias | 1 | Eléctrica |
| | Descascarilladora | 1 | Eléctrica |
| | Molino | 2 | Eléctrica |
| | Tanque de maduración | 2 | Eléctrica |
| | Mezcladora | 1 | Eléctrica |
| | Tanque homogenizador | 1 | Eléctrica |
| | Dosificadores | 2 | Eléctrica |
| | Banda transportadora | 2 | Eléctrica |
| | Cuarto frío | 1 | Eléctrica |
| | Máquina empaquetadora | 1 | Eléctrica |
| | Caldera | 1 | Gas |
| FABANNI FOODS | Marmita | 1 | Eléctrica |
| | Molino | 1 | Eléctrica |
| | Mezcladora | 1 | Eléctrica |
| | Máquina empaquetadora | 1 | Eléctrica |

Tabla 4. Equipo humano encargado de los procesos productivos.

| PROCESO | CENTRO DE TRABAJO | No. Operarios |
|--|---|---------------|
| Preparación de Chocolate de mesa. | 1. Tostación | 1 |
| | 2. Descascarillado | 1 |
| | 3. Molienda | 1 |
| | 4. Mezclado y Pulverizado de la azúcar. | 1 |
| | 5. Dosificado | 1 |
| | 6. Vibrado y Moldeado | 1 |
| | 7. Refrigerado | 1 |
| | 8. Desmolde | 2 |
| | 9. Empaque Automático y Embalaje. | 2 |
| Preparación de: Masato Cremarroz Malteada | 1. Precocido | Polivalencia |
| | 2. Molienda | Polivalencia |
| | 3. Mezclado | 1 |
| | 4. Empaque Automático y Embalaje | 2 |
| | 5. Empaque Manual y embalaje | 2 |

Con el fin de establecer el tiempo tipo de cada operación del proceso de elaboración de chocolate y de los productos Fabanni Foods y estimar la capacidad de producción instalada en la empresa, se realizó un estudio de tiempos (Ver anexo B). De acuerdo a la premuestra realizada se calculó el tamaño de la muestra necesario para obtener resultados con un 95% de confianza. En la tablas 5 y 6 se presenta el resumen de las premuestras.

Tabla 5. Tamaño de muestras para chocolate de mesa.

| PROCESO | Tamaño de lote | No.obs | Media (seg) | Desviación (seg) | Error (seg) | t($\alpha/2$; n-1) | N |
|---------------------------|----------------------|--------|-------------|------------------|-------------|----------------------|----|
| Tostación | 294.6 Kg | 8 | 4399.75 | 60.19 | 60 | 2,365 | 6 |
| Descascarillado | 255.34 Kg | 8 | 3659 | 57,681 | 40 | 2,365 | 11 |
| Molienda | 227.05 Kg | 11 | 2458.27 | 28.77 | 20 | 2,228 | 11 |
| Mezclado | 430.28 Kg | 6 | 1267 | 42.514 | 40 | 2,571 | 7 |
| Pulverizado de la azúcar | 150 Kg | 5 | 527 | 10.794 | 15 | 2.776 | 4 |
| Homogenizado y dosificado | 4 Kg (16 moldes) | 8 | 25 | 0.518 | 0.5 | 2.365 | 6 |
| Vibrado y moldeado | 0.250 Kg (1 molde) | 14 | 53 | 1.94 | 1.5 | 2.16 | 8 |
| Refrigerado | 500 Kg (2000 moldes) | 8 | 2400 | 33.15 | 40 | 2.365 | 7 |
| Desmolde | 2,5 Kg (10 moldes) | 11 | 20 | 1.214 | 1 | 2,228 | 7 |
| Empaque | 4 Kg (16 moldes) | 13 | 15 | 0.899 | 0.5 | 2,179 | 15 |
| Embalaje | 12.5 kg (50 lb) | 11 | 162 | 6.306 | 5 | 2.228 | 8 |

Tabla 6. Tamaño de muestras para línea Fabanni Foods

| Proceso | Tamaño de lote | No.Obs | Media (seg) | Desviación (seg) | Error (seg) | t($\alpha/2$; n-1) | N |
|--------------------|------------------|--------|-------------|------------------|-------------|----------------------|---|
| Precocido | 50 Kg | 9 | 2983 | 37.04 | 30 | 2.306 | 8 |
| Molienda | 50 Kg | 13 | 1175 | 26.611 | 20 | 2.179 | 8 |
| Mezclado | 50 Kg | 9 | 1225 | 20.494 | 20 | 2.306 | 6 |
| Empaque Automático | 10 bolsas (Kg) | 11 | 15 | 0.518 | 0.5 | 2.228 | 5 |
| Empaque Manual | 10 bolsas (2 Kg) | 11 | 132 | 6.628 | 10 | 2.228 | 2 |

4.2.1. Tiempo total del ciclo de producción de chocolate

Posteriormente de haber encontrado el tiempo de producción de cada una de las operaciones del proceso de elaboración de 1 Kg de producto en proceso, se presenta en la tabla 7 un cuadro resumen de los tiempos de preparación del chocolate.

Tiempo de producción de 1kilogramo de chocolate empacado en 4 libras:

$$TT = 15.27 + 13.85 + 10.93 + 3.90 + 4.8 + 6.45 + 6.6 + 4.9 + 8.82 + 3.75 + 8.04 =$$

$$TT = \underline{\underline{87.35 \text{ segundos / Kilogramo.}}}$$

Tabla 7. Resumen de tiempos de producción de chocolate.

| OPERACIÓN | TIEMPO TIPO (Seg / Kg) |
|--------------------------|-------------------------------|
| Tostación | 15.27 |
| Descascarillado | 13.85 |
| Molienda | 10.93 |
| Mezclado | 3.90 |
| Pulverizado de la azúcar | 4.8 |
| Homogenizado y vibrado | 6.45 |
| Vibrado y moldeado | 6.6 |
| Refrigerado | 4.9 |
| Desmolde | 8.82 |
| Empaque Automático | 3.75 |
| Embalaje | 8.04 |

Este tiempo de producción no es aplicable para los lotes de producción que manipulan en la empresa, de ninguna manera se podría hablar de la elaboración de 1 kilogramo de chocolate, ya que durante la jornada se producen entre 8000 y 9000 kilogramos de chocolate, teniendo en cuenta que simultáneamente se encuentran trabajando la mayoría de los centros de trabajo. En el Anexo D se presenta el diagrama de flujo del proceso productivo del chocolate.

4.2.2. Tiempo total del ciclo de producción de Fabanni Foods.

Posteriormente de haber determinado el tiempo de producción 1 Kilogramo de cada una de las operaciones de los centros de trabajo de los productos Fabanni Foods, se presenta en la tabla 8 un resumen de tiempos y además los productos que se fabrican en cada proceso.

Tabla 8. Resumen de tiempos de producción

| OPERACION | PRODUCTOS | TIEMPO TIPO (Seg/Kg) |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Precocido | Masato, Cremarroz y Malteada | 64.16 |
| Molienda | Masato, Cremarroz y Malteada | 31.8 |
| Mezclado | Cremarroz y Malteada | 34.73 |
| Empaque Automático | Masato y Cremarroz | 4 |
| Empaque Manual | Malteada | 61.7 |
| Embalaje | Masato | 9.33 |
| | Cremarroz | 22.16 |
| | Malteada | 21.93 |

En la tabla 9 se observa la similitud de las operaciones entre los diferentes productos de Fabanni Foods; y se calcula en el tiempo total de producción de cada uno de ellos.

Tabla 9. Operaciones requeridas en los productos de Fabanni Foods.

| PRODUCTO | MASATO (Seg/Kg) | CREMARROZ (Seg/Kg) | MALTEADA (Seg/Kg) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Precocido de arroz | 64.16 | 64.16 | 64.16 |
| Molienda de arroz | 31.8 | 31.8 | 31.8 |
| Precocido de avena | X | X | 64.16 |
| Molienda de avena | X | X | 31.8 |
| Mezclado | X | 34.73 | 34.73 |
| Empaque Automático | 4 | 4 | X |
| Empaque Manual | X | X | 61.7 |
| Embalaje | 9.33 | 22.16 | 21.93 |
| TIEMPO TIPO (Seg/Kg) | 109.29 | 156.85 | 310.28 |

- *Tiempo de producción de 1 Kg de masato:*

$$TT = 64.16 + 31.8 + 4 + 9.33 = \mathbf{109.29 \text{ Seg/Kg}}$$

- *Tiempo de producción de 1 Kg de Cremarroz:*

$$TT = 64.16 + 31.8 + 34.73 + 4 + 22.16 = \mathbf{156.85 \text{ Seg/Kg}}$$

- *Tiempo de producción de 1 Kg de Malteada:*

$$TT = 64.16 + 31.8 + 64.16 + 31.8 + 34.73 + 61.7 + 21.93 = \mathbf{310.28 \text{ Seg/Kg}}$$

Al igual que en el chocolate, el tiempo tipo hallado no es aplicable para los lotes de producción de la empresa, puesto que no se podría hablar de la elaboración de 1 Kilogramo de masato, cremarroz o malteada ya que los centros de trabajo laboran simultáneamente. En el Anexo D se presenta los diagramas de los procesos productivos de los productos Fabanni Foods.

4.3. CAPACIDAD INSTALADA

El análisis de la capacidad instalada se realizó evaluando la utilización de cada recurso al 100%, para determinar el valor máximo que se puede producir en un día de trabajo. En el cálculo de capacidad se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El horario de trabajo comienza a la hora exacta, los operarios deben llegar antes y dar inicio a sus actividades puntualmente; también se tuvo en cuenta los horarios laborales que maneja la empresa, de lunes a viernes pues el sábado se dedica solo 3 horas a aseo general a la planta de producción.

Chocolate: Para la producción de chocolate se posee dos turnos:

Turno 1: (4:00 am – 1:00 pm)

Turno 2: (7:30 am – 1:00 pm) y (1:30 pm- 5:00 pm).

Tiempo de producción de chocolate: 13 horas.

Fabanni Foods: Se posee el siguiente turno:

Horario: (7:00 am – 1:00 pm) y (1:30 pm – 4:30 pm).

Tiempo de producción de los productos Fabanni Foods: 9 horas.

- Todos los turnos tienen un descanso de 15 min a las 9:30 am; los operarios del segundo turno tienen un descanso de 15 min a las 3:30 pm, las operarias de Fabanni tienen los dos descansos de igual manera; por lo tanto fueron descontados los 30 min de los equipos que realizan la pausa junto con los trabajadores.
- Al final de la jornada de trabajo están establecidos 10 minutos de limpieza en todos los equipos y pisos de la planta. La limpieza es realizada por los operarios en cada puesto de trabajo, por lo tanto se descuentan los minutos tanto en las máquinas como en los operarios.

A continuación en la tabla 10 se determina la capacidad para la línea de chocolate en unidad de producción (kilogramos), para un día de 13 horas. En la tabla 11 se halla la capacidad para línea Fabanni Foods en unidad de producción (Kilogramo), para un día de 9 horas. Los resultados encontrados en el estudio anterior son los siguientes:

- **Producción de Chocolate.** El primer recurso restrictivo de capacidad se encuentra en la operación de tostado, la capacidad de producción de una máquina tostadora es de 235 Kg/hora; la empresa cuenta con dos máquinas tostadoras, pero una de ellas se encuentra en desuso hace aproximadamente 5 años. Este proceso sería el primer recurso que limitaría un aumento en la producción de la línea de chocolate.

La segunda restricción de capacidad es el cuarto frío, la capacidad de producción que tiene esta máquina es de 750 Kg/hora. El segundo recurso que limitaría un aumento en la producción de la línea de chocolate sería este.

Tabla 10. Capacidad instalada en producción de chocolate.

| Operación | Recursos | Lote de trabajo (Kg) | Tiempo promedio/lote | Tiempo promedio/Kg (seg/ Kg) | Capacidad Jornada de 13 horas (Kg) |
|---------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Tostación | 1 Equipo 1 operario | 294.6 | 75 min | 15.27 | 3004.92 |
| Descascarillado | 1 Equipo 1 operario | 254.8 | 60 min | 13.85 | 3248.7 |
| Molienda | 2 Equipo 1 operario | 226.51 | 41.25 min | 10.93 | 8401.46 |
| Mezclado | 1 Equipo 1 operario | 430.28 | 28 min | 3.9 | 11755.86 |
| Pulverizado de azúcar | 1 Equipo | 150 | 12 min | 4.8 | 9562.5 |
| Homogenizado y Dosificado | 2 Equipo 1 operario | 4 (16 moldes) | 0.43 min | 6.45 | 13107.69 |
| Vibrado y Moldeado | 2 Equipo 1 operario | 8 (32 moldes) | 53 seg | 6.6 | 12860.38 |
| Refrigerado | 1 Equipo 1 operario | 500 (2000 moldes) | 40 min | 4.83 | 9996.33 |
| Desmolde | 2 operaria | 2.5 (10 moldes) | 0.37 min | 9.48 | 10208.71 |
| | 4 operaria | | | | 20417.42 |
| Empaque Automático | 1 Equipo 1 operario | 4 (16 moldes) | 0.27 min | 3.75 | 10889.03 |
| Embalaje | 2 operarias | 25 kg (50 unidades) | 3.35 min | 8.04 | 11044.78 |

○ Primera restricción de capacidad

○ Segunda restricción de capacidad

El término capacidad implica una tasa de producción factible, en este caso de **19966.24 libras** de chocolate/día, éste sería el *mejor nivel operativo* que se puede alcanzar, es el nivel de capacidad para el cual está diseñado el sistema aún cuando haya centros de trabajo que produzcan más.

Para contrastar la capacidad instalada vs la demostrada se calculó la mediana de los datos recopilados en el mes de Junio/08 (Ver anexo E, Tabla E6). En Estadística, una mediana es el valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después que él, una vez ordenados estos. De acuerdo con esta definición el conjunto de datos menores o iguales que la mediana representarán el 50% de los datos, y los

que sean mayores que la mediana representarán el otro 50%; como el total de los datos de la muestra es un número impar se utilizó la siguiente fórmula:

$$Me = \frac{X_{n+1}}{2} = 17270 \text{ lb (Capacidad demostrada en junio/08)}$$

Obteniéndose una capacidad de producción de **17270 lb** en el mes de junio/08, en conclusión se puede decir que el proceso de chocolate posee una capacidad ociosa del 14%.

Tabla 11. Capacidad instalada en producción de los productos Fabanni Foods.

| Operación | Recursos | Lote de trabajo (Kg) | Tiempo promedio/lote | Tiempo promedio/Kg (seg/ 1 Kg) | Capacidad Jornada de 9 horas (Kg) |
|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Precocido | 1 equipo 1 operario | 50 | 53 min | 64.16 | 477 |
| Molienda | 1 equipo 1 operario | 50 | 26.5 min | 31.8 | 962 |
| Mezclado | 1 equipo 1 operario | 50 | 28.94 min | 34.73 | 881 |
| Empaque Automático | 1 equipo 1 operario | 4 | 15.6 seg | 4 | 7650 |
| Empaque Manual | 2 operarias | 2 | 2.06 min | 61.7 | 496 |
| Embalaje (Masato) | 2 operarios | 24 | 3.73 min | 9.33 | 3280 |
| Embalaje (Cremarroz) | 2 operarios | 12 | 4.43 | 22.16 | 1381 |
| Embalaje (Malteada) | 2 operarios | 14 | 5.11 min | 21.93 | 1395 |

○ Primera restricción de capacidad

○ Segunda restricción de capacidad

▪ **Producción de Fabanni Foods.** La primera restricción de capacidad es el precocido, la capacidad de producción que tiene esta máquina es de 56.50 Kg/hora. Dicho recurso limitaría un aumento en la producción de la línea de Fabanni Foods. El segundo recurso restrictivo de capacidad de producción se halla en la operación de empaque manual la cual se realiza solo para la malteada, la capacidad de producción de este puesto de trabajo depende del número de operarios que realicen esta tarea; sin embargo el empaque se hará de esta forma hasta que se agoten las existencias de bolsas de malteada, posteriormente se ejecutará en la máquina empaquetadora como se realiza con el masato y cremarroz; eliminando este proceso de la línea de producción.

El mejor nivel operativo que se puede alcanzar en la producción de productos Fabanni Foods es de 477 Kg de masato ó Creमारroz ó 240 Kg de malteada, este es el nivel de capacidad para el cual está diseñado el sistema aún cuando haya puestos de trabajo que produzcan más.

Para contrastar la capacidad instalada vs la demostrada se calculo la mediana de los datos recopilados entre el 10 de junio/08 y el 30 de julio/08 (Ver anexo E, Tabla E11). Como el total de los datos de la muestra es un número impar se utilizó la siguiente fórmula:

- *Masato y Creमारroz:*

$$Me = \frac{\left(X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1} \right)}{2} = 244.8 \text{ Kg (Capacidad demostrada entre 10 junio y 30 julio)}$$

- *Malteada:*

$$Me = \frac{\left(X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1} \right)}{2} = 153 \text{ Kg (Capacidad demostrada entre 10 junio y 30 julio)}$$

Obteniéndose una capacidad de producción de **244.8 Kg** en el periodo analizado, para el masato y creमारroz, en conclusión se puede decir que el proceso de Fabanni cuando produce los productos nombrados posee una capacidad ociosa del 49%. Cuando se produce malteada se hallo una capacidad de **153 Kg**, alcanzándose una capacidad ociosa del 36%.

4.4. CAPACIDAD UTILIZADA.

Calcular la tasa de utilización de la capacidad instalada es significativo para la empresa porque indica que tan cerca está la compañía de su mejor nivel operativo y cuál es el margen para mejorar sin cambiar sus equipos y recurso humano.

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Capacidad Utilizada}}{\text{Mejor nivel operativo}}$$

La tasa de utilización de la capacidad se expresa como un porcentaje, y exige que el numerador y el denominador sean medidos en las mismas unidades y períodos de tiempo. Al definir el mejor nivel operativo de la empresa es importante revisar el grado de utilización de sus recursos, sean estos equipos o personas.

Con la finalidad de determinar la capacidad utilizada en la producción de chocolate se efectuó un seguimiento a todas las operaciones realizadas por operarios y máquinas durante un mes (1 junio/08 - 30 Junio/08); para ejecutar este análisis en las operaciones de Fabanni Foods se efectuó este seguimiento durante 1 mes y 20 días (10 junio/08 - 30 julio/08) con el fin de abarcar la producción de todos sus productos (masato, cremarroz y malteada).

En el análisis de datos registrados en los formatos implementados (Ver ANEXO E) se eliminaron los datos de aquellos días que se consideraron no representativos de la operación normal de los centros de trabajo. Los datos que fueron excluidos del análisis corresponden a días en que se trabajó en horario extendido y días en que se presentaron demoras en los procesos por fallas técnicas y mecánicas en los equipos.

En la producción de chocolate las operaciones de dosificado, vibrado y desmolde; no fue posible llevar registros porque son procesos que manejan grandes volúmenes y se dificultaría contabilizar las unidades o lotes de proceso; por ejemplo en estos procesos se manejan lotes de 1000 moldes. Sin embargo, una medida que sirvió como base para medir la utilización de los recursos de estos puestos de trabajo, fue la operación de refrigerado que regula las operaciones contiguas y anteriores a ella. Todos los moldes que se refrigeran en el día deben ser desmoldados y empacados, el cuarto frío tiene una capacidad de 1000 moldes (1 cochada), es decir, con este proceso se puede calcular cuántos moldes fueron dosificados y cuántos fueron desmoldados dependiendo de la cantidad de cochadas que produzcan diariamente. Las tablas 12, 13, 14, 15, 16 y 17 corresponden a los formatos de registro que fueron utilizados en la línea de chocolate. En las tablas 18, 19, 20 y 21 pertenecen a los formatos de registro para hallar la capacidad utilizada en la producción del masato, cremarroz y malteada.

A continuación se determinó la tasa de utilización de los centros de trabajo tanto para la línea de producción de chocolate como para la línea Fabanni Foods según la relación entre la capacidad instalada y el promedio de operaciones realizadas al día, transformadas en kilogramos. Ver tablas 22 y 23.

Tabla 12. Formato de análisis de capacidad Tostado (Ver anexo E, Tabla E1)

| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN TOSTADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------|--------------------|------------------------|
| Fecha | Kg/ tostación | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de tostaciones/día | | | | | | | | | | Total de tostaciones /día | Kg tostados/día | Nombre del operario |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 13. Formato de análisis de capacidad Descascarillado (Ver anexo E, Tabla E2)

| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN DESCASCARILLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Fecha | Kg/ descas | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de descascarilladas/día | | | | | | | | | | Total de descascarilladas/día | Kg descascarillados/día | Nombre del operario |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 14. Formato de análisis de capacidad Molienda (Ver anexo E, Tabla E3)

| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|-------------------|------------------------|
| Fecha | Kg/ molienda | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de moliendas/día | | | | | | | | | | Total de moliendas/día | Kg molidos/día | Nombre del operario |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 15. Formato de registro de capacidad Mezclado (Ver anexo E, Tabla E4)

| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MEZCLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Fecha | Kg de cacao/mezclados | Jornada de trabajo | No de mezcladas/día | | | | | | | | | | Total de mezcladas/dí a | Kg de licor de cacao mezclados | Kg de licor, azúcar y lecitina | Lb de masa de chocolate | Operari o |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 16. Formato de registro de capacidad Refrigerado (Ver anexo E, Tabla E5)

| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN REFRIGERADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| Fecha | Kg /Cochada | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de cochadas/día | | | | | | | | | | Total de cochadas/ día | Kg refrigerados/d ía | Lb refrigeradas/d ía | Nombre del operario |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 17. Formato de registro de capacidad Producción (Ver anexo E, Tabla E6)


|  | | PRODUCCIÓN | | | | | |
|---|------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Fecha | Kg /Refrigerados | Jornada de trabajo (horas) | Total Cochadas/día | Kg de chocolate refrigerados | Lb de chocolate refrigeradas | Lb de chocolate dosificadas | Lb de producidas |

Tabla 18. Formato de registro de capacidad Precocido (Ver anexo F, Tabla E8)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, PRECOCIDO | | | | | | |
|---|--------------------------|--|-------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | Total de bultos/Día | Kg precocidos/día | Nombre de operario |
| | | | | | | | | |

Tabla 19. Formato de registro de capacidad Molienda Fabanni (Ver anexo F, Tabla E9)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MOLIENDA | | | | | | |
|---|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------|--------------------|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de moliendas/día | Total de moliendas/Día | Kg molidos/día | Nombre de operario |
| | | | | | | | | |

Tabla 20. Formato de registro de capacidad Mezclado Fabanni (Ver anexo F, Tabla E10)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MEZCLADO | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|------------------|--------------------|
| FECHA | Producto (Creमारroz ó Malteada) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | Total de mezclas/Día | Kg mezclados/día | Nombre de operario |
| | | | | | | | | |

Tabla 21. Formatos de registros de capacidad Producción Fabanni (Ver anexo F, Tabla E11)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, PRODUCCIÓN (Masato ó Creमारroz) | | | | |
|---|-------------------------------|--|-------------------------|------------------------------|--------------------|--|
| FECHA | Producto (Masato ó Creमारroz) | Jornada de trabajo | Kg de producto empacado | Total de cajas empacadas/Día | Nombre de operario | |

Tabla 22. Tasa de utilización de los centros de trabajo de producción de chocolate.

| Centro de trabajo | Capacidad instalada (Kg) | Capacidad Utilizada (Kg) | Tasa de utilización |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Tostación | 3004.92 | 2800.74 | 93% |
| Descascarillado | 3248.70 | 2123.44 | 65% |
| Molienda | 8401.46 | 2116.67 | 25% |
| Mezclado | 11755.86 | 7857.36 | 67% |
| Homogenizado y Dosificado | 13107.69 | 8961.36 | 68% |
| Vibrado y Moldeado | 12860.38 | 8961.03 | 70% |
| Refrigerado | 9996.33 | 8627.30 | 86% |
| Desmolde | 10208.71 | 8961.03 | 70% |
| Empaque Automático | 10889.03 | 8593.26 | 79% |
| Embalaje | 11044.78 | 8593.26 | 78% |

Tabla 23. Tasa de utilización de los centros de trabajo de Fabanni Foods.

| Operación | Capacidad instalada (Kg) | Capacidad Utilizada (Kg) | Tasa de utilización |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Precocido | 477 | 292.31 | 61% |
| Molienda | 962 | 300.00 | 31% |
| Mezclado | 881 | 181.82 | 21% |
| Empaque Automático | 7650 | 231.12 | 3% |
| Empaque Manual | 496 | 153.00 | 31% |
| Embalaje (Masato) | 3280 | 231.12 | 7% |
| Embalaje (Cremarroz) | 1381 | 231.12 | 17% |
| Embalaje (Malteada) | 1395 | 153.00 | 11% |

4.5. OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADA

4.5.1. Producción de chocolate.

- En la producción de chocolate se evidencia la falta de planes de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos. Los retrasos diarios en la producción son generalmente producidos por paros en las máquinas durante la jornada de elaboración de chocolate.
- En cuanto al proceso de tostado el cual es el primer recurso restrictivo de capacidad, es importante observar que la empresa posee dos máquina tostadoras, sin embargo una de ellas se encuentra en desuso desde hace aproximadamente 5 años; dando origen a despilfarro de espacio puesto que es una máquina de gran tamaño y a una disminución en la capacidad de la empresa.
- Es importante resaltar que no existen registros que controlen la variables como: las temperaturas de las masas, el producto defectuoso a la entrada del cuarto frío ó en el

proceso de desmolde, temperatura del cuarto frío, entre otros. El control de dichos factores son vitales para el buen funcionamiento de la línea de producción y para aumentar su eficiencia y tasa de capacidad.

- Los pisos, techos y bandejas del cuarto frío presentan alto grado de contaminación, pues se observa la presencia de hongos y manchas producidos por estos; lo cual indica que no se están realizando los mantenimientos preventivos correspondientes ocasionando paros importantes en la producción pues este es el segundo recurso restrictivo de capacidad.

4.5.2. Producción Fabanni Foods

- Al igual que la producción de chocolate se evidencia la falta mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria.
- Se evidencia la falta de registros para el seguimiento de variables como: humedad del arroz o avena en el proceso de precocido y la granulometría de la materia prima nombrada anteriormente en la operación de molienda, el control de estos factores mejoraría el labor de la línea de producción y su tasa de capacidad.

5. INVENTARIOS

5.1. GENERALIDADES

El control de inventarios es uno de los aspectos de la administración que en la micro y pequeña empresa muy pocas veces es atendido, y esto genera a la falta de registros que provocan pérdidas en la empresa. Sin importar cual sea el giro del negocio, el control de inventarios es de vital importancia, ya que no hacerlo se presta a mermas y desperdicios, pudiendo causar un fuerte impacto sobre las utilidades.

Mantener un adecuado manejo de inventarios es importante, ya que el control de insumos y materia prima es primordial para mantener el nivel de las existencias tan cerca como sea posible de las necesidades que realmente se requieren en la empresa. Finalmente los inventarios deben cumplir su misión como puente de unión entre la producción y ventas; la administración del inventario se realiza mediante el uso de un conjunto de procedimientos, el cual comprende la toma de decisiones, reglas y lineamientos para diversas situaciones en el inventario, que permita a las empresas adquirir flexibilidad en sus procesos de producción y aprovisionamiento.

5.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA

5.2.1. Inventario de materia prima

Las materias primas se encuentra clasificadas de la siguiente manera: Materiales de producción y Materiales de empaque y embalaje.

5.2.1.1. Materiales de producción.

Son todos aquellos que son necesarios y participan directamente en la elaboración del producto. En seguida se hará referencia a los más importantes:

❖ **Materiales de producción para el chocolate de mesa.**

▪ **Cacao en grano.** Es la materia prima principal y esencial para dar inicio a la producción diaria de chocolate; la empresa cuenta con diferentes proveedores dependiendo de las zonas en donde se cultiva el cacao. En la tabla 24 se resume las compras de cacao realizadas entre marzo y agosto del año 2008; además se presentan los proveedores y el tiempo de suministro promedio de cada uno de ellos.

Tabla 24. Compras de cacao efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEEDOR | LUGAR DE PROCEDENCIA | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| COMERCOAGRO | San Vicente | 29-feb-08 | 18469 | 07-mar-08 | 3 |
| | San Vicente | 05-mar-08 | 33772 | 11-mar-08 | 2 |
| | San Vicente | 06-mar-08 | 11045.6 | 13-mar-08 | 3 |
| | San Vicente | 11-mar-08 | 31628.6 | 18-mar-08 | 3 |
| | San Vicente | 18-mar-08 | 17290 | 25-mar-08 | 3 |
| | El Carmen | 07-abr-08 | 9435 | 14-abr-08 | 3 |
| | Landázuri | 10-abr-08 | 21529.2 | 16-abr-08 | 2 |
| | El Carmen | 22-abr-08 | 18418.2 | 29-abr-08 | 3 |
| | El Carmen | 25-abr-08 | 21821.2 | 02-may-08 | 2 |
| | San Vicente | 21-may-08 | 13919.1 | 27-may-08 | 3 |
| | San Vicente | 21-may-08 | 15803 | 28-may-08 | 3 |
| | San Vicente | 17-jun-08 | 10736.2 | 24-jun-08 | 3 |
| | El Carmen | 11-jul-08 | 4331.2 | 18-jul-08 | 3 |
| | San Vicente | 23-jul-08 | 11961.2 | 29-jul-08 | 3 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 3 |
| FDO FANDIÑO | Lebrija | 03-mar-08 | 5001.2 | 11-mar-08 | 3 |
| | | 19-mar-08 | 5033.6 | 28-mar-08 | 4 |
| | | 05-abr-08 | 4826.2 | 12-abr-08 | 3 |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | |
| COACROCOM | San Vicente | 09-jun-08 | 5880.8 | 16-jun-08 | 3 |
| | Rionegro | 23-jun-08 | 4541 | 1-jul-08 | 4 |
| | San Vicente | 06-ago-08 | 4971.4 | 13-ago-08 | 3 |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | |

- Azúcar. Este material al igual que el grano de cacao es indispensable en la elaboración del chocolate pues el producto terminado es 69.6% azúcar (Ver Capítulo 2, Figura 7). Para este material se tiene un solo proveedor Ingenio Castilla y un plazo de pago de 20 días; en la tabla 25 se resume las compras de azúcar realizadas entre marzo y agosto del año 2008.
- Lecitina. La lecitina actúa como emulsionante natural, antioxidante y protector del aroma. Es de vital importancia que esta sustancia cumpla con las características determinadas en cuanto calidad por tanto se posee dos proveedores de trayectoria como Calier Colombia y Rawmco S.A; el plazo de pago con ellos es de 30 días. A continuación en la tabla 26 se presenta las compras realizadas entre marzo y agosto.
- Clavo y canela. Este material es indispensable en la elaboración de la referencia de chocolate clavos y canela, pues es el encargado de darle el sabor y aroma

característico de esta referencia. Actualmente cuenta con un solo proveedor ubicado en Bogotá y tiene un plazo de pago de 30 días. En la tabla 27 se presenta las últimas compras realizadas y su tiempo de suministro promedio

Tabla 25. Compras de azúcar efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEEDOR | LUGAR DE PROCEDENCIA | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| INGENIO CASTILLA | Buga | 7-mar-08 | 25000 | 15-mar-08 | 8 |
| | | 25-mar-08 | 35000 | 29-mar-08 | 4 |
| | | 31-mar-08 | 35000 | 4-abr-08 | 4 |
| | | 2-abr-08 | 35000 | 5-abr-08 | 3 |
| | | 9-abr-08 | 35000 | 15-abr-08 | 6 |
| | | 14-abr-08 | 25000 | 17-abr-08 | 3 |
| | | 25-abr-08 | 35000 | 28-abr-08 | 3 |
| | | 1-may-08 | 35000 | 5-may-08 | 4 |
| | | 9-may-08 | 25000 | 15-may-08 | 6 |
| | | 20-may-08 | 35000 | 27-may-08 | 7 |
| | | 3-jun-08 | 25000 | 6-jun-08 | 3 |
| | | 10-jun-08 | 35000 | 16-jun-08 | 6 |
| | | 24-jun-08 | 35050 | 1-jul-08 | 7 |
| | | 3-jul-08 | 35000 | 9-jul-08 | 8 |
| | | 18-jul-08 | 35000 | 22-jul-08 | 4 |
| | | 31-jul-08 | 35000 | 4-ago-08 | 4 |
| | | 5-ago-08 | 35000 | 12-ago-08 | 7 |
| | | 15-ago-08 | 35000 | 19-ago-08 | 4 |
| 26-ago-08 | 35000 | 1-sep-08 | 6 | | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 5 |

Tabla 26. Compras de lecitina efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEEDOR | LUGAR DE PROCEDENCIA | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CALIER COLOMBIA | Bogotá | 10-mar-08 | 410 | 13-mar-08 | 3 |
| | | 19-abr-08 | 615 | 22-abr-08 | 3 |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | |
| RAWMCO S.A | Bogotá | 3-jun-08 | 615 | 7-jun-08 | 4 |
| | | 19-jul-08 | 409 | 23-jul-08 | 4 |
| | | 31-jul-08 | 410 | 5-ago-08 | 5 |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | |

- ❖ Materiales de producción para la fabricación de los productos Fabanni Foods.
 - Arroz. Es la materia prima principal y esencial para dar inicio a la producción del masato y cremarroz, la empresa cuenta con dos proveedores en Bucaramanga y el pago es de contado; el tiempo de suministro cuando no hay escasez de arroz es

aproximadamente de 4 a 6 días, pero cuando hay escasez del producto se encuentra entre 11 y 14 días. (Ver Tabla 28)

Tabla 27. Compras de clavo y canela efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEE | LUGAR DE PROCE. | FECHA DE ELABORA DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMI. (DÍAS) |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|-----------|------------------------------|------------------------|
| | | | Canela (K) | Clavo (K) | | |
| JORGE PABON | Bogotá | 7-mar-08 | 486 | 189 | 12-mar-08 | 5 |
| | | 3-may-08 | 489 | 0 | 10-may-08 | 7 |
| | | 22-jun-08 | 370 | 0 | 27-jun-08 | 5 |
| | | 6-jul-08 | 477 | 96.5 | 12-ago-08 | 6 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 6 |

Tabla 28. Compras de arroz efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEEDOR | LUGAR DE PROCEDENCIA | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| ARROCES Y CEREALES DE LA COSTA | Bucaramanga | 11-abr-08 | 10000 | 14-abr-08 | 3 |
| | | 6-may-08 | 2000 | 8-may-08 | 2 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 3 |
| ARROCERA LA GRANJA | Bucaramanga | 12-may-08 | 600 | 16-may-08 | 4 |
| | | 4-jun-08 | 600 | 10-jun-08 | 6 |
| | | 9-jun-08 | 600 | 13-jun-08 | 4 |
| | | 13-jun-08 | 600 | 25-jun-08 | 12 |
| | | 25-jun-08 | 1050 | 1-jul-01 | 6 |
| | | 1-jul-08 | 900 | 12-jul-08 | 11 |
| | | 12-jul-08 | 550 | 23-jul-08 | 11 |
| | | 1-ago-08 | 1300 | 15-ago-08 | 14 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 9 |

- Avena. Es la materia prima fundamental en la producción de malteada; al igual que con el arroz se presentan periodos de escasez del producto, la empresa cuenta con un solo proveedor ubicado en Bogotá y se maneja un pago de contado, en temporada ordinaria el tiempo de suministro es de aproximadamente es de 7 a 9 días pero en tiempo de escases se encuentra entre 23 días.(Ver tabla 29)

Tabla 29. Compras de avena efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PROVEEDOR | LUGAR DE PROCEDENCIA | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| SUDESPENSA DE GRANOS BARRAGAN | Bogotá | 01-abr-08 | 5000 | 08-abr-08 | 7 |
| | | 29-abr-08 | 7000 | 22-may-08 | 23 |
| | | 03-jul-08 | 10000 | 12-jul-08 | 9 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 13 |

- Esencias. Son indispensables en la elaboración del cremarroz y malteada, porque se encargan de darle el sabor y aroma característico a los productos nombrados. Actualmente se cuenta con un proveedor ubicado en Bogotá y se tiene un plazo de pago de 30 días; siendo su tiempo de suministro promedio de 9 días y para el Novacrem de 6 días.(Ver tabla 30)

Tabla 30. Compras de esencias efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| Producto | Proveedor | Lugar de procedencia | Fecha de elaboración del pedido | Cantidad pedida (kg) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de suministro (días) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Sabor Fresa y Vainilla | Disaromas | Bogotá | 28-mar-08 | 15 y 15 | 7-abr-08 | 8 |
| | | | 3-jun-08 | 10 y 15 | 10-jun-08 | 7 |
| | | | 1-ago-08 | 10 y 10 | 11-ago-08 | 10 |
| Sabor Arequipe | | | 5-ene-08 | 10 | 16-ene-08 | 11 |
| | | | 28-mar-08 | 15 | 7-abr-08 | 8 |
| Sabor Canela | | | 1-ago-08 | 10 | 11-ago-08 | 10 |
| | 3-jun-08 | 5 | 10-jun-08 | 7 | | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 9 |
| Novacrem | Disaromas | Bogotá | 10-abr-08 | 25 | 15-abr-08 | 5 |
| | | | 26-jun-08 | 25 | 2-jul-08 | 6 |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | |

5.2.1.2. Materiales de empaque y embalaje

- Cajas. La empresa maneja 5 tipos dependiendo de la referencia a empacar, en la actualidad se tienen 3 proveedores y el plazo de pago con ellos es 60 días. A continuación en la tabla 31 se presentan las compras realizadas entre marzo y agosto.
- Papel. Se encarga de proteger y preservar las propiedades del chocolate, masato ó cremarroz se manejan 6 referencias dependiendo del producto a empacar. Actualmente se poseen 2 proveedores en Bogotá con un plazo de pago de 60 días; en la tabla 32 se presentan las compras realizadas entre marzo y agosto del 2008.
- Bolsas. Se utilizan para reempacar productos tales como: cremarroz, masato y malteadas. Se posee un solo proveedor ubicado en Bucaramanga con plazo de pago de 30 días. (Ver tabla 33).
- Pegante. Se utiliza para unir las tapas de todas las cajas embaladas. Se cuenta con un único proveedor Inquicol ubicado en Bogotá con un plazo de pago de 30 días.(Ver tabla 34)

Tabla 31. Compras de cajas efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| Producto | Lugar de destino | Proveedor | Fecha de elaboración del pedido | Cantidad pedida (kg) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de suministro (días) | |
|---|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Cajas chocolate corrugadas genéricas Ref P/16 | Bogotá | EMPACOR S.A | 7-mar-08 | 3281 | 25-mar-08 | 18 | |
| | | | 4-abr-08 | 3300 | 19-abr-08 | 15 | |
| | | | 12-may-08 | 2919 | 27-may-08 | 15 | |
| | | | 9-jun-08 | 3300 | 27-jun-08 | 19 | |
| | | | 26-jun-08 | 3850 | 15-jul-08 | 19 | |
| | | | 22-ago-08 | 3300 | 8-sep-08 | 17 | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 17 | |
| Cajas chocolate corrugadas genéricas Ref P/20 | Bogotá | EMPACOR S.A | 26-mar-08 | 2170 | 7-abr-08 | 12 | |
| | | | 12-jun-08 | 2247 | 1-jul-03 | 19 | |
| | | | 1-ago-22 | 3132 | 20-ago-08 | 19 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 17 |
| | Barranquilla | Empaques industriales | 22-jul-08 | 3198 | 2-ago-08 | 11 | |
| | | | 8-abr-08 | 2081 | 23-abr-08 | 15 | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 13 | |
| Cajas chocolate bola corrugadas | Bogotá | EMPACOR S.A | 1-jul-03 | 469 | 15-ago-08 | 14 | |
| | | | 1-ago-04 | 469 | 16-ago-08 | 15 | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 15 | |
| Cajas cremarroz Cajas malteada | Bucaramanga | Futura Impresora | 7-abr-08 | 4000 | 24-abr-08 | 17 | |
| | | | 14-abr-08 | 2000 | 29-abr-08 | 15 | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | | 16 | |

Tabla 32. Compras de papel de envoltura efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PRODUCTO | PROVEEDOR | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Papel laminado para chocolate Ref P/16 Trad | Flex Pack | 6-mar-08 | 810 | 24-mar-08 | 18 | |
| | | 24-jul-08 | 136 | 12-ago-08 | 19 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 19 |
| | Internacional Supplies | 14-abr-08 | 1000 | 29-abr-08 | 15 | |
| 22-jul-08 | | 1014 | 11-ago-08 | 20 | | |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 18 | |
| Papel laminado para chocolate Ref P/10 Trad | Internacional Supplies | 28-mar-08 | 525 | 19-abr-08 | 20 | |
| | | 20-jun-08 | 557.6 | 8-jul-08 | 18 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 19 |
| Papel laminado para chocolate Ref P/8 | Internacional Supplies | 22-jul-08 | 603 | 20-ago-08 | 29 | |
| | | 13-ago-08 | 543.2 | 2-sep-08 | 20 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 25 |
| Papel laminado para chocolate clavos y canela Ref P/16 | Internacional Supplies | 28-mar-08 | 600 | 21-abr-08 | 24 | |
| | | 8-jul-08 | 575 | 22-jul-08 | 14 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 19 |
| Papel laminado masato Papel laminado cremarroz | Internacional Supplies | 27-feb-08 | 285 | 13-mar-08 | 15 | |
| | | 25-mar-08 | 300 | 11-abr-08 | 17 | |
| | TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 16 |

Tabla 33. Compras de bolsas efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PRODUCTO | PROVEEDOR | Fecha de elaboración del pedido | Cantidad pedida (Unidades) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de suministro (días) |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Bolsas alta transparentes 13*16*12 | CARLIXPLAST | 09-feb-08 | 3420 | 20-feb-08 | 11 |
| Bolsas transparentes 12*14 | | 17-mar-08 | 5000 | 01-abr-08 | 14 |
| Bolsas 13*2*2*16 col 1.5 | | 23-may-08 | 3000 | 7-jun-08 | 15 |
| Bolsas 13*2*2*16 col 1.5 | | 01-ago-21 | 3000 | 09-sep-08 | 19 |
| Bolsas 6.5*10 cal 2 | | 01-jul-07 | 3100 | 25-jul-08 | 17 |
| Bolsas 20*3*3*48 | | 01-jul-11 | 300 | 16-jul-08 | 15 |
| Bolsas 10*16*2 | | 3-jun-08 | 1500 | 20-jun-08 | 17 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 15 |

Tabla 34. Compras de pegante efectuadas entre marzo y agosto del 2008

| PRODUCTO | PROVEEDOR | FECHA DE ELABORACIÓN DEL PEDIDO | CANTIDAD PEDIDA (KG) | FECHA DE RECEPCIÓN DE PEDIDO | TIEMPO DE SUMINISTRO (DÍAS) |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Pegante | INQUICOL | 9-feb-08 | 200 | 15-feb-08 | 6 |
| | | 28-mar-08 | 200 | 1-abr-08 | 4 |
| | | 28-abr-08 | 200 | 6-may-08 | 8 |
| | | 1-jul-04 | 200 | 9-jul-08 | 8 |
| | | 1-ago-04 | 200 | 8-ago-08 | 7 |
| TIEMPO DE SUMINISTRO PROMEDIO | | | | | 7 |

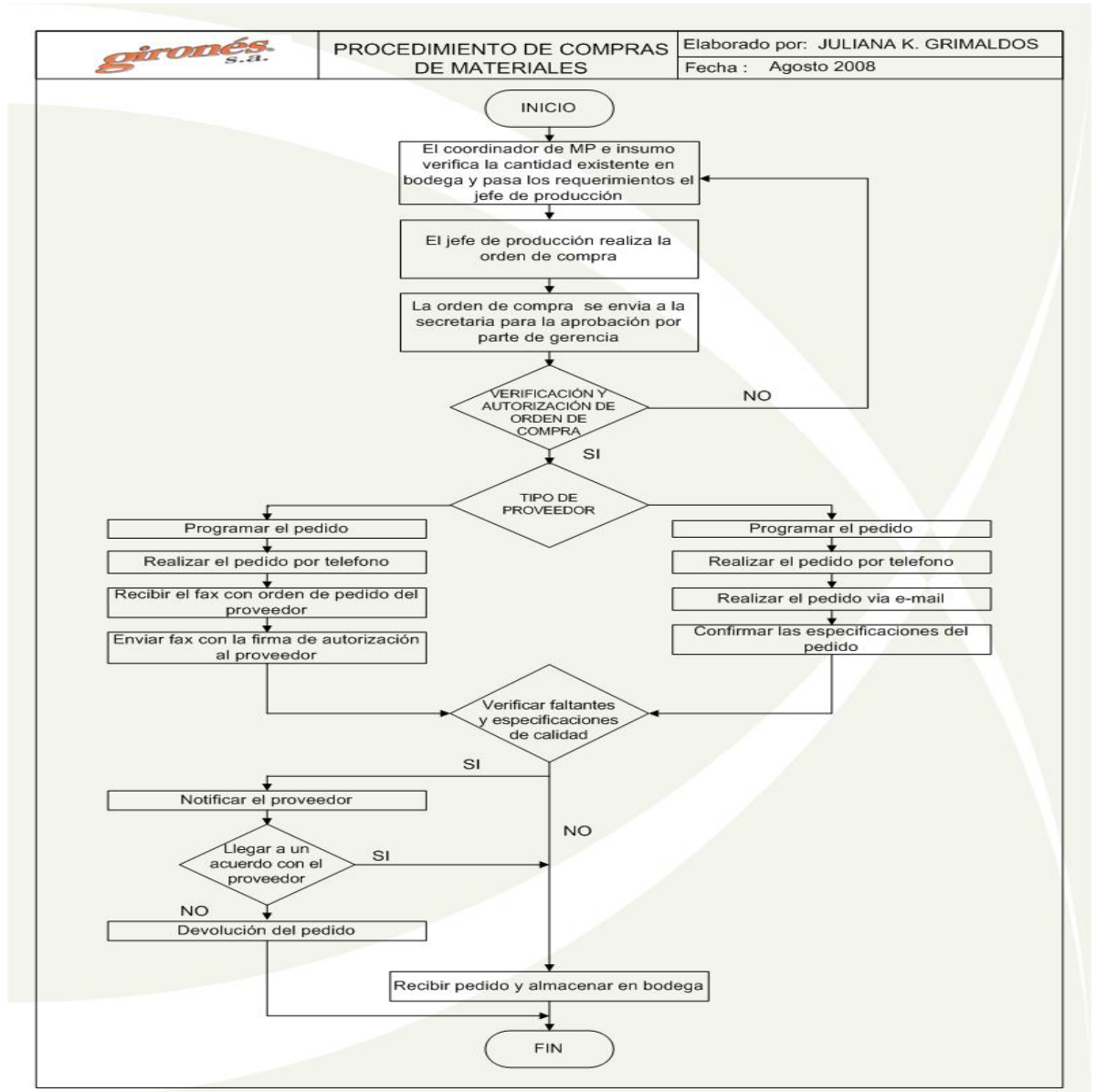
5.2.2. Compras

Este departamento atiende desde que surge la necesidad de la materia prima hasta la recepción del mismo, el departamento de compras esta manejado por el jefe de producción y el coordinador de MP e insumos. Como se observa en la figura 17 se realizan compras por teléfono y por vía e-mail, la primera se utiliza para proveedores de Bucaramanga y algunos de Bogotá; la segunda se utiliza con proveedores de materiales de empaque y embalaje como los proveedores de cajas, papel y pegante.

Los factores que se tienen en cuenta al momento de elegir a nuevos proveedores son:

- Precio: El valor del producto más IVA.
- Tiempo de suministro: Tiempo que transcurre en la elaboración del producto y la llegada del mismo.
- Calidad del producto: Especificaciones propias del producto.
- Condiciones de pago: Tiempo que el proveedor le da a la empresa para cancelar el producto.

Figura 17. Procedimiento de compras de materiales.



Según la experiencia del jefe de producción en cuanto a puntualidad y entrega de los pedidos por parte 10 proveedores importantes de la empresa, se puede concluir que:

- 75% de los proveedores cumple y entrega los pedidos completos
- 20% de los proveedores incumple y entrega pedidos incompletos

El 5% restante se debe a atrasos ocasionados por la situación del país o por tiempos de escasez del producto.

5.2.3. Almacén de materiales

La empresa cuenta con una bodega de almacenamiento de grano de cacao con un área aproximada de 150 m² brindando una capacidad máxima de almacenamiento de 2000 bultos equivalentes a 100.000 Kg de cacao (ver figura 18); también se posee una bodega de insumos con un área de 30 m² con estanterías para colocar los materiales, pero como se observa en la figura 19 existe demasiado desorden lo cual ocasiona que el coordinador de MP e insumos le tome más tiempo ubicar los materiales en la bodega.

Figura 18. Bodega de cacao



Figura 19. Bodega de insumos



El manejo de las dos bodegas está a cargo del coordinador de MP e insumos y la entrega de MP e insumos se realiza durante el día a medida que la producción y los operarios los demanden; la ubicación de los materiales se realiza dependiendo del orden de llegada y del tipo de producto, los bultos de cacao se acomodan en arrumes en el suelo sobre estibas, mientras que los insumos pequeños como: bolsas, cajas, etc, están acomodados en estanterías.

El inventario de MP se maneja mediante el sistema PEPS (Primeros entrar primeros en salir), los responsables son el jefe de producción y el coordinador de MP e insumos. Aunque no existe un indicador para conocer la rotación de los materiales se realizó un estudio en cual se recopiló datos del año 2007 con el fin de encontrar el índice de rotación (Ver Anexo F, Tablas F1 y F2). Al determinar el índice de rotación de los materiales, se encontraron materiales de empaque como el papel de envoltura de chocolate que se consideraron obsoletos debido a que sus índices de rotación son iguales a cero y según el jefe producción se dejaron de utilizar debido a la automatización del proceso de empaque en el año 2003. Estos materiales tuvieron un valor de \$7,425,310.42. (Ver Tabla 35)

En la tabla 32 se muestran algunos materiales de empaques de Fabanni Foods que tienen una baja rotación debido a compras excesivas que se realizan; esto podría traer como consecuencia que aquellos materiales se conviertan en obsoletos en un futuro de largo o mediano plazo. Estos materiales tienen un valor de \$7,435.064.

Tabla 35. Insumos obsoletos en el almacén de materiales.

| Materiales de empaque | Unidad | Cantidad | Valor (\$) |
|--|---------------|-----------------|------------------------|
| Papel C/C 250 gr P10 | Kilos | 67.9 | 950,600 |
| Papel C/C 500 gr P 12 | Kilos | 34 | 476,000 |
| Papel lb Gir P12 | Kilos | 30 | 420,000 |
| Papel Clavos Media | Kilos | 20 | 280,000 |
| Bolsa lb Trad P20 | Unidades | 28,662.00 | 1,719,720 |
| Bolsa P8 Trad | Unidades | 18,124.00 | 1,087,440 |
| Bolsa 250 Gr Gironés | Unidades | 28,662.00 | 1,502,175.42 |
| Cajas P10/20 | Unidades | 189.00 | 214,515.00 |
| Caja P12 clavos | Unidades | 485.00 | 514,100.00 |
| Caja P12 tradicional | Unidades | 246.00 | 260,760.00 |
| VALOR TOTAL DE MATERIALES OBSOLETOS | | | \$ 7,425,310.42 |

Tabla 36. Insumos con bajo índice de rotación.

| MATERIALES DE EMPAQUE | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR (\$) |
|---|---------------|-----------------|---------------------|
| Papel cremarroz canela | Kilos | 99.9 | 1398600 |
| Papel cremarroz natural | Kilos | 131.2 | 1836800 |
| Papel cremarroz fresa | Kilos | 99.5 | 1393000 |
| Papel cremarroz vainilla | Kilos | 85.3 | 1194200 |
| Papel cremarroz arequipe | Kilos | 102.3 | 1432200 |
| Sticklers barras arequipe | Unidades | 1052 | 44184 |
| Sticklers barras fresa | Unidades | 3210 | 134820 |
| Sticklers barras surtida | Unidades | 30 | 1260 |
| VALOR TOTAL DE MATERIALES DE BAJA ROTACIÓN | | | \$ 7,435,064 |

5.2.4. Control de existencias

El registro de inventarios de MP e insumos se lleva todos los días según la programación de producción que haya realizado el jefe de planta; el coordinador de MP e insumos da la salida a los materiales necesarios y al final del día recibe la devoluciones de dichos materiales, en este momento registra en el formato de inventario diario de MP y empaques las cantidades consumidas en la producción del día, es decir; las salidas, las averías presentadas, las entradas de materiales con su correspondiente número de factura y el inventario final (Ver Anexo G, Tabla G1).

Las compras se realizan en base a los registros de inventario diario; es decir, que cuando existe un mínimo de mercancía el coordinador de MP e insumos avisa al jefe planta y él según su experiencia decide lanzar o no una nueva orden de compra. En la tabla 37 se observa la cantidad requerida vs la utilizada en el proceso productivo de algunos materiales de empaque.

Tabla 37. Cantidad requerida vs cantidad utilizada.

| MATERIAL DE EMPAQUE | UND | PERIODO | CANT.REQUERIDA | CANT.UTILIZADA |
|----------------------------|----------|---------|----------------|----------------|
| Pegante cajas | Kg | 1 mes | 200 | 172.5 |
| Cajas P16 | Unidades | 1 mes | 6015 | 5173 |
| Papel C/C P16 | Unidades | 1 mes | 572 | 417 |
| Bolsa Lb Caserito | Unidades | 5 meses | 47200 | 43534 |
| Cajas Display Malteada | Unidades | 2 meses | 835 | 668 |
| Bolsas reempaque Display | Kg | 5 meses | 2437 | 1390 |
| Cajas Display Cremarroz | Unidades | 3 meses | 3000 | 2530 |
| Bolsa Display Transparente | Unidades | 3 meses | 3170 | 2587 |

5.3. INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO

La empresa no cuenta con inventario de producto en proceso pues para conservar las propiedades del chocolate no se debe almacenar por más de 2 horas en la mesa de desmolde después de ser elaborado, como también para los productos Fabanni no se debe almacenar en la tolva de la máquina empacadora por más de 8 horas.

Aunque no se tienen establecidos stock de seguridad se tienen dos bodegas de producto terminado (Ver figuras 20 y 21) con el fin de atender demandas imprevistas por los clientes, no obstante, cuando no hay existencias para cubrir un pedido inesperado se destinan todos los recursos a cubrir esta solicitud.

Figura 20. Bodega PT de Fabanni.



Figura 21. Bodega de PT de chocolate.



La bodega de producto terminado para el chocolate se encuentra dentro del cuarto frío y tiene un área aproximada de 42 m², y para los productos Fabanni Foods se cuenta con una bodega con un área de 30 m². Estas bodegas de PT son responsabilidad del coordinador de PT y sus funciones son las siguientes:

- Llevar el formato de inventario diario de PT. (Ver anexo G, Tabla G2).
- Localizar y marcar las mercancías con el fin de que sean fácilmente halladas.
- Almacenar de forma segura y técnica los productos terminados.
- Dar informe al jefe de producción de los inventarios y eventualidades.
- Programar y despachar los camiones que distribuyen el producto dentro como por fuera de la ciudad.
- Aplicar las Buenas Prácticas de manufactura.

5.3.1. Despacho.

La jefe de ventas recibe las órdenes de pedido a través de diferentes canales; como lo son: vía telefónica, por fax o por medio de las mercaderistas que se las entregan personalmente en la empresa después de visitar al cliente. Posteriormente la jefe de ventas realiza las remisiones correspondientes y las entrega al coordinador de producto terminado quien corrobora las existencias, programa y despacha los camiones para los diferentes destinos.

Entre la jefe de ventas y el coordinador de producto terminado determinan si los despachos se realizan con los camiones de la empresa o se contrata con empresas transportadoras como Omega, por lo general se da prioridad al transporte de la empresa para bajar costos y para garantizar un mayor servicio.

5.4. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INVENTARIOS PARA MATERIALES

Para establecer una buena política de inventarios para los materiales y que ayude a minimizar el costo total de estos, se determinó efectuar un análisis de los costos que estos generan y que permita dimensionar el impacto que tienen dentro de la organización.

- Costo de la orden. Éstos se refieren a los costos administrativos y de personal para preparar la orden de compra. Los costos que incluyen son los siguientes:

El personal que genera el pedido a los proveedores son el representante legal, gerente, el jefe de producción y el coordinador de MP, en la tabla 38 se muestra el tiempo promedio utilizado en el lanzamiento de una orden después de haber

registrado 10 observaciones y el porcentaje salarial que ocuparía el lanzamiento del pedido.

Tabla 38. Porcentaje salarial destinado al lanzamiento del pedido.

| PERSONAL | No. de observación (HORAS) | | | | | | | | | | Tiempo promedio elaboración | % SALARIO (\$) |
|---------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Representante legal | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 8489 |
| Gerente | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 5100 |
| Jefe de producción | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.31 | 0.33 | 0.32 | 0.33 | 0.32 | 0.32 | 0.33 | 2100 |
| Coordinador de MP | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 1200 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | \$ 16886 |

Los costos de administración son los relacionados con el trámite de facturas y pagos a proveedores y se presentan en la tabla 39.

Tabla 39. Costos de administración del lanzamiento del pedido.

| CONCEPTO | No de observación (HORAS) | | | | | | | | | | Tiempo promedio del trámite | COSTO(\$) |
|--------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Secretaria | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 880 |
| Jefe de producción | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 1181 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | \$ 2061 |

Los costos por papelería corresponden a: la impresión de formatos de orden de compra la cual tiene un costo de \$3650, de la impresión del correo en donde se envía la orden de compra, estas impresiones tienen un costo de \$200 cada una; los costos anteriores fueron dados por la contadora de la empresa.

En cuanto a las llamadas necesarias para la comunicación con los proveedores se realizan por celular y el costo de minuto es de \$150 (costo del minuto del plan tomado por la empresa) y tienen una duración de 10 minutos, de esta forma el costo de pedido es de \$1500. Para las compras realizadas por internet se utiliza este servicio aproximadamente 30 minutos y costo del minuto de internet diurno es de \$40 (costo de minuto del plan tomado por la empresa), de esta forma el costo de pedido es de \$1200. Teniendo en cuenta los resultados totales de cada uno de los costos se calculó el costo total y se presenta en la tabla 40.

Tabla 40. Costo total de la orden.

| CONCEPTO | COSTO(\$) |
|--|------------------|
| Costo de personal | 16,886 |
| Costo de administración | 2061 |
| Costo de papelería | 3850 |
| Costo de comunicaciones | 1500 |
| TOTAL DE COSTO DE ORDEN DE PEDIDO | \$ 25500 |

- Costos por mantener inventarios. Esta categoría incluye los costos de espacio, instalaciones, manipulación, conservación y oportunidad.
 - a. Costo de espacio: Está conformado por el conjunto de costos que se destinan para mantener el espacio en donde se almacenan los productos.
 - b. Costos de instalaciones: Comprende las inversiones en equipos y maquinarias para el manejo de los productos en las bodegas.
 - c. Costos de manipulación: Este costo corresponde a los recursos empleados tanto humanos como técnicos, destinados a cubrir las actividades de manejo de materiales en el almacén.
 - d. Costo de conservación: Ligado al valor comercial de los artículos almacenados y las primas de seguros por riesgos de la mercancía.
 - e. Costos de oportunidad: Refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en cualquier otro lugar que represente una rentabilidad con garantía para la empresa, en este caso se tomó como referente la tasa de usura del mercado nacional (2.83% mensual).

La tabla 36 resume los conceptos de cada uno de los anteriores costos representados en porcentajes de acuerdo a un costo anual de inventarios, los costos de cada concepto fueron obtenidos de datos contables del año 2007; el porcentaje para cada uno de los costos nombrados en la tabla 41 se halló proporcionalmente al inventario promedio del año 2007. (Ver Anexo H, Tabla H2).

El valor total de artículos obsoletos en un año, asciende a \$7,425,310.42 y cuyo valor se observa en la tabla 35; las principales causas que generan esta obsolescencia son los avances tecnológicos, como la compra de la máquina empaquetadora en el año

2003 y la inadecuada gestión de compras por no llevar un sistema de inventarios apropiado.

Tabla 41. Costo por mantener inventario

| CONCEPTO | FACTOR=COSTO/ Inv. Prom 2007 | COSTO ANUAL 2007(\$) |
|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Costo del espacio (Bodegas propias) | | |
| Impuesto predial | 0.20% | 1,578,329.70 |
| Depreciación del inmueble | 1.20% | 9,469,978.19 |
| Costo de oportunidad del inmueble | 2.83% | 22,333,365.23 |
| Total costo del espacio | 4.23% | 33,381,673.11 |
| Costo de Instalaciones (Depreciación) | | |
| Estanterías | 0.20% | 1,578,329.70 |
| Estibas | 0.15% | 1,183,747.27 |
| Total costo de instalaciones | 0.35% | 2,762,076.97 |
| Costo de Manipulación | | |
| Estibadores y Montacargas | 0.20% | 1,578,329.70 |
| Coordinador de MP e insumos | 1.00% | 7,891,648.49 |
| Fumigaciones | 0.80% | 6,313,318.79 |
| Total costo de manipulación | 2.00% | 15,783,296.98 |
| Costo de conservación | | |
| Costo de oportunidad (% sobre el costo del producto) | 2.83% | 22,333,365.23 |
| Seguro (Mercancía y planta) | 3.20% | 25,253,275.17 |
| Obsolescencia y deterioro | 0.94% | 7,425,310.42 |
| Total de costo de conservación | 6.97% | 55,011,950.82 |
| COSTO TOTAL DE MANTENER INVENTARIO | 13.55% | 789,164,849.01=100%* |

*Inventario promedio del año 2007 (Ver Anexo H, Tabla H2)

5.5. CLASIFICACIÓN DE COSTOS ABC

Para establecer un sistema de inventario es importante reducir el número de productos a diferentes objetos de análisis; se ha demostrado que el volumen más alto de pesos en inventarios se concentra en unos pocos productos. Para aplicar ABC se codificaron los materiales de producción incluyendo en esta lista los materiales utilizados en la producción de chocolate y de Fabanni Foods como se puede apreciar en el Anexo H, Tabla H1, posteriormente se tomó la decisión con el jefe de producción de aplicar ABC primero a los materiales de producción del chocolate y

consecutivamente a los materiales de producción de Fabanni Foods; con el fin de hallar son materiales más importantes en cada una de las líneas de producción.

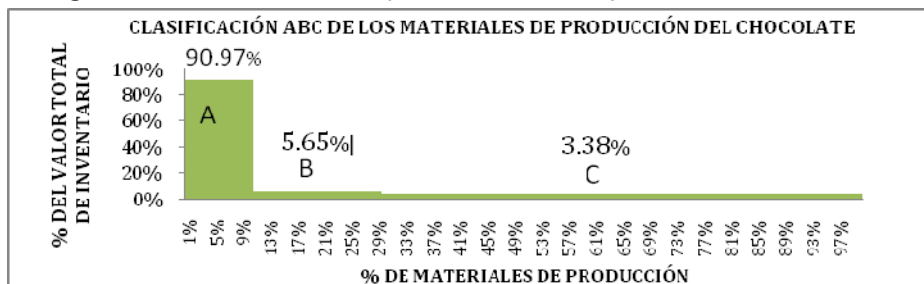
- Clasificación ABC para los materiales de producción del chocolate. Para este análisis se partió de la demanda y costo de cada uno de los materiales en el año 2007 (Ver Anexo I Tabla I1), en la figura 22 representa gráficamente la clasificación de las 20 referencias analizadas. Hallándose las tres categorías de inventarios (Tipo A, Tipo B, Tipo C).

Categoría tipo A: Pertenecen a esta categoría el 10% de los materiales de producción de chocolate manejados por la empresa, lo que equivale a 2 materiales (cacao en grano y la azúcar) que representan el 90.97% del valor total del inventario anual para esta línea de producción.

Categoría tipo B: Su rango de materiales se encuentra entre el 10% y el 30% del total de los materiales manejados por la empresa, lo que equivale a un 20%, es decir 4 materiales (Papel P16, Canela, Cajas P16 y Papel C/C P16) que representan el 5.65% del valor total del inventario anual para la línea de chocolate.

Categoría C: En esta categoría se encuentran 14 materiales que equivalen al 70% del total de las referencias y representan el 3.38% del costo de inventario anual para esta línea.

Figura 22. Clasificación ABC para materiales de producción del chocolate



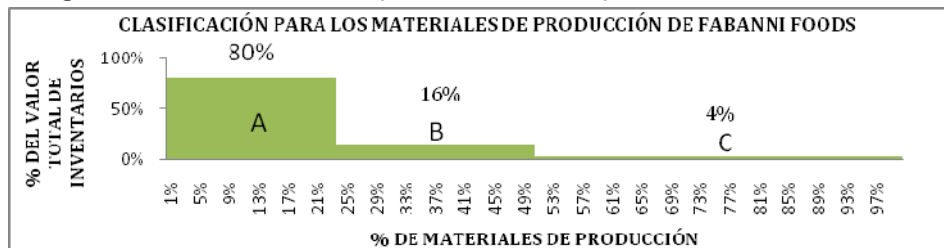
- Clasificación ABC para materiales de producción de Fabanni Foods. Al igual que en el análisis anterior se partió de la demanda y el costo de cada uno de los materiales en el año 2007 (Ver Anexo I, Tabla I2), en la figura 23 representa gráficamente la clasificación de las 30 referencias analizadas. Hallándose las tres categorías de inventarios (Tipo A, Tipo B, Tipo C).

Categoría tipo A: Pertenecen el 23% de los materiales manejados por la empresa, lo cual equivale a 7 materiales (arroz, avena en pepa, papel masato, saborizante vainilla, saborizante fresa y Novacrem) que representan el 80% del valor del inventario anual para esta línea.

Categoría tipo B: Pertenece el 27% de los materiales, equivalentes a 8 materiales que representan el 16% del valor del inventario anual para esta línea.

Categoría tipo C: En esta categoría se encuentran 15 materiales que equivalen al 50% del total de los materiales y representan el 4% del costo de inventario anual para esta línea.

Figura 23. Clasificación ABC para materiales de producción de Fabanni Foods.



Con base en el análisis Pareto se puede concluir que los materiales de la categoría A son materiales vitales para la producción, por esta razón requieren de un tratamiento especial en cuanto a su mantenimiento y no deben faltar en la empresa. Los materiales de la categoría B son materiales de control regular, esto significa que no son de vital importancia para el funcionamiento de la producción pero se requieren tenerlos en cuenta al momento de establecer una política de inventarios. Por último la categoría C representan la mitad de los materiales de la empresa y es el grupo que menos capital inmoviliza.

5.6. OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADA

- Aunque se realiza seguimiento diario a la materia prima e insumos; se observa acumulación de inventario obsoleto; desaprovechándose así el espacio necesario para referencia con alta rotación.

- No existe un lugar con señalización específica de ubicación en la bodega de donde colocar cada una de las referencias de insumos necesarios para el proceso de producción.
- En la empresa no se lleva ningún indicador como rotación de inventario, duración de mercancías, etc. que permitan medir la eficiencia de los inventarios, analizar los proveedores y trazar nuevas metas.
- En las bodegas de materiales de producción se observan incorrectos hábitos en limpieza y organización, no se aplica la siguiente condición “Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.
- El Coordinador de MP e insumos ha almacenado los materiales de producción a su criterio, causando una inadecuada ubicación de materiales dentro de la bodega puesto que algunos insumos de baja rotación se encuentran ocupando espacios estratégicos, evitando una mejor utilización del espacio.
- El no tener definida una política de inventarios óptima, genera el riesgo de no pedir lo que realmente se necesita y el desconocimiento del tiempo en el cual se debe realizar el pedido; teniendo como consecuencia un mayor costo de inventario.
- La cantidad de material pedido muchas veces no es el correcto, ya que se realiza basado en condiciones para minimizar costos, y puede generar faltantes o desperdicio de insumos sino se les da un uso y control adecuado.
- No están documentados los procedimientos de recepción y entrega de materiales, para señalarle al Coordinador de MP e insumos cómo debe realizar estas actividades.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1. GENERALIDADES.

La idea de inspeccionar el producto final y eliminar las unidades que no cumplen con las especificaciones una vez terminado el proceso ha sido reemplazada por una estrategia más económica de prevención antes y durante del proceso productivo con el fin de lograr que precisamente estos productos lleguen al consumidor sin defectos. De esta forma las variaciones de calidad producidas antes y durante el proceso pueden ser detectadas y corregidas gracias al empleo masivo de Gráficas de Control.

Por lo general, existen algunas características que son críticas para establecer la calidad del producto. Normalmente se realizan mediciones de estos factores y se obtienen datos numéricos; si se mide cualquier característica de calidad de un producto, se observa que los valores numéricos presentan una fluctuación entre las distintas unidades del producto fabricado. Por ejemplo, en GIRONÉS S.A al dosificar la masa de chocolate en los moldes, la característica de calidad será el peso del molde y su contenido, se evidenciaría que a medida que se fabrica el producto las mediciones de su peso varían al azar; aunque manteniéndose cerca de un valor central.

Finalmente el objetivo del control estadístico es vigilar o monitorear el proceso, para analizar si se encuentra bajo control los factores que inciden en los procesos productivos y posteriormente con el propósito de detectar cualquier cambio indeseado o variabilidad de la variable monitoreada y de darse un cambio indeseado poder tomar medidas correctivas.

6.2. DIAGNOSTICO DETALLADO

En la empresa GIRONÉS S.A no se tiene un departamento de calidad establecido; el jefe de producción y los operarios de cada centro de trabajo son los que realizan las inspecciones de: materia prima, insumos, producto en proceso y producto terminado. Al no efectuarse este control correctamente se pueden evidenciar fallas en la calidad del producto final; además conlleva consecuencias no solo económicas, si no también en el ambiente de trabajo.

Para realizar un diagnóstico detallado tanto de la fabricación del chocolate como de los productos Fabanni Foods se dividió el proceso en cada una de las etapas enfatizando de las inspecciones que se deben realizar a lo largo de la línea de producción.

6.2.1. Producción de chocolate.

- Bodega de cacao. En el momento de llegada de un lote de cacao, se procede a pesar cada uno de los bultos y se realiza una inspección visual de la humedad del grano, sin embargo no se tiene certeza de esta variable la cual es de gran importancia para el almacenamiento y seguidamente para el proceso productivo.
- Tostado. A este proceso llegan los bultos sin clasificar y limpiar, por consiguiente en el tostado se está incluyendo el ripio, pasilla e impurezas a demás de los granos de cacao; en consecuencia se observan largos tiempos de tostado y lo que es peor defectos en el producto terminado. Cabe mencionar que existiendo una máquina seleccionadora, ella se encuentra en desuso; sin aportar ningún beneficio al proceso productivo; del mismo modo se ocasionan productos defectuosos por no tener implementado el proceso de clasificado de cacao.

Por otra parte no se tiene registro sobre la humedad del grano de cacao a la entrada proceso de tostado, la cual no debe ser mayor al 7% y se realiza una inspección visual; el seguimiento de la humedad no es posible llevarlo en la empresa ya que no cuenta con un determinador de humedad. La humedad del grano de cacao después del proceso de tostado tampoco se controla en la empresa, esta debe ser máximo del 3%, es importante tener un control sobre ella porque si grano presenta una humedad mayor el producto será más susceptible de presentar moho.

- Descascarillado. En este proceso se observa que el tubo que transporta el grano tostado hasta la tolva de la descascarilladora es de tubería PVC tipo sanitario, se encuentra amarrado con un alambre y el flujo es controlado con un costal, como se puede observar en la figura 24. Lo cual hace que el grano enviado a descascarillado se contamine al momento de ser transportado, en consecuencia origina un producto elaborado sin tener en cuenta las buenas prácticas de manufactura y del mismo modo sin las especificaciones de calidad exigidas por el cliente.

Figura 24. Proceso de descascarillado



- **Maduración.** El licor de cacao debe madurarse a una temperatura que oscila entre 60°C y 70°C. Si esta temperatura es menor a 60°C no se alcanzan a eliminar los fenoles y si es muy alta puede presentar sabores rancios, fuertes, en el producto final. Los tanques de maduración cuentan con un medidor de temperatura pero la empresa nunca realiza seguimiento a los datos, de modo que no le aporta ningún valor a la calidad del producto (Ver figura 25); por esta razón durante el mes de junio/08 se registró la temperatura de los tanques de maduración cada hora, el tamaño de la muestras fue de 10 tiempos y el número de muestras fue de 19; para analizar los datos remítase al anexo J, Tabla J1.

Figura 25. Proceso de maduración



En la tabla 42 se presenta el resumen del comportamiento de la temperatura de los tanques de maduración en el mes de junio con su respectiva media y rango por cada uno de los días valorados y la desviación estándar de la muestra. Para analizar los datos anteriores se utilizó un diagrama de gráfico de control (ver capítulo 3, numeral 3.2); para ello se encontró $\bar{\bar{x}}$ y \bar{R} . Los límites de especificación para la temperatura de tanques impuestos por el fabricante son los siguientes:

Gráfico de control de medias:

Límite superior de especificación (LSE) = 70 °C

Límite inferior de especificación (LIE) = 60 °C

Gráfico de control de rangos:

Límite superior de especificación (LSE) = 10 °C

Límite inferior de especificación (LIE) = 0 °C

Tabla 42. Resumen del comportamiento de la temperatura de los tanques de maduración.

| Subgrupo | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|----------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|
| | R | 5.8 | R | 5 | R | 4.6 | R | 5.5 | R | 5.8 |
| Subgrupo | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| °C | \bar{X} | 64.93 | \bar{X} | 65.33 | \bar{X} | 65.1 | \bar{X} | 64.89 | \bar{X} | 65.28 |
| | R | 5.5 | R | 5.7 | R | 5.5 | R | 5.4 | R | 5.2 |
| Subgrupo | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | |
| °C | \bar{X} | 64.86 | \bar{X} | 65.45 | \bar{X} | 65.04 | \bar{X} | 65.33 | \bar{X} | 64.72 |
| | R | 5.5 | R | 5.6 | R | 5.2 | R | 5.4 | R | 4.7 |
| Subgrupo | 16 | | 17 | | 18 | | 19 | | $\sigma = 1.90$ | |
| °C | \bar{X} | 64.98 | \bar{X} | 64.99 | \bar{X} | 64.85 | \bar{X} | 65.29 | | |
| | R | 5.3 | R | 5.1 | R | 4.7 | R | 4.8 | | |

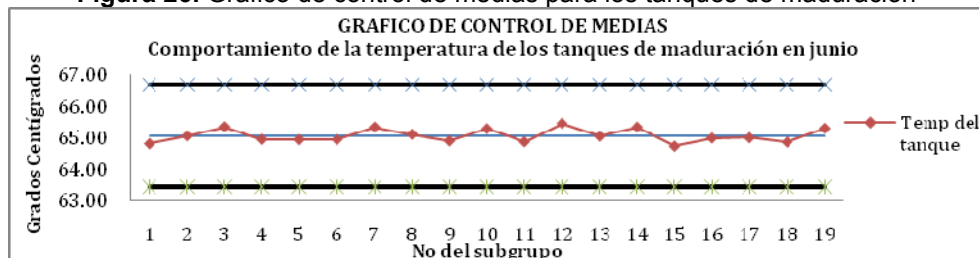
$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i}{m} = 65.06 \text{ °C} \quad \text{y} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} = 5.28 \text{ °C}$$

A continuación se hallaron los límites para el gráfico de control de medias; el cual se presenta en la figura 26.

Limite de control superior (LCS) = $\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 66.68 \text{ °C}$; con $A_2 = 0.308$

Limite de control inferior (LCI) = $\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 63.43 \text{ °C}$; con $A_2 = 0.308$

Figura 26. Gráfico de control de medias para los tanques de maduración



Inmediatamente se hallaron los límites para el gráfico de control de rangos; el cual se presenta en la figura 27.

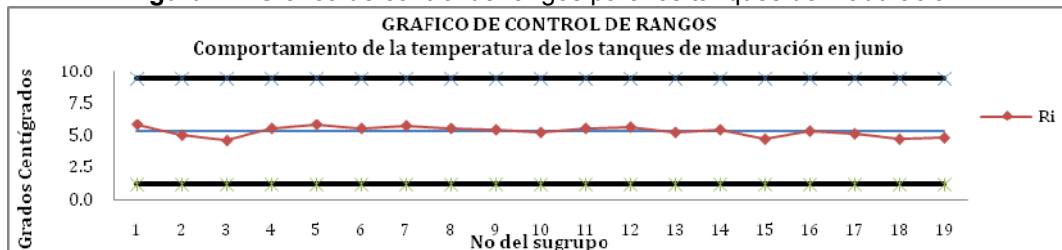
Limite de control superior (LCS) = $\bar{R} D_4 = 9.38 \text{ °C}$; con $D_4 = 1.777$

Limite de control inferior (LCI) = $\bar{R} D_3 = 1.18 \text{ °C}$; con $D_3 = 0.223$

En los gráficos de control de medias y rangos de los tanques de maduración se observa que todos los trazos se encuentran dentro de los límites de control y además dentro de los límites de especificación del fabricante, con lo cual se puede decir que el producto en proceso está cumpliendo con los parámetros establecidos; sin embargo se observan series de 4 trazos seguidos por encima o por debajo de la línea central

en dichos gráficos. Aunque este proceso este cumpliendo con las especificaciones exigidas por el fabricante es importante incluir a dichos tanques en un plan de mantenimiento preventivo y tener bajo control la temperatura de ellos, puesto que es un proceso vital para obtener un producto terminado de calidad.

Figura 27. Gráfico de control de rangos para los tanques de maduración.



- Mezclado. Como se mencionó en el capítulo 2 (Ver numeral 2.2.1) en el proceso de mezclado se deben combinar 129 Kg de licor de cacao, 300 Kg de azúcar y 1.284 Kg de lecitina; es importante controlar la cantidad de licor de cacao que se vierte en este proceso con el fin de obtener un producto con las especificaciones exigidas por el cliente, por consiguiente se realizó un estudio de esta variable en el mes de junio con el fin de analizarla y concluir si el proceso se encuentra bajo control estadístico y bajo los parámetros del fabricante. Se tomó un tamaño de muestra de 10 mezclas y el número de muestras fue 19.

En la tabla 43 se presenta el resumen del comportamiento de la cantidad de licor de cacao vertido en el proceso de mezclado en el mes de junio con su respectiva media y rango por cada uno de los días valorados y la desviación estándar de la muestra, para analizar los datos remítase al anexo G, tabla G2.

Para analizar los datos a través de los gráficos de control se debe encontrar la $\bar{\bar{X}}$ y \bar{R} , luego se debe realizar tanto el gráfico de control de medias como el de rangos.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{X}_i}{m} = 129.04 \text{ Kg} \quad \text{y} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{m} = 2.10 \text{ Kg}$$

Los límites de control del gráfico de medias son los siguientes y a continuación en la figura 28 se presenta el gráfico.

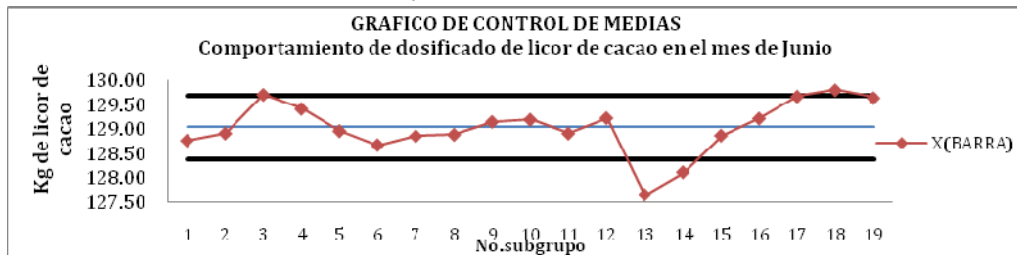
Limite de control superior (LCS) = $\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 129.68 \text{ Kg}$; con $A_2 = 0.308$

Limite de control inferior (LCI) = $\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 128.39 \text{ Kg}$; con $A_2 = 0.308$

Tabla 43. Resumen del comportamiento de la cantidad de licor de cacao.

| Subgrupo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|----------|-----------|--------|-----------|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Kg | \bar{X} | 128.77 | \bar{X} | 128.92 | \bar{X} | 129.72 | \bar{X} | 129.42 | \bar{X} | 128.96 |
| | R | 4.48 | R | 2.2 | R | 0.99 | R | 1.44 | R | 1.62 |
| Subgrupo | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| Kg | \bar{X} | 128.68 | \bar{X} | 128.86 | \bar{X} | 128.89 | \bar{X} | 129.16 | \bar{X} | 129.20 |
| | R | 2.18 | R | 1.44 | R | 0.76 | R | 2.46 | R | 1.9 |
| Subgrupo | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | |
| Kg | \bar{X} | 128.92 | \bar{X} | 129.23 | \bar{X} | 127.65 | \bar{X} | 128.11 | \bar{X} | 128.87 |
| | R | 2.31 | R | 1.72 | R | 2.2 | R | 1.92 | R | 2.46 |
| Subgrupo | 16 | 17 | 18 | 19 | $\sigma = 1.2$ | | | | | |
| Kg | \bar{X} | 129.22 | \bar{X} | 129.68 | | \bar{X} | 129.81 | \bar{X} | 129.65 | |
| | R | 2.48 | R | 1.2 | | R | 4.42 | R | 1.68 | |

Figura 28. Gráfico de control de medias para la cantidad de licor de cacao vertido en el mezclado



El LCS se encuentra fuera del LES, lo cual no es conveniente pues no se puede asegurar que toda la producción cumpla con las especificaciones del producto; los límites de especificación son los siguientes:

Límite superior de especificación (LSE) = 129.5 Kg

Límite inferior de especificación (LIE)= 128.5 Kg

En la figura 29 se presenta el gráfico de control de rangos para la cantidad de licor de cacao vertido en el proceso de mezclado, a su vez se calcularon los límites de la siguiente manera:

Límite de control superior (LCS) = $\bar{R}D_4 = 3.73 \text{ Kg}$; con $D_4 = 1.777$

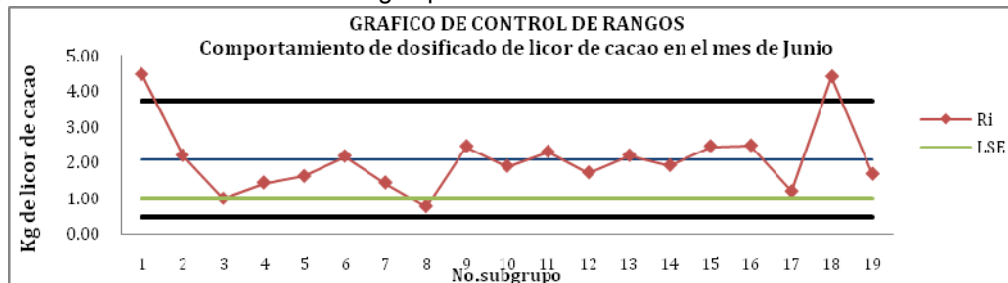
Límite de control inferior (LCI)= $\bar{R}D_3 = 0.47 \text{ Kg}$; con $D_3 = 0.223$

Al igual que en el gráfico de medias, también se tienen límites de especificación para el gráfico de rangos los cuales se observan en la figura 11 de color verde y son los siguientes:

Límite superior de especificación (LSE) = 1 Kg

Límite inferior de especificación (LIE)= 0 Kg

Figura 29. Gráfico de control de rangos para la cantidad de licor de cacao vertido en el mezclado



Como se observa en el gráfico de control de medias, el proceso de mezclado se encuentra fuera de control estadístico, pues algunos trazos no se hallan dentro de los límites y el límite de control superior se localiza por fuera del límite superior de especificación lo cual no es conveniente pues no se asegura que el producto en proceso cumpla con las especificaciones exigidas por el fabricante. La variabilidad de los datos es debido a la falta de calibración y mantenimiento preventivo al dosificador de licor de cacao.

En el gráfico de control de rangos se evidencia un mayor descontrol; aunque la mayoría de los puntos se hallan dentro de los límites de control solo 2 puntos se encuentran dentro de los límites de especificación por parte del fabricante; esto ocasiona despilfarro de licor de cacao ó masa de chocolate sin la debida proporción de licor de cacao. En consecuencia se tiene una desviación estándar de 1.2, elevada, ya que las unidades de producto terminado deben tener un comportamiento regular que genere satisfacción y el mismo sabor cada vez que el cliente lo consuma.

- Dosificado. En este centro de trabajo se realiza sólo una inspección de las características fundamentales para chocolate, su peso. Cada 20 minutos la operaria encargada registró el peso de 20 moldes durante la primera semana de junio; con el propósito de obtener la confiabilidad esperada.

En el anexo J, tabla J3 se presenta el resumen del comportamiento de la cantidad de masa de chocolate vertida en el proceso de dosificado con su respectiva media y rango por cada uno de los días valorados.

Para analizar los datos a través de los gráficos de control se tomó 25 muestras por día cada una de 20 moldes y luego se encontró $\bar{\bar{X}}$ y \bar{R} .

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{X}_j}{m} = 312.1 \text{ Kg} \quad \text{y} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^m R_j}{m} = 19.1 \text{ Kg}$$

En la figura 30 se presenta el gráfico de control de medias con los siguientes límites de control.

$$\text{Limite de control superior (LCS)} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 315,5; \quad \text{con } A_2 = 0.18$$

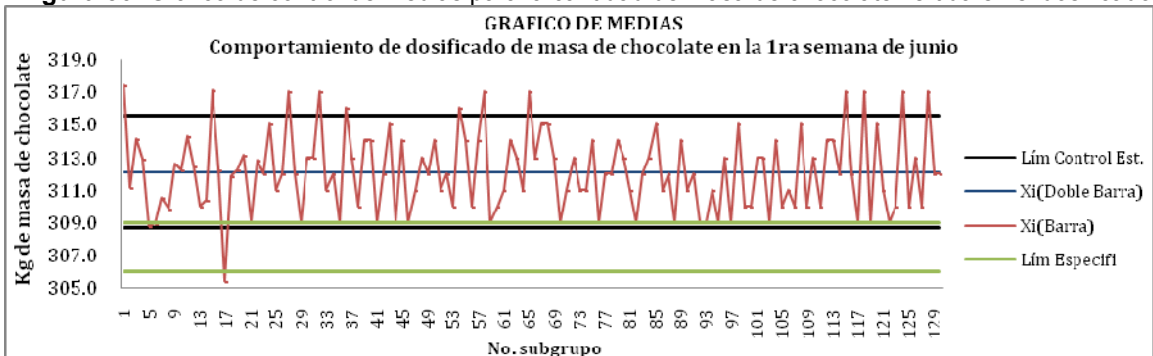
$$\text{Limite de control inferior (LCI)} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 308.7; \quad \text{con } A_2 = 0.18$$

Los límites de especificación para la cantidad de masa de chocolate vertida en cada uno de los moldes son los siguientes y son impuestos por el fabricante y se pueden observar en la figura 30 de color verde.

$$\text{Límite superior de especificación (LSE)} = 309 \text{ Kg}$$

$$\text{Límite inferior de especificación (LIE)} = 306 \text{ Kg}$$

Figura 30. Gráfico de control de medias para la cantidad de masa de chocolate vertida en el dosificado



En la figura 31 se presenta el gráfico de control de rangos para la cantidad de masa de chocolate vertido en el proceso de dosificado, a su vez se calcularon los límites de la siguiente manera:

$$\text{Limite de control superior (LCS)} = \bar{R} D_4 = 30.3 \text{ Kg}; \quad \text{con } D_4 = 1.59$$

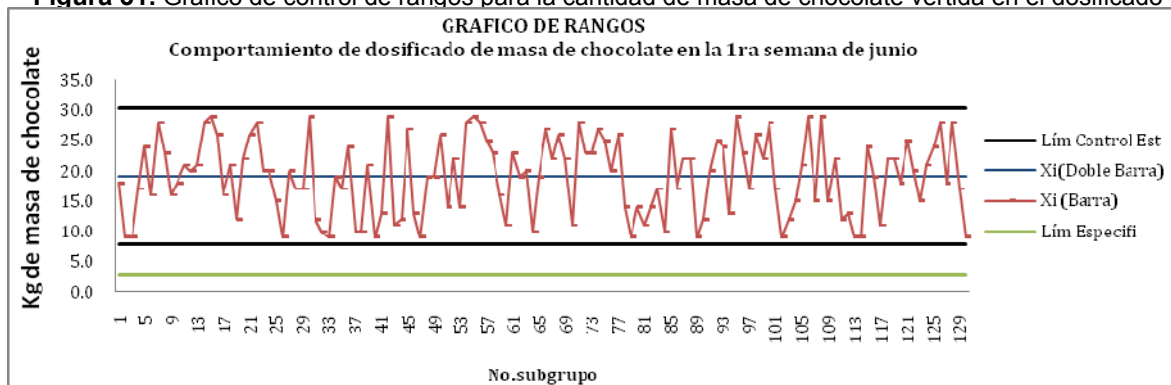
$$\text{Limite de control inferior (LCI)} = \bar{R} D_3 = 7.8 \text{ Kg}; \quad \text{con } D_3 = 0.41$$

Al igual que en el gráfico de medias, también se tienen límites de especificación para el gráfico de rangos, los cuales se observan en la figura 14 de color verde y son los siguientes:

Límite superior de especificación (LSE) = 3 Kg

Límite inferior de especificación (LIE) = 0 Kg

Figura 31. Gráfico de control de rangos para la cantidad de masa de chocolate vertida en el dosificado



Como se observa en el gráfico de control de medias el proceso de dosificado de masa de chocolate se encuentra fuera de control, pues no todos los trazos se encuentran dentro de los límites de control estadístico y lo peor es que un solo trazo se encuentra dentro de los límites de especificación del producto, lo cual es preocupante ya que se está presentando despilfarro de masa de chocolate aumentando los costos de producción. En el gráfico de rangos se presentan límites de control estadístico muy altos, y ningún dato se encuentra entre los límites de especificación del fabricante, generando gran variabilidad en dosificado de moldes y ocasionando despilfarro.

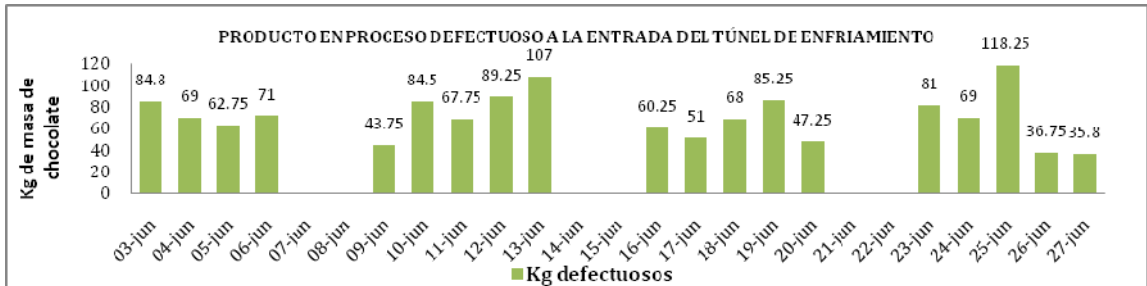
La causa de este desempeño deficiente es el diseño defectuoso del dosificador; pues se han realizando números mantenimientos y correcciones a este durante los últimos años y no se han dado los resultados esperados.

- Refrigerado. La operaria del centro de trabajo se encarga de inspeccionar y retirar los moldes dosificados que presenten defectos de la línea de producción impidiendo su entrada al túnel de enfriamiento, esta inspección es de gran importancia puesto que en el capítulo 4 de análisis de capacidad se concluyó que este el segundo recurso restrictivo de capacidad, por lo tanto debe existir control de calidad a la entrada del túnel de enfriamiento para aumentar su efectividad.

Por consiguiente se realizó un seguimiento al producto defectuoso en el mes de junio, la operaria encargada registró los moldes que no cumplían con las especificaciones,

es decir, que presentaban desnivel o no tenían la altura correcta. En la figura 15 se presenta un diagrama de barras para observar cómo fue este comportamiento.

Figura 32. Comportamiento de producto defectuoso a la entrada del túnel de enfriamiento.



Como se observa en el gráfico de barras el día 25 de junio se retiraron de la línea de producción 118.25 Kg (473 moldes) por defectos de calidad con una producción en el día de 17300 Lb, pero al contrario del día 27 que solo se retiraron 35.75 Kg (143 moldes) con una producción en el día de 15004 Lb; en el mes de junio se reportaron en total 1332.25 Kg de producto en proceso defectuoso en esta inspección. La variabilidad del producto en proceso defectuoso se debe a las deficiencias que se presentan en los procesos anteriores; por ejemplo el proceso de dosificado, pues como se dijo anteriormente la cantidad de masa de chocolate vertida en los moldes no es la adecuada.

Por otra parte una variable a controlar de gran importancia es la temperatura del túnel de enfriamiento pues si esta aumenta el tiempo del proceso también aumentará; por esta razón se registró la temperatura del túnel cada media hora en el mes de junio, el tamaño de la muestra fue de 10 y el número de muestra tomadas fue de 19, a continuación se halla $\bar{\bar{X}}$ y \bar{R} de la muestra.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i}{m} = 1.63 \text{ Kg} \quad \text{y} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} = 2.89 \text{ Kg}$$

En la tabla 44 se presenta el resumen del comportamiento de la temperatura del túnel con su respectiva media aritmética y rango para cada uno de los días valorados y con la desviación estándar de la muestra; para analizar los datos remítase al anexo G, tabla G4.

Tabla 44. Resumen del comportamiento de la temperatura del túnel de enfriamiento en junio.

| | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Subgrupo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kg | \bar{X} 3.2 | \bar{X} 1.3 | \bar{X} 0.8 | \bar{X} 1.4 | \bar{X} 0.8 |
| | R 7 | R 2 | R 2 | R 1 | R 2 |
| Subgrupo | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Kg | \bar{X} 2.4 | \bar{X} 1.6 | \bar{X} 1.7 | \bar{X} 1.5 | \bar{X} 1.7 |
| | R 4 | R 4 | R 3 | R 1 | R 2 |
| Subgrupo | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Kg | \bar{X} 1.3 | \bar{X} 1.7 | \bar{X} 1.2 | \bar{X} 1.1 | \bar{X} 1.8 |
| | R 4 | R 2 | R 3 | R 2 | R 2 |
| Subgrupo | 16 | 17 | 18 | 19 | $\sigma = 1.37$ |
| Kg | \bar{X} 1.7 | \bar{X} 0.8 | \bar{X} 1.1 | \bar{X} 3.8 | |
| | R (Kg) 4 | R (Kg) 1 | R (Kg) 1 | R (Kg) 8 | |

En la figura 33 se presenta el gráfico de control de medias con los siguientes límites de control.

$$\text{Limite de control superior (LCS)} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 5.42 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad \text{con } A_2 = 0.18$$

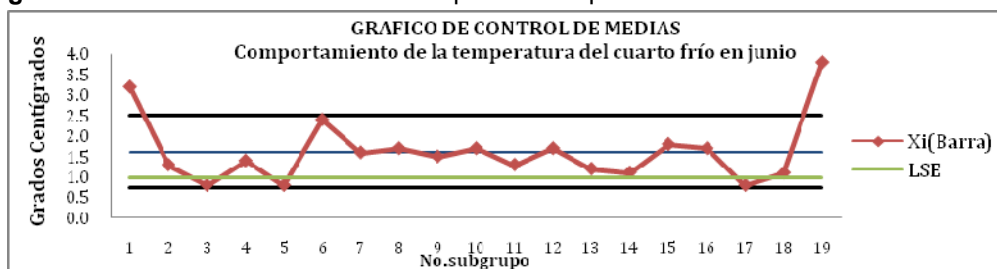
$$\text{Limite de control inferior (LCI)} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 0.74 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad \text{con } A_2 = 0.18$$

Los límites de especificación para la temperatura del túnel de enfriamiento son los siguientes y son impuestos por el fabricante; se pueden observar en la figura 17 de color verde.

$$\text{Límite superior de especificación (LSE)} = 1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Límite inferior de especificación (LIE)} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Figura 33. Gráfico de control de medias para el comportamiento del túnel de enfriamiento.



En la figura 34 se presenta el gráfico de control de rangos para la temperatura del túnel de enfriamiento, a su vez se calcularon los límites de la siguiente manera:

$$\text{Limite de control superior (LCS)} = \bar{R} D_4 = 5.4 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad \text{con } D_4 = 1.777$$

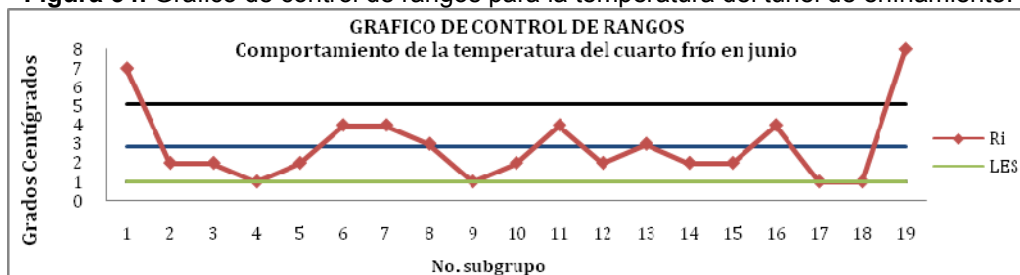
$$\text{Limite de control inferior (LCI)} = \bar{R} D_3 = 1 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad \text{con } D_3 = 0.223$$

Al igual que en el gráfico de medias, también se tienen límites de especificación para el gráfico de rangos los cuales se observan en la figura 18 de color verde y son los siguientes:

Límite superior de especificación (LSE) = 1 Kg

Límite inferior de especificación (LIE)= 0 Kg

Figura 34. Gráfico de control de rangos para la temperatura del túnel de enfriamiento.



Como se observa en el gráfico de control de medias el proceso se encuentra fuera de control estadístico, pues algunos trazos se hallan fuera de los límites de control; sobre todo se observa que solo 3 trazos caen dentro de los límites de especificación por parte del fabricante; de esta manera los límites de control estadístico no se encuentran dentro de los límites de especificación impuestos por el empresario.

De igual modo en el gráfico de control rangos se puede apreciar que el proceso se encuentra fuera de control y lo que es peor ningún trazo caen dentro límites de especificación; aunque se puede apreciar que $LCL = LES$ lo cual no es positivo pues quiere decir de los límites de control se encuentran por fuera de los límites de especificación.

Por último se concluye que la temperatura del túnel de enfriamiento no se encuentra dentro del intervalo requerido, conllevando consecuencias como: largos tiempos en el proceso de refrigerado y en el proceso de desmolde producto defectuoso; el descontrol de este proceso es debido a la falta mantenimiento y limpieza del túnel de enfriamiento.

- Desmolde. En el proceso de desmolde la operaria inspecciona cada barra, para retirar de la línea de producción aquellas que presenten defectos como: superficie

rugosa, desnivel, no presenten la altura adecuada y partido en el desmolde. (Ver figura 35).

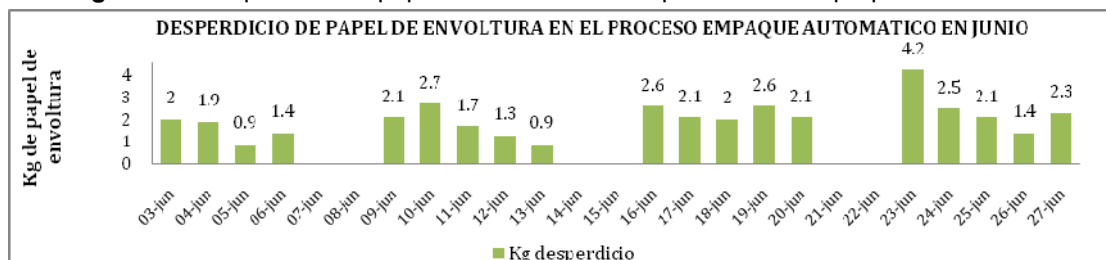
Figura 35. Producto en proceso defectuoso en el proceso de desmolde.



Como se observa en la figura 35 los defectos que se presentan con mayor frecuencia son: primero barras partidas en el desmolde debido a tiempo de refrigeración cortos o a temperaturas elevadas en el túnel de enfriamiento y segundo barras sin la altura adecuada debido a la incorrecta dosificación de los moldes.

- **Empaque automático.** En este proceso se observa desperdicio de empaque de papel de envoltura; en el mes de junio se reportó 38.8 Kg de papel de envoltura estropeado por la máquina empaquetadora, el comportamiento por días se refleja en la figura 16 en ella se puede analizar que en algunas semanas es menor el despilfarro de papel.

Figura 36. Desperdicio de papel de envoltura en el proceso de empaque automático.



Los factores que inciden en la generación de este desperdicio son los siguientes:

1. No se han realizado ninguna capacitación al operario de la máquina empaquetadora.
2. La mordaza de corte falla continuamente, además a la máquina no se le realizan mantenimientos preventivos.
3. En la empresa nunca se había realizado análisis de este desperdicio para tomar acciones correctivas.

6.2.2. Producción de producto Fabanni Foods.

▪ Precocido. En este proceso el operario inspecciona visualmente la humedad del grano ya sea de arroz o de avena, pero no tiene un registro de este dato para garantizar que el producto terminado posea las especificaciones exigidas por el cliente, este seguimiento no es posible llevarlo en la empresa ya que no cuenta con un probador de humedad. En la tabla 45 se muestra el porcentaje de humedad que deben tener los granos a entrada y salida del proceso de precocido.

Tabla 45. Porcentaje de humedad para el grano de arroz y avena.

| GRANO | % HUM. ENTRADA PRECOCIDO | % HUM SALIDA PRECOCIDO |
|-------|--------------------------|------------------------|
| Arroz | 10 | 4 |
| Avena | 8 | 3 |

▪ Molienda. En este proceso el operario inspecciona la granulometría del grano visualmente pues no se cuenta con el equipo necesario hacer este seguimiento cuantitativamente. . En la tabla 46 se presenta la granulometría que deben tener el arroz o la avena a la salida de la molienda para garantizar que en el proceso de mezclado se combinen correctamente todos los ingredientes.

Tabla 46. Granulometría del arroz o la avena.

| GRANO | MICRAS A LA SALIDA DEL PROCESO DE MOLIENDA |
|-------|--|
| Arroz | 220 |
| Avena | 450 |

▪ Empaque automático. En este proceso se empaqueta solo masato y cremarroz; las variables a controlar en él son: el peso y el desperdicio de papel para las dos líneas. Primero se analizó si en el proceso de empaque se estaba dosificando el peso correcto a las bolsas, para esto se estudió cada producto por aparte. Los resultados se presentan a continuación:

Masato: El proceso de empaque de este producto se evaluó durante el 2 y 3 de julio del 2008; se tomaron muestra de tamaño de 10 bolsas cada 30 minutos y el número total de muestra fue de 15, En el anexo J, tabla J5 se presenta el resumen del

comportamiento del peso de las bolsa en el proceso de empaque automático con su respectiva media y rango por cada uno de los días valorados.

A continuación se encontraron $\bar{\bar{X}}$ y \bar{R} :

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i}{m} = 402.99 \text{ gr y } \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} = 3.06 \text{ gr}$$

En la figura 37 se presenta el gráfico de control de medias con los siguientes límites de control.

Límite de control superior (LCS) = $\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 403.94 \text{ gr};$ con $A_2 = 0.308$

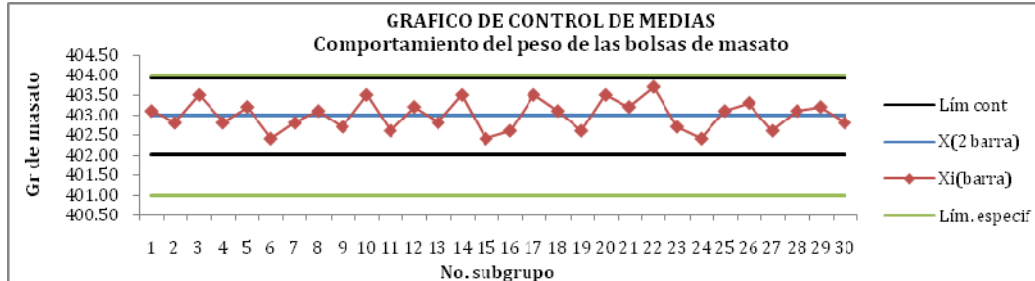
Límite de control inferior (LCI) = $\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 402.05 \text{ gr};$ con $A_2 = 0.308$

Los límites de especificación para el peso de la bolsa de masato son los siguientes y son impuestos por el fabricante y se pueden observar en la figura 37 de color verde.

Límite superior de especificación (LSE) = 404 gr

Límite inferior de especificación (LIE) = 401 gr

Figura 37. Gráfico de control de medias para el comportamiento del peso de las bolsas de masato.



En la figura 38 se presenta el gráfico de control de rangos para el peso de las bolsas de masato en el proceso de empaque automático; a su vez se calcularon los límites de la siguiente manera:

Límite de control superior (LCS) = $\bar{R} D_4 = 5.44 \text{ gr};$ con $D_4 = 1.777$

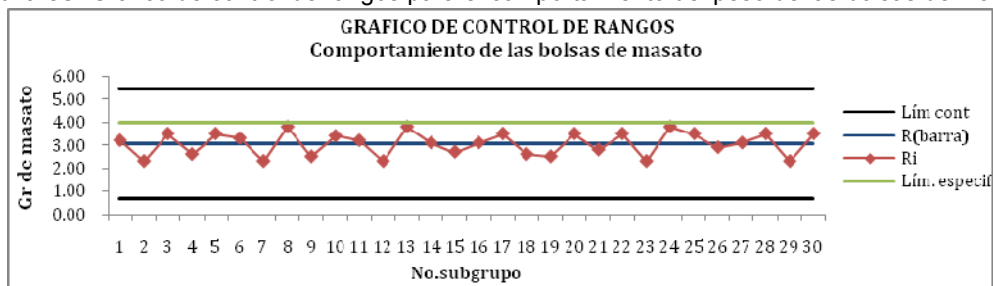
Límite de control inferior (LCI) = $\bar{R} D_3 = 0.68 \text{ gr};$ con $D_3 = .223$

Los límites de especificación para el gráfico de rangos se observan en la figura 38 de color verde y son los siguientes:

Límite superior de especificación (LSE) = 4 gr

Límite inferior de especificación (LIE) = 0 gr

Figura 38. Gráfico de control de rangos para el comportamiento del peso de las bolsas de masato



Creमारroz. El proceso de empaque de este producto se evaluó durante el 11 y 12 de junio del 2008; se tomaron muestra de tamaño de 10 bolsas cada 30 minutos y el número total de muestra fue de 15, En el anexo J, tabla J6 se presenta el resumen del comportamiento del peso de las bolsas en el proceso de empaque automático con su respectiva media y rango por cada uno de los días valorados. A continuación se encontraron $\bar{\bar{X}}$ y \bar{R} :

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{X}_j}{m} = 203.56 \text{ gr} \quad \text{y} \quad \bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^m R_j}{m} = 3.06 \text{ gr}$$

En la figura 39 se presenta el gráfico de control de medias con los siguientes límites de control.

Límite de control superior (LCS) = $\bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 203.56 \text{ gr}$; con $A_2 = 0.308$

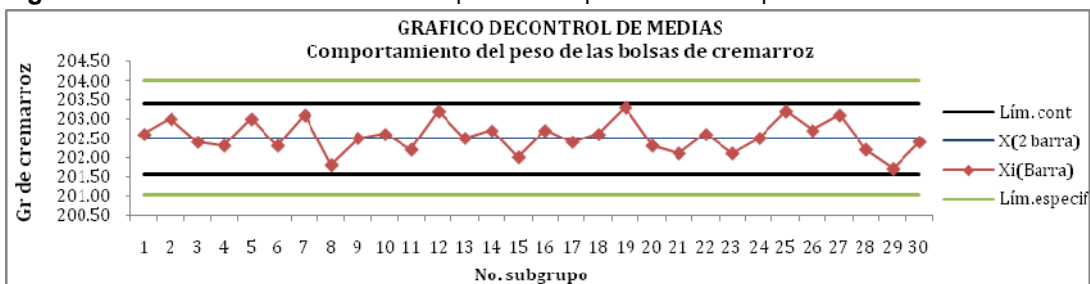
Límite de control inferior (LCI) = $\bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 201.66 \text{ gr}$; con $A_2 = 0.308$

Los límites de especificación para el peso de la bolsa de masato son los siguientes y son impuestos por el fabricante y se pueden observar en la figura 39 de color verde.

Límite superior de especificación (LSE) = 204 gr

Límite inferior de especificación (LIE) = 201 gr

Figura 39. Gráfico de control de medias para el comportamiento del peso de las bolsas de cremarroz



En la figura 40 se presenta el gráfico de control de rangos para el peso de las bolsas de cremarroz en el proceso de empaque automático; a su vez se calcularon los límites de la siguiente manera:

$$\text{Limite de control superior (LCS)} = \bar{R}D_4 = 5.48 \text{ gr}; \quad \text{con } D_4 = 1.777$$

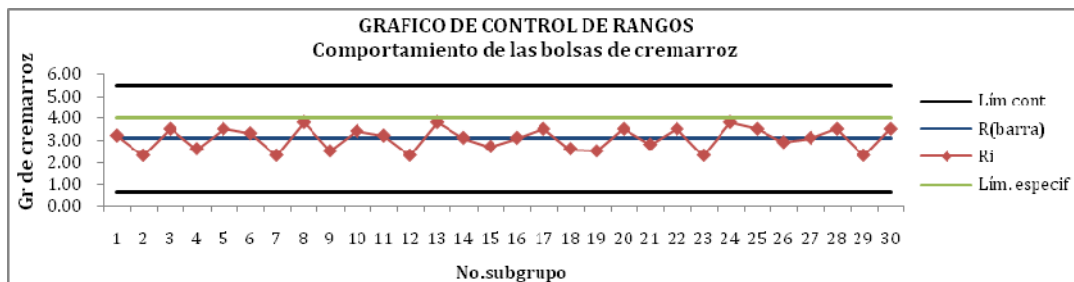
$$\text{Limite de control inferior (LCI)} = \bar{R}D_3 = 0.69 \text{ gr}; \quad \text{con } D_3 = 0.223$$

Los límites de especificación para el gráfico de rangos son los siguientes y se observan en la figura 40 de color verde y son los siguientes:

$$\text{Límite superior de especificación (LSE)} = 4 \text{ gr}$$

$$\text{Límite inferior de especificación (LIE)} = 0 \text{ gr}$$

Figura 40. Gráfico de rangos para el comportamiento del peso de las bolsas de cremarroz



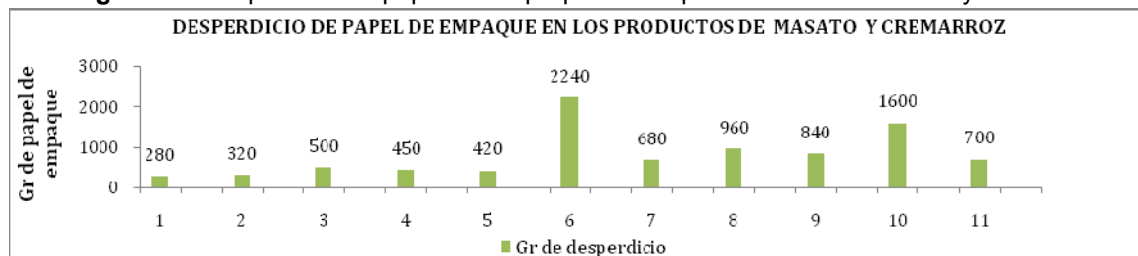
Como se observa en el gráfico de control de medias el proceso de empaque automático tanto para cremarroz como para masato se encuentra dentro de control estadístico pues todos los trazos caen dentro de los límites; los límites de control se encuentra dentro de los límites específicos lo cual es positivo y se puede concluir que se están dosificando las bolsas con pesos que se encuentran dentro de los límites de especificación.

En el gráfico de rangos se presentan todos los trazos dentro de los límites de control estadístico, pero para los dos productos algunos se encuentran sobre el límite superior de especificación, por esta razón se deben tomar acciones preventivas, como mantenimiento preventivo y capacitaciones al operario sobre la preparación de la máquina empacadora para cada producto, para que el proceso no se salga de control y se dosifiquen bolsas con un peso mayor que el especificado por el fabricante.

La otra variable a controlar es el desperdicio de papel de envoltura en el proceso de empaque automático, por esta razón se realizó un seguimiento en el mes de julio en el cual se reportó 8.99 kg de papel de empaque estropeado por la máquina empacadora, el comportamiento por días se refleja en la figura 41. Los factores que inciden en la generación de este desperdicio son los siguientes:

1. No se ha realizado ninguna capacitación al operario de la máquina empacadora.
2. A la máquina no se le realizan mantenimientos preventivos.
3. En la empresa nunca se había realizado análisis de este desperdicio para tomar acciones preventivas.

Figura 41. Desperdicio de papel de empaque en los productos de cremarroz y masato.



6.3. OPORTUNIDADES DE MEJORA ENCONTRADAS

Después de realizar el diagnóstico detallado se observó que no se encuentran bajo control estadístico la mayoría de los procesos, algunas oportunidades de mejoras encontradas son las siguientes:

6.3.1. Producción de chocolate.

- Bodega de cacao. Al recibir el cacao no se verifica la humedad del grano pues la empresa no cuenta con un determinador de humedad.
- Tostado. El cacao que llega a este proceso no se está seleccionando, ocasionando largos tiempos de tostado y defectos en el producto terminado. Por otra parte no se tienen registros del porcentaje de humedad a la entrada y salida del proceso.
- Descascarillado. El transporte del grano hacia la tolva de descascarillado se realiza por una tubería de PVC tipo sanitario, el cual se encuentra amarrado con un alambre y el flujo es controlado por un costal, ocasionando la contaminación del producto y violando las buenas prácticas de manufactura.

- Maduración. Aunque el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir; los tanques de maduración poseen la temperatura adecuada, se evidenció que no se le realizan mantenimientos preventivos.
- Dosificado. Este proceso se encuentra fuera de control, debido al mal diseño del dosificador, pues se han realizado varios mantenimientos y no se ha logrado los resultados requeridos, obteniendo despilfarro de masa de chocolate y producto defectuoso a la entrada del túnel de enfriamiento.
- Refrigerado. Se observa gran cantidad de producto defectuoso ocasionado por los procesos anteriores, de igual manera el túnel de enfriamiento no posee la temperatura adecuada, la cual se encuentra fuera tanto de los límites de control estadístico como de los impuestos por fabricante.
- Desmolde. Los defectos que se presentan con mayor frecuencia son: primero barras partidas en el desmolde debido a tiempo de refrigeración cortos o a temperaturas elevadas en el túnel de enfriamiento y segundo barras sin la altura adecuada debido a la incorrecta dosificación de los moldes.
- Empaque automático. El desperdicio de papel empaque se ocasiona por: falta de capacitación al operario de la máquina y de mantenimientos preventivos para evitar paros en la producción debidos a falla en la mordaza de corte.

6.3.2. Producción de Fabanni Foods.

- Precocado. No se tiene un registro cuantitativo del porcentaje de humedad que posee el grano de arroz o de avena a la entrada o salida del proceso, lo cual no garantiza la calidad del producto.
- Molienda. No se realiza una inspección de la granulometría del arroz o de la avena ocasionando que en el mezclado no se combinen adecuadamente los ingredientes.
- Empaque automático. A través del análisis realizado se concluyó que las bolsas de masato y cremarroz se están dosificando con el peso correcto; es decir, este proceso se encuentra dentro de control estadístico, aunque se evidencia que se halla sobre el límite impuesto por el fabricante, de esta manera se deben tomar acciones preventivas para impedir que el proceso se salga de los límites de especificación. Por otra parte la generación de desperdicio de papel de empaque es debido a la falta de capacitación del operario de la máquina y de mantenimientos preventivos.

7. MEJORAS IMPLEMENTADAS

7.1. Capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

- Mejora propuesta: Realizar una capacitación a los operarios sobre las BPM por medio de la CDPA con el fin de crear buenas prácticas de manufactura en la empresa.
- Justificación: Para asegurar la calidad del producto final es fundamental capacitar a los operarios, por esto se decidió con el jefe producción iniciar la implementación del presente proyecto con esta capacitación con el fin de crear conciencia de la importancia de la calidad del producto y de las buenas prácticas de manufactura.
- Implementación: La empresa participó en la capacitación de BPM realizada en el mes de abril con una intensidad horaria de 40 horas, dictadas de lunes a viernes de 4 a 6 PM por el CDPA, al final de la capacitación la corporación le entregó a cada operario todas las diapositivas utilizadas y realizó un examen de los temas vistos; en el Anexo K, figura K1 se presenta la constancia de la capacitación entregada por la CDPA.
- Recursos Necesarios: Se utilizó un Video Beam, el cual fue alquilado por la empresa por 1 mes y tuvo un costo de \$150.000; el profesional encargado de la capacitación fue enviado por el CDPA y no tuvo ningún costo.
- Resultados:
 - a. Los operarios se educaron y capacitaron en BPM, adoptando prácticas de higiene y limpieza adecuadas garantizando que las tareas realizadas por ellos no ponen en riesgo a los productos.
 - b. Se definió el uso constante de la dotación de la empresa (uniforme, gorro, tapabocas, botas, guantes, entre otros).
 - c. Se definió el uso de guantes de material inerte, fácilmente lavables y desinfectables.
 - d. Se estableció que los operarios deben tener uñas cortas, limpias y sin esmalte.
 - e. Se estableció el no uso de anillos, aretes, joyas y accesorios en la planta de producción.

7.2. Capacitación sobre Mejoramiento Continuo.

- Mejora propuesta: Realizar a los empleados de GIRONÉS S.A una capacitación sobre mejoramiento continuo.
- Justificación: Para implementar un plan de mejoramiento continuo es primordial capacitar a los trabajadores puesto que son la parte más importante en la empresa y son ellos los que están directamente involucrados en el proceso de implementación. Además el entrenamiento es de gran importancia para el logro de las estrategias de la empresa y de la obtención de buenos resultados.
- Implementación: Se realizó una capacitación (Ver figura 42) acerca de los temas más importantes del mejoramiento continuo y fue dirigida por la autora del proyecto; dicha capacitación se llevó a cabo el sábado 10 de mayo/08 de 10:00 am a 12:00 pm, en el anexo K, figura K2 se muestra la presentación utilizada en dicha capacitación y en la figura K3 se presenta el listado de asistentes. El único recurso necesario fue un Video Beam el cual tuvo un valor de \$15000.

Figura 42. Registro fotográfico de capacitación de Mejoramiento Continuo.



- Resultados: Se logró la sensibilización del personal acerca del Mejoramiento continuo y de la importancia de temas como: calidad, inventarios, indicadores de gestión y mantenimiento de equipos, en el anexo K, Figura K4 se presentan los carteles de recordación que se utilizaron después de la capacitación con el fin de lograr dicha sensibilización.

7.3. Establecimiento e implementación del proceso de Clasificación.

- Mejora propuesta: Establecer e implementar el proceso de Clasificación del grano de cacao.
- Justificación: Para obtener un producto terminado de calidad se debe clasificar el grano de cacao que llega a la empresa; pues al proceso de tostado llega gran

cantidad de pasilla, ripio y mugre, además al incluir estas cantidades en el proceso de tostado el tiempo se prolonga lo cual no es conveniente puesto que este es el primer recurso restrictivo de capacidad (Ver numeral 4.3).

- Implementación: Al conocer que en la empresa existía una máquina clasificadora en desuso hace más de 8 años (Ver figura 43), se acordó con el jefe de producción realizar a la máquina un mantenimiento correctivo. Convenido lo anterior se efectuó el mantenimiento el cual consistió en realizar una exhaustiva revisión a la máquina y soldar la malla del tambor seleccionador, para ello se requirió la compra de 2 varillas de 3/16" de diámetro de acero inoxidable las cuales tuvieron un costo de \$31143.

Figura 43. Máquina clasificadora en desuso



Figura 44. Proceso de clasificación actual.



A su vez se implementó un formato de seguimiento de limpieza de grano de cacao (Ver Anexo L, Figura L4) con el fin de controlar la cantidad de ripio, pasilla y mugre; este formato se diseñó y posteriormente se capacitó a los operarios encargados de registrar los datos. En cuanto a los operarios encargados de este proceso se acordó con el jefe de producción que serían el tostador, el coordinador de MP e insumos y el coordinador de PT los cuales se turnarían esta tarea mientras el gerente evalúa la posibilidad de contratar un operario para este proceso.

- Resultados: Se estableció e implementó el proceso de clasificado (Ver figura 44); lográndose con esto un producto terminado de mejor calidad y un proceso productivo más limpio y basado en buenas prácticas de manufactura.

Igualmente se realizó un seguimiento de la cantidad de pasilla, ripio y mugre contenidos en los bultos de grano de cacao; en la tabla 47 se puede apreciar que aproximadamente el 5% (35.51 Kilos) del contenido de 15 bultos de grano de cacao no es apropiado para pasarlo al proceso de tostado. De esta manera se comunicó a los proveedores de cacao los resultados de este seguimiento y se llegó a un

compromiso por parte de ellos de minimizar el porcentaje de pasilla pequeña, ripio y mugre existente en los bultos de cacao.

Tabla 47. Cantidad de pasilla, ripio y mugre contenidos en los bultos de cacao.

| Fecha | Proveedor | No de bultos | Hora inicio | Hora final | Antes de limpieza | | Después de limpieza | | |
|----------|------------------|--------------|-------------|------------|-------------------|--------------|--------------------------------|----|-----------------------------|
| | | | | | Peso bruto (K) | Peso Neto(K) | Pasilla pequeña, ripio y mugre | | Kilos de cacao para tostión |
| | | | | | | | K | % | |
| 04-08-08 | Comercoagro | 15 | 07:00 | 08:55 | 748.6 | 739.6 | 35.6 | 5% | 704.0 |
| | | 15 | 08:55 | 11:00 | 750.2 | 742.2 | 32.4 | 4% | 709.8 |
| | | 15 | 11:00 | 12:55 | 749.3 | 740.3 | 30.2 | 4% | 710.1 |
| | | 15 | 01:30 | 03:35 | 751.5 | 743.4 | 34.5 | 5% | 708.9 |
| 05-08-08 | Fernando Fandiño | 15 | 07:10 | 09:05 | 749.0 | 740.0 | 38.2 | 5% | 701.8 |
| | | 15 | 09:05 | 11:10 | 750.0 | 742.0 | 37.6 | 5% | 704.4 |
| | | 15 | 11:10 | 01:05 | 748.2 | 740.2 | 39.2 | 5% | 701.0 |
| | | 15 | 01:40 | 03:45 | 748.5 | 739.5 | 36.4 | 5% | 703.1 |

7.4. Documentación de los procesos productivos.

- Mejora propuesta: Documentar los procesos productivos tanto de la línea de chocolate como para la línea Fabanni Foods.
- Justificación: Como se ha comentado, la empresa no contaba con ningún proceso documentado por esta razón se observaban métodos de trabajando no estandarizados.
- Implementación: Para poder documentar se utilizó el método de observación directa para cada proceso productivo, posteriormente se implementaron formatos para las variables que influían en la calidad del producto final (Ver anexo L) y para ello se contó con las sugerencias dadas por los operarios, ellos dieron sus ideas para el diseño del formato que le correspondía manejar; también es importante resaltar que cada formato fue identificado con un código el cual se encuentra relacionado en el manual de procedimientos. Igualmente se esperó que el proceso de clasificado estuviera implementado con el fin de incluirlo en la documentación.
- Resultados: Se realizó un manual de procedimientos (Ver anexo M, Figura M1) con el cual se logró la estandarización de los procesos productivos de la empresa. Además en la Figura M2 se pueden apreciar los carteles implementados para la difusión de los procedimientos.

7.5. Arreglo de la máquina Tostadora 1

- Mejora propuesta: Arreglar la máquina tostadora 1 que se encuentra en desuso hace alrededor de 5 años con el fin de aumentar la capacidad del proceso.
- Justificación: Al estar la tostadora 1 en desuso (Ver figura 45) conlleva a que este proceso se convierta en el primer recurso restrictivo de capacidad (Ver numeral 4.3) Además es importante aumentar la capacidad de este proceso ya que su tasa de utilización es de 93% (Ver numeral 4.4), la cual es muy alta y puede producir un paro importante en la producción del chocolate.

Figura 45. Tostadora 1 en desuso



- Implementación: El arreglo de la tostadora 1 consistió en: Cambiar rodamientos a los motores, cambiar aspas internas del tanque, cambiar rodamiento a la rueda guía de la tapa, mantenimiento correctivo a los motores, cambio de la corona al reductor de la vasta de enfriamiento, cambio de rodamientos a la chumacera del cilindro y cambio del tren de gas para la vasca de enfriamiento lo cual tuvo un costo total de \$1'589.958. En la figura 46 se puede observar el proceso de tostado actual en donde están funcionando tanto la tostadora 1 como la tostadora 2.

Figura 46. Proceso de tostado actual



- Resultados: Con el arreglo de la tostadora 1 se logró aumentar la capacidad del proceso en un 50% ya que actualmente se tienen dos máquinas tostadoras con una capacidad de tuestión de 3004.92 Kg de grano de cacao diarios (Ver numeral 4.3), Igualmente se realizó un seguimiento durante la segunda semana de agosto para

evaluar el tiempo que se toma en sacar las 10 tostadas diarias, siendo cada tostada aproximadamente de 294 Kg de grano de cacao (Ver tabla 48).

Tabla 48. Seguimiento al proceso de tosti3n actual.

| FECHA | TOSTADORA 1 | | | | TOSTADORA 2 | | | |
|-----------|---------------|--------------------|------------------------|-------------------------|---------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| | No de tostada | No de tostones/día | Ho encendido de la máq | Ho de apagado de la máq | No de tostada | No de tostones/día | Ho encendido de la máq | Ho de apagado de la máq |
| 11-ago-08 | 1 | 10 | 4:15am | 10:25am | 1 | 10 | 4:30am | 10:40am |
| 12-ago-08 | 2 | 10 | 5:00am | 11:05am | 2 | 10 | 5:10am | 11:15am |
| 13-ago-08 | 3 | 10 | 4:30am | 10:40am | 3 | 10 | 4:15am | 10:25am |
| 14-ago-08 | 4 | 10 | 4:15am | 10:30am | 4 | 10 | 4:30am | 10:35am |
| 15-ago-08 | 5 | 10 | 5:05am | 11:15am | 5 | 10 | 5:15am | 11:20am |

El tiempo que se utiliza en la actualidad sacando las 10 tostadas necesarias para la producción de chocolate se redujo a la mitad; pues antes se utilizaban 12 horas y 30 minutos aproximadamente (Ver anexo E, tabla E1) y actualmente solo se utiliza alrededor de 6 horas y 10 minutos como se observa en la tabla 48. Como se redujo de manera significativa el tiempo necesario para el proceso de tostado el operario de turno dedica su tiempo sobrante trabajando en el nuevo proceso de clasificado.

7.6. Cambio del tubo PVC el cual transporta el grano tostado al descascarillado.

- Mejora propuesta: Cambiar el tubo PVC tipo sanitario que transporta el grano de cacao hacia la tolva de descascarillado por un tubo de acero inoxidable para impedir la contaminación del grano de cacao.
- Justificación: Las superficies que se encuentran en contacto con el alimento no deben contaminar el producto, por esto se debe cambiar el tubo de PVC tipo sanitario que conduce el grano de cacao a la descascarilladora; además este se encuentra amarrado con alambre y el flujo es controlado con un costal como se puede observar en la figura 47, lo anterior hace que la empresa incumpla con los reglamentos de las buenas prácticas de manufactura y le ofrezca a sus clientes un producto de baja calidad.
- Implementación: Para iniciar esta mejora el operario de mantenimiento tomó las medidas necesarias para hacer el tubo, posteriormente se compró una lamina de acero inoxidable a la Compañía General de Aceros teniendo un costo de \$300.000. En el mes de marzo el tubo de PVC fue retirado y reemplazado por un tubo de acero

inoxidable de igual manera se lijaron las superficies interiores de la tolva de almacenamiento y se pintaron las superficies exteriores (Ver figura 35).

Figura 47. Proceso descascarillado antes y después.



- Resultados: Se mejoró el proceso de descascarillado utilizando un tubo de material inerte, no tóxico, resistente a la corrosión, fácil de limpiar y desinfectar como lo es el acero inoxidable evitándose la contaminación del producto en proceso.

7.7. Diseño e implementación de formatos.

- Mejora propuesta: Diseñar e implementar formatos tanto para línea de chocolate como la línea Fabanni Foods con el fin de controlar las variables críticas de los procesos productivos y tener la trazabilidad del producto terminado.
- Justificación: Para mejorar la calidad del producto final se deben controlar las variables críticas de los procesos, pues esto permite analizar los datos mediante métodos estadísticos y de esta manera poder garantizar que el producto terminado posee las especificaciones requeridas por el cliente.
- Implementación: Se diseñaron e implementaron formatos para las variables a controlar en cada proceso (Ver Anexo L), simultáneamente se realizó una capacitación de la forma como se debían registrar los datos a los operarios encargados. El análisis de dichos datos lo efectuará el jefe de producción cada 15 días utilizando la misma metodología manejada en el capítulo 6; es decir el análisis de los datos se hará mediante gráficos de control e histogramas.
- Resultados: Después de la implementación de los formatos y del análisis de estos se realizaron mejoras, las cuales se presentan en los numerales siguientes obteniéndose un producto de mejor calidad. Con el análisis de estos datos se garantiza que las variables críticas no se encuentren por fuera de los límites de

especificación establecidos por el fabricante, ya que si esto sucede se debe buscar la causa y tomar acciones correctivas o de mejora.

7.8. Compra de dosificadores de masa de chocolate.

- Mejora propuesta: Compra de dos dosificadores de masa de chocolate con el fin de tener un mejor control en el proceso de dosificado.
- Justificación: Como se concluyó en el numeral 6.2.1, los dosificadores con los que cuenta la empresa poseen un diseño defectuoso, pues se les han realizado números mantenimientos durante los últimos años y no se han obtenido los resultados esperados, por esta razón se cotizaron dos dosificadores con TECNIMETALSA.
- Implementación: Se realizó la compra de dos dosificadores de masa de chocolate a TECNIMETALSA directamente con Daniel Sánchez Ruiz representante de esta empresa, infortunadamente esta mejora no se llevó a cabo completamente pues en el tiempo de planificado para el proyecto solo se logró la instalación de un dosificador el 29 de agosto/08, el otro será instalado en los meses siguientes (Ver figura 37). Los dosificadores tuvieron un costo de \$9'000.000 y las condiciones de pago fue el 50% como anticipo inicial y otro 50% al momento de la entrega del segundo dosificador. En el anexo N se evidencia los comprobantes de egreso del 50% del valor total como anticipo de la compra; cada uno por \$2'250.000 para un total de \$4'500.000.

Figura 37. Dosificador de masa de chocolate adquirido por la empresa



Algunas de las especificaciones de los dosificadores son:

- a. Equipo totalmente construido en acero inoxidable AISI 304
- b. Tolva de alimentación con capacidad de 30 Kg
- c. Sistema neumático, posee 3 cilindros ISO, magnético, amortiguado (AIRTAC)
- d. Capacidad 25 dosis por minuto

▪ Resultados: Al analizar los datos registrados en el formato código FOR-DOS-01 (Ver anexo L, Figura L6) de los días comprendidos entre el 15 al 17 de septiembre se obtuvieron los gráficos de control que se presentan en las figuras 48 y 49 (Para analizar los datos remítase al Anexo O, Tabla O1). Aunque en el gráfico de medias se puede observar que el peso de los moldes se encuentra fuera de los límites de control estadístico, también se observa que en los dos gráficos los datos se hallan dentro de los límites de especificación impuestos por el fabricante lo cual es una mejora importante pues en el estudio realizado en junio/08 ningún punto caía dentro de los límites de especificación del producto. Por consiguiente se puede decir que se ha disminuido el despilfarro de masa de chocolate y ha mejorado de gran manera la variabilidad en el dosificado de los moldes; igualmente se espera que con la instalación del segundo dosificador esta variabilidad se disminuya.

Figura 48. Gráfico de control de medias para el dosificado después de la mejora.

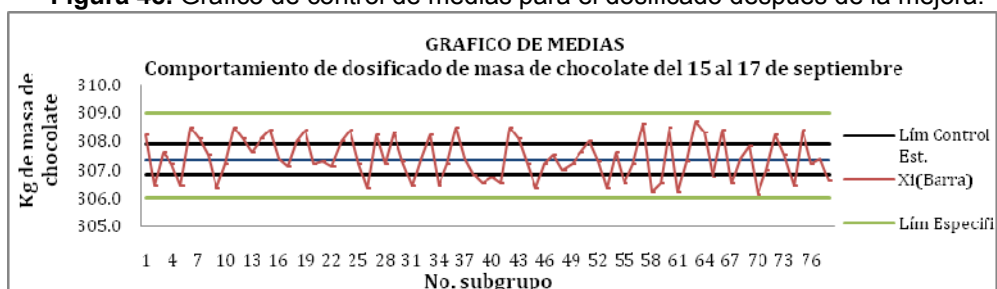
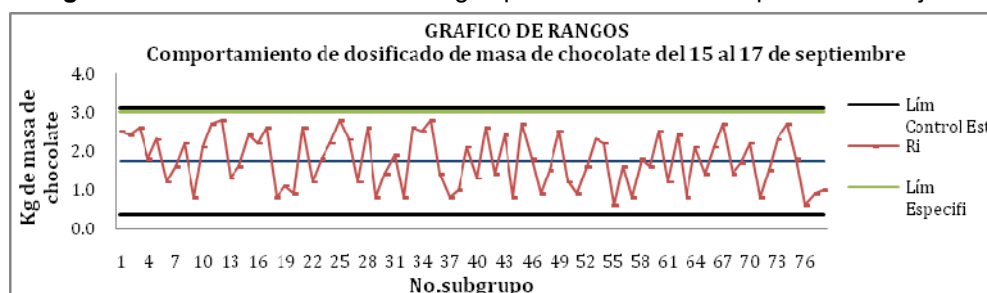


Figura 49. Gráfico de control de rangos para el dosificado después de la mejora.



Igualmente al instalar este dosificador se logró disminuir el producto defectuoso a la entrada del túnel de enfriamiento, pues el defecto que más se presenta son moldes sin la altura correcta debido a inadecuada dosificación; por esta razón se analizaron los datos de septiembre registrados en el formato código FOR-REF-01 (Ver Anexo L, Tabla L9) y se obtuvieron los datos presentados en la figura 50. Con este análisis se

puede concluir que el producto defectuoso se disminuyó en un 48.5% puesto que en el mes de junio se reportaron un total de 1332.25 kg y en el mes de septiembre solo se reportaron 686.1 Kg de producto para reproceso.

Figura 50. Producto defectuoso a la entrada de túnel de enfriamiento en el mes de septiembre.



7.9. Mantenimiento correctivo al cuarto frío.

- **Mejora propuesta:** Realizar un lavado con desengrasante líquido y agua caliente a los pisos, techos, estructuras y bandejas al cuarto frío; igualmente realizar mantenimientos preventivos a la parte eléctrica del mismo.
- **Justificación:** La falta de mantenimiento y limpieza del cuarto frío ha conllevado a largos tiempos en el proceso de refrigerado, lo cual afecta al proceso productivo ya que este es el segundo recurso restrictivo de capacidad. También ha dado origen a producto defectuoso en el desmolde pues las barras no alcanzan la compactación requerida debido a temperaturas por encima de 1°C.
- **Implementación:** Se contrató a Jorge Enrique Palmera quien realizó el proceso de lavado con Provigreen Cristal y PI-50 los cuales son desengrasantes líquidos hidrosolubles, siendo el segundo de mayor poder desincrustante, simultáneamente se utilizó agua caliente logrando eliminar los hongos y las manchas causadas por los mismos; este lavado tuvo un costo \$700.000. Los resultados de este lavado se presentan en la figura 51.

Para el mantenimiento de la parte eléctrica del cuarto frío se contrató a Friocol el cual realizó los mantenimientos que se presentan en la tabla 49 (Ver Anexo P).

- **Resultados:** Con los mantenimientos efectuados se logró que la temperatura del cuarto frío o túnel de enfriamiento estuviera dentro de los límites de control estadístico, pues en el análisis de los datos del mes de septiembre registrados en el

formato código FOR-REF-02 (Ver Anexo L, Tabla L10) dieron como resultado los gráficos de control presentados en las figuras 52 y 53. (Para análisis de datos remitase al Anexo O, Tabla O2).

Figura 51. Antes y después del lavado del cuarto frío

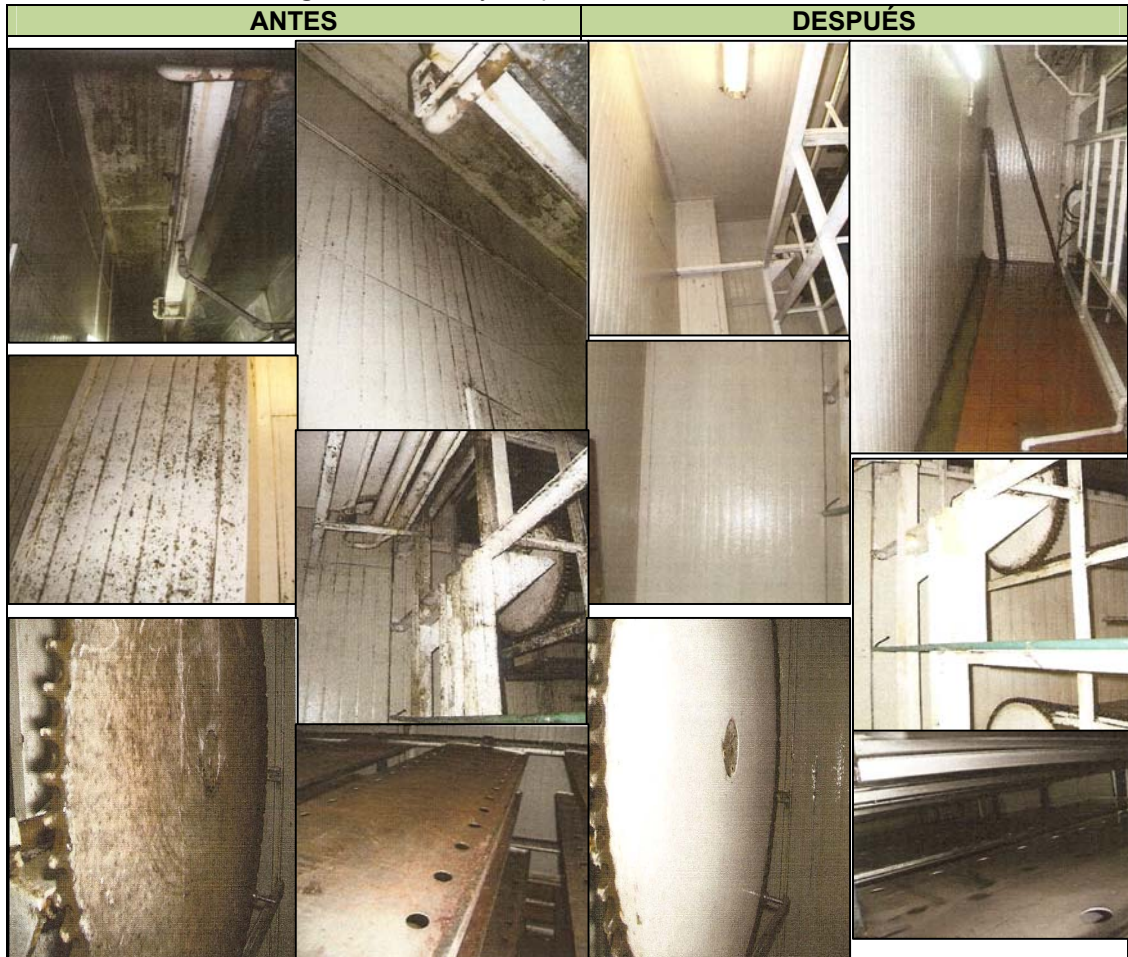


Tabla 49. Mantenimientos preventivos realizados por Friocol.

| FECHA | DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO | COSTO (\$) |
|-----------|---|------------|
| 01-jul-08 | Lavado y cepillado de evaporador y condensador, limpieza de motor ventilador, limpieza y revisión de parte eléctrica. | \$ 50,000 |
| 28-jul-08 | Lavado y cepillado de serpentín, limpieza de filtros, revisión parte eléctrica | \$ 50,000 |
| 06-ago-08 | Revisión del sistema y parte eléctrica | \$ 50,000 |
| 23-ago-08 | Limpieza de evaporadores y condensadores | \$ 50,000 |

En los gráficos de control se observan que todos los datos se encuentran dentro tanto de los límites de control estadístico como de los límites de especificación impuestos por el fabricante; al contrario de lo ocurría en los gráficos presentados en las figuras 33 y 34 en los que unos pocos datos caían dentro de los límites de especificación; dicho estudio se realizó en el mes de junio; igualmente se logró minimizar los paros en la producción presentados por largos tiempos de refrigerado.

Figura 52. Gráfico de control de medias para la temperatura del cuarto frío después de la mejora.

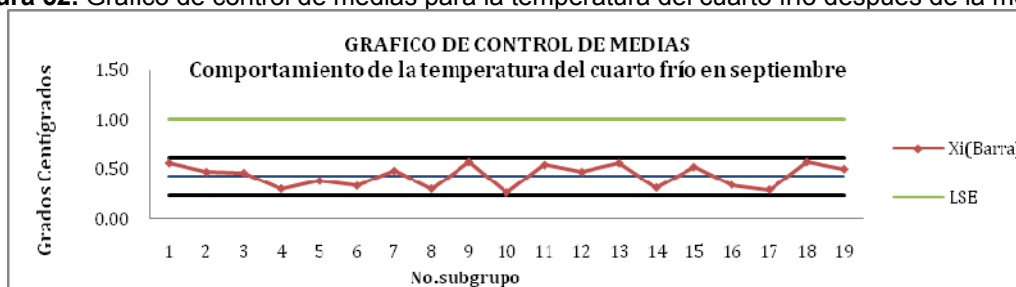
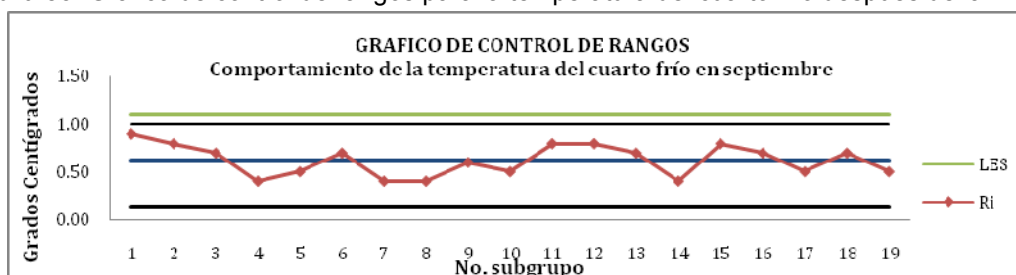
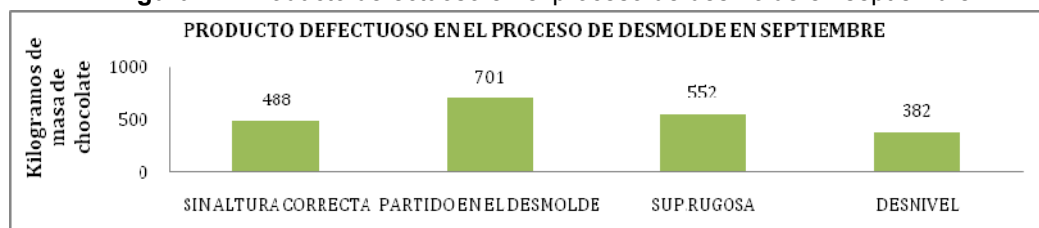


Figura 53. Gráfico de control de rangos para la temperatura del cuarto frío después de la mejora.



También al analizar los datos registrados en el formato código FOR-DYEM-01 (Ver anexo L, Tabla L11) del mes de septiembre se puede concluir que el producto defectuoso en el proceso de desmolde se ha disminuido en un 53% puesto que en junio se reportaron 4520 Kg y en septiembre solo se reportaron 2124 Kg de producto para reproceso como se puede observar en la figura 44 pues actualmente las barras de chocolate alcanzan la compactación adecuada y la dosificación de los moldes ha mejorado debido a la compra del nuevo dosificador.

Figura 44. Producto defectuoso en el proceso de desmolde en septiembre.



7.10. Establecimiento de un programa de mantenimiento para el cuarto frío.

- Mejora propuesta: Establecer un plan de mantenimiento preventivo de limpieza y desinfección para el cuarto frío por medio de la firma de un contrato por un año (Octubre/08 hasta Septiembre/09) con Jorge Enrique Palmera.
- Justificación: Es importante realizar mantenimientos preventivos de limpieza y desinfección al cuarto frío ya el refrigerado es el primer recurso restrictivo de capacidad y un paro en este implicaría un retraso en la producción.
- Implementación: Al presentar los resultados de la primera limpieza del cuarto frío al gerente y ver el estado en el cual se encontraba este (Ver figura 51); se decidió firmar un contrato con Jorge Enrique Palmera para realizar limpiezas periódicas al cuarto frío estableciendo en él un cronograma en cual se especifican las fechas de limpieza cada 45 días, es decir; se realizarán 9 servicios durante el periodo de realización del contrato. El costo de contrato fue de \$4'050.000 y se pagarán cuotas \$450.000 una vez sea entregado el informe de cada mantenimiento de acuerdo al cronograma propuesto. En el anexo Q se muestra el contrato y el cronograma.
- Resultados: Con la firma del contrato se obtendrán beneficios como: El producto en proceso no se contamina con hongos, al estar el cuarto frío totalmente limpio los mantenimientos preventivos para la parte eléctrica se realizan de mejor manera y se minimiza los retrasos en la producción ocasionados por los paro del cuarto frío.

7.11. Disminución del despilfarro de papel.

- Mejora propuesta: Realizar mantenimiento a la máquina empacadora Flow Pack Thermopack (Chocolate) y a la máquina empacadora Volumétrica Multipack, Siemens. (Productos Fabanni Foods).
- Justificación: El despilfarro de empaque aunque no implica en este momento un costo alto para la organización es vital importancia controlarlo ya que si no se toman medidas correctivas al respecto, este puede desencadenar en un aumento significativo en los de costos de producción.
- Implementación: Se contrató con Daniel Bautista la revisión de las dos máquinas y se realizó una pequeña capacitación en la cual el operario con mayor experiencia

explicó a los otros operarios de estas máquina los pasos para operarla adecuadamente.

- Resultados: Se analizaron los datos registrados en los siguientes formatos en el mes de septiembre:

- a. Formato peso de bolsas de los productos Fabanni y control de despilfarro de papel de envoltura (Ver Anexo L, Tabla L14).

- b. Formato de producto defectuoso en desmolde y control de despilfarro de papel de envoltura (Ver Anexo L, Tabla L11).

Figura 54. Desperdicio de empaque en la línea de chocolate en el mes de septiembre.



Figura 55. Desperdicio de empaque en la línea Fabanni Foods en el mes de septiembre.



Posteriormente se realizaron los gráficos de barras que se presentan en las figuras 54 y 5, en ellos se pueden observar que el despilfarro de empaque del chocolate en el mes de septiembre fue de 27.16 Kg mientras que en junio fue de 38.8 Kg (Ver numeral 6.2.1), disminuyendo un 30% el desperdicio de papel de envoltura para la línea de chocolate.

Igualmente en la línea de productos Fabanni Foods se registró una disminución de un 25% del papel de envoltura ya que en septiembre se reportó un despilfarro de empaque de 6.74 Kg y en junio se había reportado un desperdicio de 8.99 Kg (Ver numeral 6.2.2).

7.12. Organización, señalización y eliminación de materiales obsoletos de la bodega de insumos.

- Mejora propuesta: Eliminar los materiales obsoletos en la bodega de insumos y posteriormente reorganizar los demás materiales señalizándolos con el fin de facilitar su despacho hacia la planta mejorando de igual manera el control de inventarios.
- Justificación: Tener materiales obsoletos en la bodega de insumos conducen a altos costos por mantener inventarios, además una adecuada distribución de los materiales disminuye su tiempo de búsqueda.
- Implementación: Para eliminar los materiales obsoletos de la bodega de insumos se realizó un estudio en el cual se recopiló datos de inventarios del año 2007 con el fin de encontrar el índice de rotación. Los materiales eliminados fueron los que tuvieron un índice de rotación igual a cero durante un año los cuales se presentan en la tabla 31 y su costo fue de \$7,425,310. El anterior estudio se presenta en el numeral 5.2.3.

Los criterios utilizados para la nueva distribución fue la rotación de insumos hallada en el anexo H y los aportes dados por el coordinador de MP e insumos quien tiene pleno conocimiento sobre el comportamiento de los materiales durante el mes, con estos criterios se ubicaron los insumos de mayor rotación en la parte inferior de los estantes con el fin de tener un rápido acceso a ellos. (Ver figura 56).

Figura 56. Bodega de insumo antes y después de la mejora.



- Resultados: Se eliminó el material obsoleto de la bodega minimizando el costo por mantener inventario en \$ 2´462.232 en el mes de junio/08 (mes en el cual se realizó la presente actividad), de acuerdo al costo por mantener inventario hallado en el numeral 6.4. Además se logró mayor rapidez en despachar pedidos y facilidad para organizar los insumos por parte del Coordinador de MP e insumos; a su vez le fue más fácil

registrar las cantidades existentes en el formato de inventario diario de MP y empaques presentado en el anexo I.

7.13. Técnica de 5 eses.

- **Mejora propuesta:** Implementar la técnica 5 eses con el fin de crear una cultura de limpieza y aseo siendo un apoyo para el mejoramiento continuo de la empresa.

- **Justificación:** Es importante implementar esta técnica pues se observa gran volumen de máquinas y material obsoleto dentro de la planta producción teniéndose un ambiente de trabajo desorganizado minimizando de esta manera la imagen corporativa de la empresa, repercutiendo en la calidad del producto y provocando accidentes de trabajo.

- **Implementación:** Para esta actividad se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

- a. Etapa de concientización:** En ella se realizó una capacitación referente al tema (Ver anexo R, Figura R1) el 17 de mayo a las 10:00am lográndose que los empleados tanto de producción como de administración conocieran las actividades y los beneficios que le puede brindar la realización de las 5's en la empresa. Igualmente se debatió con los trabajadores cuales eran las áreas críticas las cuales se encontraban con mayor desorden y materiales obsoletos llegando a la conclusión que el área de tostado, descascarillado y taller de mantenimiento eran las más desorganizadas; en cuanto a los procesos posteriores se podía observar que existía mayor limpieza y no se tenían materiales en desuso.

- b. Etapa de ejecución.** Para esta etapa se tuvieron en cuenta las primeras 3 eses:

1. **Primera S (Seiri-Clasificar):** "Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven"; para lograr una buena implementación de Seiri se les entregó a los empleados una tarjeta roja la cual colocarían a los elementos que estuvieran en desuso o en un lugar inadecuado (dicha actividad ya se había explicado y debatido en la fase de concientización), en la tarjeta roja se debían registrar los siguientes datos: Nombre del elemento, Puesto de trabajo y Justificación (razón por la cual se seleccionó dicho elemento), esta actividad se realizó en la semana del 19 al 23 de mayo.

El sábado 24 de mayo se reunió el personal y se realizó la lista de los elementos a los cuales se le había impuesto la tarjeta roja (Ver Anexo R, Figura R2) siendo ella conformada de 25 elementos; observándose que la mayor parte de los elementos de esta lista eran de las áreas de tosti3n, descascarillado y del taller de mantenimiento. Posteriormente se acord3 con el jefe de producci3n que se deber3a eliminar las m3quinas obsoletas y chatarra que se encontraban en estas 3reas, para esto se realiz3 la primera jornada de limpieza la cual se llev3 a cabo el 27 mayo/08 dando soluci3n a algunos de los elementos de la lista. Ver figura 57.

Figura 57. Primera jornada de limpieza



2. Segunda S (Seiton-Orden): “Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”: posteriormente de la primera jornada de limpieza se procedi3 a la implementaci3n de Seiton; el s3bado 31 de mayo antes de comenzar con la segunda jornada de limpieza, se reuni3 a los trabajadores con el fin de explicarles la actividad a realizar; la cual consist3a en: ubicar todos los elementos que utilicen en su tarea de tal manera que los

más utilizados deberían quedar más cerca, los más pesados quedar al nivel del operario y los más livianos colocarlos en los niveles más altos; con el fin de dar solución a los demás elementos de la lista. En el área que se observó un cambio mayor fue en el taller de mantenimiento (Ver figura 58).

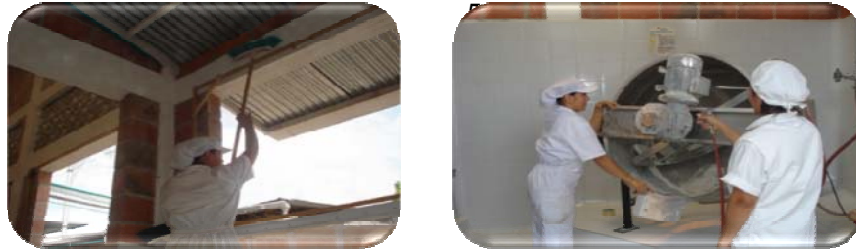
Figura 58. Segunda jornada de limpieza (Taller de mantenimiento).



3. Tercera S (Seiso-Limpieza): Para implementar Seiso se organizó la tercera jornada de limpieza el sábado 7 de junio 7:00am hasta las 10:00am, se armaron grupos de limpieza dando a cada uno de ellos tareas específicas; las tareas que se realizaron fueron las siguientes: lavado de paredes, limpieza de máquinas, ventanas, mesas, estantes, lavado de baños, barrido general, evacuación de la basura y se verificó si en cada puesto de trabajo se encuentran solo los elementos necesarios. (Ver figura 59). Al final de la jornada se reunieron los empleados con el fin de retroalimentar la actividad.

4. Etapa de perpetuidad: Para lograr la continuidad de las implementación de las 5's se establecieron las siguientes estrategias con el fin de implementar las dos últimas eses (Seiketsu y Shitsuke):

Figura 59. Tercera Jornada de limpieza.



- i. Visitas esporádicas a los centros de trabajo con el fin eliminar los elementos que no se utilizan.
- ii. Como en la empresa todos los sábados se realiza limpieza general, lo que se hizo fue organizar grupos de trabajo a los cuales todos los sábados se les darán actividades específicas de limpieza.
- iii. Entre Lunes y viernes los últimos 15 minutos de la jornada laboral se declararon tiempo de las 5's donde se deben realizar tareas de limpieza del centro de trabajo y eliminación de elementos que no se estén utilizando.

Cada una de las estrategias implementadas se encuentra liderada por el jefe de producción y por las coordinadoras de aéreas. Como actividad de recordación para esta metodología se diseñaron carteles con el fin de mantener la cultura de 5's. (Ver Anexo R, Figura R2)

- Resultados: Para la implementación de esta técnica solo se requirió de un vídeo beam para la capacitación el cual tuvo un costo de \$15000 y la participación de todos los empleados. Igualmente se eliminó del área de tostado, descascarillado y taller de mantenimiento maquinaria obsoleta y chatarra lo cual tuvo un peso de 3.500 Kg implicando un ingreso para empresa de \$875.000 pues cada kilogramo fue pagado a \$250. Además se lograron beneficios como:
 - i. Eliminación de despilfarros ocasionados por búsquedas.
 - ii. Los equipos se mantienen el mejor estado y se facilita el mantenimiento.
 - iii. Se disminuyen los retrasos o paros en la planta de producción.
 - iv. Disminución de accidentes de trabajo.
 - v. La cultura organizacional se fortaleció.

7.14. Señalización de la empresa con colaboración de la ARP, COLMENA.

- Mejora propuesta: Señalizar la empresa tanto el área de producción como la parte administrativa con colaboración de la ARP Colmena, Riesgos Profesionales.
- Justificación: La empresa no se encontraba señalizada, no existían señales de advertencia acerca de los riesgos a los cuales se ven expuestos los trabajadores en su entorno laboral, lo cual conducía a accidentes de trabajo repercutiendo así en la calidad del producto y en el ambiente de trabajo.
- Implementación: Se trabajó en conjunto con la ARP, pues esta proporcionó toda la señalización y algunas pautas para su localización; posteriormente se realizó la señalización de la empresa en compañía del jefe de producción y fue revisada por la ARP en la siguiente visita a la empresa. En la figura 60 se pueden apreciar algunas señalizaciones implementadas en la empresa.

Figura 60. Empresa después de la señalización.



- Resultados: Los empleados se informaron de los riesgos a los cuales estaban expuestos e identificaron las salidas de evacuación, del mismo modo junto a los extintores se localizaron letreros alusivos a su correcto uso y también se utilizaron señalizaciones como: use guantes, use gafas de protección, use tapabocas las cuales han creado un hábito de uso en los trabajadores mejorando el ambiente de trabajo de los empleados.

7.14.1. Determinación del porcentaje humedad del grano de cacao, arroz y avena.

- Mejora propuesta: Determinar la humedad de los granos de cacao, arroz y avena por medio de un probador de humedad con el fin de mejorar la calidad de producto.
- Justificación: Realizar una inspección visual de la humedad de los granos basada en la experiencia de los operarios pone en riesgo la calidad del producto, pues en la empresa ya ha ocurrido casos de grano de cacao con moho a los tres días de almacenamiento implicando un alto costo para la organización, además no se pueden establecer parámetros con los proveedores porque no se sabe con certeza con qué humedad se reciben los granos de cacao, arroz y avena.
- Implementación: Se realizó la compra de un probador de humedad (Ver figura 61) que puede medir esta característica en diferentes granos ya que la empresa procesa cacao, arroz y avena, se cotizaron diferentes probadores y la propuesta se remitió al gerente siendo esta aprobada; tuvo un costo de \$12'992.000 y fue entregado en la empresa el 9 de septiembre/08. En el anexo S se presenta la factura de compra.

Figura 61. Probador de humedad adquirido por la empresa.



Se capacitó al operario que iba a estar a cargo de esta actividad como se evidencia en la figura 62, en la cual se explicó las partes de la máquina y como se debía realizar la prueba de humedad en los diferentes granos.

Simultáneamente se establecieron los momentos en los cuales se debe realizar la inspección de humedad para cada uno de los granos procesados en la empresa; estos se presentan en la tabla 50.

Figura 62. Capacitación sobre el manejo del probador de humedad.



Tabla 50. Inspecciones de humedad.

| INSPECCIONES DE HUMEDAD | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|--------|----------------------|--------|
| GRANO | RECEPCIÓN DEL GRANO | PROCESO DE TOSTIÓN | | PROCESO DE PRECOCIDO | |
| | | Entrada | Salida | Entrada | Salida |
| CACAO | X | X | X | | |
| ARROZ | X | | | X | X |
| AVENA | X | | | X | X |

- Resultados: Se diseñó un procedimiento para determinar la humedad de los granos de cacao, arroz y avena el cual se presenta en el Anexo M. Además se analizaron los datos de porcentaje humedad registrados en los formatos FOR-ALM-01, FOR-TOS-01, FOR-ALMA-01 y FOR-PRE-01 (Ver anexo L), en el tiempo comprendido entre 22 y 26 de septiembre y se obtuvieron los resultados presentados en las tablas 51, 52 Y 53.

Tabla 51. Seguimiento del % de humedad del grano de cacao en la última semana de septiembre.

| INSPECCIONES DEL % HUMEDAD EN EL GRANO DE CACAO | | |
|---|---|---|
| Fecha | Proveedor | % de humedad en momento de la recepción (7% y 9%) |
| 23-sep-08 | COMERCOAGRO | 10.00% |
| 24-sep-08 | COMERCOAGRO | 10.50% |
| 25-sep-08 | FERNANDO FANDIÑO | 11.00% |
| Fecha | % Humedad promedio en el proceso de tostión | |
| | Entrada ($\leq 7\%$) | Salida ($\leq 3\%$) |
| 22-sep-08 | 8.50% | 3.50% |
| 23-sep-08 | 8.30% | 4.00% |
| 24-sep-08 | 7.50% | 3.50% |
| 25-sep-08 | 8.00% | 4.00% |
| 26-sep-08 | 8.50% | 3.30% |

Tabla 52. Seguimiento del % de humedad del grano de arroz en la última semana de septiembre.

| INSPECCIONES DEL % DE HUMEDAD DEL GRANO DE ARROZ | | |
|--|---|-----------------------|
| Proceso de precocido | % humedad promedio en el proceso de precocido | |
| | Entrada ($\leq 10\%$) | Salida ($\leq 4\%$) |
| 23-sep-08 | 10.50% | 4.30% |
| 24-sep-08 | 9.55 | 4.80% |
| 25-sep-08 | 11.50% | 5.50% |

Tabla 53. Seguimiento del % de humedad del grano de avena en la última semana de septiembre.

| Inspecciones del % de humedad del grano de avena | | |
|--|---|---------------------|
| Proceso de precocido | % humedad promedio en el proceso de precocido | |
| | Entrada (≤ 8) | Salida (≤ 3) |
| 22-sep-08 | 8.50% | 2.50% |
| 25-sep-08 | 9.50% | 3.50% |
| 26-sep-08 | 10% | 4.50% |

Como se puede observar los granos de cacao, arroz y avena están presentando porcentaje de humedad un poco altos, lo cual se debe a que en el momento de la recepción se están aceptando cacao con un porcentaje de humedad mayor a un 9%, arroz con un porcentaje de humedad mayor a un 12% y avena con un porcentaje de humedad mayor a un 10%; por esta razón se debe diseñar un procedimiento para la recepción de esta materia prima.

7.15. Diseño de procedimiento para recepción del cacao, arroz y avena.

- Mejora propuesta: Diseñar un procedimiento para la recepción de cacao, arroz y avena.
- Justificación: Como se mencionó anteriormente se están recibiendo cacao, arroz y avena con porcentaje de humedad más altos debido a que no se encuentra establecido ningún procedimiento para la recepción de esta materia prima.
- Implementación: Se diseñó un procedimiento el cual se presenta en anexo M, con el cual se establecieron los porcentaje de humedad para recibir o rechazar un pedido de cacao, de arroz o de avena.
- Resultados: Se logró tener mayor control en el porcentaje de humedad de los granos al momento de la recepción de un pedido, garantizando que el porcentaje de humedad durante el proceso productivo se encuentren dentro de los límites establecidos.

7.16. Política de Inventarios.

- Mejora propuesta: Definir una política de inventarios con el fin de mantener los niveles convenientes de existencias que permitan el eficiente desarrollo de la producción.
- Justificación: Una vez analizados los modelos de inventarios y conociendo las variables que se deben tomar en cuenta al realizar una orden de pedido; se estableció que el modelo que mejor se ajusta es: " Modelo de la cantidad fija de la orden con existencias de reserva; algunas razones por las cuales se escogió este modelo fueron las siguientes:

- a. El comportamiento de la demanda es incierto: Debido a la gran competencia que se presenta en el mercado actualmente no es posible determinar un comportamiento constante para la demanda.
- b. El tiempo de suministro es conocido: Debido a que la gran mayoría de los proveedores son de antigüedad es posible tener un tiempo de entrega constante, estos tiempos de suministro se presentan en el numeral 6.3.
- c. Control continuo de los inventarios: La empresa lleva por medio de formatos el control diario de los inventarios, lo cual facilita el establecimiento de este modelo.
 - Metodología: Este modelo establece el punto específico (R) en el cual se debe realizar una nueva orden y el tamaño de esta orden (Q); el punto de reorden (R), siempre es una cantidad específica de unidades y se coloca una nueva orden cuando las existencias llegan a este nivel. El peligro de desabasto se presenta durante el tiempo de suministro (L), ya que en este tiempo de entrega puede surgir una gama diversa de demandas las cuales se deben establecer con base en un análisis de los datos de las demandas pasadas o de datos históricos.

Para calcular la cantidad de la orden (Q_{opt}), según el modelo escogido se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (1)$$

Donde:

Q_{opt} = Cantidad de la orden

D = Demanda mensual pronosticada

S = Costo por preparación o por colocar una orden

H = Costo de mantener una unidad (%)

Luego se debe establecer el punto de reorden (R) para cubrir la demanda contemplada durante el tiempo de espera más las existencias de reservas determinadas por el nivel deseado de servicio.

El punto de reorden se calcula de la siguiente manera:

$$R = dL + z\sigma \quad (2)$$

Donde:

R = Punto de reorden en unidades

d = demanda diaria promedio

L = Tiempo de suministro en días

z = Número de desviaciones estándar para una probabilidad específica de servicio

σ = Desviación estándar de uso durante el tiempo de entrega.

El inventario de seguridad, se define mediante la siguiente fórmula:

$$SS = z\sigma \quad (3)$$

Uno de los parámetros importantes para hallar la cantidad de la orden (Q_{opt}), es la demanda, para el caso de GIRONES S.A la demanda presenta un comportamiento independiente, ya que las demandas de los diversos artículos no guardan relación entre sí. Teniendo en cuenta la demanda de cada insumo, se propone evaluar técnicas de pronóstico, con el fin de contar con mejor información para calcular los niveles de seguridad, adicionándole el componente de la variabilidad de la demanda y teniendo en cuenta el nivel de servicio que se espera ofrecer.

Teniendo en cuenta la clasificación ABC realizada en el capítulo 6 para los productos de GIRONÉS S.A se propone las siguientes políticas de inventarios:

- a. Productos tipo A y B. Se propone mantener un nivel de seguridad que permita disminuir el riesgo de desabasto, cuando la demanda sea superior a la media durante el tiempo de suministro.
- b. Productos Tipo C: Se puede optar por no mantener niveles de seguridad y se recomienda mantener un bajo inventario.

Para determinar el nivel de servicio de los productos A y B, se deberán fijar niveles de servicios para cada uno de ellos, los cuales pueden variar entre un 90% y 99%, según las condiciones de cada producto.

▪ Implementación: Para establecer una metodología que contenga resultados veraces es conveniente contar con la demanda de suficientes periodos que permitan obtener un promedio acertado que se ajuste a los requerimientos reales de la empresa; debido a la variabilidad que se presentó en el año 2008 en la demanda de los materiales de producción, especialmente con los insumos de los productos

Fabanni Foods, se acordó con el jefe de producción comenzar la implementación de este modelo de inventarios solamente con el cacao, ya que es la materia prima que conforma más del 50% del valor de los inventarios y del único insumo que existen datos históricos confiables.

Para calcular la orden de pedido de cacao se debe determinar el pronóstico de la demanda para el año 2008. El método que se escogió para realizar este pronóstico fue el promedio móvil ponderado ya que este permite adjudicar una importancia a cada uno de los años, siempre y cuando, todos los valores sumen 1; la ecuación a utilizar en este método es la siguiente:

$$F_t = A_{t-1} * W1 + A_{t-2} * W2 + A_{t-3} * W3 + \dots + A_{t-n} * Wn \quad (4)$$

En donde:

F_t = Pronóstico para el periodo futuro

A_{t-n} = Hechos ocurridos en los periodos evaluados.

Wn = Peso dado a los diferentes periodos.

Los datos de las demandas anuales de los últimos cuatro años fueron proporcionados por la administración y se presentan en la tabla 54, también en ella se observa el peso dado a cada uno de los años.

Tabla 54. Demanda anual del cacao en los 4 últimos años.

| AÑO | 2.007,00 | 2.006,00 | 2.005,00 | 2.004,00 |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| DEMANDA | 748.504,00 | 745.230,00 | 715.120,00 | 711.870,00 |
| PESO(w_i) | 0,40 | 0,40 | 0,10 | 0,10 |

Utilizando la fórmula 4 se obtiene la demanda para el 2008 igual a 740.192 Kg.

Para obtener la orden de pedido (Q_{opt}) se utiliza la ecuación 1, teniendo en cuenta el costo por ordenar y el costo por mantener encontrado en el Capítulo 6. En la Tabla 55 se muestra la cantidad óptima y los diferentes datos para hallarla.

Tabla 55. Cantidad óptima de pedido para el cacao

| MATERIA PRIMA | Q_{opt} (Kg) | Demanda (Kg) | S (Costo por ordenar en \$) | H (Costo por mantener en \$) |
|---------------|----------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| Cacao | 19.430 | 740192.6 | 25500 | 100 |

Para obtener el punto de reorden se utiliza la ecuación 2, para esto se debe determinar la demanda diaria y la desviación de esta en el tiempo de suministro.

Demanda diaria: Para pronosticar la demanda diaria se utilizó el promedio ponderado simple y los datos fueron proporcionados por el jefe de producción.

Utilizando la fórmula 2 se halla el punto de reorden con un nivel de servicio del 99%, utilizando $Z= 2.33$ y un tiempo de suministro igual a $L=3$. (Ver tabla 56).

Teniendo en cuenta los cálculos realizados, la política de inventarios planea; que al tenerse una cantidad mínima de 7303.6 Kg de cacao en bodega, debe realizarse un pedido de 19430 Kg. Con el fin de que no se presenten escasez en el tiempo de entrega se definió con el jefe de producción un stock de seguridad de 3000 Kg.

Tabla 56. Punto de reorden para el cacao

| Demanda espera en el tiempo de suministro L=3 | | | Demanda prom. diaria | σ (Desviación) | PUNTO DE REORDEN |
|---|-------|-------|----------------------|-----------------------|------------------|
| DIA 1 | DIA 2 | DIA 3 | 2300 | 173.21 | 7303.6 |
| 2100 | 2400 | 2400 | | | |

7.17. Establecer indicadores de gestión

- Mejora propuesta: Establecer indicadores de gestión con el fin de evaluar las mejoras realizadas en el presente proyecto.
- Justificación: Una vez finalizado el proyecto con la implementación de mejoras orientadas a incrementar la eficiencia del sistema productivo de GIRONÉS S.A, era necesario evaluar a través de indicadores los resultados obtenidos y compararlos con los objetivos y metas propuestas.
- Implementación: Se diseñaron 6 indicadores de gestión que permiten medir y controlar la productividad, la gestión de inventarios y la calidad del producto en la empresa; dando bases para realizar una toma de decisiones adecuada.
- Resultado: A continuación se presentan en la tabla 57 los indicadores establecidos y su comportamiento en el lapso de la implementación del proyecto.
 - a. Productividad: Con las mejoras realizadas y con mayor control de las actividades del sistema productivo se logró aumentar la productividad de la empresa de un 1.09 hasta un 1.65, como se puede apreciar en la figura 63. En la tabla 58 se presentan los datos para hallar este indicador, estos datos fueron obtenidos en compañía de la contadora de empresa y se tuvieron en cuenta los siguientes rubros para su obtención:

- a. Producción total: La producción en pesos de los productos de la línea de chocolate y de la línea Fabanni Foods.
- b. Recursos totales: La mano de obra, el costo de la MP y los CIF.

Tabla 57. Indicadores de Gestión.

| INDICADOR | FORMULA | DESCRIPCIÓN | UNID | FREC | META |
|--------------------------|---|---|------|---------|------|
| Productividad | $\frac{\text{Producción Total}}{\text{Recursos Totales}}$ | Es la relación entre los productos obtenidos y los recursos empleados en la producción de los mismos. Altos niveles de este indicador puede mostrar, buen manejo de los recursos, aumento de la producción o ambas situaciones. | Und | Mensual | 1.8 |
| Productividad humana | $\frac{\text{Producción Total}}{\text{Insumo Humano}}$ | Proporción entre la producción y el insumo humano. Indica el número de veces que el capital invertido en los empleados del área de producción se recupera a través de la producción alcanzada. | Und | Mensual | 52 |
| Rotación de inventario | $\frac{\text{MP utilizada en el mes}}{\text{Inv de MP}}$ | Proporción entre la MP consumida y el inv. de MP existente. Indica el número de veces que la MP se convierte en producto en proceso. | Und | Mensual | 1.5 |
| Producto defectuoso | $\frac{\text{LB defectuosas} \times 100}{\text{lb totales producidas}}$ | Consiste en conocer el % de producto defectuoso en relación con la producción total. | % | Mensual | 0% |
| Devoluciones de entregas | $\frac{\text{Devoluciones de ventas}}{\text{Ventas reales}}$ | Número y porcentaje de entregas que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas. | % | mensual | 0% |
| Duración de mercancías | $\frac{\text{Inv. final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas promedio}}$ | Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene. | Und | Mensual | 4.9 |

Tabla 58. Productividad de GIRONÉS S.A desde abril hasta septiembre.

| MES | PRODUCCION TOTAL (\$) | RECURSOS TOTALES (\$) | PRODUCTIVIDAD |
|------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| ABRIL | 630,682,583.00 | 577,173,065.56 | 1.09 |
| MAYO | 539,233,696.70 | 612,555,317.00 | 0.88 |
| JUNIO | 687,282,476.40 | 494,857,058.90 | 1.39 |
| JULIO | 776,983,626.14 | 587,263,260.87 | 1.32 |
| AGOSTO | 918,075,891.11 | 574,412,232.74 | 1.60 |
| SEPTIEMBRE | 936,035,237.40 | 568,232,322.01 | 1.65 |

- b. Productividad humana: Este indicador se estableció pues el gerente estaba interesado en conocer el número de veces que el capital invertido en los empleados del área de producción se recupera a través de la producción alcanzada. Estos datos al igual que los anteriores fueron proporcionados por la contadora de la empresa;

como se puede apreciar en la tabla 59 y en la figura 64 la productividad humana aumento desde 35.38 hasta 50.42, debido a la motivación que se le dio al personal mediante las capacitaciones y a las mejoras realizadas en el área de producción.

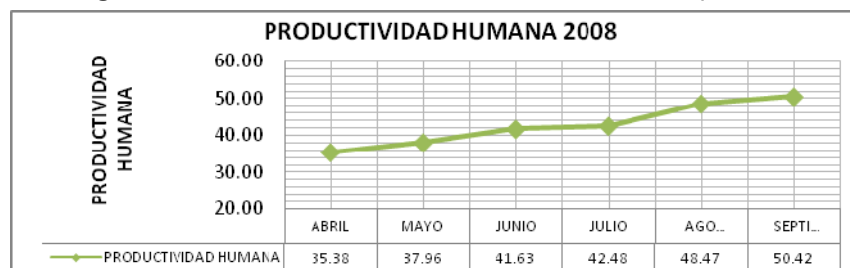
Figura 63. Productividad desde abril hasta septiembre



Tabla 59. Productividad humana desde abril hasta septiembre

| MES | PRODUCCION TOTAL (\$) | INSUMO HUMANO (\$) | PRODUCTIVIDAD HUMANA |
|------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| ABRIL | 630,682,583.00 | 17,828,368.88 | 35.38 |
| MAYO | 539,233,696.70 | 14,206,781.26 | 37.96 |
| JUNIO | 687,282,476.40 | 16,508,603.94 | 41.63 |
| JULIO | 776,983,626.14 | 18,291,627.46 | 42.48 |
| AGOSTO | 918,075,891.11 | 18,941,181.89 | 48.47 |
| SEPTIEMBRE | 936,035,237.40 | 18,564,345.10 | 50.42 |

Figura 64. Productividad humana desde abril hasta septiembre



c. Rotación de Inventarios: Debido al mayor control de inventarios que se implementó durante el proyecto, al arreglo de la bodega, la eliminación de los materiales obsoletos y a la implementación de una política de inventario; la rotación de inventario de materia prima ha aumentado como se puede apreciar en la tabla 60 y en la figura 65.

d. Producto defectuoso: En la tabla 61 y en la figura 66 se puede observar una notable baja en la aparición de producto defectuoso en la producción de chocolate, esto debido a las capacitaciones al personal de producción, a la compra del nuevo dosificador y al mantenimiento que se le está realizando periódicamente al cuarto frío.

Tabla 60. Rotación de MP desde abril hasta septiembre

| MES | MP UTILIZADA EN EL MES (KG) | INV DE MP(KG) | ROTACIÓN DE INVENTARIOS |
|------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|
| ABRIL | 219,275.41 | 245,224.08 | 0.89 |
| MAYO | 120,378.11 | 190,941.98 | 0.63 |
| JUNIO | 186,181.54 | 219,956.55 | 0.85 |
| JULIO | 219,385.13 | 213,733.29 | 1.03 |
| AGOSTO | 233,111.24 | 164,789.00 | 1.41 |
| SEPTIEMBRE | 285,188.56 | 199,433.47 | 1.43 |

Figura 65. Rotación de MP desde abril hasta septiembre

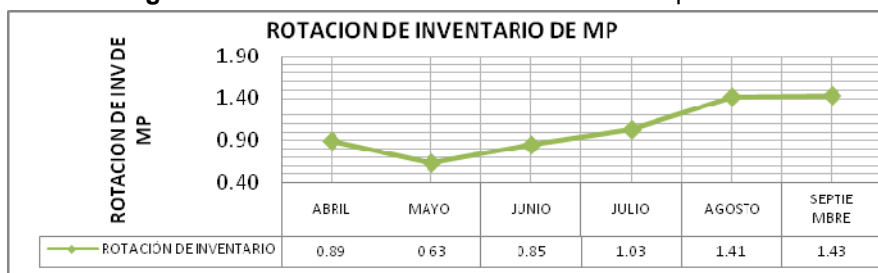


Tabla 61. Producto defectuoso desde abril hasta septiembre

| MES | LB DEFECTUOSAS | TOTAL DE LB PRODUCIDAS | PRODUCTO DEFECTUOSO |
|------------|----------------|------------------------|---------------------|
| ABRIL | 15,634.00 | 399,473.50 | 0.04 |
| MAYO | 14,326.00 | 225,793.10 | 0.06 |
| JUNIO | 11,705.00 | 264,051.00 | 0.04 |
| JULIO | 15,643.00 | 374,913.00 | 0.04 |
| AGOSTO | 7,254.00 | 406,623.50 | 0.02 |
| SEPTIEMBRE | 5,620.20 | 417,445.50 | 0.01 |

Figura 66. Producto defectuoso desde abril hasta septiembre

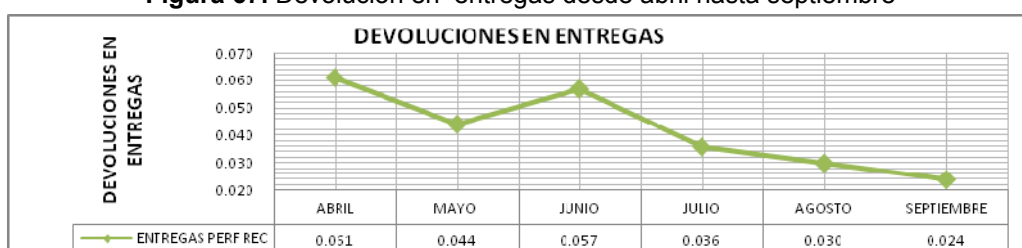


e. Devoluciones en entrega: Gracias a cada una de las mejoras implementadas en la planta de producción y al nuevo control de calidad implementado, las devoluciones en entregas han disminuido desde 6% hasta un 2%. (Ver Tabla 62 y Figura 67)

Tabla 62. Devolución en ventas desde abril hasta septiembre

| MES | DEVOLUCIÓN DE ENTREGAS(\$) | VENTAS REALES(\$) | DEVOLUCIÓN EN ENTREGAS |
|------------|----------------------------|-------------------|------------------------|
| ABRIL | 46,625,479.00 | 761,556,410.82 | 0.06 |
| MAYO | 34,573,154.00 | 782,360,695.00 | 0.04 |
| JUNIO | 39,915,513.32 | 699,908,779.50 | 0.06 |
| JULIO | 29,525,357.32 | 824,043,516.50 | 0.04 |
| AGOSTO | 27,563,276.90 | 921,104,806.70 | 0.03 |
| SEPTIEMBRE | 20,654,732.00 | 863,832,684.20 | 0.02 |

Figura 67. Devolución en entregas desde abril hasta septiembre

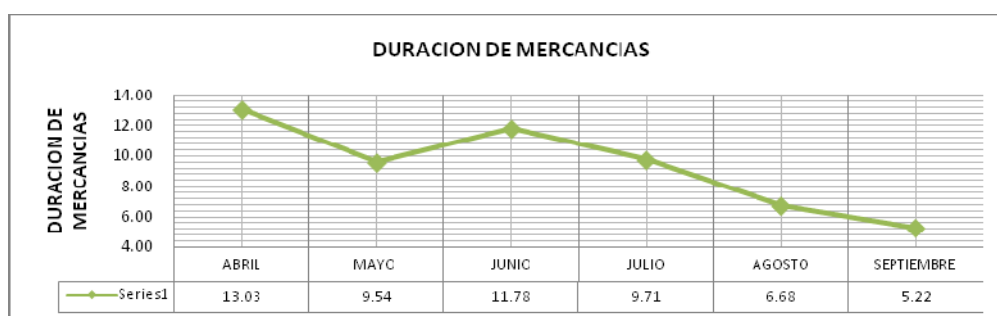


f. Duración de mercancías: El tiempo que dura el producto terminado en bodega es de vital importancia pues aumenta los costos por mantener inventario; por esta razón se estableció este indicador; como se puede observar en la tabla 51 y en la figura 57 gracias al control de inventarios que se ha implementado; el lapso de tiempo que dura el PT en bodega a disminuido.

Tabla 63. Duración de mercancías desde abril hasta septiembre

| MES | INV FINAL(UND) | VENTAS PROMEDIO(UND) | DURACIÓN DE MERCANCÍAS |
|------------|----------------|----------------------|------------------------|
| ABRIL | 132,676.48 | 305,559.00 | 13.03 |
| MAYO | 117,033.00 | 368,072.50 | 9.54 |
| JUNIO | 114,841.00 | 292,374.50 | 11.78 |
| JULIO | 122,237.00 | 377,684.98 | 9.71 |
| AGOSTO | 91,673.00 | 411,865.50 | 6.68 |
| SEPTIEMBRE | 58,401.62 | 335,717.80 | 5.22 |

Figura 57. Duración de mercancías desde abril hasta septiembre



CONCLUSIONES

- El desarrollo efectivo de la práctica empresarial, tuvo el compromiso por parte del empresario y del practicante, quienes definieron los objetivos planteados y cumplidos para el área de producción en la organización. Permitiendo realizar un diagnóstico detallado en la empresa, detectando los principales inconvenientes encontrados, con el fin de aplicar las mejoras propuestas que fortalecieron los procesos del sistema productivo.
- El estudio de tiempos desarrollado en la planta de producción con el objetivo de determinar la capacidad de producción instalada, indicó que el recurso restrictivo de capacidad es el proceso de tostado, con una capacidad de 235 Kg/hora, pero al poner a funcionar la otra tostadora que existía en la empresa, este centro de trabajo aumento su capacidad al doble, dejando de limitar el nivel de producción de la compañía.
- El segundo recurso restrictivo de capacidad es el proceso de refrigerado con una capacidad de 750 Kg/hora. Al realizar los mantenimientos preventivos tanto de limpieza y desinfección como a la parte eléctrica, se logró que la temperatura del túnel de enfriamiento se mantuviera dentro los límites de especificación impuestos por el fabricante (entre 0^oc y 1^oC) disminuyéndose los paros en la producción ocasionados por este proceso y el producto defectuoso en desmolde en un 53%.
- A través del diagnóstico realizado en el capítulo 5, se implementó una política de inventarios basado en el modelo de la cantidad fija de orden con existencias de reservas; aunque solo se utilizó para el cacao se debe aplicar para todas las materias primas e insumos en la empresa cuando se disponga de información histórica fin de disminuir los niveles de inventarios, mejorar su gestión y poder realizar las compras asertivamente.
- Para eliminar los materiales obsoletos de la bodega de insumos se realizó un estudio en el cual se recopiló datos de inventarios del año 2007 con el fin de encontrar el índice de rotación. Los materiales eliminados fueron los que presentaron un índice de rotación igual a cero durante un año los cuales tuvieron un costo de \$7'425.310,

además se logró mayor rapidez en despachar pedidos y facilidad para organizar los insumos por parte del coordinador de materia prima e insumos.

- Debido a la gran cantidad de producto defectuoso que se presentaba a la entrada del túnel de enfriamiento a razón a que los moldes no eran adecuadamente dosificados, se adquirieron dos dosificadores aunque solo uno se instaló se pudo apreciar que en el mes de septiembre el producto defectuoso antes de refrigerado se disminuyó en un 48.5%.
- A través de la implementación de la técnica de las 5 eses se logró beneficios como: Eliminación de despilfarros ocasionados por búsquedas, los equipos se mantienen en mejor estado previniendo la fabricación de artículos defectuosos, los defectos son más fáciles de detectar y de prevenir ya que el lugar de trabajo se encuentra ordenado, el almacenaje adecuado permite que los elementos o materiales no se deterioren, la cultura organizacional se fortalece.
- La empresa adquirió el determinador de humedad lo cual permitió establecer parámetros para aceptar o rechazar un lote de cacao, avena o arroz; a su vez se puede ejercer control en los procesos de tostado y precocido ofreciendo al cliente un producto terminado de mejor calidad.
- Para controlar las variables críticas de los procesos producción se utilizaron gráficos de control, lo cual ayudó a establecer las mejoras necesarias para obtener un producto terminado de calidad. Simultáneamente con el jefe de producción se establecieron límites de especificación para cada una de las variables estudiadas.
- La experiencia vivida en GIRONÉS S.A fue una excelente oportunidad para confrontar los conocimientos adquiridos en la formación universitaria con la realidad de una organización empresarial; donde a pesar de los obstáculos, diferencia en puntos de vista e intereses particulares se logró involucrar al personal operativo, administrativo y a los directivos en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Con el fin de evaluar las mejoras realizadas se implementaron indicadores de gestión, con los cuales se logró evidenciar que la productividad de la empresa aumentó de un 1.09 hasta un 1.65.

RECOMENDACIONES

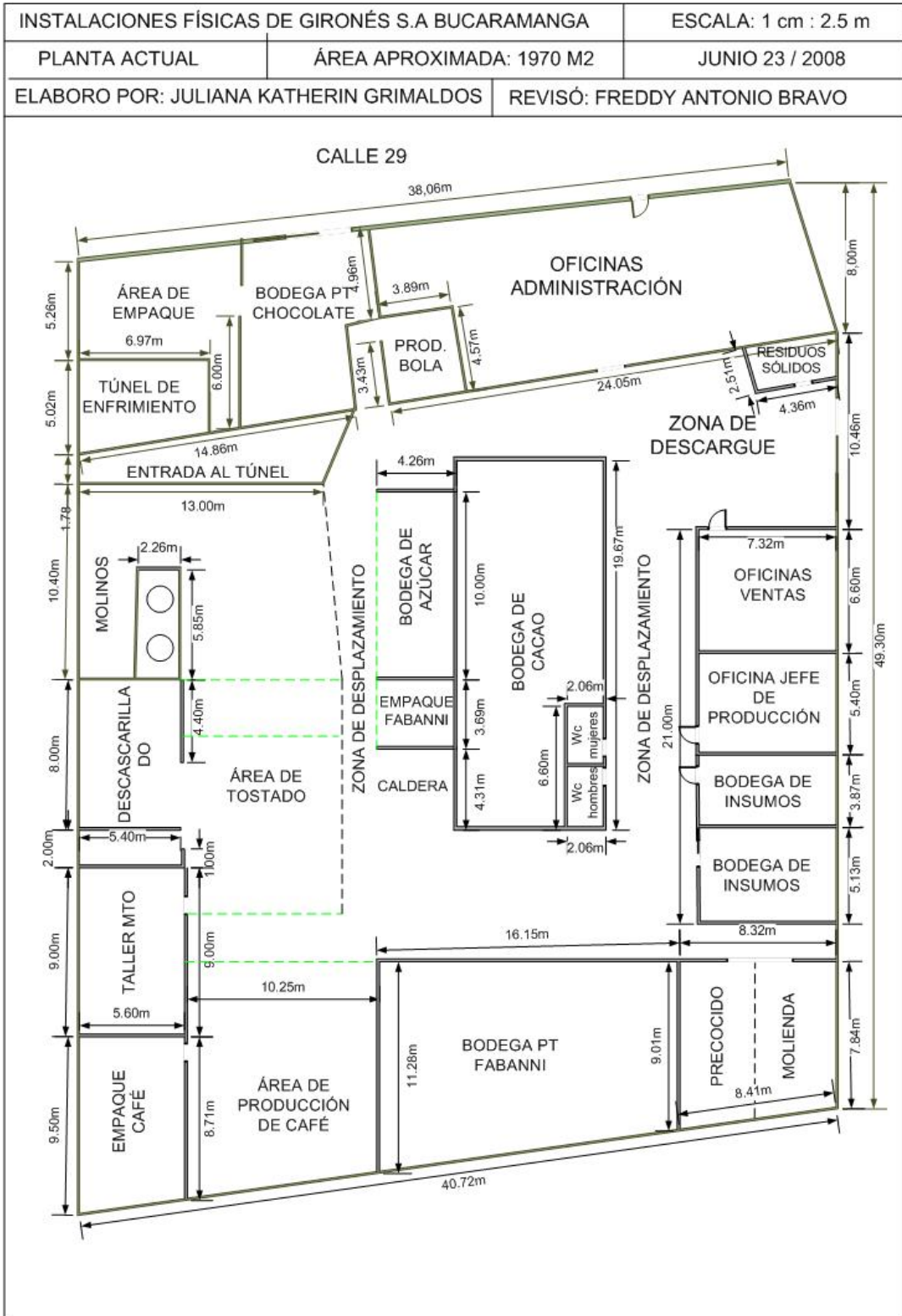
- Es de vital importancia que la empresa implemente un programa de calibración de maquinaria, especialmente para el dosificador de licor de cacao que no está vertiendo la cantidad adecuada en el momento de mezclado, originando que el producto terminado que no posee las especificaciones exigidas por el cliente.
- La empresa debe seguir llevando los formatos implementados para así mejorar la trazabilidad del producto terminado, también para el control de variables críticas de los procesos productivos pues si no se registran datos confiables los análisis desencadenarán en resultados erróneos lo cual conllevará a la toma de malas decisiones.
- Es fundamental llevar la información actualizada de todos los procesos que intervienen en la organización, con el objetivo de implementar todos los indicadores de gestión propuestos para medir las actividades principales de la empresa, lo cual permite conocer y medir cada uno de los aspectos que se involucran en el desarrollo de la producción.
- Es muy importante continuar con el proceso de mejoramiento continuo en la empresa, pues este contribuye a mejorar el índice de producto defectuoso, lo cual trae como consecuencia una disminución en los costos, dando como resultado un consumo menor de materias primas; además se incrementa la productividad de la organización.
- Se debe seguir realizando el proceso de clasificado pues disminuye el tiempo de tostado y además se retiran las impurezas que vienen con el grano de cacao como el ripio, pasilla pequeña que no son aptas para tostar pues produce sedimentación cuando el cliente lo está consumiendo.
- La política de inventarios establecida para el cacao se debe implementar en las demás referencias de materia prima e insumos con el fin de disminuir grandes volúmenes de inventarios o de evitar faltantes que ocasionen paros en la producción.

- El proceso de capacitación se debe continuar especialmente con el personal que se encuentra directamente involucrado con el área de producción.
- La motivación es un factor importante para el desarrollo efectivo del sistema productivo, por lo tanto, se recomienda a la gerencia establecer programas de motivación e incentivos al personal de la empresa, con la finalidad de dar continuidad al programa de mejoramiento continuo del área de producción, teniendo en cuenta sus sugerencias y aclarando todo tipo de inquietudes.
- La empresa debe continuar produciendo bajo las normas de las Buenas Prácticas de Manufactura, con la finalidad de obtener un producto terminado de calidad y además analizar la posibilidad de obtener el certificado ISO 9001:2000, ya que permitirá explorar nuevos mercados con un producto de exportación propio.

BIBLIOGRAFIA

- CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Rober. Administración de producción y operaciones, Bogotá: Editorial Mc Graw Hill; 2001, octava edición.
- ORTÍZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. Bucaramanga: Ediciones UIS, 1999.
- ORTIZ, Néstor Raúl. Mejorando la productividad en procesos de manufactura. Primera edición. Bucaramanga: Ediciones UIS, 2007.
- HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. San José, California. Mc Graw Hill, 1993.
- <http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml>.
- <http://carpintero.uis.edu.co/documentos/pdfs/IGestion.pdf> (Niño Myriam Leonor, Material Asignatura: Tópicos especiales Logística).

ANEXO A. Plano a escala de GIRONÉS S.A



ANEXO B. Estudio de tiempos de producción de chocolate de mesa y de los productos Fabanni Foods

El estudio de tiempos consiste en aplicar una técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea¹³ específica; establecer tiempos es una herramienta útil en el proceso de toma de decisiones.

Con el objetivo de establecer el tiempo tipo de cada operación tanto del proceso de chocolate como de los diferentes procesos de la línea Fabanni Foods y estimar la capacidad de producción instalada en la empresa, se realizó un estudio de tiempos. Las operaciones a estudiar se presentan en las tablas A1.

Tabla B1. Operaciones a estudiar en la línea Chocolate de mesa y Fabanni Foods.

| PROCESO | CENTRO DE TRABAJO |
|---|------------------------------|
| Preparación de Chocolate de mesa. (Barra * 500 gr y Barra * 250 gr) | 1. Tostado |
| | 2. Descascarillado |
| | 3. Molienda |
| | 4. Mezclado |
| | 5. Pulverización de azúcar |
| | 6. Homogenizado y dosificado |
| | 7. Vibrado y moldeado |
| | 8. Refrigerado |
| | 9. Desmolde |
| | 10. Empaque Automático |
| | 11. Embalaje |
| Preparación de los productos Fabanni Foods. (Masato, Cremarroz y Malteada) | 1. Precocido |
| | 2. Molienda |
| | 3. Mezclado |
| | 4. Empaque Automático |
| | 5. Empaque manual |
| | 6. Embalaje |

El estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Se midieron los tiempos de procesos de las máquinas para establecer un tiempo tipo en cada uno de los procesos. En el caso de las máquinas la valoración del ritmo de trabajo será tomada como el 100% o 1, pues es de suponer que a condiciones estables de electricidad y temperatura las máquinas operan a un ritmo constante.

En el estudio se aplicará la distribución de probabilidades normal para calcular el tamaño de la muestra representativa en la inferencia de los datos poblacionales.

¹³ ORTIZ, Nestor Raúl. Analisis y mejoramiento de los procesos en la empresa. Publicaciones UIS, 1999, pag 143.

Dependiendo del tamaño de la muestra se utilizarán las distribuciones T-student para premuestras inferiores a 30 datos y Normal para premuestras mayores a 30 datos. El margen de error a tolerar en la obtención del tiempo tipo de cada operación es relativa a la misma y se fijará según la experiencia del jefe de producción. El cálculo del número de observaciones de la muestra en cada una de las operaciones se realizará en forma independiente y de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(S \cdot t_{\alpha/2, n-1})^2}{e^2} \quad (1)$$

Donde:

- N: Tamaño de la muestra requerido
- S: Valor correspondiente a la desviación estándar de la premuestra
- $t_{(\alpha/2, n-1)}$: Valor obtenido en la tabla de distribución T-student para un nivel de confianza deseado.
- e: Margen de error deseado expresado en unidades de tiempo (en segundos)

El tiempo normalizado o estándar de la operación está dado por:

$$Te = \frac{\sum_{i=1}^N (Vi \cdot Ti)}{100 \cdot N} \quad (2)$$

Donde:

- V_i : Valoración del ritmo de trabajo en cada valoración i
- T_i : Tiempo de la observación i .

El tiempo tipo de cada operación estará dado por la suma de sus tiempos de preparación y tiempo normalizado promedio del proceso. Para mayor comprensión del estudio de tiempos se utilizarán las siguientes abreviaturas:

- Te: Tiempo estándar o tiempo normalizado promedio.
- Tp: Tiempo de preparación.
- Tt: Tiempo tipo del ciclo o proceso.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para calcular el tamaño de la muestra representativa de cada proceso al nivel de confianza deseado, se realizó una premuestra con “n” número de observaciones de cada proceso. El N fue calculado según la fórmula (1) mencionada anteriormente.

EJEMPLO: Cálculo de la muestra de la operación de tostación.

El tamaño de lote en cada tostación es de 6 bultos de cacao cuyo peso por bulto varía entre 48 y 50 kg. Para análisis del proceso se realizó una premuestra de 8 observaciones durante la tostación de 294.6 kg de cacao. Esta operación se divide en dos elementos: E1 (Tostación del cacao) y E2 (Enfriamiento en aspas giratorias). En la tabla B2 se presenta el registro de premuestra del proceso de tostación.

Tabla B2. Formato de registro de datos de premuestra (ejemplo Tostación).

| GIRONÉS S.A | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------|------|--------------------------|-----|-----------|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Tostado | | | | Tamaño de lote: 295.2 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: Segundos | | |
| No. Obs | Valoración | E1 | E1 | Tiempo Obs= E1 + E2 | | |
| | | | | Min | Seg | Total seg |
| 1 | 100 | 3291 | 1172 | 74 | 23 | 4463 |
| 2 | 100 | 3229 | 1095 | 72 | 4 | 4324 |
| 3 | 100 | 3193 | 1130 | 72 | 30 | 4323 |
| 4 | 100 | 3299 | 1166 | 74 | 25 | 4465 |
| 5 | 100 | 3300 | 1093 | 73 | 13 | 4393 |
| 6 | 100 | 3279 | 1128 | 73 | 27 | 4407 |
| 7 | 100 | 3236 | 1125 | 72 | 41 | 4361 |
| 8 | 100 | 3267 | 1195 | 74 | 22 | 4462 |

Resultados de las premuestra:

Media = **4399.75**

Desviación (S) = **60.1**

En la estimación del tiempo de tostado del cacao se aceptará un margen de error de 60 segundos. Reemplazando en la fórmula (1) se tiene:

$$N = \frac{(60.19 * 2.365)^2}{60^2}; \quad N = 5.63 \approx 6$$

Según la variación del proceso de tostación para obtener un dato promedio con un nivel de confianza del 95%, se sugiere un mínimo de 6 observaciones.

En la tablas B3 y B4 se muestran un cuadro resumen de los resultados de la premuestra, y concluye en el número de observaciones mínimas a registrar en la muestra para obtener datos con la confiabilidad esperada.

I. CHOCOLATE DE MESA.

- Tostación: El tamaño de lote en cada tostación es de 6 bultos de cacao cuyo peso por bulto varía entre 48 y 50 kg. Para análisis del proceso se realizó una muestra de 6

observaciones durante la tostación de 294.6 kg de cacao, el registro de datos de la muestra se presenta en la tabla B5. Esta operación se divide en dos elementos:

E1: Tostación del cacao.

E2: Enfriamiento en aspas giratorias.

$T_e = 4392.5 \text{ segundos/ tostación (294.6 Kg)}$

$T_e = 73 \text{ minutos/ 294.6 kilogramos}$

Las dos primeras tostadas efectuadas en el día tienen una duración mayor debido al grado de calor que el horno debe alcanzar; por tal motivo se tomarán 20 minutos como tiempos de preparación divididos en el promedio de tostaciones que de acuerdo a la experiencia de los operarios se realiza diariamente en la planta. Estos 20 minutos corresponden a la holgura en el tiempo de proceso de las 2 primeras tostaciones del día y el tiempo de encendido de la máquina para toda la jornada que es de 5 minutos.

$T_p = 20 \text{ minutos/ 10 tostaciones} = 2 \text{ min./ tostación}$

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 2 \text{ minutos} + 73 \text{ minutos} \approx 75 \text{ minutos/ 294.6 kilogramos}$

$T_t = 15.27 \text{ segundos/ kilogramo.}$

Tabla B3. Tabla resumen del tamaño de muestra de cada proceso para chocolate de mesa.

| PROCESO | Tamaño de lote | No.obs | Media (seg) | Desviación (seg) | Error (seg) | $t(\alpha/2; n-1)$ | N |
|---------------------------|-------------------------|--------|-------------|------------------|-------------|--------------------|----|
| Tostación | 294.6 Kg | 8 | 4399.75 | 60.19 | 60 | 2,365 | 6 |
| Descascarillado | 255.34 Kg | 8 | 3659 | 57,681 | 40 | 2,365 | 11 |
| Molienda | 227.05 Kg | 11 | 2458.27 | 28.77 | 20 | 2,228 | 11 |
| Mezclado | 430.28 Kg | 6 | 1267 | 42.514 | 40 | 2,571 | 7 |
| Pulverizado de la azúcar | 150 Kg | 5 | 527 | 10.794 | 15 | 2.776 | 4 |
| Homogenizado y dosificado | 4 Kg (16 moldes) | 8 | 25 | 0.518 | 0.5 | 2.365 | 6 |
| Vibrado y moldeado | 0.250 Kg (1 molde) | 14 | 53 | 1.94 | 1.5 | 2.16 | 8 |
| Refrigerado | 500 Kg (2000 moldes) | 8 | 2400 | 33.15 | 40 | 2.365 | 7 |
| Desmolde | 2,5 Kg (10 moldes) | 11 | 20 | 1.214 | 1 | 2,228 | 7 |
| Empaque | 4 Kg (16 moldes) | 13 | 15 | 0.899 | 0.5 | 2,179 | 15 |
| Embalaje | 12.5 kg (50 lb) | 11 | 162 | 6.306 | 5 | 2.228 | 8 |

Tabla B4. Cuadro resumen del tamaño de muestra de cada proceso para línea Fabanni Foods

| Proceso | Tamaño de lote | No.Obs | Media (seg) | Desviación (seg) | Error (seg) | t($\alpha/2$; n-1) | N |
|--------------------|--------------------|--------|-------------|------------------|-------------|----------------------|---|
| Precocido | 50 Kg | 9 | 2983 | 37.04 | 30 | 2.306 | 8 |
| Molienda | 50 Kg | 13 | 1175 | 26.611 | 20 | 2.179 | 8 |
| Mezclado | 50 Kg | 9 | 1225 | 20.494 | 20 | 2.306 | 6 |
| Empaque Automático | 10 bolsas (Kg) | 11 | 15 | 0.518 | 0.5 | 2.228 | 5 |
| Empaque Manual | 10 bolsas (2 Kg) | 11 | 132 | 6.628 | 10 | 2.228 | 2 |

Tabla B5. Registro de tiempos de la operación de tostación

| GIRONÉS S.A | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------|------|--------------------------|-----|-----------|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Tostado | | | | Tamaño de lote: 294.6 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: Segundos | | |
| No. Obs | Valoración | E1 | E1 | Tiempo Obs= E1 + E2 | | |
| | | | | Min | Seg | Total seg |
| 1 | 100 | 3222 | 1136 | 72 | 38 | 4358 |
| 2 | 100 | 3227 | 1134 | 72 | 41 | 4361 |
| 3 | 100 | 3224 | 1185 | 73 | 29 | 4409 |
| 4 | 100 | 3300 | 1140 | 74 | 0 | 4440 |
| 5 | 100 | 3264 | 1155 | 73 | 39 | 4419 |
| 6 | 100 | 3226 | 1142 | 72 | 48 | 4368 |

- Descascarillado: El tamaño de lote a descascarillar es el mismo de la Tostación con una merma del 13.5%. Para establecer el tamaño de la muestra se realizó una muestra de 11 observaciones. El registro de datos de la muestra se presenta en la tabla B6.

Tabla B6. Registro de tiempos de la operación de descascarillado

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|--------------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Chocolate Tradicional | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Descascarillado | | | Tamaño de lote: 254.8 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: segundos | | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 59 | 16 | 3556 | 3556 |
| 2 | 100 | 60 | 20 | 3620 | 3620 |
| 3 | 100 | 59 | 3 | 3543 | 3543 |
| 4 | 100 | 60 | 17 | 3617 | 3617 |
| 5 | 100 | 60 | 11 | 3611 | 3611 |
| 6 | 100 | 60 | 17 | 3617 | 3617 |
| 7 | 100 | 60 | 17 | 3617 | 3617 |
| 8 | 100 | 59 | 7 | 3547 | 3547 |
| 9 | 100 | 60 | 2 | 3602 | 3602 |
| 10 | 100 | 58 | 6 | 3486 | 3486 |
| 11 | 100 | 58 | 7 | 3487 | 3487 |

Te = 3591 segundos/ Descascarillada (254.8 Kg.)

Te = 59.85 minutos/ 254.8 kilogramos.

En la operación de descascarillado no existe un tiempo de preparación significativo, diferente al cargue y encendido de la máquina, que se realiza una vez se ha terminado la tostación. El tiempo tipo de la operación es,

Tt = Tp + Te = 0 + 59.85 minutos ≈ 60 minutos/ 254.8 kilogramos

Tt = **13.85 segundos/ kilogramo.**

▪ Molienda: En la operación de molienda y refinado del cacao se registraron 11 observaciones del tiempo correspondiente a moler 226.51 Kg de cacao. El registro de datos de la muestra se presenta en la tabla B7.

Tabla B7. Registro de tiempos de la operación de molienda.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Chocolate | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Molienda | | | Tamaño de lote: 226.51 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: Segundos | | |
| OBS. | VALORACIÓN | TIEMPO OBSERVADO | | | TIEMPO NORMALIZADO |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 41 | 44 | 2504 | 2504 |
| 2 | 100 | 40 | 27 | 2427 | 2427 |
| 3 | 100 | 40 | 58 | 2458 | 2458 |
| 4 | 100 | 41 | 14 | 2474 | 2474 |
| 5 | 100 | 41 | 28 | 2488 | 2488 |
| 6 | 100 | 41 | 16 | 2476 | 2476 |
| 7 | 100 | 41 | 50 | 2510 | 2510 |
| 8 | 100 | 40 | 25 | 2425 | 2425 |
| 9 | 100 | 41 | 11 | 2471 | 2471 |
| 10 | 100 | 41 | 43 | 2503 | 2503 |
| 11 | 100 | 41 | 29 | 2489 | 2489 |

Te =2475 segundos/ molienda (226.51 Kg.)

Te = 41.25 minutos/ 226.51 kilogramos.

En la operación de molienda no existe un tiempo de preparación significativo, diferente al ajuste y encendido de la máquina, que es realizado por el operario.

El tiempo tipo de la operación es,

Tt = Tp + Te = 0.00 + 41.25 minutos ≈ 41.25 minutos/ 226.51 kilogramos

$T_t = 10.93 \text{ segundos/ kilogramo.}$

- Mezclado: El tamaño de lote en cada mezcla es de 129 Kg de licor de cacao, 300 Kg de azúcar y 1.284 Kg de lecitina. Para el análisis del proceso se realizó una muestra de 7 observaciones durante la mezcla de 430.28 Kg. El registro de datos de la muestra se presenta en la tabla B8.

Tabla B8. Registro de tiempos de la operación de mezclado.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----|---------------------------|--------------------|
| Producto: Chocolate Tradicional | | | | Fecha: junio 2008 | |
| Operación: Mezclado | | | | Tamaño de lote: 430.28 Kg | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 21 | 21 | 1281 | 1281 |
| 2 | 100 | 19 | 51 | 1191 | 1191 |
| 3 | 100 | 19 | 0 | 1140 | 1140 |
| 4 | 100 | 19 | 33 | 1173 | 1173 |
| 5 | 100 | 19 | 17 | 1157 | 1157 |
| 6 | 100 | 20 | 26 | 1226 | 1226 |
| 7 | 100 | 21 | 1 | 1261 | 1261 |

$T_e = 1204.14 \text{ segundos/ mezclada (430.28 Kg)}$

$T_e = 20 \text{ minutos/ 430.28 kilogramos}$

La operación de mezclado tiene un tiempo de preparación de 8 minutos que corresponde al cargue y descargue manual de la máquina, operaciones que se hacen consecutivamente.

$T_p = 480 \text{ segundos/ mezclada (430.28 Kg.)}$

$T_p = 8 \text{ minutos/ mezclada.}$

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 8 \text{ minutos} + 20 \text{ minutos} = 28 \text{ minutos/ 430.28 Kg mezclada}$

$T_t = 3.90 \text{ segundos/ kilogramo.}$

- Pulverizado de la azúcar: La operación de refinado de azúcar se realiza de forma previa a cada mezclada. El tiempo empleado en refinar 150 kilogramos de azúcar se presenta en la tabla B9.

$T_e = 560 \text{ segundos/ Refinado (150 Kg.)}$

$T_e = 9.33 \text{ minutos/ 150 kilogramos}$

El tiempo de preparación para esta operación consiste en colocar tres bultos de 50 kilogramos de azúcar granulada en la tolva de recepción del molino, encender la máquina y alistar las bolsas de papel para almacenar el azúcar antes de que sea utilizada. Este alistamiento dura aproximadamente 3 minutos.

$T_p = 3$ minutos/ refinada (100 Kg.)

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 3$ minutos + 9 minutos = 12 minutos/ 150 kilogramos

$T_t = 4.8$ segundos /kilogramo.

Tabla B9. Registro de tiempos en la operación de refinado de azúcar.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----|------------------------|--------------------|
| Producto: Chocolate Tradicional | | | | Fecha: junio 2008 | |
| Operación: Pulverizado de azúcar | | | | Tamaño de lote: 150 Kg | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 9 | 45 | 585 | 585 |
| 2 | 100 | 8 | 5 | 485 | 485 |
| 3 | 100 | 9 | 38 | 578 | 578 |
| 4 | 100 | 9 | 52 | 592 | 592 |

▪ Homogenizado y dosificado: En la estimación del tiempo de esta operación se analizó una muestra de 6 observaciones del tiempo que tarda los dos dosificadores en llenar 16 moldes de masa de chocolate. Estos tiempos se presenta en la tabla B10.

Tabla B10. Registro de tiempos de dosificado.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------------|-----|----------------------------------|--------------------|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | |
| Operación: Homogenizado y dosificado | | | | Tamaño de lote: 4 Kg (16 moldes) | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 0 | 25 | 25 | 25 |
| 2 | 100 | 0 | 26 | 26 | 26 |
| 3 | 100 | 0 | 26 | 26 | 26 |
| 4 | 100 | 0 | 25 | 25 | 25 |
| 5 | 100 | 0 | 26 | 26 | 26 |
| 6 | 100 | 0 | 26 | 26 | 26 |

$T_e = 26$ segundos/ 16 moldes (4 kilogramos)

$T_e = 0.43$ minutos/ 4 kilogramos

En la operación de dosificado no existe un tiempo de preparación significativo, diferente al ajuste y encendido de la máquina, que es realizado por las operarias y a su vez ellas son las encargadas de localizar en la banda transportadora los moldes para ser previamente dosificados.

El tiempo tipo de la operación es,

$$T_t = T_p + T_e = 0.00 + 0.43 \text{ minutos} \approx 0.43 \text{ minutos} / 4 \text{ kilogramos}$$

$T_t = 6.45 \text{ segundos} / \text{kilogramo}$.

- Vibrado y moldeado: En la estimación del tiempo de vibración y moldeado que requiere cada molde de chocolate, se observó el tiempo que tarda un molde en atravesar la banda vibradora. El registro de tiempos se muestra en la tabla B11.

$T_e = 52.5 \text{ segundos} / \text{Vibrado (molde, 250 gramos)}$

$T_e = 0.88 \text{ minutos} / \text{molde}$.

Tabla B11. Registro de tiempos de Vibrado y moldeado.

| GIRONÉS S.A | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----|-----------------------------------|--------------------|--|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Vibrado y moldeado | | | | Tamaño de lote: 0.25 Kg (1 molde) | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado | |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | | |
| 1 | 100 | 0 | 51 | 51 | 51 | |
| 2 | 100 | 0 | 55 | 55 | 55 | |
| 3 | 100 | 0 | 54 | 54 | 54 | |
| 4 | 100 | 0 | 53 | 53 | 53 | |
| 5 | 100 | 0 | 50 | 50 | 50 | |
| 6 | 100 | 0 | 53 | 53 | 53 | |
| 7 | 100 | 0 | 52 | 52 | 52 | |
| 8 | 100 | 0 | 52 | 52 | 52 | |

Esta operación no requiere de ningún tiempo de preparación diferente al encendido de la máquina y el traspaso de los moldes después de dosificado se realiza automáticamente.

El tiempo tipo de la operación es,

$$T_t = T_p + T_e = 0 + 0.88 \text{ minutos} = 0.88 \text{ minutos} / \text{molde}$$

Es importante aclarar que el ingreso de moldes a la banda vibradora se hace automáticamente y sin interrupciones, por lo tanto cada 0.88 minutos se han vibrado

32 moldes con ½ libra de chocolate que corresponden a la capacidad de la banda de 7.63 metros.

$T_t = 6.6 \text{ segundos} / \text{Kilogramo}.$

- Refrigerado: Se contabilizó la velocidad de salida de una cochada del cuarto frío con 2000 moldes (1000 libras de chocolate), esta operación cuenta con dos elementos: E1 (Llenar el cuarto frío) y E2 (Refrigeración de los moldes); se encontraron los siguientes tiempos; los cuales se muestran en la tabla B12.

$T_e = 2450.83 \text{ segundos} / \text{cochada (500 Kg.)}$

$T_e = 40.84 \text{ minutos} / \text{cochada}$

Esta operación requiere que el cuarto frío sea activado 10 minutos antes del inicio de la jornada de trabajo hasta que adquiera la temperatura necesaria para comenzar a recibir los moldes. El tiempo de acondicionamiento del cuarto frío no será tenido en cuenta en el presente cálculo debido a que no tiene ninguna influencia en la velocidad de salida de la cochada y se hace antes de comenzar la jornada de trabajo.

$T_p = 10 \text{ minutos} / \text{día}$

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 0 + 31 \text{ minutos} = 40.84 \text{ minutos}$ (tiempo tipo entre la salida de cada cochada (1000 lb)).

$T_t = 4.9 \text{ segundos} / \text{Kilogramo}.$

Tabla B12. Registro de tiempos de Refrigerado.

| GIRONÉS S.A | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------|-----|--------------------------------------|-----|-----------|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Refrigerado | | | | Tamaño de lote: 500 Kg (2000 moldes) | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | | |
| No. Obs | Valoración | E1 | E1 | Tiempo Obs= E1 + E2 | | |
| | | | | Min | Seg | Total seg |
| 1 | 100 | 1777 | 696 | 41 | 13 | 2473 |
| 2 | 100 | 1800 | 676 | 41 | 16 | 2476 |
| 3 | 100 | 1764 | 651 | 40 | 15 | 2415 |
| 4 | 100 | 1766 | 687 | 40 | 52 | 2453 |
| 5 | 100 | 1763 | 662 | 40 | 25 | 2425 |
| 6 | 100 | 1790 | 673 | 41 | 3 | 2463 |
| 7 | 100 | 1742 | 679 | 40 | 21 | 2421 |

- Desmolde: En la estimación del tiempo de esta operación se analizó una muestra de 7 observaciones del tiempo que tarda un operario a un ritmo de trabajo normal en

llenar 10 moldes de masa de chocolate; en la tabla B13 se muestran los tiempos observados.

- $T_e = 19$ segundos/ 10 moldes (2.5 Kg).
- $T_e = 0.13$ minutos / 2.5 Kilogramos.

Tabla B13. Registro de tiempos de Desmolde.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|------------------------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Chocolate | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Desmolde | | | Tamaño de lote: 2.5 Kg (10 moldes) | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: segundos | | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 90 | 0 | 22 | 22 | 20 |
| 2 | 110 | 0 | 18 | 18 | 20 |
| 3 | 110 | 0 | 19 | 19 | 21 |
| 4 | 110 | 0 | 19 | 19 | 21 |
| 5 | 110 | 0 | 19 | 19 | 21 |
| 6 | 100 | 0 | 20 | 20 | 20 |
| 7 | 90 | 0 | 22 | 22 | 20 |

Este centro de trabajo consta de dos operarias pero cada cuarenta minutos dos operarias se dirigen a la mesa de desmolde para ayudar con la operación respectiva, allí se quedan 15 minutos, aumentado así la capacidad de este proceso. De esta forma, como no se trata de una máquina sino de personas, se asignan suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso. Con base en la tabla de suplementos que se presenta en el Anexo C, se calculan los suplementos de tiempo por contingencias y necesidades personales para las operación de desmolde, estos cálculos se presentan en la tabla B14. Una vez determinados los suplementos se calcula el tiempo asignado a la actividad de desmolde, este tiempo se presenta en la tabla B15.

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = 22.04$ segundos /2.5 kilogramos

$T_t = 8.82$ segundos/ kilogramo.

- Empaque: En la estimación del tiempo de esta operación se analizó una muestra de 13 observaciones del tiempo que tarda la máquina en empacar 4 Kg (16 moldes). Ver tabla B16.

$T_e = 16.31$ segundos/ 8 unidades (4 Kg.)

$T_e = 0.27$ minutos / 8 unidades (4 Kg).

Tabla B14. Cálculo de suplementos para actividad de desmolde

| Operación | Constantes | De pie | Postura anormal | Fuerza Muscular | Iluminación | Condiciones atmosféricas | Concentración | Ruido | Tensión Mental | Monotonía | Tedio | Total |
|-----------|------------|--------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------------|-------|----------------|-----------|-------|-------|
| Desmolde | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 |

Tabla B15. Tiempo asignado a la actividad de desmolde

| Operación | Tiempo Normalizado promedio (seg) | Suplemento por necesidades personales | Tiempo asignado (seg) |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Desmolde | 19 | 16 | 22.04 |

Esta operación requiere que la máquina se ajuste y se aliste con el rollo de papel de envoltura esta actividad tiene una duración de 15 minutos, el tiempo de acondicionamiento de la máquina no se tendrá en cuenta en el presente cálculo debido a que se realiza a principio de jornada, tiempo en el cual no hay inventario de producto de proceso en este centro de trabajo, es decir, no influye directamente en el tiempo de la operación de empaque.

$T_p = 15$ minutos / día

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 0 + 0.27$ minutos / 8 unidades (4 Kg)

$T_t = 3.75$ segundos / Kilogramo.

Tabla B16. Registro de tiempos de Empaque.

| GIRONÉS S.A | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----|----------------------------------|--------------------|--|--|
| Producto: Chocolate | | | | Fecha: junio 2008 | | | |
| Operación: Empaque | | | | Tamaño de lote: 4 Kg (16 moldes) | | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: segundos | | | |
| Obs. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo Normalizado | | |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | | | |
| 1 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 | | |
| 2 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 | | |
| 3 | 100 | 0 | 16 | 16 | 16 | | |
| 4 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 | | |
| 5 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 | | |
| 6 | 100 | 0 | 18 | 18 | 18 | | |
| 7 | 100 | 0 | 17 | 17 | 17 | | |
| 8 | 100 | 0 | 18 | 18 | 18 | | |
| 9 | 100 | 0 | 18 | 18 | 18 | | |
| 10 | 100 | 0 | 16 | 16 | 16 | | |
| 11 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 | | |
| 12 | 100 | 0 | 17 | 17 | 17 | | |
| 13 | 100 | 0 | 17 | 17 | 17 | | |

▪ Embalaje: En la operación de embalaje no se realizó una toma de tiempos formal, por las siguientes razones:

a) La operación no es realizada siempre por el mismo operario, generalmente, si los trabajadores no están ocupados en sus centros de trabajo, se encuentran realizando labores como ésta dentro de la planta.

b) La operación se realiza de forma intermitente durante el día, a medida que se va almacenando producto terminado.

c) De acuerdo a la capacidad actual de la empresa, no es una operación crítica.

Sin embargo, se realizó una estimación del tiempo que tarda un empleado en embalar una caja de 50 lb de chocolate. En la tabla B17 se presentan los elementos que conforman esta operación. El tiempo tipo de esta actividad es:

$T_t = 201 \text{ segundos} / 50 \text{ Lb (25 Kg)}$

$T_t = 8.04 \text{ segundos} / \text{Kilogramo}$.

Tabla B17. Tabla de tareas en la operación de embalaje.

| TAREA | TIEMPO TIPO (seg) |
|--|-------------------|
| Conseguir caja y pegante en bodega | 10 |
| Marcado, armado y pegado de la parte inferior de la caja | 6 |
| Llenar la caja | 180 |
| Pegado de la parte superior de la caja | 5 |
| TIEMPO TOTAL | 201 |

Tiempo total del ciclo de producción de chocolate.

Después de haber llegado al tiempo de producción de cada una de las operaciones del proceso de elaboración de 1Kg de producto en proceso, se presenta en la tabla B18 un resumen de tiempos:

Tabla B18. Resumen de tiempos de producción.

| OPERACIÓN | TIEMPO TIPO (Seg / Kg) |
|--------------------------|------------------------|
| Tostado | 15.27 |
| Descascarillado | 13.85 |
| Molienda | 10.93 |
| Mezclado | 3.90 |
| Pulverizado de la azúcar | 4.8 |
| Homogenizado y vibrado | 6.45 |
| Vibrado y moldeado | 6.6 |
| Refrigerado | 4.9 |
| Desmolde | 8.82 |
| Empaque | 3.75 |
| Embalaje | 8.04 |

Tiempo de producción de 1kilogramo de chocolate empacado en 4 libras:

$$TT = 15.31 + 13.85 + 10.93 + 3.90 + 4.8 + 6.45 + 6.6 + 4.9 + 8.82 + 3.75 + 8.04 =$$

$$TT = \underline{\underline{87.35 \text{ segundos} / \text{Kilogramo}}}$$

II. FABANNI FOODS.

- Precocido: El tamaño de lote de cada precocida es de un bulto ya sea de arroz o de avena, cuyo peso por saco varía entre 49 - 50 Kg; para el análisis del proceso se realizó una muestra de 8 observaciones durante el precocido de 50 Kg. El registro de las muestras se presenta en la tabla B19.

Tabla B19. Registro de tiempos de la operación de precocido.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|--|------------|------------------|-----|-----------------------|--------------------|
| Producto: Arroz o Avena (Cremarroz, Masato y Malteada) | | | | Fecha: junio 2008 | |
| Operación: Precocido | | | | Tamaño de lote: 50 Kg | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | Tiempo en: Segundos | |
| No OBS. | Valoración | Tiempo observado | | | Tiempo normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 49 | 3 | 2943 | 2943 |
| 2 | 100 | 48 | 20 | 2900 | 2900 |
| 3 | 100 | 48 | 56 | 2936 | 2936 |
| 4 | 100 | 48 | 33 | 2913 | 2913 |
| 5 | 100 | 48 | 35 | 2915 | 2915 |
| 6 | 100 | 48 | 2 | 2882 | 2882 |
| 7 | 100 | 48 | 11 | 2891 | 2891 |
| 8 | 100 | 48 | 9 | 2889 | 2889 |

$$Te = 2908.63 \text{ segundos/ Precocida (50 Kg.)}$$

$$Te = 48.47 \text{ minutos/ 50 kilogramos.}$$

El tiempo de preparación que requiere esta operación es de 30 minutos en cuales la marmita adquiere la temperatura necesaria para iniciar la precoción del primer bulto, por tal motivo estos 30 min serán divididos en el promedio de precocidas que de acuerdo a la experiencia de los operarios se realiza diariamente en la planta.

$$Tp = 30 \text{ minutos/ 6 precocidas} = 5 \text{ min / tostación}$$

El tiempo tipo de la operación es,

$$Tt = Tp + Te = 5 \text{ minutos} + 48.47 \text{ minutos} \approx 53 \text{ minutos/ 50 kilogramos}$$

$$Tt = \underline{\underline{64.16 \text{ segundos} / 1 Kg}}$$

- Molienda: Para esta operación de molienda se registraron 8 observaciones del tiempo correspondiente a moler 50 Kg. En la tabla B20 se muestra el registro de datos.

Tabla B20. Registro de tiempos de la operación de molienda.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|---|------------|------------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Arroz o Avena (Masato, Cremarroz y Malteadas) | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Molienda | | | Tamaño de lote: 50 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: Segundos | | |
| OBS. | Valoración | Tiempo Observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 20 | 13 | 1213 | 1213 |
| 2 | 100 | 19 | 47 | 1187 | 1187 |
| 3 | 100 | 19 | 49 | 1189 | 1189 |
| 4 | 100 | 19 | 34 | 1174 | 1174 |
| 5 | 100 | 19 | 46 | 1186 | 1186 |
| 6 | 100 | 20 | 9 | 1209 | 1209 |
| 7 | 100 | 19 | 45 | 1185 | 1185 |
| 8 | 100 | 19 | 19 | 1159 | 1159 |

$T_e = 1187.75$ segundos/ Molienda (50 Kg.)

$T_e = 19.8$ minutos/ 50 kilogramos.

La operación de molienda tiene un tiempo de preparación de 40 minutos, mientras que se alista la máquina y se cambian mallas dependiendo del producto que se vaya a procesar, por esta razón estos 40 min serán divididos en el promedio de moliendas que de acuerdo a la experiencia de los operarios se realiza diariamente en la planta.

$T_p = 40$ minutos/ 6 molienda = 6.7 minutos / molienda

El tiempo tipo de la operación es:

$T_t = T_p + T_e = 6.7$ minutos + 19.8 minutos = 26.5 minutos/ 50 kilogramos

$T_t = 31.8$ segundos/ kilogramo.

- Mezclado: Este centro de trabajo solo se utiliza para los productos de Cremarroz y Malteada, el tiempo de procesamiento para dichos productos se realiza con las mismas especificaciones de tiempo y de tamaño de lote el cual es de 50 Kg. El tamaño de cada batida normalmente es de 50 Kg y sus ingredientes dependen del producto que se vaya a mezclar. Para realizar el mezclado se requieren de dos sub-operaciones:

- Cargar la mezcladora (trabajo del operario)

- Mezclado interno (trabajo de la máquina)

La sub-operación de cargar la mezcladora tiene una duración de 9 minutos y para la tarea de mezclado interno se tomo una muestra de 6 observaciones las cuales se presentan en la tabla B21.

Tabla B21. Registro de tiempos de la operación de Mezclado.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Creमारroz o Malteada | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Mezclado | | | Tamaño de lote: 50 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: Segundos | | |
| OBS. | Valoración | Tiempo Observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 19 | 33 | 1173 | 1173 |
| 2 | 100 | 20 | 20 | 1220 | 1220 |
| 3 | 100 | 19 | 48 | 1188 | 1188 |
| 4 | 100 | 19 | 10 | 1150 | 1150 |
| 5 | 100 | 20 | 52 | 1252 | 1252 |
| 6 | 100 | 19 | 27 | 1167 | 1167 |

El tiempo Normalizado es,

$$Te = 1196.5 \text{ segundos/ batida (50 Kg.)}$$

$$Te = 19.94 \text{ minutos/ 50 kg.}$$

El tiempo tipo de la operación es,

$$Tt = Tp + Te = 9 \text{ minutos} + 19,94 = 28,94 \text{ minutos/ batida (50 Kg.)}$$

$$Tt = 0,58 \text{ minutos / kilogramo}$$

$$Tt = \mathbf{34.73 \text{ segundos/ kilogramo}}$$

- Empaque Automático: Esta operación tarda 16 segundos para sellar vertical y horizontalmente 4 kg ya sean de masato o de cremarroz, la valoración es 100. El registro de los datos se muestran en la Tabla B22.

El tiempo normalizado es,

$$Te = 0.26 \text{ minutos/ 4 Kg}$$

$$Te = 16 \text{ segundos/ 4 Kg.}$$

El tiempo de preparación y encendido de la máquina es de 15 minutos, pero para este estudio no será tenido en cuenta debido a que no tiene ninguna influencia en la velocidad de salida de las bolsas y además se realiza antes de iniciar cada jornada de trabajo. El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 0 + 0.25 \text{ minutos} / 4 \text{ kilogramos} = 0.26 \text{ minutos} / 4 \text{ kilogramos}$

$T_t = 4 \text{ segundos} / 1 \text{ kilogramos.}$

Tabla B22. Registro de datos de la operación de Empaque automático.

| GIRONÉS S.A | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|----------------------|-----------|--------------------|
| Producto: Masato ó Cremarroz | | | Fecha: junio 2008 | | |
| Operación: Empaque Automático | | | Tamaño de lote: 4 Kg | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | Tiempo en: Segundos | | |
| OBS. | Valoración | Tiempo Observado | | | Tiempo Normalizado |
| | | MIN | SEG | TOTAL SEG | |
| 1 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 |
| 2 | 100 | 0 | 16 | 16 | 16 |
| 3 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 |
| 4 | 100 | 0 | 16 | 16 | 16 |
| 5 | 100 | 0 | 15 | 15 | 15 |

▪ Empaque manual: Esta operación se lleva a cabo solo para el producto de malteada; el tiempo de empaquete manual se estableció al observar el tiempo que tardan dos operarios en empaquetar 10 bolsas de malteada. Esta operación se subdividió en tres elementos:

E1: Alistamiento de la bascula, de la máquina selladora y de las bolsas.

E2: Dosificado

E3: SelladoEl registro de los anteriores tiempos se muestra en la tabla B22.

El tiempo Normalizado es,

$T_t = 106.38 \text{ segundos} / 2 \text{ Kilogramo}$

Tabla B22. Registros de tiempos en la operación de empaque.

| GIRONÉS S.A | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|----|----|----|----------------------|-----|-----------|--------------------|
| Producto: Malteada | | | | | Fecha: junio 2008 | | | |
| Operación: Empaque manual | | | | | Tamaño de lote: 2 Kg | | | |
| Observado por: Juliana Grimaldos | | | | | Tiempo en: Segundos | | | |
| No. Obs | Valoración | E1 | E2 | E3 | Tiempo Obs= E1 + E2 | | | Tiempo normalizado |
| | | | | | Min | Seg | Total seg | |
| 1 | 100 | 10 | 84 | 12 | 1 | 46 | 106 | 106 |
| 2 | 100 | 11 | 83 | 13 | 1 | 47 | 107 | 107 |
| 3 | 93 | 12 | 88 | 14 | 1 | 54 | 114 | 106 |
| 4 | 100 | 10 | 86 | 12 | 1 | 48 | 108 | 108 |
| 5 | 95 | 14 | 83 | 15 | 1 | 52 | 112 | 106 |
| 6 | 102 | 8 | 80 | 16 | 1 | 44 | 104 | 106 |
| 7 | 108 | 9 | 79 | 10 | 1 | 38 | 98 | 106 |
| 8 | 96 | 15 | 86 | 9 | 1 | 50 | 110 | 106 |

Como esta operación es realizado en su totalidad por personas, se deben asignar suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso. Con base en la tabla de suplementos que se presenta en el anexo C, se calculan los suplementos de tiempo por contingencias y necesidades personales para la operación de empaqueo manual. Ver tabla B23. Una vez determinados los suplementos, se calcula el tiempo asignando a la actividad de empaque, este tiempo se presenta en la tabla B24.

Tabla B23. Calculo de suplementos para la actividad de empaque manual

| Operación | Constantes | De pie | Postura anormal | Fuerza Muscular | Iluminación | Condiciones atmosféricas | Concentración | Ruido | Tensión Mental | Monotonía | Tedio | Total |
|-----------|------------|--------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------------|-------|----------------|-----------|-------|-------|
| Desmolde | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 |

Tabla B24. Tiempo asignado a la actividad de desmolde

| Operación | Tiempo Normalizado promedio (seg) | Suplemento por necesidades personales | Tiempo asignado (seg) |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Desmolde | 106.38 | 16 | 123.40 |

El tiempo normalizado es,

$$Tt = 123.40 \text{ segundos} / 2 \text{ kilogramos.} = 2.06 \text{ min} / 2 \text{ Kg.}$$

$$Tt = \mathbf{61.7 \text{ segundos} / 1 \text{ kilogramo.}}$$

- Embalaje: En la operación de embalaje no se realizó una toma de tiempos formal, en ninguno de los productos debido a las siguientes razones:

a) La operación no es realizada por el mismo número de operarios siempre, si los trabajadores no están ocupados en sus centro de trabajo, se encuentran realizando labores como ésta dentro de la planta.

b) La operación se realiza de forma intermitente durante el día, a medida que se va almacenando producto terminado.

c) De acuerdo a la capacidad actual de la empresa, no es una operación crítica.

Sin embargo, se realizó una estimación del tiempo que tarda un empleado en embalar 1 caja de cada uno de los productos.

Masato: Se realizó una estimación tiempo en embalar una caja de 24 kg de masato. En la tabla B25 se presentan los elementos que conforman esta operación.

Tabla B25. Tareas de la operación de Embalaje.

| TAREA | TIEMPO TIPO (seg) |
|--|-------------------|
| Conseguir bolsas, cajas y pegante en la zona de almacenamiento | 10 |
| Armar caja y pegar la parte inferior | 6 |
| Llenar 6 display con 10 bolsas de 400 gr | 180 |
| Llenar la caja | 20 |
| Sellar la caja | 8 |
| TOTAL | 224 |

El tiempo tipo de esta actividad es,

$$T_t = 224 \text{ segundos} / 24 \text{ Kg}$$

$$T_t = \mathbf{9.33 \text{ segundos} / Kilogramo}$$

Creमारroz: se realizó una estimación del tiempo que tarda un empleado en embalar una caja de 12 Kg. En la tabla B26 se presentan los elementos que conforman esta operación.

Tabla B26. Tabla de tareas en la operación de embalaje.

| TAREA | TIEMPO TIPO (seg) |
|---|-------------------|
| Conseguir bolsas, cajas y pegante en bodega | 10 |
| Marcado, armado y pegado de 6 cajas de Display. | 8 |
| Introducir 6 cajas de Display en sus respectivas bolsas | 5 |
| Llenar 6 Display con 10 bolsas (c/u 200 gr). | 180 |
| Sellar las bolsas. | 40 |
| Armar caja y pegar la parte inferior | 8 |
| Llenar la caja con 6 display | 10 |
| Pegado de la parte superior de la caja | 5 |
| TIEMPO TOTAL | 266 |

El tiempo tipo de esta actividad es,

$$T_t = 266 \text{ segundos} / 12 \text{ Kg}$$

$$T_t = \mathbf{22.16 \text{ segundos} / Kilogramo.}$$

Malteada: se realizó una estimación del tiempo que tarda un empleado en embalar una caja de 14 Kg de malteada. En la tabla B27 se presentan los elementos que conforman esta operación.

El tiempo tipo de esta actividad es,

$$T_t = 307 \text{ segundos} / 14 \text{ Kg}$$

$$T_t = \mathbf{21.93 \text{ segundos} / Kilogramo}$$

Tabla B27. Tabla de tareas en la operación de embalaje.

| TAREA | TIEMPO TIPO (seg) |
|---|-------------------|
| Conseguir cajas y bolsas en bodega | 10 |
| Marcado, armado y pegando de 7 display | 8 |
| Introducir 7 cajas de display en sus respectivas bolsas | 8 |
| Llenar 7 display con 10 bolsas (c/u de 200 gr) | 210 |
| Sellar las bolsas | 45 |
| Armar caja y pegar la parte inferior | 8 |
| Llenar la caja con 7 display | 13 |
| Pegar la parte superior de la caja | 5 |
| TIEMPO TOTAL | 307 |

Resumen tiempos de ciclo de los productos Fabanni Foods.

Después de haber llegado al tiempo de producción de cada una de las operaciones de los centros de trabajo de los productos Fabanni Foods, se presenta en la tabla B28 un resumen de tiempos y además los productos que se fabrican en cada proceso.

Tabla B28. Resumen de tiempos de producción

| OPERACION | PRODUCTOS | TIEMPO TIPO (Seg/Kg) |
|--------------------|------------------------------|----------------------|
| Precocido | Masato, Cremarroz y Malteada | 64.16 |
| Molienda | Masato, Cremarroz y Malteada | 31.8 |
| Mezclado | Cremarroz y Malteada | 34.73 |
| Empaque Automático | Masato y Cremarroz | 4 |
| Empaque Manual | Malteada | 61.7 |
| Embalaje | Masato | 9.33 |
| | Cremarroz | 22.16 |
| | Malteada | 21.93 |

- *Tiempo de producción de 1 Kg de masato:*

$$TT = 64.16 + 31.8 + 4 + 9.33 = \mathbf{109.29 \text{ Seg/Kg}}$$

- *Tiempo de producción de 1 Kg de Cremarroz:*

$$TT = 64.16 + 31.8 + 34.73 + 4 + 22.16 = \mathbf{156.85 \text{ Seg/Kg}}$$

- *Tiempo de producción de 1 Kg de Malteada:*

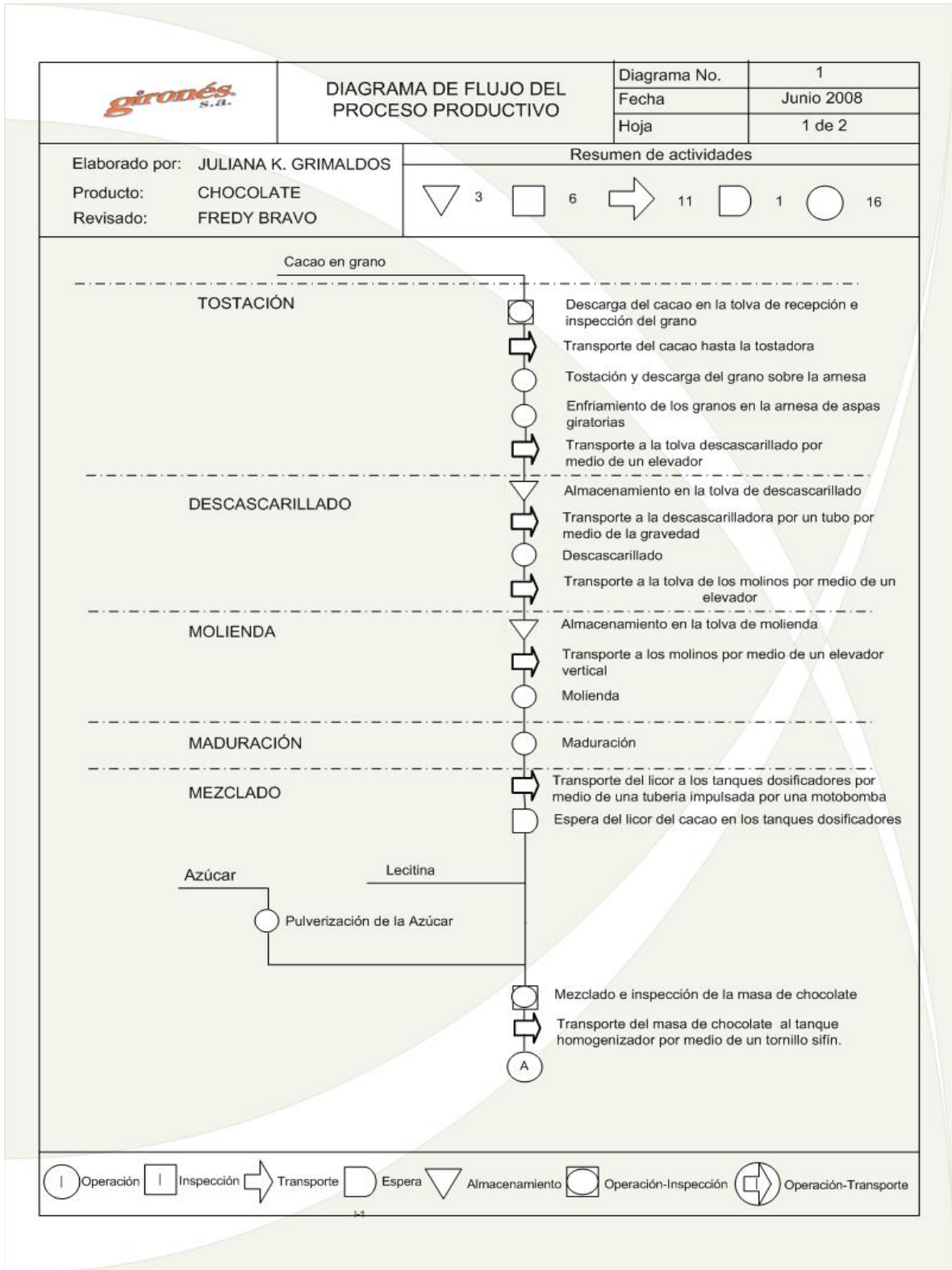
$$TT = 64.16 + 31.8 + 64.16 + 31.8 + 34.73 + 61.7 + 21.93 = \mathbf{310.28}$$

ANEXO C. Suplementos recomendados por la ILO

| SUPLEMENTOS RECOMENDAMOS POR LA ILO* | Hombres | Mujeres |
|---|----------------|----------------|
| A. SUPLEMENTOS CONSTANTES | | |
| 1. Suplementos personales 5 7 | 5 | 7 |
| 2. Suplementos por fatiga básica 4 4 | 4 | 4 |
| B. SUPLEMENTOS VARIABLES | | |
| 1. Suplementos por estar de pie 2 4 | 2 | 4 |
| 2. Suplemento por posición anormal | | |
| a. Un poco incomoda 0 1 | 0 | 1 |
| b. Incomoda (agachado) 2 3 | 2 | 2 |
| c. Muy incómoda (tendido, estirado) 7 7 | 7 | 7 |
| 3. Uso de la fuerza muscular | | |
| 5 - 15 Kilos 0-2 | | 0-2 |
| 15 - 25 Kilos 2-4 | | 2-4 |
| 25 - 35 Kilos 4-7 | | 4-7 |
| 35 - 45 Kilos 7-11 | | 7-11 |
| 45 - 60 Kilos 1-11 | | 1-11 |
| 60 - 70 Kilos 17-22 | | 17-22 |
| 4. Mala Iluminación | | |
| a. Un poco debajo de la recomendada 0 0 | 0 | 0 |
| b. Bastante menor a la recomendada 2 2 | 2 | 2 |
| c. Muy inadecuada 5 5 | 5 | 5 |
| 5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) 0-10 0-10 | 0-10 | 0-10 |
| 6. Atención requerida | | |
| a. Trabajo bastante fino 0 0 | 0 | 0 |
| b. Trabajo fino o preciso 2 2 | 2 | 2 |
| c. Trabajo muy fino y muy preciso 5 5 | 5 | 5 |
| 7. Nivel de ruido | | |
| a. Continuo 0 0 | 0 | 0 |
| b. Intermitente - fuerte 2 2 | 2 | 2 |
| c. Intermitente - muy fuerte 5 5 | 5 | 5 |
| d. De tono alto - fuerte 5 5 | 5 | 5 |
| 8. Estrés mental | | |
| a. Proceso bastante complejo 1 1 | 1 | 1 |
| b. Atención compleja o amplia 4 4 | 4 | 4 |
| c. Muy compleja 8 8 | 8 | 8 |
| 9. Monotonía | | |
| a. Nivel bajo 0 0 | 0 | 0 |
| b. Nivel medio 1 1 | 1 | 1 |
| c. Nivel alto 4 4 | 4 | 4 |
| 10. Tedio | | |
| a. Algo Tedioso 0 0 | 0 | 0 |
| b. Tedioso 2 2 | 2 | 2 |
| c. Muy Tedioso | 5 | 5 |

*Internacional Labour Office

ANEXO D. Diagramas de flujos de los procesos productivos



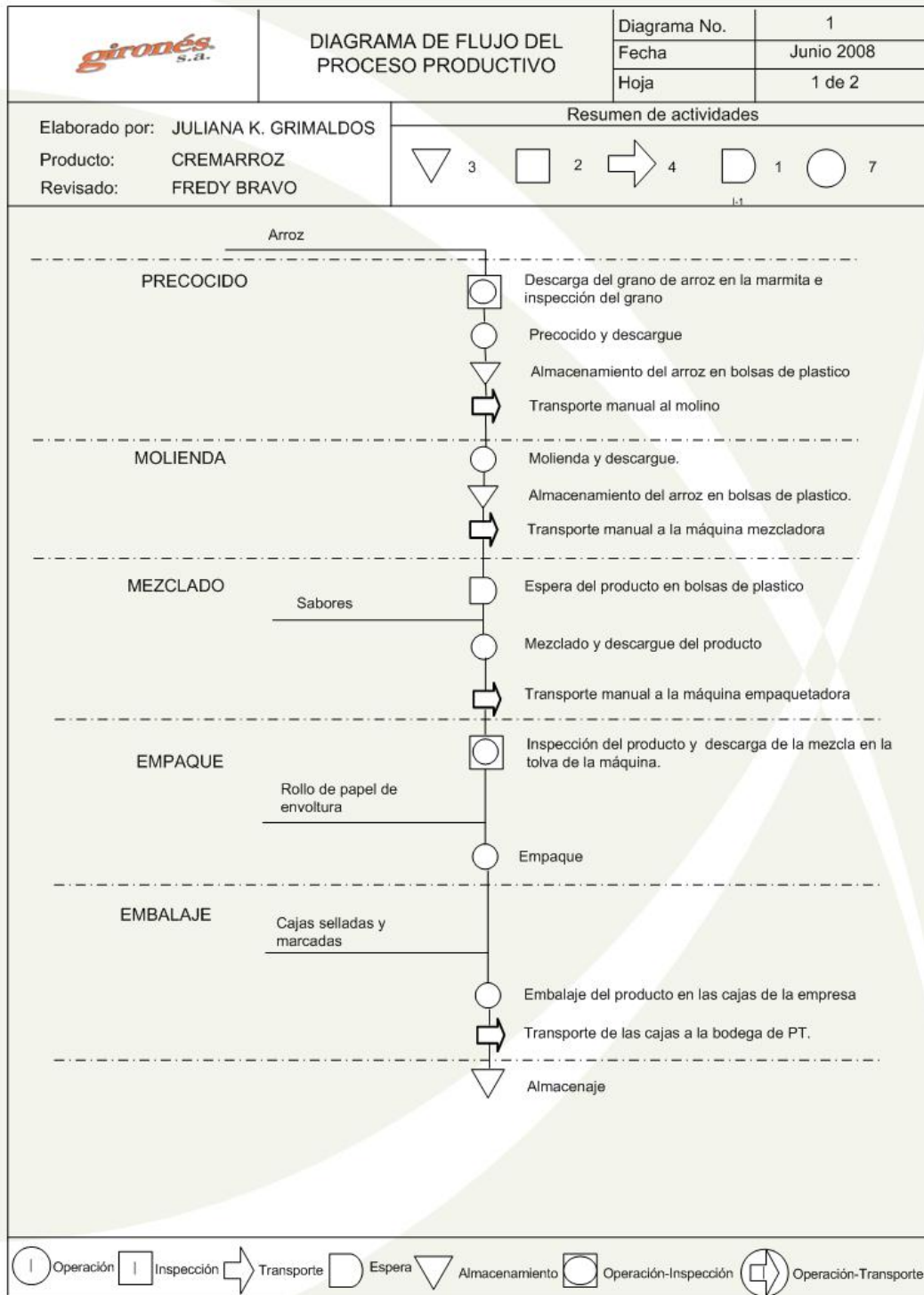
Continuación del Anexo D



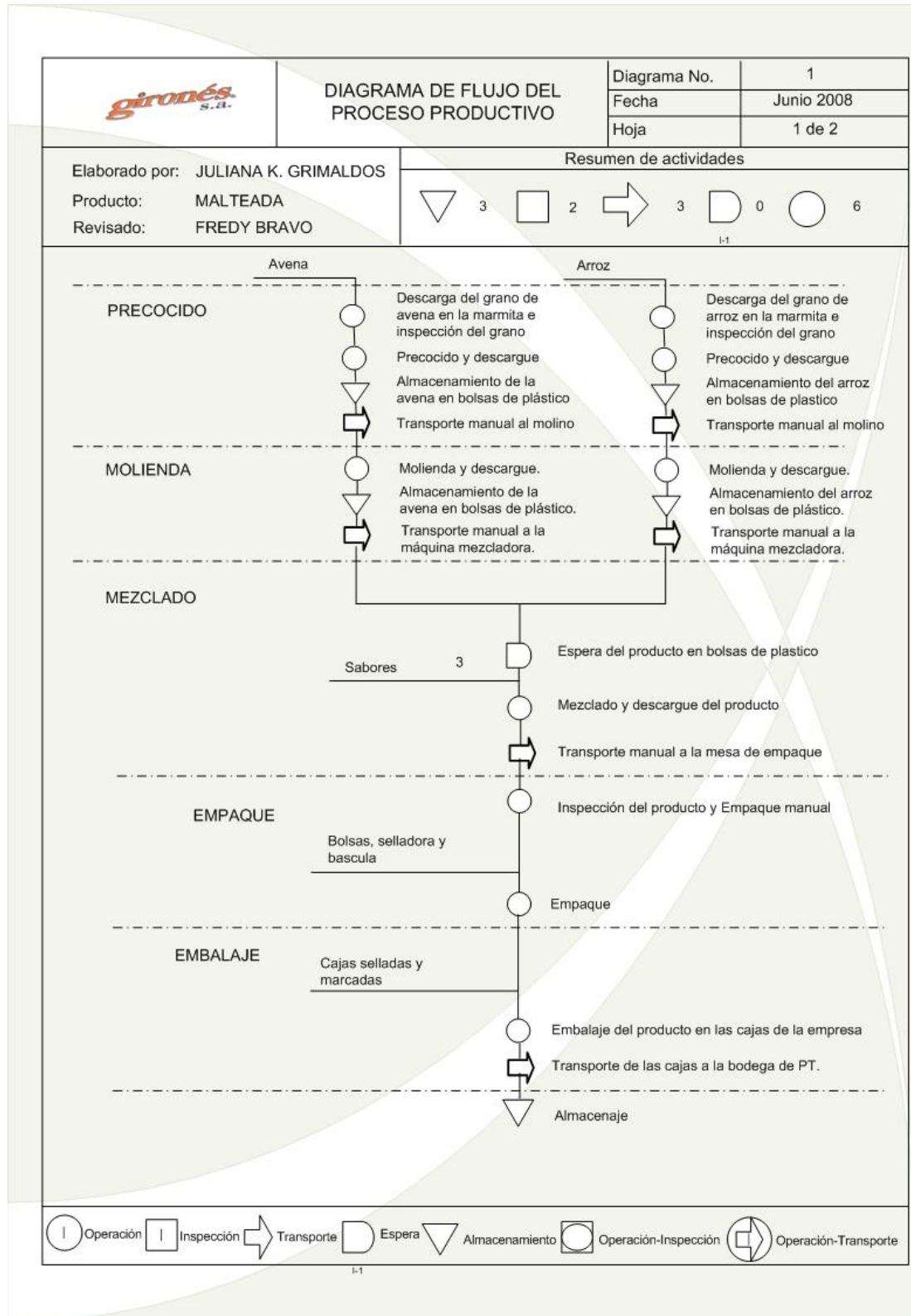
Continuación del Anexo D



Continuación del Anexo D




Continuación del Anexo D



ANEXO E. Formatos de análisis de la capacidad en los procesos de GIRONÉS S.A

Tabla E1. Formato de registro para análisis capacidad utilizada (Tostado).


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN TOSTADO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|--------------------|------------------------|
| Fecha | Kg/ tostación | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de tostaciones/día | | | | | | | | | | | Total de tostaciones/ día | Kg tostados/día | Nombre del operario |
| 03-jun-08 | 294 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 04-jun-08 | 294 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 05-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 06-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 09-jun-08 | 294 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 10-jun-08 | 294 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 11-jun-08 | 294 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 12-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 13-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2646 | Frank |
| 16-jun-08 | 294 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 17-jun-08 | 294 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |

Continuación de la **Tabla E1**

|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN TOSTADO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------|--------------------|------------------------|-------|
| Fecha | Kg/ tostación | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de tostaciones/día | | | | | | | | | | Total de tostaciones/día | Kg tostados/día | Nombre del operario | |
| 18-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 19-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 20-jun-08 | 294 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 21-jun-08 | 294 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | | | | | | | 5 | 1470 | Frank |
| 23-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2646 | Frank |
| 24-jun-08 | 294 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 2352 | Frank |
| 25-jun-08 | 294 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 2352 | Frank |
| 26-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 10 | 2940 | Frank |
| 27-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 7 | 2058 | Frank |
| 28-jun-08 | 294 | 04:00 | 04:40 | 14 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 11 | 3234 | Frank |

Promedio de Kilogramos tostados en el día = **2800.74 Kg.**

Tabla E2. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (descascarillado)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN DESCASCARILLADO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------|---------|
| Fecha | Kg/ descascarillada | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de descascarilladas/día | | | | | | | | | | Total de descascarilladas/día | Kg descascarillados/día | Nombre del operario | |
| 03-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Saturio |
| 04-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Saturio |
| 05-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Saturio |
| 06-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 2032 | Saturio |
| 09-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 10-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 11-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 12-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 13-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 2032 | Saturio |
| 16-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 17-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 18-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |

Continuación de la **Tabla E2**


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN DESCASCARILLADO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|-------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|--------------------------|---------------------|---------|
| Fecha | Kg/ descascari llada | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de descascarilladas/día | | | | | | | | | | Total de descascarilla das/día | Kg descascarilla dos/día | Nombre del operario | |
| 19-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Saturio |
| 20-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Saturio |
| 21-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | | | | | | | | | 3 | 762 | Saturio |
| 23-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | | | | | | 6 | 1524 | Saturio |
| 24-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | | | | | | | | | | 2 | 508 | Saturio |
| 25-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Saturio |
| 26-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Saturio |
| 27-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Saturio |
| 28-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | | | | | | | 5 | 1270 | Saturio |

Promedio de Kilogramos descascarillados en el día = **2123.44 Kg**

Tabla E3. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (molienda)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------------------|----------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|----------------|---------------------|---------|
| Fecha | Kg/ molienda | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de moliendas/día | | | | | | | | | | Total de moliendas/día | Kg molidos/día | Nombre del operario | |
| 03-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 04-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Geovany |
| 05-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 06-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Geovany |
| 09-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 10-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 11-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 12-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Geovany |
| 13-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 2286 | Geovany |
| 16-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Geovany |
| 17-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Geovany |
| 18-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 9 | 2286 | Geovany |

Continuación de la **Tabla E3**

|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---|-------------------------------|----------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---------------------------|-------------------|---------------------------|------|---------|
| Fecha | Kg/ molienda | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de moliendas/día | | | | | | | | | | Total de moliendas/día | Kg molidos/día | Nombre del operario | | |
| 19-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 4 | 1016 | Geovany |
| 20-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | | | | | | | | 5 | 1270 | Geovany |
| 23-jun-08 | 254 | 04:10 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 24-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 8 | 2032 | Geovany |
| 25-jun-08 | 254 | 04:05 | 04:30 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | 7 | 1778 | Geovany |
| 26-jun-08 | 254 | 04:15 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 3 | 762 | Geovany |
| 27-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 1016 | Geovany |
| 28-jun-08 | 254 | 04:00 | 04:40 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 2032 | Geovany |

Promedio de Kilogramos molidos en el día= **2116.67**

Tabla E4. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (mezclado)

|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MEZCLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|------|
| FECHA | Kg de cacao/mezclados | Jornada de trabajo | No de mezclas/día | | | | | | | | | | | Total de mezclas/día | Kg de licor de cacao mezclados | Kg de licor, azúcar y lecitina | Lb de masa de chocolate | Operario | |
| 03-jun-08 | 130.3 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 19 | 2475.7 | 8200.096 | 16400 | Jhon |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |
| 04-jun-08 | 129.4 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 17 | 2199.8 | 7321.628 | 14643 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| 05-jun-08 | 129.55 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 18 | 2331.9 | 7755.012 | 15510 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | |
| 06-jun-08 | 129.98 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 17 | 2209.66 | 7331.488 | 14663 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| 09-jun-08 | 129.02 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 2709.42 | 9036.384 | 18073 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| 10-jun-08 | 130 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 15 | 1950 | 6469.26 | 12939 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |
| 11-jun-08 | 129.34 | 14 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 27 | 3492.18 | 11626.848 | 23254 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| 12-jun-08 | 129.14 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 2711.94 | 9038.904 | 18078 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| 13-jun-08 | 128.24 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 2693.04 | 9020.004 | 18040 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| 16-jun-08 | 128.78 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 2704.38 | 9031.344 | 18063 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| 17-jun-08 | 129.5 | 14 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 24 | 3108 | 10338.816 | 20678 | Jhon | |
| | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |

Continuación de la **Tabla E4**


| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN MEZCLADO | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|--|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|
| FECHA | Kg de cacao/mezclados | Jornada de trabajo | No de mezclas/día | Total de mezclas/día | Kg de licor de cacao mezclados | Kg de licor, azucar y lecitina | Lb de masa de chocolate | Operario |
| 18-jun-08 | 129.2 | 13 | X | 21 | 2713.2 | 9040.164 | 18080 | Jhon |
| 19-jun-08 | 129.02 | 13 | X | 15 | 1935.3 | 6454.56 | 12909 | Jhon |
| 20-jun-08 | 128.8 | 14 | X | 27 | 3477.6 | 11612.268 | 23225 | Jhon |
| 23-jun-08 | 129.2 | 13 | X X X X X X X X X X X X X X X X X | 15 | 1938 | 6457.26 | 12915 | Jhon |
| 24-jun-08 | 129 | 13 | X | 18 | 2322 | 7745.112 | 15490 | Jhon |
| 25-jun-08 | 129.4 | 13 | X | 19 | 2458.6 | 8182.996 | 16366 | Jhon |
| 26-jun-08 | 129.2 | 13 | X | 19 | 2454.8 | 8179.196 | 16358 | Jhon |
| 27-jun-08 | 129.01 | 13 | X X X X X X X X X X X X X X X X X | 15 | 1935.15 | 6454.41 | 12909 | Jhon |
| 28-jun-08 | 129.4 | 13 | X X X X X X X X X X X X X X X X | 14 | 1811.6 | 6029.576 | 12059 | Jhon |

Promedio de Kilogramos descascarillados en el día = **7857.36 Kg**

Tabla E5. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Refrigerado)


| FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN REFRIGERADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|-------|-------|
| Fecha | Kg /Cochada | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de cochadas/día | | | | | | | | Total de cochadas/día | Kg refrigerados/día | Lb refrigeradas/día | Nombre del operario | | | |
| 03-jun-08 | 1080 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | | | | | | | 5 | 5400 | 10800 | NELLY |
| 04-jun-08 | 1058 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | | | | | | 6 | 6350 | 12700 | NELLY |
| 05-jun-08 | 1104 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | 7 | 7725 | 15450 | NELLY |
| 06-jun-08 | 1001 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | | | | | 7 | 7006 | 14012 | NELLY |
| 09-jun-08 | 1017 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | 9 | 9150 | 18300 | NELLY |
| 10-jun-08 | 1010 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | 8 | 8082 | 16163 | NELLY |
| 11-jun-08 | 1022 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | 9 | 9200 | 18400 | NELLY |
| 12-jun-08 | 1079 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | 8 | 8631 | 17262 | NELLY |
| 13-jun-08 | 1073 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | 9 | 9657.5 | 18965 | NELLY |
| 16-jun-08 | 1105 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | 8 | 8840 | 17680 | NELLY |
| 17-jun-08 | 1014 | 04:10 | 04:00 | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | 9 | 9125 | 18250 | NELLY |

Continuación de la **Tabla E5**

|  | | | | | | | | | | | | | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, OPERACIÓN REFRIGERADO | | | | | |
|---|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Fecha | Kg /Cochada | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Jornada de trabajo (horas) | No de cochadas/día | | | | | | | | | | Total de cochadas/día | Kg refrigerados /día | Lb refrigeradas/día | Nombre del operario | |
| 18-jun-08 | 1060 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 8 | 8480 | 16960 | NELLY |
| 19-jun-08 | 1004 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 7 | 7025 | 14050 | NELLY |
| 20-jun-08 | 1009 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | 11 | 11097.5 | 22195 | NELLY |
| 21-jun-08 | 1007 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | | | | | | | | 4 | 4028 | 8056 | NELLY |
| 23-jun-08 | 1079 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 8635 | 17270 | NELLY |
| 24-jun-08 | 1050 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 8403.5 | 16807 | NELLY |
| 25-jun-08 | 1081 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 8650 | 17300 | NELLY |
| 26-jun-08 | 1113 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | 8 | 8905 | 17810 | NELLY |
| 27-jun-08 | 1072 | 04:10 | 04:00 | 13 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 7 | 7502 | 15004 | NELLY |

Promedio de Kilogramos descascarillados en el día = **8627.30 Kg**

Tabla E6. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Producción Diaria)

|  | | PRODUCCIÓN | | | | | |
|---|------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Fecha | Kg /Refrigerados | Jornada de trabajo (horas) | Total Cochadas/día | Kg de chocolate refrigerados | Lb de chocolate refrigeradas | Lb de chocolate dosificadas | Lb de producidas |
| 03-jun-08 | 1103 | 13 | 5 | 5515 | 11030 | 11368 | 10800 |
| 04-jun-08 | 1073 | 13 | 6 | 6435 | 12870 | 13796 | 12700 |
| 05-jun-08 | 1116 | 13 | 7 | 7810 | 15620 | 16198 | 15450 |
| 06-jun-08 | 1018 | 13 | 7 | 7123 | 14246 | 15088 | 14012 |
| 09-jun-08 | 1029 | 13 | 9 | 9257 | 18513 | 19704 | 18300 |
| 10-jun-08 | 1028 | 13 | 8 | 8222 | 16444 | 18275 | 16163 |
| 11-jun-08 | 1035 | 13 | 9 | 9316 | 18631 | 18720 | 18400 |
| 12-jun-08 | 1092 | 13 | 8 | 8736 | 17472 | 17686 | 17262 |
| 13-jun-08 | 1063 | 13 | 9 | 9570 | 19140 | 19645 | 18965 |
| 16-jun-08 | 992 | 13 | 9 | 8932 | 17863 | 18324 | 17680 |
| 17-jun-08 | 1031 | 13 | 9 | 9282 | 18563 | 19502 | 18250 |
| 18-jun-08 | 1071 | 13 | 8 | 8568 | 17135 | 17696 | 16960 |

Continuación de la **Tabla E6**

|  | | PRODUCCIÓN | | | | | |
|---|------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Fecha | Kg /Refrigerados | Jornada de trabajo (horas) | Total Cochadas/día | Kg de chocolate refrigerados | Lb de chocolate refrigeradas | Lb de chocolate dosificadas | Lb de producidas |
| 19-jun-08 | 1008 | 13 | 7 | 7055 | 14110 | 14990 | 14050 |
| 20-jun-08 | 921 | 14 | 11 | 10135 | 20269 | 22195 | 22195 |
| 21-jun-08 | 1028 | 13 | 4 | 4111 | 8222 | 8056 | 8056 |
| 23-jun-08 | 1093 | 13 | 8 | 8747 | 17494 | 18086 | 17270 |
| 24-jun-08 | 1065 | 13 | 8 | 8524 | 17047 | 17391 | 16807 |
| 25-jun-08 | 1094 | 13 | 8 | 8749 | 17497 | 18232 | 17300 |
| 26-jun-08 | 1004 | 13 | 9 | 9033 | 18066 | 18574 | 17810 |
| 27-jun-08 | 1087 | 13 | 7 | 7612 | 15224 | 15808 | 15004 |

Promedio de Kilogramos producidos diariamente = **8627.30 Kg**

Cálculo de la tasa de utilización de los centros de trabajo. En todos los centros de trabajo de producción de chocolate los datos presentan una pequeña variabilidad y tienden a agruparse centralmente, por esta razón su tasa de utilización corresponderá a la relación entre la capacidad instalada y el promedio de operaciones realizadas al día, transformadas en Kilogramos.

A demás, los registros resaltados en gris corresponden a datos no representativos de la normal operación del centro de trabajo, de modo que son excluidos del análisis.


En la producción de chocolate las operaciones de dosificado, vibrado y desmolde; no fue posible llevar registros. Sin embargo, una medida que sirvió como base para medir la utilización de los recursos de estos puestos de trabajo, fue el proceso de refrigerado que regula las operaciones contiguas y anteriores a ella; todos los moldes que se refrigeran en el día deben ser desmoldados y empacados, El cálculo del nivel de utilización de estos centros de trabajo se realizó con base en la tabla de producción de este anexo. (Ver tabla C7)

La tasa de utilización corresponde: $Tasa\ de\ utilización = \frac{Capacidad\ Utilizada}{Mejor\ nivel\ operativo}$

Tabla E7. Resumen de cálculos de capacidad utilizada

| CENTRO DE TRABAJO | MEDIA (Kg) |
|---------------------------|------------|
| Tostación | 2800.74 |
| Descascarillado | 2123.44 |
| Molienda | 2116.67 |
| Mezclado | 7857.36 |
| Homogenizado y Dosificado | 8961.03 |
| Vibrado y Moldeado | 8961.03 |
| Refrigerado | 8627.30 |
| Desmolde | 8627.30 |
| Empaque Automático | 8593.26 |
| Embalaje | 8593.26 |

Tabla E8. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Precocido)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, PRECOCIDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|-------------------------------|--------------------|-----------------|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---------------------|-------------------|--------------------|-----|------|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | | | | | | | | | | | Total de bultos/Día | Kg precocidos/día | Nombre de operario | | |
| 10-jun-08 | arroz | 08:25 | 03:25 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 11-jun-08 | arroz | 08:05 | 02:55 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 12-jun-08 | arroz | 07:55 | 03:10 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 13-jun-08 | arroz | 09:10 | 10:15 | 7.00 - 4:30 | x | | | | | | | | | | | | | 1 | 50 | ALEX |
| 14-jun-08 | arroz | 08:05 | 03:05 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 16-jun-08 | arroz | 08:40 | 03:25 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 18-jun-08 | arroz avena | 08:30 | 10:55 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | | 4 | 200 | ALEX |
| 19-jun-08 | avena | 08:00 | 03:20 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | | 4 | 200 | ALEX |
| 23-jun-08 | avena | 08:00 | 12:40 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ALEX |

Continuación de la **Tabla E8**

| | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, PRECOCIDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|--------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--------------------|-------------------|--------------------|-----|------|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | | | | | | | | | | | Total de lotes/Día | Kg precocidos/día | Nombre de operario | | |
| 01-jul-08 | arroz | 08:05 | 04:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 8 | 400 | ALEX |
| 02-jul-08 | arroz | 08:45 | 12:20 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 04-jul-08 | arroz | 10:15 | 04:20 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 07-jul-08 | arroz | 08:30 | 03:45 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 7 | 350 | ALEX |
| 08-jul-08 | arroz | 09:40 | 04:10 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 7 | 350 | ALEX |
| 16-jul-08 | arroz | 12:50 | 04:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | | 4 | 200 | ALEX |
| 17-jul-08 | arroz | 08:40 | 03:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 22-jul-08 | avena | 08:15 | 03:15 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 24-jul-08 | arroz | 09:40 | 02:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 25-jul-08 | arroz | 09:00 | 04:10 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | g | | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |

Promedio de Kilogramos precocidos diariamente = **292.31Kg**

Tabla E9. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Molienda)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|-------------------------------|--------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|-----------------|--------------------|
| FECHA | Product o (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de moliendas/día | | | | | | | | | | | Total de moliendas/Día | Kg molidos /día | Nombre de operario |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02-jun-08 | avena | 09:00 | 02:50 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 11 | 550 | ALEX |
| 09-jun-08 | avena | 08:25 | 10:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 11-jun-08 | arroz | 07:25 | 09:50 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 12-jun-08 | arroz | 08:00 | 11:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 13-jun-08 | arroz | 08:30 | 11:50 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 14-jun-08 | arroz | 08:00 | 08:30 | 7.00 - 4:30 | x | | | | | | | | | | | 1 | 50 | ALEX |
| 16-jun-08 | arroz | 09:00 | 11:10 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 18-jun-08 | arroz | 08:00 | 10:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | 5 | 250 | ALEX |
| 19-jun-08 | arroz | 08:30 | 09:20 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | 2 | 100 | ALEX |

Continuación de la **Tabla E9**

| | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|-------------------------|-----------------|--------------------|------|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | | | | | | | | | | | Total de moliendas /día | Kg molidos /día | Nombre de operario | |
| 23-jun-08 | avena | 08:05 | 11:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 24-jun-08 | avena | 08:40 | 09:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ALEX |
| 01-jul-08 | avena | 07:40 | 08:10 | 7.00 - 4:30 | x | | | | | | | | | | | | 1 | 50 | ALEX |
| 02-jul-08 | arroz | 07:50 | 10:05 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 03-jul-08 | arroz | 10:55 | 01:35 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | 7 | 350 | ALEX |
| 07-jul-08 | arroz | 07:40 | 10:15 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 08-jul-08 | arroz | 09:20 | 03:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | 7 | 350 | ALEX |
| 18-jul-08 | arroz | 11:00 | 03:40 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | 8 | 400 | ALEX |
| 21-jul-08 | arroz | 11:00 | 01:50 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 200 | ALEX |
| 23-jul-08 | avena | 09:00 | 03:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | | | | | | | 6 | 300 | ALEX |
| 28-jul-08 | arroz | 09:50 | 11:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 200 | ALEX |

Promedio de Kilogramos molidos diariamente = **300.00 Kg**

Tabla E10. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Mezclado)


|  | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MEZCLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|-----------------------|-----------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----|-----|
| FECHA | Producto (Crema z ó Malteada) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | | | | | | | | | | Total de mezclada s/Día | Kg mezclado s/día | Nombr e de operari o | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11-jun-08 | Crema z | 08:15 | 10:50 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 200 | ANA |
| 12-jun-08 | Crema z | 07:20 | 09:40 | 7.00 - 4:31 | x | x | x | | | | | | | | | | 3 | 150 | ANA |
| 17-jun-08 | Crema z | 07:10 | 08:50 | 7.00 - 4:32 | x | x | x | | | | | | | | | | 3 | 150 | ANA |
| 18-jun-08 | Crema z | 07:20 | 08:05 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ANA |
| 19-jun-08 | Crema z | 07:15 | 01:30 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 200 | ANA |
| 23-jun-08 | Malteada | 09:50 | 10:40 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ANA |
| 24-jun-08 | Malteada | 08:00 | 08:20 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | | | | | | | | | | 3 | 150 | ANA |
| 25-jun-08 | Malteada | 08:20 a.m. | 08:40 | 7.00 - 4:30 | x | | | | | | | | | | | | 1 | 50 | ANA |
| 26-jun-08 | Malteada | 07:50 | 08:25 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | 5 | 250 | ANA |

Continuación de la **Tabla E10**


| | | FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA PLANTA, MEZCLADO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|-------------------|--------------------|-----|-----|
| FECHA | Producto (Arroz ó Avena) | Hora de encendido de la máquina | Hora de apagado de la máquina | Jornada de trabajo | No de lotes/día | | | | | | | | | | Total de mezclas/Día | Kg mezclado s/día | Nombre de operario | | |
| 27-jun-08 | Malteada | 11:40 | 12:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ANA |
| 28-jun-08 | Malteada | 01:20 | 02:10 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | | | | | | | | | | 3 | 150 | ANA |
| 09-jul-08 | Cremaarroz | 07:20 | 11:15 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | | | | | | | | 5 | 250 | ANA |
| 10-jul-08 | Cremaarroz | 09:30 | 11:15 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | | | | | | | | | 4 | 200 | ANA |
| 11-jul-08 | Cremaarroz | 08:00 | 12:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | 9 | 450 | ANA |
| 23-jul-08 | Cremaarroz | 08:00 | 08:55 | 7.00 - 4:30 | x | x | x | | | | | | | | | | 3 | 150 | ANA |
| 24-jul-08 | Cremaarroz | 09:10 | 10:00 | 7.00 - 4:30 | x | x | | | | | | | | | | | 2 | 100 | ANA |

Promedio de Kilogramos molidos diariamente = **181.82 Kg**


Tabla E11. Formato de registro para análisis de capacidad utilizada (Producción Masato o Cremarroz)

|  | PRODUCCIÓN (MASATO ó CREMARROZ) | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
| FECHA | Producto (Masato ó Cremarroz) | Jornada de trabajo | Kg de producto empacado | Total de cajas empacadas/Día | Nombre de operario |
| 10-jun-08 | Masato | 7.00 - 4:30 | 188 | 7 | DORA, ANA |
| 11-jun-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 206 | 17 | DORA, ANA |
| 12-jun-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 160 | 13 | DORA, ANA |
| 19-jun-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 24 | 2 | DORA, ANA |
| 20-jun-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 260 | 21 | DORA, ANA |
| 01-jul-08 | Masato | 7.00 - 4:30 | 260 | 11 | DORA, ANA |
| 02-jul-08 | Masato | 7.00 - 4:30 | 239.2 | 10 | DORA, ANA |
| 03-jul-08 | Masato | 7.00 - 4:32 | 249.6 | 11 | DORA, ANA |
| 04-jul-08 | Masato | 7.00 - 4:30 | 250 | 10 | DORA, ANA |
| 08-jul-08 | Cremarroz | 7:00 - 4:30 | 190 | 16 | DORA, ANA |
| 10-jul-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 184 | 15 | DORA, ANA |
| 14-jul-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 280 | 23 | DORA, ANA |

Continuación de la **Tabla E11**

|  PRODUCCIÓN (MASATO ó CREMARROZ) | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
| FECHA | Producto (Masato ó Cremarroz) | Jornada de trabajo | Kg de producto empacado | Total de cajas empacadas/Día | Nombre de operario |
| 15-jul-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 288 | 24 | DORA, ANA |
| 23-jul-08 | Masato | 7.00 - 4:30 | 412 | 17 | DORA, ANA |
| 24-jul-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 288 | 24 | DORA, ANA |
| 28-jul-08 | Cremarroz | 7.00 - 4:30 | 240 | 20 | DORA, ANA |

Promedio de Kilogramos Empacados Automáticamente diarios = **231.12 Kg**

|  PRODUCCIÓN (MALTEADA) | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
| FECHA | Jornada de trabajo | Kg de producto empacado | Total de cajas empacadas/Día | Nombre de operario |
| 26-jun-08 | 7.00 - 4:30 | 158 | 11 | DORA, ANA |
| 27-jun-08 | 7.00 - 4:30 | 156 | 11 | DORA, ANA |
| 28-jun-08 | 7.00 - 4:30 | 150 | 10 | DORA, ANA |
| 29-jun-08 | 7.00 - 4:30 | 148 | 11 | DORA, ANA |

Promedio de Kilogramos Empacados manualmente diarios = **153.00 Kg**

Cálculo de la tasa de utilización de los centros de trabajo. En todos los centros de trabajo de producción de Fabanni Foods los datos presentan una pequeña variabilidad y tienden a agruparse centralmente, por esta razón su tasa de utilización corresponderá a la relación entre la capacidad instalada y el promedio de operaciones realizadas al día, transformadas en Kilogramos.

A demás, los registros resaltados en gris corresponden a datos no representativos de la normal operación del centro de trabajo, de modo que son excluidos del análisis.

En la producción de los productos Fabanni las operaciones de empaque automatico, empaque manual y embalaje; no fue posible llevar registros. Sin embargo, una medida que sirvió como base para medir la utilización de los recursos de estos puestos de trabajo, fue el dato de producción diaria, por consiguiente el cálculo del nivel de utilización de estos centros de trabajo se realizó con base en la tabla de producción de este anexo. (Ver tabla C7)

La tasa de utilización corresponde:

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Capacidad Utilizada}}{\text{Mejor nivel operativo}}$$

Tabla E12. Resumen de cálculos de capacidad utilizada

| CENTRO DE TRABAJO | MEDIA (KG) |
|--------------------------|-------------------|
| Precocido | 477 |
| Molienda | 962 |
| Mezclado | 881 |
| Empaque Automático | 7650 |
| Empaque Manual | 496 |
| Embalaje (Masato) | 3280 |
| Embalaje (Cremarroz) | 1381 |
| Embalaje (Malteada) | 1395 |

ANEXO F. Índice de rotación de MP e insumos

Tabla F1. Índice de rotación para materia prima entre Julio/07 y Julio/08.

| MP para el chocolate | Unidad | Consumo Anual | Promedio anual de inventarios | Índice de rotación |
|--|---------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Cacao | Kilos | 773,649.76 | 135,373.35 | 5.71 |
| Azúcar | Bultos | 28,543.46 | 1,389.84 | 20.54 |
| Lecitina | Kilos | 5,482.21 | 734.31 | 7.47 |
| Clavos | Kilos | 682.34 | 173.88 | 3.92 |
| Canela | Kilos | 3,769.00 | 384.91 | 9.79 |
| MP para los productos Fabanni Foods | Unidad | Consumo Anual | Promedio anual de inventarios | Índice de rotación |
| Arroz | Kilos | 38,485.29 | 397.64 | 96.78 |
| Avena en pepa | Kilos | 2,444.04 | 12.90 | 189.46 |
| Saborizantes canela | Kilos | 15.82 | 9.01 | 1.76 |
| Saborizantes vainilla | Kilos | 53.60 | 7.10 | 7.55 |
| Saborizantes fresa | Kilos | 50.37 | 8.58 | 5.87 |
| Saborizantes arequipe | Kilos | 36.20 | 8.57 | 4.22 |
| Colorante rojo fresa | Kilos | 2.22 | 0.67 | 3.32 |
| Novacrem | Kilos | 111.05 | 17.81 | 6.23 |

Tabla F2. Índice de rotación para materiales de empaque entre Julio/07 y Julio/08.

| MATERIALES DE EMPAQUE PARA EL CHOCOLATE | Unidad | Consumo Anual | Promedio anual de inventarios | Índice de rotación |
|--|---------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| CAJAS P20 | Unidades | 14,974.00 | 2,369.42 | 6.32 |
| CAJAS P16 | Unidades | 51,497.00 | 4,515.83 | 11.40 |
| CAJAS BOLA | Unidades | 1,705.00 | 354.67 | 4.81 |
| CAJA P16*30 CLAVOS | Unidades | 286.00 | 68.83 | 4.15 |
| CAJA P20 CLAVOS | Unidades | 553.00 | 96.42 | 5.74 |
| PAPEL LB GIR P16 | Kilos | 7,197.58 | 2,231.15 | 3.23 |
| PAPEL LB GIR P20 | Kilos | 2,360.40 | 686.69 | 3.44 |
| PAPEL 1/2 GIR P/8 | Kilos | 1,019.24 | 389.96 | 2.61 |
| PAPEL ½ GIR P/10 | Kilos | 1,204.98 | 396.33 | 3.04 |
| PAPEL C/C 500 GR P16 | Kilos | 3,689.30 | 559.88 | 6.59 |
| PAPEL C/C 250 GR P8 | Kilos | 890.50 | 367.42 | 2.42 |
| PAPEL C/C 250 GR P 10 | Kilos | 0.00 | 67.90 | 0.00 |
| PAPEL C/C 500 GR P 20 | Kilos | 389.66 | 349.30 | 1.12 |
| PAPEL C/C 500 GR P 12 | Kilos | 0.00 | 34.00 | 0.00 |
| PAPEL LB GIR P12 | Kilos | 0.00 | 30.00 | 0.00 |

| MATERIALES DE EMPAQUE PARA EL CHOCOLATE | Unidad | Consumo Anual | Promedio anual de inventarios | Índice de rotación |
|---|---------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| PAPEL CLAVOS MEDIA | Kilos | 0.00 | 20.00 | 0.00 |
| BOLSA LB CASERITO | Unidades | 96,798.00 | 31,085.67 | 3.11 |
| BOLSA LB TRAD P20 | Unidades | 0.00 | 28,662.00 | 0.00 |
| BOLSA P8 TRAD | Unidades | 0.00 | 18,124.00 | 0.00 |
| BOLSAS CASERITO | Unidades | 973,951.00 | 361,218.58 | 2.70 |
| PEGANTE CAJAS | Kilos | 1,750.00 | 158.09 | 11.07 |
| CAJAS P10/20 | Unidades | 0.00 | 6.25 | 0.00 |
| CAJA P12 CLAVOS | Unidades | 9.00 | 549.67 | 0.02 |
| CAJA P12 TRAD | Kilos | 21.00 | 404.83 | 0.05 |
| BOLSA 250 GR G | Unidades | 688.00 | 33,279.83 | 0.02 |
| MATERIALES DE PARA LOS PRODUCTOS FABANNI FOODS | Unidad | Consumo Anual | Promedio anual de inventarios | Índice de rotación |
| CAJAS DISPLAY CEMARROZ | Unidades | 6,817.00 | 1,664.42 | 4.10 |
| CAJAS MALTEADA | Unidades | 1,961.00 | 918.17 | 2.14 |
| PAPEL CREMARROZ CANELA | Kilos | 36.67 | 99.23 | 0.37 |
| PAPEL CREMARROZ NATURAL | Kilos | 60.23 | 141.21 | 0.43 |
| PAPEL CREMARROZ FRESA | Kilos | 36.21 | 105.53 | 0.34 |
| PAPEL CREMARROZ VAINILLA | Kilos | 59.71 | 101.84 | 0.59 |
| PAPEL CREMARROZ AREQUIPE | Kilos | 35.39 | 103.71 | 0.34 |
| PAPEL DE MASATO | Kilos | 349.40 | 230.98 | 1.51 |
| BOLSAS MALTEADA | Unidades | 19,642.00 | 12,420.33 | 1.58 |
| BOLSA REEMPAQUE DISPLAY | Unidades | 2,611.00 | 1,147.25 | 2.28 |
| STICKER CREMARROZ FRESA | Unidades | 2,667.00 | 937.17 | 2.85 |
| STICKER CREMARROZ VAINILLA | Unidades | 3,728.00 | 1,239.17 | 3.01 |
| STICKER CREMARROZ AREQUIPE | Unidades | 2,501.00 | 1,872.75 | 1.34 |
| STICKER CREMARROZ CANELA | Unidades | 2,216.00 | 1,518.00 | 1.46 |
| STICKERS BARRAS SURTIDO | Unidades | 1,953.00 | 1,424.25 | 1.37 |
| STICKERS BARRAS VAINILLA | Unidades | 5,675.00 | 682.17 | 8.32 |
| STICKERS BARRAS AREQUIPE | Unidades | 2,541.00 | 3,364.42 | 0.76 |
| STICKERS BARRAS CANELA | Unidades | 2,687.00 | 1,295.50 | 2.07 |
| STICKERS BARRAS FRESA | Unidades | 3,398.00 | 3,434.50 | 0.99 |
| STICKER BARRA FRESA | Unidades | 8,050.00 | 698.00 | 11.53 |
| STICKER BARRAS SURTIDA | Unidades | 430.00 | 1,995.33 | 0.22 |

ANEXO G. Formatos de control de inventarios

Tabla G1. Formato de inventario diario de MP y empaques

| INVENTARIO DIARIO DE MP Y EMPAQUES GIRONES S.A COD:FOR-INV-01 | | | | | | |
|---|-------------|----------|-------|---------|-----------|---------|
| FECHA | INV.INICIAL | ENTRADAS | #FACT | SALIDAS | INV.FINAL | AVERIAS |
| PRESENTACION | | | | | | |
| PRODUCTO | | | | | | |
| CACAO EN PEPA | | | | | | |
| AZUCAR EN BULTO*50 | | | | | | |
| ARROZ *50 | | | | | | |
| AVENA EN PEPA EN BULTO*50 | | | | | | |
| CANELA KILOS | | | | | | |
| CLAVO OLOR | | | | | | |
| SABOR FRESA | | | | | | |
| SABOR VAINILLA | | | | | | |
| SABOR AREQUIPE | | | | | | |
| SABOR CANELA | | | | | | |
| COLOR ROJO FRESA | | | | | | |
| NOVACREM | | | | | | |
| BOLSAS | | | | | | |
| BOLA | | | | | | |
| BOLSA 1/4 | | | | | | |
| BOLSA LIBRA | | | | | | |
| BOLSA ARROBA | | | | | | |
| BOLSA CREMARROZ X250gr | | | | | | |
| BOLSA CREMARROZ REEM. | | | | | | |
| BOLSA GRANDE20X3X3X48 | | | | | | |
| CAJAS | | | | | | |
| BOLA | | | | | | |
| GENERICAS P-20 | | | | | | |
| GENERICAS P-16 | | | | | | |
| P-10 CLAVO Y CANELA | | | | | | |
| P-16 TRADICIONALX30 | | | | | | |
| P-16 CLAVO Y CANELA X30 | | | | | | |
| P-12 TRADICIONAL | | | | | | |
| P-12 CLAVO Y CANELA | | | | | | |
| DISPLAY CREMARROZ | | | | | | |
| PAPEL | | | | | | |
| P-16 TRADICIONAL | | | | | | |
| P-16 CLAVO Y CANELA | | | | | | |
| P-8 TRADICIONAL | | | | | | |
| P-8 CLAVO Y CANELA | | | | | | |
| P-10 TRADICIONAL | | | | | | |
| P-10 CLAVO Y CANELA | | | | | | |
| MASATO | | | | | | |
| CREMARROZ VAINILLA | | | | | | |

Tabla G2. Formato de Inventario de Producto Terminado

| INVENTARIO DIARIO PRODUCTO TERMINADO GIRONES S.A | | | | | | |
|--|----------|--------------|--------------|---------------|-------------------|------------|
| FECHA: | | | | | | |
| PRODUCTO | Inv.Inic | (+) Prod.dia | (+) Devoluc. | (-) Despachos | (-) Averias/reprc | Inv. Final |
| CHOCOLATE | | | | | | |
| P-16 tradicional | | | | | | |
| P-16 clavo y canela | | | | | | |
| P-20 tradicional | | | | | | |
| P-20 clavo y canela | | | | | | |
| P-10 tradicional | | | | | | |
| P-10 clavo y canela | | | | | | |
| P-8 tradicional | | | | | | |
| P-8 clavo y canela | | | | | | |
| P-12 tradicional | | | | | | |
| P-12 clavo y canela | | | | | | |
| P-16x30 tradicional | | | | | | |
| P-16x30 clavo y canela | | | | | | |
| BOLA x 30 lbs | | | | | | |
| Caserito p-20 | | | | | | |
| Caserito p-16 | | | | | | |
| CAFÉ | | | | | | |
| ARROBA 125 gr | | | | | | |
| ARROBA 250 gr | | | | | | |
| ARROBA 500 gr | | | | | | |
| 125g X 5 UNIDADES | | | | | | |
| CREMARROZ | | | | | | |
| NATURAL DISP x 10 | | | | | | |
| AREQUIPE DISP x 10 | | | | | | |
| FRESA DISP x 10 | | | | | | |
| VAINILLA DISP x 10 | | | | | | |
| CANELA DISP x 10 | | | | | | |
| SURTIDO DISP x 10 | | | | | | |
| Surtido x 5 unidades | | | | | | |
| Natural x 5 unidades | | | | | | |
| Vainilla x 5 unidades | | | | | | |
| MALTEADAS | | | | | | |
| FRESA DISP x 10 | | | | | | |
| VAINILLA DISP x 10 | | | | | | |
| Mora disp x 10 | | | | | | |
| CANELA DISP x 10 | | | | | | |
| SURTIDA DISP x 10 | | | | | | |
| FRESA x 5 UNIDADES | | | | | | |
| Vainilla x 5 unidades | | | | | | |
| Surtida x 5 unidades | | | | | | |
| MASATO | | | | | | |
| Masato bolsa unidad | | | | | | |
| Masato bolsa x 10 unid | | | | | | |
| Masato caja x 10 unidad | | | | | | |
| Masato caja unidad | | | | | | |

ANEXO H. Materiales de producción

Tabla H1. Codificación de materiales de producción.

| CÓDIGO | UNIDAD | MATERIAL | CÓDIGO | UNIDAD | MATERIAL |
|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------------|
| 1 | Kilos | CACAO | 26 | Unidades | BOLSA LB CASERITO |
| 2 | Bultos | AZUCAR | 27 | Unidades | BOLSAS CASERITO |
| 3 | Kilos | LECITINA | 28 | Kilos | PEGANTE CAJAS |
| 4 | Kilos | CLAVOS | 29 | Unidades | CAJAS DISPLAY CEMARROZ |
| 5 | Kilos | CANELA | 30 | Unidades | CAJAS MALTEADA |
| 6 | Kilos | ARROZ | 31 | Kilos | PAPEL CREMARROZ CANELA |
| 7 | Kilos | AVENA EN PEPA | 32 | Kilos | PAPEL CREMARROZ NATURAL |
| 8 | Kilos | SABORIZANTES CANELA | 33 | Kilos | PAPEL CREMARROZ FRESA |
| 9 | Kilos | SABORIZANTES VAINILLA | 34 | Kilos | PAPEL CREMARROZ VAINILLA |
| 10 | Kilos | SABORIZANTES FRESA | 35 | Kilos | PAPEL CREMARROZ AREQUIPE |
| 11 | Kilos | SABORIZANTES AREQUIPE | 36 | Kilos | PAPEL DE MASATO |
| 12 | Kilos | COLORANTE ROJO FRESA | 37 | Unidades | BOLSAS DE CREMARROZ |
| 13 | Kilos | NOVACREM | 38 | Unidades | BOLSAS MALTEADA |
| 14 | Unidades | CAJAS P20 | 39 | Unidades | BOLSA REEMPAQUE DISPLAY |
| 15 | Unidades | CAJAS P16 | 40 | Unidades | STICKER CREMARROZ FRESA |
| 16 | Unidades | CAJAS BOLA | 41 | Unidades | STICKER CREMARROZ VAINILLA |
| 17 | Unidades | CAJA P16*30 CLAVOS | 42 | Unidades | STICKER CREMARROZ AREQUIPE |
| 18 | Unidades | CAJA P20 CLAVOS | 43 | Unidades | STICKER CREMARROZ CANELA |
| 19 | Kilos | PAPEL LB GIR P16 | 44 | Unidades | STICKERS BARRAS SURTIDO |
| 20 | Kilos | PAPEL LB GIR P20 | 45 | Unidades | STICKERS BARRAS VAINILLA |
| 21 | Kilos | PAPEL 1/2 GIR P/8 | 46 | Unidades | STICKERS BARRAS AREQUIPE |
| 22 | Kilos | PAPEL 1/2 GIR P/10 | 47 | Unidades | STICKERS BARRAS CANELA |
| 23 | Kilos | PAPEL C/C 500 GR P16 | 48 | Unidades | STICKERS BARRAS FRESA |
| 24 | Kilos | PAPEL C/C 250 GR P8 | 49 | Unidades | STICKER BARRA FRESA |
| 25 | Kilos | PAPEL C/C 500 GR P 20 | 50 | Unidades | STICKER BARRAS SURTIDA |

Tabla H2. Inventario promedio del año 2007

| CÓDIGO | INV PROMEDIO | COSTO | CÓDIGO | INV PROMEDIO | COSTO |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 1.00 | 135,373.35 | 590,227,795.10 | 26.00 | 31,085.67 | 1,303,111.15 |
| 2.00 | 1,389.84 | 68,659,013.82 | 27.00 | 361,218.58 | 9,572,292.46 |
| 3.00 | 734.31 | 2,117,148.18 | 28.00 | 158.09 | 419,848.78 |
| 4.00 | 173.88 | 2,580,329.73 | 29.00 | 1,664.42 | 912,133.62 |
| 5.00 | 384.91 | 6,954,623.16 | 30.00 | 918.17 | 1,143,117.50 |
| 6.00 | 397.64 | 402,922.10 | 31.00 | 99.23 | 1,942,979.19 |
| 7.00 | 12.90 | 23,129.70 | 32.00 | 141.21 | 2,765,187.86 |
| 8.00 | 9.01 | 372,404.50 | 33.00 | 105.53 | 2,066,340.88 |
| 9.00 | 7.10 | 383,916.10 | 34.00 | 101.84 | 1,994,086.17 |
| 10.00 | 8.58 | 480,928.01 | 35.00 | 103.71 | 2,030,768.33 |
| 11.00 | 8.57 | 579,797.39 | 36.00 | 230.98 | 4,478,757.69 |
| 12.00 | 0.67 | 23,419.91 | 37.00 | 1,731.25 | 145,217.25 |
| 13.00 | 17.81 | 390,841.88 | 38.00 | 12,420.33 | 987,416.50 |
| 14.00 | 2,369.42 | 3,071,782.85 | 39.00 | 1,147.25 | 77,462.32 |
| 15.00 | 4,515.83 | 5,385,131.25 | 40.00 | 937.17 | 32,800.83 |
| 16.00 | 354.67 | 370,307.47 | 41.00 | 1,239.17 | 55,762.50 |
| 17.00 | 68.83 | 65,273.96 | 42.00 | 1,872.75 | 65,546.25 |
| 18.00 | 96.42 | 105,267.72 | 43.00 | 1,518.00 | 53,130.00 |
| 19.00 | 2,231.15 | 34,292,749.88 | 44.00 | 1,424.25 | 35,606.25 |
| 20.00 | 686.69 | 10,554,374.07 | 45.00 | 682.17 | 25,240.17 |
| 21.00 | 389.96 | 5,993,685.20 | 46.00 | 3,364.42 | 85,826.27 |
| 22.00 | 396.33 | 6,091,515.25 | 47.00 | 1,295.50 | 47,933.50 |
| 23.00 | 559.88 | 8,605,406.83 | 48.00 | 3,434.50 | 116,223.48 |
| 24.00 | 367.42 | 5,647,219.78 | 49.00 | 698.00 | 15,356.00 |
| 25.00 | 349.30 | 5,363,836.89 | 50.00 | 1,995.33 | 49,883.33 |
| COSTO SUBTOTAL | | 758,742,820.73 | COSTO SUBTOTAL | | 30,422,028.28 |
| COSTO TOTAL | | | 789,164,849.01 | | |

ANEXO I. Clasificación ABC de los materiales de producción

Tabla I1. Clasificación por costos abc para los materiales de producción del chocolate

| CÓD | ENERO | | FEBRERO | | MARZO | | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | |
|-----|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo |
| 1 | 60,426.65 | 283,884,401.70 | 64,115.12 | 293,585,699.08 | 47,561.34 | 216,279,010.68 | 60,305.45 | 258,995,022.22 | 57,119.49 | 243,817,399.04 | 57,509.08 | 242,962,060.82 | 72,627.74 | 305,794,015.33 |
| 2 | 2,233.44 | 114,530,803.20 | 2,347.43 | 110,340,031.65 | 1,761.78 | 75,452,456.77 | 1,170.75 | 52,021,679.17 | 2,261.32 | 98,775,316.90 | 2,142.45 | 96,957,110.36 | 2,808.98 | 140,420,910.20 |
| 19 | 539.10 | 9,657,437.40 | 645.50 | 11,563,487.00 | 517.60 | 8,290,052.41 | 648.60 | 9,974,287.55 | 372.90 | 5,758,538.08 | 527.30 | 8,142,872.43 | 655.30 | 10,078,514.00 |
| 5 | 209.80 | 3,689,618.33 | 302.56 | 5,320,929.08 | 201.52 | 3,544,003.27 | 339.34 | 5,967,755.40 | 268.88 | 4,728,620.48 | 250.50 | 4,405,383.18 | 355.90 | 6,258,985.52 |
| 15 | 3,731.00 | 4,429,032.79 | 4,834.00 | 5,749,366.24 | 0.00 | 0.00 | 5,004.00 | 5,967,270.00 | 3,582.00 | 4,271,535.00 | 3,753.00 | 4,475,452.50 | 5,173.00 | 6,168,802.50 |
| 23 | 192.00 | 3,275,435.52 | 306.20 | 5,223,637.27 | 201.50 | 3,437,501.34 | 366.70 | 5,642,093.87 | 310.40 | 4,770,848.00 | 233.30 | 3,585,821.00 | 345.10 | 5,304,187.00 |
| 20 | 212.00 | 3,803,280.00 | 229.40 | 3,906,365.43 | 136.60 | 2,316,736.00 | 136.70 | 2,318,432.00 | 188.20 | 3,191,872.00 | 281.20 | 4,769,152.00 | 215.00 | 3,358,011.90 |
| 27 | 93,030.00 | 2,465,295.00 | 87,503.00 | 2,318,829.50 | 77,000.00 | 2,040,500.00 | 88,000.00 | 2,332,000.00 | 98,880.00 | 2,620,320.00 | 65,007.00 | 1,722,685.50 | 64,931.00 | 1,720,671.50 |
| 22 | 86.80 | 1,518,132.00 | 116.80 | 2,042,832.00 | 70.40 | 1,231,296.00 | 85.90 | 1,502,391.00 | 91.40 | 1,598,586.00 | 112.90 | 1,974,621.00 | 95.60 | 1,623,448.61 |
| 14 | 1,179.00 | 1,525,932.54 | 1,385.00 | 1,792,550.10 | 0.00 | 0.00 | 931.00 | 1,139,823.30 | 1,134.00 | 1,274,956.20 | 1,749.00 | 2,141,300.70 | 1,489.00 | 1,822,982.70 |
| 3 | 495.70 | 1,603,024.40 | 374.20 | 1,210,110.41 | 316.60 | 1,097,718.69 | 463.67 | 1,581,773.11 | 385.34 | 1,239,592.54 | 341.34 | 1,098,049.82 | 483.55 | 1,555,522.32 |
| 21 | 57.90 | 1,012,671.00 | 54.90 | 960,201.00 | 88.20 | 1,542,618.00 | 80.00 | 1,399,200.00 | 102.50 | 1,792,725.00 | 88.60 | 1,549,614.00 | 94.30 | 1,649,307.00 |
| 4 | 39.40 | 584,696.00 | 68.30 | 1,013,572.00 | 38.26 | 567,778.40 | 61.02 | 905,536.80 | 51.44 | 763,369.60 | 47.16 | 699,854.40 | 60.74 | 901,381.60 |
| 24 | 43.40 | 703,861.20 | 31.40 | 509,245.20 | 28.00 | 454,104.00 | 42.50 | 689,265.00 | 31.40 | 509,245.20 | 47.50 | 770,355.00 | 60.40 | 979,567.20 |
| 25 | 13.30 | 215,699.40 | 32.00 | 518,976.00 | 22.70 | 368,148.60 | 15.00 | 243,270.00 | 32.90 | 533,572.20 | 40.34 | 654,234.12 | 46.16 | 748,622.88 |
| 26 | 9,339.00 | 409,982.10 | 9,061.00 | 470,175.29 | 7,130.00 | 369,975.70 | 7,659.00 | 397,425.51 | 10,345.00 | 536,802.05 | 5,830.00 | 302,518.70 | 7,170.00 | 300,566.40 |
| 28 | 111.00 | 279,236.04 | 126.40 | 325,581.12 | 102.60 | 264,277.08 | 140.00 | 360,612.00 | 125.00 | 321,975.00 | 140.00 | 360,612.00 | 162.00 | 417,279.60 |
| 16 | 116.00 | 129,108.00 | 116.00 | 129,108.00 | 113.00 | 125,769.00 | 114.00 | 121,163.76 | 58.00 | 60,557.80 | 134.00 | 139,909.40 | 108.00 | 112,762.80 |
| 18 | 93.00 | 101,537.40 | 144.00 | 157,219.20 | 100.00 | 109,180.00 | 63.00 | 68,783.40 | 141.00 | 153,943.80 | 12.00 | 13,101.60 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | 84.00 | 79,656.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 80.00 | 75,863.20 | 70.00 | 66,380.30 | 26.00 | 24,655.54 |

Continuación de la **Tabla I1**.

| CÓD | Agosto | | Septiembre | | Octubre | | Noviembre | | Diciembre | | Costo total anual | % Participa | % Acumulado | ABC | Costo /ABC | % Costo ABC |
|----------------|---------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------|-------------|-------------|-----|------------|-------------|
| | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | | | | | | |
| 1 | 74200.8 | 312782216 | 61245.7 | 260157647 | 80040.39 | 345259825 | 38230.69 | 165462426 | 32122.5 | 139528906 | 3068508629 | 64.65% | 64.65% | A | 4E+09 | 91% |
| 2 | 2858.52 | 142897415 | 2459.35 | 113983494 | 2953.47 | 140039725 | 1592.15 | 74394801 | 1873.82 | 89744848 | 1249558591 | 26.33% | 90.97% | A | | |
| 19 | 688.58 | 10590360 | 288.16 | 4431900.8 | 739.04 | 11366435 | 346.08 | 5322710.4 | 559.42 | 8598285.4 | 103774881 | 2.19% | 93.16% | B | 3E+08 | 6% |
| 5 | 316.9 | 5712439.4 | 227.32 | 4097670.3 | 366.28 | 6602563.3 | 158.5 | 2863806.5 | 281.5 | 5086192.7 | 58277967.5 | 1.23% | 94.39% | B | | |
| 15 | 5254 | 6265395 | 2547 | 3037297.5 | 5626 | 6709005 | 2632 | 3138660 | 3837 | 4575622.5 | 54787439 | 1.15% | 95.54% | B | | |
| 23 | 361.34 | 5553795.8 | 210.16 | 3230159.2 | 348.76 | 5360441.2 | 132.5 | 2036525 | 264.28 | 4061983.6 | 51482428.8 | 1.08% | 96.62% | B | | |
| 20 | 114.7 | 1791460.3 | 186.68 | 2915691.4 | 185.4 | 2895699.6 | 166.62 | 2602381.1 | 164.5 | 2528365 | 36397446.8 | 0.77% | 97.39% | C | 2E+08 | 3% |
| 27 | 57919 | 1534853.5 | 58462 | 1549243 | 87143 | 2309289.5 | 45574 | 1207711 | 60819 | 1611703.5 | 23433102 | 0.49% | 97.89% | C | | |
| 22 | 81.06 | 1376535 | 93.88 | 1594240.1 | 105.22 | 1786812.4 | 96.04 | 1630920.5 | 86.56 | 1330427.2 | 19210241.8 | 0.40% | 98.29% | C | | |
| 14 | 805 | 985561.5 | 1361 | 1728184.2 | 1306 | 1690303.6 | 1138 | 1475337.3 | 1134 | 1470151.6 | 17047083.8 | 0.36% | 98.65% | C | | |
| 3 | 542.3 | 1736656.1 | 428 | 1333969 | 470.51 | 1405785.1 | 459 | 1352057.9 | 205 | 603860.3 | 15818119.7 | 0.33% | 98.98% | C | | |
| 21 | 102.62 | 1730545.7 | 70.42 | 1082355.4 | 100.6 | 1546222 | 63.04 | 968924.8 | 29.98 | 460792.6 | 15695176.5 | 0.33% | 99.31% | C | | |
| 4 | 60.22 | 893664.8 | 35.12 | 521180.8 | 78.18 | 1160191.2 | 18.44 | 273649.6 | 48.6 | 721224 | 9006099.2 | 0.19% | 99.50% | C | | |
| 24 | 25.72 | 417126.96 | 27.28 | 442427.04 | 45.44 | 720678.4 | 37.04 | 587454.4 | 23.06 | 354432.2 | 7137761.8 | 0.15% | 99.65% | C | | |
| 25 | 5.74 | 93091.32 | 93.32 | 1490636.8 | 23.58 | 362098.72 | 13.78 | 211608.16 | 17.08 | 262283.55 | 5702241.71 | 0.12% | 99.77% | C | | |
| 26 | 6087 | 255167.04 | 5801 | 243177.92 | 8597 | 360386.24 | 5115 | 214420.8 | 6260 | 262419.2 | 4123016.95 | 0.09% | 99.86% | C | | |
| 28 | 172.5 | 444325.5 | 150.5 | 387657.9 | 200 | 515160 | 130 | 334522.5 | 33 | 84917.25 | 4096155.99 | 0.09% | 99.95% | C | | |
| 16 | 79 | 82483.9 | 97 | 101277.7 | 100 | 104410 | 441 | 460448.1 | 102 | 106498.2 | 1673496.66 | 0.04% | 99.98% | C | | |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 603765.4 | 0.01% | 99.99% | C | | |
| 17 | 26 | 24655.54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 271210.94 | 0.01% | 100.00% | C | | |
| TOTAL DE COSTO | | | | | | | | | | 4746604856 | 100% | | | | 100% | |

Tabla I2. Clasificación abc para los materiales de producción de Fabanni.

| CÓD | ENERO | | FEBRERO | | MARZO | | ABRIL | | MAYO | | JUNIO | | JULIO | | AGOSTO | |
|-----|---------|------------|----------|------------|----------|-------------|----------|------------|----------|--------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|------------|
| | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo |
| 6 | 3106.47 | 1920295.5 | 2,189.92 | 1,482,313. | 1,585.96 | 1,079,896.0 | 1,584.90 | 1,093,581. | 5,719.02 | 3,946,123.80 | 5,719.02 | 3,946,123.8 | 5,190.64 | 3,627,790.2 | 1,523.06 | 1,142,295. |
| 7 | 90 | 162000 | 0.00 | 0.00 | 68.30 | 136,600.00 | 107.80 | 215,600.00 | 107.00 | 214,000.00 | 91.18 | 182,360.00 | 363.98 | 706,849.16 | 151.50 | 300,633.57 |
| 36 | 9.28 | 179945.325 | 14.74 | 285818.328 | 13.9 | 269530.174 | 12 | 232687.92 | 41.26 | 800058.632 | 50.3 | 975350.198 | 18.8 | 364544.408 | 629 | 39985.53 |
| 9 | 0 | 0 | 3.50 | 189,210.00 | 2.37 | 128,122.20 | 3.90 | 231,601.50 | 0.32 | 19,402.24 | 5.24 | 317,711.68 | 6.48 | 392,592.20 | 6.67 | 366,535.18 |
| 10 | 0 | 0 | 3.80 | 200,997.20 | 2.66 | 140,539.36 | 2.45 | 137,146.4 | 1.38 | 77,382.12 | 2.80 | 157,007.20 | 7.48 | 419,433.52 | 4.80 | 269,323.42 |
| 29 | 561 | 146881.02 | 664 | 647 | 302 | 79069.64 | 0.9 | 38700 | 2 | 523.64 | 784 | 437848.32 | 783 | 464788.8 | 622 | 369219.2 |
| 13 | 26.2 | 670370.75 | 0.00 | 0.00 | 1.89 | 48,358.81 | 3.52 | 90,065.08 | | 0.00 | 3.09 | 59,832.44 | 13.78 | 266,903.04 | 5.00 | 103,350.00 |
| 11 | 0 | 0 | 2.38 | 160,954.64 | 1.50 | 101,103.86 | 1.48 | 100,089.4 | 0.00 | 0.00 | 3.94 | 266,454.32 | 5.06 | 342,197.68 | 3.56 | 240,417.54 |
| 38 | 758 | 60261 | 0 | 0 | 560 | 44520 | 878 | 69801 | 0 | 0 | 770 | 61215 | 3070 | 244065 | 1300 | 103350 |
| 37 | 5656 | 474425.28 | 6648 | 557634.24 | 2994 | 251136.72 | 2709 | 227230.92 | 3 | 251.64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.26 | 220502.215 | 7.24 | 141779.4 | 6.98 | 136687.87 |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.72 | 170748.238 | 5.48 | 107305.086 | 9.38 | 183671.84 |
| 8 | 0 | 0 | 0.70 | 28,938.00 | 0.91 | 37,412.70 | 1.00 | 41,174.64 | 0.00 | 0.00 | 2.12 | 87,640.80 | 2.92 | 120,712.80 | 2.61 | 107,690.70 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.16 | 101039.095 | 5.84 | 114354.325 | 3.12 | 61093.406 |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.36 | 104955.339 | 5.54 | 108479.959 | 1.9 | 37204.318 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.14 | 100647.471 | 5.86 | 114745.949 | 2.94 | 57568.786 |
| 30 | 38 | 40394 | 0 | 0 | 8 | 8504 | 13 | 13819 | 17 | 18071 | 11 | 11693 | 45 | 47835 | 18 | 19134 |
| 49 | 758 | 20087 | 0 | 0 | 405 | 10732.5 | 382 | 10123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 2650 | 645 | 17092.5 |
| 45 | 1150 | 29750.5 | 1779 | 46022.73 | 971 | 24275 | 1504 | 55648 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 1137 | 39795 | 0 | 0 | 798 | 35910 | 829 | 37305 | 0 | 0 | 190 | 8550 | 129 | 5805 | 160 | 7200 |
| 39 | 75 | 4189.5 | 0 | 0 | 56 | 3128.16 | 87 | 4859.82 | 89 | 5820.6 | 204 | 13341.6 | 287 | 18769.8 | 131 | 8845.12 |
| 48 | 363 | 9619.5 | 1650 | 43725 | 382 | 10123 | 126 | 3339 | 0 | 0 | 76 | 2014 | 109 | 2774.05 | 3 | 76.35 |
| 40 | 0 | 0 | 1219 | 32437.59 | 381 | 13335 | 127 | 4445 | 0 | 0 | 66 | 2310 | 111 | 3885 | 446 | 15610 |
| 12 | 0.05 | 1754.3 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 3,017.40 | 0.13 | 4,561.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 3,648.94 | 0.24 | 8,245.21 |
| 47 | 1133 | 28325 | 380 | 9500 | 332 | 8300 | 0 | 0 | 365 | 10183.5 | 107 | 3959 | 116 | 4292 | 6 | 222 |
| 42 | 1016 | 26924 | 635 | 16827.5 | 376 | 11189.76 | 129 | 4515 | 0 | 0 | 79 | 2765 | 101 | 3535 | 3 | 105 |
| 43 | 334 | 8851 | 381 | 10096.5 | 1501 | 47086.37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 1012 | 26818 | 635 | 16827.5 | 381 | 10096.5 | 133 | 3524.5 | 0 | 0 | 74 | 1961 | 106 | 2704.06 | 3 | 76.53 |
| 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 250 | 6250 | 200 | 5000 | 356 | 8900 |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 2500 | 125 | 3125 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Continuación de la **Tabla I2**.

| CÓD | SEPTIEMBRE | | OCTUBRE | | NOVIEMBRE | | DICIEMBRE | | Costo total anual | % Participa | % Acumulado | ABC | Costo/ABC | % Costo ABC |
|-----|------------|------------|---------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------------|-------------|-------------|-----|-----------|-------------|
| | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | Demanda | Costo | | | | | | |
| 6 | 1201.84 | 901380 | 4150.98 | 3200613.13 | 1752.12 | 1466314.19 | 1349.96 | 1346355.61 | 25153081.3 | 45.40% | 45.40% | A | 44268890 | 80% |
| 7 | 212 | 418292.96 | 539.86 | 1160699 | 234.8 | 429101.696 | 386.52 | 693030.36 | 4619166.75 | 8.34% | 53.74% | A | | |
| 36 | 4.98 | 96565.4868 | 21.74 | 421552.948 | 8.26 | 160166.852 | 3.56 | 69030.7496 | 3895236.55 | 7.03% | 60.77% | A | | |
| 9 | 5.07 | 278610.696 | 13.054 | 705699.24 | 6.565 | 354903.9 | 0 | 0 | 2984388.83 | 5.39% | 66.16% | A | | |
| 10 | 5.403 | 302967.822 | 11.0935 | 622056.919 | 5.46 | 306164.04 | 1.06 | 59438.44 | 2692456.44 | 4.86% | 71.02% | A | | |
| 29 | 341 | 202417.6 | 789 | 457620 | 380 | 220400 | 401 | 232580 | 2650695.22 | 4.78% | 75.81% | A | | |
| 13 | 7.01 | 144896.7 | 22.33 | 461561.1 | 7.58 | 166320.36 | 11.95 | 262206.9 | 2273865.18 | 4.10% | 79.91% | A | | |
| 11 | 2.805 | 189696.54 | 6.8289 | 461824.849 | 2.6775 | 181073.97 | 3.06 | 206941.68 | 2250754.52 | 4.06% | 83.97% | B | 9109114.4 | 16% |
| 38 | 1800 | 143100 | 5575 | 443212.5 | 1739 | 138250.5 | 3067 | 243826.5 | 1551601.5 | 2.80% | 86.77% | B | | |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1510678.8 | 2.73% | 89.50% | B | | |
| 32 | 2.82 | 55223.4678 | 9.81 | 192107.17 | 9.76 | 191128.03 | 2.08 | 40732.2032 | 978160.361 | 1.77% | 91.27% | B | | |
| 34 | 3.12 | 61093.4064 | 10.05 | 196791.261 | 5.08 | 99472.5976 | 6.74 | 131977.423 | 951059.855 | 1.72% | 92.98% | B | | |
| 8 | 6.375 | 263542.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.26 | 10748.4 | 697860.54 | 1.26% | 94.24% | B | | |
| 31 | 2.84 | 55610.6648 | 5.83 | 114158.513 | 2 | 39162.44 | 5.34 | 104563.715 | 589982.159 | 1.06% | 95.31% | B | | |
| 33 | 3.56 | 69709.1432 | 5.91 | 115725.01 | 1.88 | 36812.6936 | 5.42 | 106130.212 | 579016.675 | 1.05% | 96.35% | B | | |
| 35 | 2.58 | 50519.5476 | 7.15 | 140005.723 | 2.36 | 46211.6792 | 2.14 | 41903.8108 | 551602.967 | 1.00% | 97.35% | C | 2020062.5 | 4% |
| 30 | 27 | 28701 | 44 | 46772 | 28 | 34860 | 0 | 0 | 269783 | 0.49% | 97.84% | C | | |
| 49 | 910 | 21803.6 | 2761 | 66153.56 | 886 | 19492 | 1119 | 24618 | 192752.16 | 0.35% | 98.18% | C | | |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 3404 | 115 | 4255 | 163355.23 | 0.29% | 98.48% | C | | |
| 41 | 0 | 0 | 128 | 5760 | 103 | 4635 | 114 | 5130 | 150090 | 0.27% | 98.75% | C | | |
| 39 | 260 | 17555.2 | 286 | 19310.72 | 222 | 14989.44 | 328 | 22146.56 | 132956.52 | 0.24% | 98.99% | C | | |
| 48 | 13 | 330.85 | 58 | 1476.1 | 26 | 661.7 | 386 | 9823.7 | 83963.25 | 0.15% | 99.14% | C | | |
| 40 | 12 | 420 | 59 | 2065 | 26 | 910 | 152 | 5320 | 80737.59 | 0.15% | 99.29% | C | | |
| 12 | 0.095 | 3333.17 | 1.2621 | 44282.0406 | 0.075 | 2631.45 | 0.1 | 3508.6 | 74982.2906 | 0.14% | 99.42% | C | | |
| 47 | 13 | 481 | 57 | 2109 | 29 | 1073 | 81 | 2997 | 71441.5 | 0.13% | 99.55% | C | | |
| 42 | 0 | 0 | 53 | 1855 | 29 | 1015 | 16 | 560 | 69291.26 | 0.13% | 99.68% | C | | |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66033.87 | 0.12% | 99.80% | C | | |
| 46 | 3 | 76.53 | 72 | 1836.72 | 37 | 943.87 | 15 | 382.65 | 65247.86 | 0.12% | 99.91% | C | | |
| 44 | 310 | 7750 | 232 | 5800 | 105 | 2625 | 80 | 2000 | 38325 | 0.07% | 99.98% | C | | |
| 50 | 82 | 2050 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 1825 | 9500 | 0.02% | 100.00% | C | | |
| | | | | | | | | | 55398067.2 | 100% | | | | |

ANEXO J. Seguimiento de las variables que afectan el producto terminado

Tabla J1. Comportamiento de la temperatura de los tanques de maduración.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|
| 1 | 03-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.3 | 62.2 | 62.5 | 65.3 | 67.8 | 68.0 | 67.5 | 65.5 | 64.2 | 62.7 | 64.8 | 5.8 |
| 2 | 04-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.3 | 62.5 | 63.1 | 65.4 | 66.2 | 67.5 | 67.0 | 66.7 | 64.5 | 64.3 | 65.1 | 5.0 |
| 3 | 05-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.5 | 63.6 | 63.4 | 65.7 | 67.2 | 67.8 | 68.0 | 66.0 | 64.2 | 64.0 | 65.3 | 4.6 |
| 4 | 06-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.3 | 62.5 | 63.2 | 65.1 | 67.2 | 67.6 | 67.8 | 65.8 | 64.1 | 63.8 | 64.9 | 5.5 |
| 5 | 09-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.2 | 63.5 | 62.2 | 65.4 | 67.2 | 68.0 | 67.3 | 65.5 | 64.4 | 62.6 | 64.9 | 5.8 |
| 6 | 10-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.4 | 62.6 | 63.2 | 65.2 | 67.6 | 67.9 | 66.8 | 65.3 | 65.6 | 62.7 | 64.9 | 5.5 |
| 7 | 11-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.5 | 62.2 | 63.6 | 64.5 | 67.2 | 67.9 | 67.5 | 66.9 | 65.5 | 64.5 | 65.3 | 5.7 |
| 8 | 12-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.4 | 63.2 | 63.5 | 64.3 | 66.8 | 67.9 | 67.5 | 66.5 | 65.4 | 63.5 | 65.1 | 5.5 |
| 9 | 13-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.5 | 63.5 | 62.7 | 65.4 | 67.8 | 67.5 | 67.2 | 65.6 | 64.3 | 62.4 | 64.9 | 5.4 |
| 10 | 16-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.4 | 63.5 | 62.7 | 65.4 | 67.2 | 67.6 | 67.9 | 66.8 | 65.1 | 63.2 | 65.3 | 5.2 |
| 11 | 17-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.3 | 63.5 | 62.3 | 65.4 | 67.6 | 67.8 | 66.9 | 65.2 | 62.5 | 64.1 | 64.9 | 5.5 |
| 12 | 18-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.5 | 62.4 | 62.7 | 65.1 | 67.5 | 67.8 | 68.0 | 66.7 | 67.0 | 64.8 | 65.5 | 5.6 |
| 13 | 19-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.2 | 63.4 | 63.6 | 65.7 | 67.0 | 67.6 | 66.8 | 65.5 | 65.2 | 62.4 | 65.0 | 5.2 |
| 14 | 20-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.5 | 63.4 | 63.1 | 65.3 | 68.5 | 67.3 | 67.5 | 66.4 | 64.8 | 63.5 | 65.3 | 5.4 |
| 15 | 23-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.2 | 63.1 | 63.4 | 64.5 | 66.5 | 67.5 | 66.4 | 65.2 | 64.6 | 62.8 | 64.7 | 4.7 |
| 16 | 24-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.2 | 62.5 | 62.6 | 65.4 | 66.6 | 67.8 | 67.6 | 65.4 | 65.2 | 63.5 | 65.0 | 5.3 |
| 17 | 25-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.5 | 62.6 | 63.0 | 64.5 | 67.4 | 67.6 | 66.8 | 66.3 | 65.1 | 64.1 | 65.0 | 5.1 |
| 18 | 26-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 62.4 | 62.3 | 62.6 | 65.6 | 66.3 | 66.8 | 67.0 | 66.5 | 65.2 | 63.8 | 64.9 | 4.7 |
| 19 | 27-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 04:00 | 05:00 | $\bar{X}(^{\circ}\text{C})$ | Rango |
| | | Temp ($^{\circ}\text{C}$) | 63.2 | 63.5 | 63.6 | 65.2 | 66.7 | 67.0 | 68.0 | 66.6 | 65.0 | 64.1 | 65.3 | 4.8 |

Tabla J2. Comportamiento de la cantidad de cacao vertido en el proceso de mezclado en el mes de junio.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|
| 1 | 03-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.8 | 130 | 129.2 | 129.5 | 125.52 | 126.9 | 129.1 | 128.4 | 129.2 | 128.77 | 4.48 |
| 2 | 04-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.4 | 130.2 | 128.1 | 128.2 | 129.20 | 128.7 | 128.4 | 129.1 | 128 | 128.92 | 2.2 |
| 3 | 05-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 130 | 130.2 | 130 | 130 | 130.05 | 129.4 | 129.1 | 129.2 | 129.3 | 129.72 | 0.99 |
| 4 | 06-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.7 | 130 | 129.8 | 130 | 128.02 | 128.6 | 129.4 | 129.3 | 129.4 | 129.42 | 1.44 |
| 5 | 09-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 128.4 | 128.7 | 129.8 | 128.6 | 128.64 | 128.7 | 128.9 | 129 | 128.5 | 128.96 | 1.62 |
| 6 | 10-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.2 | 128.5 | 128.5 | 127.2 | 128.7 | 128.64 | 128.9 | 128.7 | 129 | 129.4 | 128.68 | 2.18 |
| 7 | 11-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.7 | 129.2 | 128.6 | 129.1 | 129.1 | 128.36 | 128.9 | 129.2 | 128.3 | 128.3 | 128.86 | 1.44 |
| 8 | 12-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.7 | 128.6 | 129.3 | 129.7 | 128.6 | 128.48 | 129 | 128.3 | 128.6 | 128.5 | 128.89 | 0.76 |
| 9 | 13-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.8 | 128.5 | 130.4 | 129.1 | 128.3 | 128.74 | 128.4 | 129.1 | 128.5 | 130.7 | 129.16 | 2.46 |
| 10 | 16-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.4 | 130 | 129.7 | 129.5 | 129.90 | 128.1 | 128.1 | 128.2 | 129.1 | 129.20 | 1.9 |
| 11 | 17-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.4 | 127.9 | 130.2 | 128.1 | 129.58 | 128.5 | 127.7 | 129.9 | 127.8 | 128.92 | 2.31 |
| 12 | 18-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.9 | 130 | 128.6 | 129.9 | 130 | 129.90 | 128.5 | 129.3 | 127.9 | 128.3 | 129.23 | 1.72 |
| 13 | 19-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.9 | 129.9 | 128.1 | 128.1 | 128.12 | 128.2 | 128.3 | 118.1 | 127.8 | 127.65 | 2.2 |
| 14 | 20-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 129.2 | 127.8 | 127.2 | 128.1 | 127.8 | 127.80 | 128.3 | 127.9 | 128.1 | 128.9 | 128.11 | 1.92 |
| 15 | 23-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 128.5 | 128.6 | 128.1 | 129.2 | 127.82 | 127.7 | 129.3 | 129.3 | 130.2 | 128.87 | 2.46 |
| 16 | 24-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 128.6 | 129.6 | 129.8 | 127.7 | 129.86 | 127.8 | 128.7 | 129.9 | 130.2 | 129.22 | 2.48 |
| 17 | 25-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.7 | 129.7 | 129.6 | 129.7 | 130.36 | 129.2 | 129.3 | 129.9 | 129.3 | 129.68 | 1.2 |
| 18 | 26-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 128.7 | 128.1 | 129 | 128.6 | 129.54 | 129.9 | 132.4 | 129.3 | 132.5 | 129.81 | 4.42 |
| 19 | 27-jun-08 | Mezclada | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1300 | \bar{X} (Kg) | Rango |
| | | Licor de cacao | 130 | 129.7 | 129.3 | 129.2 | 129 | 129.94 | 130.7 | 129.9 | 129.3 | 129.3 | 129.65 | 1.68 |

Tabla J3. Comportamiento de la cantidad de masa de chocolate vertida en el proceso de dosificado.

| HORA | 03-jun | | 04-jun | | 05-jun | | 06-jun | | 09-jun | |
|-------|----------------|--------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| | \bar{X} (Kg) | R (Kg) | \bar{X} (Kg) | R(Kg) | \bar{X} (Kg) | R(Kg) | \bar{X} (Kg) | R(Kg) | \bar{X} (Kg) | R(Kg) |
| 07:00 | 317.4 | 18 | 317.1 | 20 | 310.3 | 14 | 313.5 | 9 | 309.9 | 21 |
| 07:20 | 311.1 | 9 | 312.2 | 17 | 316.2 | 28 | 312.5 | 14 | 312.9 | 29 |
| 07:40 | 314.1 | 9 | 309.3 | 17 | 314.4 | 29 | 311 | 11 | 310 | 15 |
| 08:00 | 312.9 | 17 | 313.3 | 29 | 310.6 | 28 | 307.2 | 14 | 315.1 | 29 |
| 08:20 | 308.8 | 24 | 313.2 | 12 | 314.2 | 25 | 311.5 | 17 | 309.7 | 15 |
| 08:40 | 308.9 | 16 | 317 | 10 | 317 | 23 | 312.6 | 10 | 312.2 | 22 |
| 09:00 | 310.5 | 38 | 311.5 | 9 | 309.2 | 16 | 314.7 | 27 | 309.8 | 12 |
| 09:20 | 309.8 | 23 | 312.3 | 19 | 310.3 | 11 | 310.3 | 17 | 314.1 | 13 |
| 09:40 | 312.6 | 16 | 309.2 | 17 | 311.4 | 23 | 311.5 | 22 | 314.3 | 9 |
| 10:00 | 312.2 | 18 | 316.1 | 24 | 314.2 | 19 | 310.4 | 22 | 311.8 | 9 |
| 10:20 | 314.3 | 21 | 313.2 | 10 | 313.1 | 20 | 313.5 | 9 | 317.2 | 24 |
| 10:40 | 312.4 | 20 | 310.2 | 10 | 311.1 | 10 | 311 | 12 | 312.1 | 19 |
| 11:00 | 310 | 21 | 314.3 | 21 | 317.1 | 19 | 311.2 | 20 | 309.2 | 11 |
| 11:20 | 310.4 | 28 | 314.5 | 9 | 313.5 | 27 | 309 | 25 | 317.1 | 22 |
| 11:40 | 317.1 | 29 | 309.8 | 13 | 315.3 | 22 | 309.1 | 24 | 309 | 22 |
| 12:00 | 312.2 | 26 | 312.3 | 29 | 315.4 | 26 | 309 | 13 | 315.1 | 18 |
| 12:20 | 305.4 | 16 | 315.2 | 11 | 313.3 | 22 | 309.1 | 29 | 310.9 | 25 |
| 12:40 | 311.8 | 21 | 309.6 | 12 | 309.4 | 11 | 312.1 | 23 | 309.2 | 20 |
| 13:00 | 312.2 | 12 | 314.7 | 27 | 311.4 | 28 | 309 | 17 | 310.5 | 15 |
| 02:00 | 313.1 | 22 | 309.3 | 13 | 313.2 | 23 | 314.2 | 26 | 316.7 | 21 |
| 02:20 | 309.1 | 26 | 311.5 | 9 | 311.1 | 23 | 309 | 22 | 310.1 | 24 |
| 02:40 | 312.8 | 28 | 313.2 | 19 | 311.3 | 27 | 310 | 28 | 313.2 | 28 |
| 03:00 | 312.4 | 20 | 312.2 | 19 | 314.5 | 25 | 312.5 | 17 | 310 | 18 |
| 03:20 | 315 | 20 | 314.1 | 26 | 309.8 | 20 | 312 | 9 | 316.5 | 28 |
| 03:40 | 311.2 | 15 | 311.3 | 14 | 312.5 | 26 | 309 | 12 | 312.1 | 17 |
| 04:00 | 312.5 | 9 | 312.2 | 22 | 312.2 | 14 | 312.4 | 15 | 312.4 | 9 |

Tabla J4. Comportamiento de la temperatura del cuarto frío en el mes de junio.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------|
| 1 | 03-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 4 | 7 | 4 | 8 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3.2 |
| 2 | 04-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.3 | 2 |
| 3 | 05-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0.8 | 2 |
| 4 | 06-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1.4 | 1 |
| 5 | 09-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0.8 | 2 |
| 6 | 10-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2.4 | 4 |
| 7 | 11-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 0 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1.6 | 4 |
| 8 | 12-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.7 | 3 |
| 9 | 13-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.5 | 1 |
| 10 | 16-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1.7 | 2 |
| 11 | 17-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1.3 | 4 |
| 12 | 18-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1.7 | 2 |
| 13 | 19-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1.2 | 3 |
| 14 | 20-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.1 | 2 |
| 15 | 23-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1.8 | 2 |
| 16 | 24-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1.7 | 4 |
| 17 | 25-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 1 |
| 18 | 26-jun-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | \bar{x} (Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (°C) | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1.1 | 1 |

Tabla J5. Comportamiento del peso de las bolsas de masato en el proceso de empaque automático.

| 02-jul | | 03-jul | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| \bar{x} (Kg) | R | \bar{x} (Kg) | R |
| 403.1 | 3.2 | 402.6 | 3.1 |
| 402.8 | 2.3 | 403.5 | 3.5 |
| 403.5 | 3.5 | 403.1 | 2.6 |
| 402.8 | 2.6 | 402.6 | 2.5 |
| 403.2 | 3.5 | 403.5 | 3.5 |
| 402.4 | 3.3 | 403.2 | 2.8 |
| 402.8 | 2.3 | 403.7 | 3.5 |
| 403.1 | 3.8 | 402.7 | 2.3 |
| 402.7 | 2.5 | 402.4 | 3.8 |
| 403.5 | 3.4 | 403.1 | 3.5 |
| 402.6 | 3.2 | 403.3 | 2.9 |
| 403.2 | 2.3 | 402.6 | 3.1 |
| 402.8 | 3.8 | 403.1 | 3.5 |
| 403.5 | 3.1 | 403.2 | 2.3 |
| 402.4 | 2.7 | 402.8 | 3.5 |

Tabla J6. Comportamiento del peso de las bolsas de cremarroz en el proceso de empaque automático.

| 11-jun | | 12-jun | |
|----------------|-----|----------------|-----|
| \bar{x} (Kg) | R | \bar{x} (Kg) | R |
| 202.6 | 3.2 | 202.7 | 3 |
| 203 | 2.5 | 202.4 | 2.6 |
| 202.4 | 3.9 | 203.5 | 3 |
| 202.3 | 2.2 | 203.3 | 4 |
| 203 | 3.1 | 202.3 | 3 |
| 202.3 | 3.5 | 202.1 | 4 |
| 203.1 | 3.2 | 202.6 | 2.6 |
| 201.8 | 2.5 | 202.1 | 3.2 |
| 202.5 | 3.8 | 202.5 | 2.5 |
| 202.6 | 2.2 | 203.2 | 3.6 |
| 202.2 | 3 | 202.7 | 2.5 |
| 203.2 | 3 | 203.1 | 2.7 |
| 202.5 | 4 | 202.2 | 3.5 |
| 202.7 | 3.1 | 201.7 | 3.2 |
| 202 | 3.8 | 202.4 | 3.7 |

ANEXO K. Capacitaciones

FIGURA K1. Certificación de capacitación de BPM.

C.D.P.A. - Corporación Centro de Desarrollo Productivo de Alimentos 

**EL SUSCRITO DIRECTOR DE LA CORPORACION
CENTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE ALIMENTOS**

CERTIFICA QUE:

La empresa **GIRONES S.A.**, identificado con NIT. **890.211.194-5**, participo en la capacitación en BPM con una intensidad horaria de 45 horas, dictadas de lunes a vienes de 4 a 6 PM, la cual inicio el 2 de Abril/08 y cuimino el 28 de Abril/08 dictadas por el C.D.P.A. con convenio #007/08 con el Sena, cumpliendo con responsabilidad estos horarios.
La Certificación se encuentra en curso.

Se expide a solicitud del interesado en Piedecuesta a los 9 días del mes de Octubre del 2008.

Atentamente,



JORGE ENRIQUE VEGA VARGAS
Director Ejecutivo

FIGURA K2. Capacitación sobre mejoramiento continuo



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN LOS PROCESOS DE GIRONÉS S.A



CAPACITACIÓN 1: MEJORAMIENTO CONTINUO

- 🌟 [¿QUÉ ES MEJORAMIENTO CONTINUO?](#)
- 🌟 [GERENCIA DE LA CALIDAD TOTAL \(TQM\)](#)
- 🌟 [INVENTARIOS](#)
- 🌟 [INDICADORES DE GESTIÓN](#)
- 🌟 [MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL](#)
- 🌟 [SISTEMAS DE SUGERENCIAS](#)



¿QUÉ ES MEJORAMIENTO CONTINUO?

El mejoramiento continuo es un principio básico de la gestión de la calidad, donde la mejora continua debería ser un objetivo permanente de la organización para incrementar la ventaja competitiva a través de la mejora de los procesos.



¿POR QUÉ MEJORAR?

- 🌟 Mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.
- 🌟 Ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización.
- 🌟 Lograr la satisfacción del cliente.
- 🌟 La búsqueda de la excelencia.



VENTAJAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

- 🌟 Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- 🌟 Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- 🌟 Reducción de productos defectuosos.
- 🌟 Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad.
- 🌟 Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.



10 ACTIVIDADES BASICAS DE MEJORAMIENTO

- 🌟 Compromiso de la alta dirección.
- 🌟 Consejo directivo de mejoramiento.
- 🌟 Participación total de la administración.
- 🌟 Asegurar la participación en equipos de los empleados.
- 🌟 Conseguir la participación individual.



10 ACTIVIDADES BASICAS DE MEJORAMIENTO

- Establecer equipos de mejoramiento.
- Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
- Aseguramiento de la calidad.
- Planes de calidad de corto plazo y estrategias de calidad a largo plazo.
- Establecer un sistema de reconocimientos.



GERENCIA DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)

- La dedicación, el compromiso y la participación de los altos ejecutivos.
- El desarrollo y mantenimiento de una cultura comprometida con el mejoramiento continuo.
- Concentrarse en satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor.
- Comprometer a cada individuo en el mejoramiento de su propio proceso laboral.

GERENCIA DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)

- Reconocer al personal como el recurso más importante.
- Emplear las prácticas, herramientas y métodos de administración más provechosos.
- Generar trabajo en equipo y relaciones laborales constructivas
- Implementación de las 5's.



INVENTARIOS

- INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS
- INVENTARIOS DE PRODUCCIÓN EN PROCESO
- INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO
- INVENTARIO DE MATERIALES Y SUMINISTROS



COSTOS DE INVENTARIOS

- COSTOS DE MANTENIMIENTO
- COSTOS DE LAS ORDENES
- COSTOS DE LOS FALTANTES



INDICADORES DE GESTIÓN

- Es un índice o reflejo de una situación dada.
- Es una medida de desempeño y una herramienta básica para medir el comportamiento de una variable
- Son utilizados para vigilar y evaluar la calidad de las funciones, administrativas y de apoyo, que afectan a los clientes o usuarios de los productos o servicios de la organización.



MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

- La maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida del mismo.
- La meta es lograr la eficiencia de los equipos de producción, eliminando las averías, los defectos y los accidentes con la participación de todos los miembros de la empresa.



SISTEMAS DE SUGERENCIAS

- Los gerentes y supervisores deben inspirar y motivar a su personal a suministrar sugerencias, sin importar lo pequeña que sean.
- La meta primaria de este sistema es desarrollar empleados con mentalidad de mejoramiento continuo y autodisciplinados.

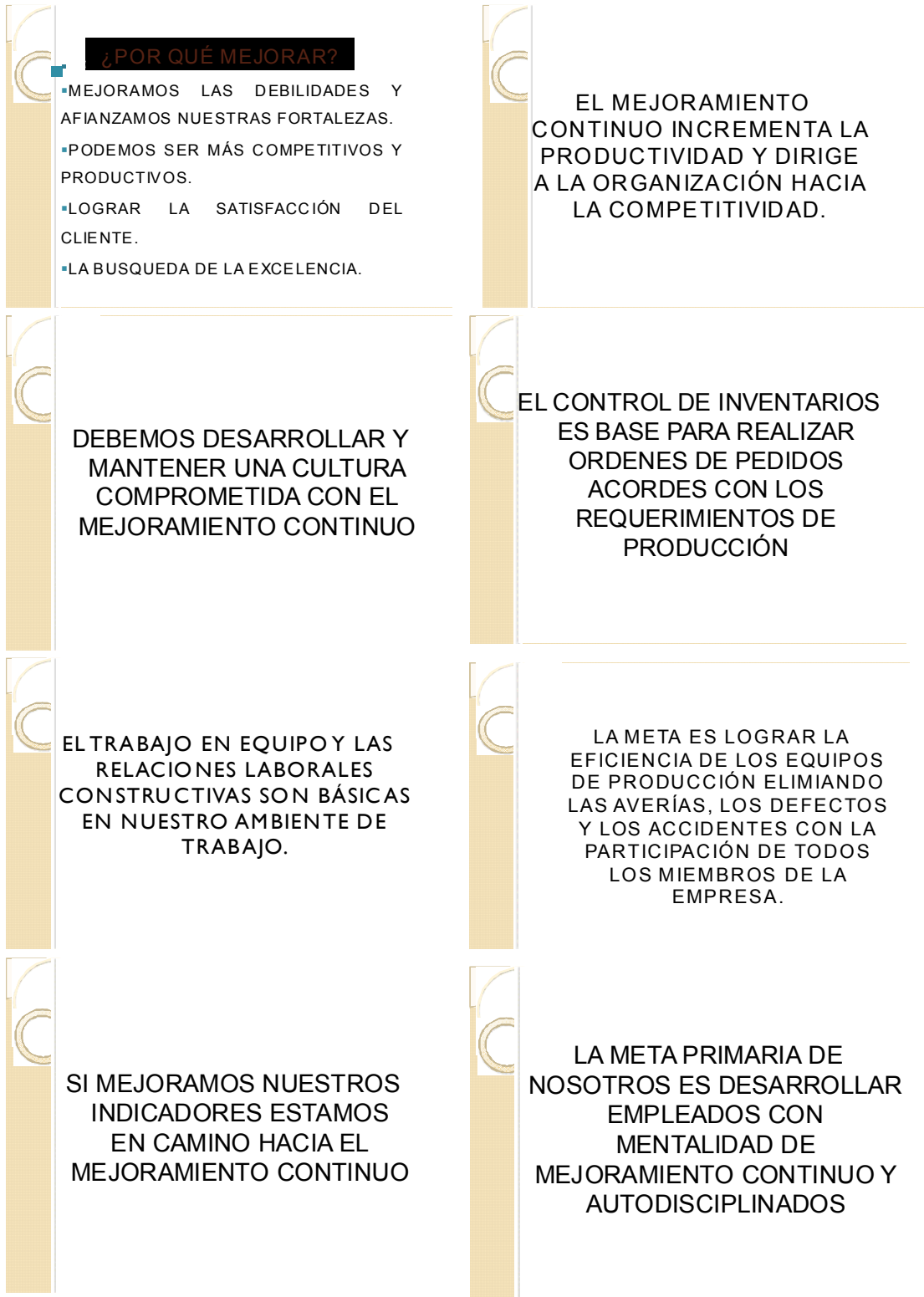


FIGURA K3. Listado de de Asistentes

LISTA DE ASISTENCIA

| NOMBRES Y APELLIDOS | NUMERO DE CÉDULA | DIRECCIÓN | MUNICIPIO Y DEPARTAMENTO | FIRMA |
|------------------------------|------------------|--|--------------------------|---------------------------|
| SONIA T. LOA VELASCO | 28.151.846 | Cra 23A # 34-04 | Giron Santander | [Firma] |
| Yadira Castro Granados | 5.095.91655 | Cra 50A # 56-29 | Florida Blanca Sder | YADIRA CASTRO |
| Monica Corredor Carrillo | 63532030 | calle 144A # 43A40 | Florida Blanca Sder | Monica Corredor |
| monica Esperanza Fontecha | 63439499 | cha 5E # 27-58 | Florida Blanca Sder | monica Esperanza Fontecha |
| M. Mercedes gualte | 42064597 | E 9 E N 29A09 | Florida Blanca Sder | M. Mercedes gualte |
| Elvia Rosa Fontecha | 63346979 | Calle 27A # 4E-06 | F/Blanca Sdr | Elvia Rosa |
| Ana Cristina Castro Flores | 27651174 | Torre II Sector B. Apart. 504 Bellavista | Florida Blanca Sder | Ana Cristina Castro |
| Yaneth Morero Morero | 63509301 | Cra 8A # 28-07 | Florida Blanca Sder | Yaneth M |
| Maribel Ochoa | 63338343 | calle 27B N-7529 | Florida Blanca Sder | Maribel |
| ANDRÉS CECILIO BOLLESTROS | 37877347 | St. carrera 10A 2552. | Florida Blanca Sder | ANDRÉS CECILIO BOLLESTROS |
| Martha Consuelo Garcia Pérez | 63395468 | Kiloga Calle 61 NE 3W-51 Mutis | Bucaramanga Sder | Martha Consuelo Garcia |
| Graciela Glince Ruiz | 63300770 | ASUV E man 9- casa M | B/manga S.S | Graciela Glince R |
| elvia Inés Suárez | 63240395 | cra 8 A E # 2832 cumb | B/manga Sder | elvia Inés |
| Elida Elizabeth Rojas | 63-2984988 | calle 31 N-28E/61 cumb | Florida Blanca Sder | Elida Elizabeth |
| CELOVIA NAVARRO | 63322288 | cra 8 N-28-48 cumb | Bucaramanga Sder | CELOVIA NAVARRO |
| Maria Eugenia V S | 63441141 | calle 33 # 10 C1 Tacumbé | B/manga Sder | Maria E V S |
| Marcela Hernández | 63-343-464 | cra 1 F 29-83 | B/manga S.S | Marcela H |
| Julio Cesar Sotomayor | 63495463 | K8 N89 DE 29 | B/manga Sder | Julio Cesar |
| ALEXANDER VILLAMIZAR | 5477723 | CALLE 95 N # 13-34 | BUCARAMANGA SDER | ALEXANDER VILLAMIZAR |
| Alcides Salamanca | 13-819963 | Giron Arend. 2-#3-08 | Giron Santander | Alcides |
| Francois Rafael Garcia | 13748924 | COICE 21 # 12-65 KENNER | FORIBANCO/SANTANDER | Francois Rafael |
| Joaquin Parra Róndez | 91158142 | Cra 9 E # 29-01 | Florida Blanca Sder | Joaquin P. |
| Alexander Acuedo Acosta | 13720.541 | Cll 12 # 10-18 | B/manga Sder | Alexander |
| Mrs Delmira Duran | 63446067 | 17a q B A # 18B-25 | Giron Santander | Mrs Delmira Duran |
| Sonia Amparo Quintero | 63.354.288 | calle 12 # 11-59 villal | Florida Blanca | Sonia B. Quintero |

FIGURA K4. Carteles de recordación



ANEXO L. Lista de formatos

TABLA L1. Formato de recepción de cacao utilizado antes de la implementación.


| FORMATO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE CACAO | |  | |
|--|--|---|--|
| FECHA DE INGRESO: | | RECIBIDO POR: | |
| LOTE : | | ENTREGARDO POR: | |
| PROVEEDOR: | | | |
| SALIDA DIARIA DE BULTOS | | | |
| FECHA | | CANTIDAD | |
| | | | |

TABLA L2. Formato utilizado en el proceso de tostión antes de la implementación


| FORMATO CONTROL TOSTIÓN | | | |  |
|-------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|--|
| FECHA | TEMPERATURA DE TOSTADO | LAPSO DE TOSTADO | TIEMPO TOTAL DE TOSTADO | OPERARIO |
| | | | | |

TABLA N3. Formato utilizado en el proceso de mezclado antes de la implementación.


| FORMATO DE REGISTRO DE MEDICION DE VARIABLES EN LA OPERACIÓN DE MEZCLADO | | | |  | | |
|--|--------------------------------|-------------------|-----------|--|-------------|--------------------|
| FECHA: | | REVISÓ | APROBÓ | | FOR-MEZC-01 | |
| MEZCLADA N° | CANT.LICOR DE CACAO DOSIFICADO | HORAS DE MEZCLADO | | TEMPERATURAS A TENER ENCUESTA (°c) | | OPERARIO ENCARGADO |
| | | Hr. Inicio | Hr. Final | T° DE LICOR | T° MEZCLA | |
| | | | | | | |

TABLA L4. Formato de control de clasificado.(Implementado)


| FORMATO DE CONTROL DEL PROCESO DE CLASIFICADO | | | |  | |
|---|--|-----------|------------------------|---|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | FOR-CLA-01 | |
| Fecha | | Proveedor | | Operario: | |
| No de bultos | | Lote | | % de Humedad | |
| Antes de Clasificado | | | Después de Clasificado | | |
| Peso bultos Bruto(K) | | | Peso bruto (K) | | |
| Menos destare (K) | | | Menos destare (K) | | |
| PESO NETO | | | Peso Neto (K) | | |
| Ripio+Mugre (K) | | | Ho. Inicio | | |
| Total de kilos cacao | | | Ho. Final | | |

TABLA L5. Formato para la recepción y almacenamiento del cacao (implementado).


| FORMATO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE CACAO | | | |  | |
|--|--|--------|--------------------------|---|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | FOR-ALM-01 | |
| FECHA DE INGRESO | | | PROVEEDOR | | |
| LOTE | | | % DE HUMEDAD (RECEPCIÓN) | | |
| RECIBIDO POR | | | | | |
| ENTREGADO POR | | | | | |
| SALIDA DIARIA DE BULTOS | | | | | |
| FECHA | | | CANTIDAD | | |
| | | | | | |

TABLA L6. Formato de dosificación de masa de chocolate (implementado).


| FORMATO DE CONTROL DE DOSIFICADO DE MASA DE CHOCOLATE | | | | | | | | | |  | |
|---|---------------------|--------|---|--------|---|---|---|---|---|---|------------|
| FECHA | | REVISÓ | | APROBÓ | | | | | | | FOR-DOS-01 |
| HORA | PESO DEL MOLDE (GR) | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 07:00 | | | | | | | | | | | |
| 07:20 | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | |
| 04:00 | | | | | | | | | | | |

TABLA L7. Formato de Temperatura de Tanques de Maduración (implementado).


| FORMATO DE CONTROL DE TEMPERATURA DE LOS TANQUES DE MADURACIÓN | | | | | |  | |
|--|-------|--------------------------------------|----------|---------------------------|----------|--|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | | | FOR-MAN-01 | |
| FECHA | HORA | Medida del tanque (Cm ³) | | Temp. de los tanques (°C) | | OPERARIO | |
| | | Tanque 1 | Tanque 2 | Tanque 1 | Tanque 2 | | |
| | 07:00 | | | | | | |
| | 08:00 | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| | 04:00 | | | | | | |

TABLA L8. Formato para el control del proceso de tosti3n (implementado).

| FORMATO DE CONTROL DE PROCESO DE TOSTI3N | | | | | | | |  | |
|--|------------|------------------|-----------|----------|-------------------------|-------------------|-----------------|---|--|
| FECHA | | REVISÓ | | APROBÓ | | | | FOR-TOS-01 | |
| TOSTADORA 1 | | | | | | | | | |
| No. tostada | No. bultos | Temp. de tosti3n | Hr inicio | Hr final | Tiempo total de tostado | % Humedad entrada | %Humedad salida | Operario | |
| | | | | | | | | | |
| TOSTADORA 2 | | | | | | | | | |
| No. tostada | No. bultos | Temp. de tosti3n | Hr inicio | Hr final | Tiempo total de tostado | % Humedad entrada | %Humedad salida | Operario | |
| | | | | | | | | | |

TABLA L9. Formato de producto defectuoso reprocesado por apariencia. (Implementado).


| FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTO REPROCESADO POR DEFECTOS DE APARIENCIA | | | | | |  | |
|--|------------|-----------------|------------------|----------|----------|---|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | | | FOR-REF-01 | |
| FECHA | REFERENCIA | CANTIDAD MOLDES | CAUSA (CANTIDAD) | | | OPERARIO | |
| | | | FLACO O GORDO | DESNIVEL | BURBUJAS | | |
| | | | | | | | |

TABLA L10. Formato para el control de la temperatura del cuarto frío (implementado).


| FORMATO DE CONTROL DE TEMPERATURA DEL CUARTO FRÍO | | | |  | |
|---|-------|------------------|--|---|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | FOR-REF-02 | |
| FECHA | HORA | TEMPERATURA (OC) | | | |
| | 07:00 | | | | |
| | 07:30 | | | | |
| | ... | | | | |
| | 05:00 | | | | |

TABLA L11. Formato de producto defectuoso en desmolde y control de despilfarro de papel (implementado).


| FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTO DEFECTUOSO EN DESMOLDE Y CONTROL DE DESPILFARRO PAPEL DE ENVOLTURA | | | | | |  | |
|--|---------------------|---------------------|---------------|-----------|--------------------------|---|--|
| REVISÓ | | APROBÓ | | | | FOR-DYEM-01 | |
| FECHA | COLOCAR CANTIDAD KG | | | DES NIVEL | KG DE PAPEL DESPERDICIAO | OPERARIO | |
| | FLACO O GORDO | PARTIDO EN DESMOLDE | SUPERF RUGOSA | | | | |
| | | | | | | | |

TABLA L12. Formato de recepción para el arroz o avena (implementado).


| FORMATO DE RECEPCIÓN DE ARROZ Y DE AVENA | | | | |  | | |
|--|----------|-------|--------|------|---|-------------|--|
| FECHA | PRODUCTO | | REVISÓ | | | FOR-ALMA-01 | |
| | AVENA | ARROZ | APROBÓ | LOTE | % DE HUMEDAD | PROVEEDOR | |
| | | | | | | | |

TABLA L13. Formato para el control del proceso de precocido (implementado).


| FORMATO DE CONTROL DE PROCESO DE PRECOCIDO | | | | | | | | |  | |
|--|---------------|-------|--------------|-----------|----------|--------------|-------------------|------------------|---|--|
| Fecha | Materia prima | | Revisó | | | Aprobó | | | FOR-PRE-01 | |
| | Arroz | Avena | No precocida | Hr inicio | Hr final | Tiempo total | % Humedad entrada | % Humedad salida | Operario | |
| | | | | | | | | | | |

TABLA L14. Formato peso de bolsas de los productos Fabanni y control de despilfarro de papel de envoltura (implementado).



| FORMATO DE CONTROL DE PESO DE LAS BOLSAS DE MASATO Y CREMARROZ | | | | | | | | | |  | | |
|--|-----------|--------|---|-----------|---|---------------------------|---|-------------|---|---|--|--|
| FECHA | | REVISÓ | | APROBÓ | | | | FOR-DOFA-01 | | | | |
| PRODUCTO | Masato | | | Creमारroz | | Kg de papel despilfarrado | | | | | | |
| HORA | PESO (GR) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| | | | | | | | | | | | | |

TABLA L15. Formato de mantenimiento para la maquinaria (implementado)

| FORMATO DE MANTENIMIENTO | | MÁQUINA: | | FOR-MAN-01 | | |  | |
|--------------------------|-------------|-----------|-----------|------------|-------|----------|---|----------|
| FECHA | Diagnóstico | Acc .prev | Acc.Corre | Repuestos | Nuevo | Reparado | Proveedor | operario |
| | | | | | | | | |

ANEXO M. Manual de procedimientos

Figura M1. Manual de procedimientos



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

| DIAGRAMA | DESCRIPCIÓN | FORMATO | RESPONSABLE |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|
| HOMOGENIZADO Y DOSIFICADO | 1. Homogenizado y dosificado de la mezcla sobre los moldes | FOR-DOS-01 | Operaria de dosificado |
| | 2. Transporte de los moldes hacia la banda vibradora | | |
| VIBRADO Y MOLDEADO | 1. Moldeado, Vibrado y transporte de los moldes hacia el cuarto frío. | | Operaria de moldeado |
| | | | |
| REFRIGERADO | 1. Carga de cada una de las bandejas del cuarto frío. | FOR-REF-01 | Operaria de cuarto frío |
| | 2. Refrigerado | FOR-REF-02 | |
| DESMOLDE | 1. Inspección de la barra de chocolate y desmolde. | FOR-DYEM-01 | Jefe de cuarto frío |
| | 2. Transporte manual de los moldes a la mesa de empaque | | Operarias de cuarto frío |
| EMPAQUE | 1. Inspección de los moldes y situarlos en la banda transportadora de la máquina empaquetadora. | | Operarias de cuarto frío |
| | 2. Empaque | FOR-DYEM-01 | Jefe de cuarto frío |
| EMBALAJE | 1. Embalaje del producto en las cajas de la empresa | | Operarias de cuarto frío |
| | 2. Transporte de las cajas a la bodega de PT. | | |
| | 1. Almacenaje | Formato de control de inv. de PT | Coordinador de PT |
| | | | |

RESUMEN DE ACTIVIDADES:



19



7



16



1



3


| DIAGRAMA | DESCRIPCIÓN | FORMATO | RESPONSABLE | | |
|-------------------------|--|--|---|--|-----------------------------|
| <p>PRECOCIDO</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Descarga del grano de arroz en la marmita e inspección del grano 2. Precocido y descargue 3. Almacenamiento del arroz en bolsas de plastico 4. Transporte manual al molino | FOR-PRE-01 | Operario de precocido | | |
| | <p>MOLIENDA</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Molienda y descargue. 2. Almacenamiento del arroz en bolsas de plastico. 3. Transporte manual a la máquina empaquetadora. | | Operaria de molienda | |
| | | <p>EMPAQUE</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Inspección del producto y descarga de la mezcla en la tolva de la máquina. 2. Empaque | FOR-DOFA-01 | Operaria de empaque Fabanni |
| | | | <p>EMBALAJE</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Embalaje del producto en las cajas de la empresa 2. Transporte de las cajas a la bodega de PT. | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenaje | Formato de control de inv. de PT | | Coordinador de PT | |

Operación
 Inspección
 Transporte
 Espera
 Almacenamiento
 Operación-Inspección
 Operación-Transporte






RESUMEN DE ACTIVIDADES:

6
 2
 3
 0
 3


| DIAGRAMA | DESCRIPCIÓN | FORMATO | RESPONSABLE |
|--|--|----------------------------------|--|
| PRECOCIDO | 1. Descarga del grano de arroz en la marmita e inspección del grano 2. Precocido y descargue 3. Almacenamiento del arroz en bolsas de plástico 4. Transporte manual al molino | FOR-PRE-01 | Operario de precocido |
| | 5. Descarga del grano de avena en la marmita e inspección del grano 6. Precocido y descargue 7. Almacenamiento del arroz en bolsas de plástico 8. Transporte manual al molino | FOR-PRE-01 | Operario de precocido |
| MOLIENDA | 1. Molienda y descargue. 2. Almacenamiento del arroz en bolsas de plástico. 3. Transporte manual a la máquina mezcladora. | | Operaria de molienda |
| MEZCLADO | 1. Espera del producto en bolsas de plástico 2. Mezclado y descargue del producto 3. Transporte manual a la máquina empaquetadora | | |
| EMPAQUE | 1. Inspección del producto y descarga de la mezcla en la tolva de la máquina. 2. Empaque | FOR-DOFA-01 | Operaria de empaque Fabanni |
| EMBALAJE | 1. Embalaje del producto en las cajas de la empresa 2. Transporte de las cajas a la bodega de PT. 1. Almacenaje | Formato de control de inv. de PT | Operaria de empaque Fabanni Coordinador de PT |
| | | | |
| RESUMEN DE ACTIVIDADES: 9 3 5 1 4 | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD | PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD | |  |
| | Aprobado por: Fredy Bravo | Fecha de Aprobación: 10-SEP-08 | |
| | Código: DOC-PRO-05 | No de revisión: 0 | |

Objetivo: Establecer el correcto uso del probador de humedad con el fin de obtener resultados veraces en la determinación de esta característica en los diferentes granos procesados en la empresa.

| IMAGEN | ACTIVIDAD | FORMATO | OPERARIO |
|---|---|--|-------------------|
|  | Se ingresa el código del grano a evaluar teniendo en cuenta: Cacao: 127 Arroz: 112 Avena: 106 | | Coordinador de MP |
|  | Se vierte la cantidad de muestra a evaluar teniendo en cuenta: Cacao: 250 gr Arroz: 250 gr Avena: 200 gr | | Coordinador de MP |
|  | Se oprime la palanca ubicada atrás de tolva como se observa en la figura, con el fin de que se evaluada. | | Coordinador de MP |
|  | Se espera alrededor de 15 minutos hasta que el porcentaje de humedad se visualice en el tablero. | CACAO: Recepción: <i>FOR-ALM-01</i> Entrada y salida de tostiión: <i>FOR-TOS-01</i> ARROZ Y AVENA: Recepción: <i>FOR-ALMA-01</i> Entrada y Salida de precocido: <i>FOR-PRE.01</i> | Coordinador de MP |
|  | Se oprime la palanca ubicada delante de la tolva con el fin de que la muestra caiga al cajón de la máquina. | | Coordinador de MP |

Nota. Los formatos se pueden apreciar en el Anexo L.

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------|---|
| PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD | PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE CACAO, ARROZ Y AVENA | |  |
| | Aprobado por: Fredy Bravo | Fecha de Aprobación: 30-SEP-08 | |
| | Código: DOC-PRO-06 | No de revisión: 0 | |


Objetivo: Establecer el procedimiento para la recepción de cacao, arroz y avena con el fin de controlar de mejor manera el % de humedad al momento de la recepción del pedido.

| ACTIVIDAD | FORMATO | OPERARIO |
|--|---|-------------------|
| 1. Realizar el alistamiento en el cual se va a ubicar y almacenar el pedido. | | Coordinador de MP |
| 2. El coordinador de MP tomará muestras de los sacos teniendo en cuenta los datos de la tabla 1 y se realizará siguiendo la diagonal del saco hasta la mitad de este y luego depositará en una bolsa para su posterior análisis siguiendo el procedimiento para la determinación de la humedad con código DOC-PRO-01 | CACAO: <i>FOR-ALM-01</i> ARROZ Y AVENA: <i>FOR-ALMA-01</i> | Coordinador de MP |
| 3. Para aceptar o rechazar un pedido debe tener en cuenta los siguientes intervalos de % de humedad. CACAO: 7% y 9% ARROZ: 10% y 12% AVENA: 8% y 10% Si los % de humedad no se encuentran dentro de los intervalos anteriores se procede a rechazar el pedido. | | Coordinador de MP |
| 4. Si el pedido es aceptado se procede a recibir de 15 sacos los cuales se deben ser pesados y ubicados en el lugar destinado. | | Coordinador de MP |
| 5. Se procede a realizar el registro en el libro de ingreso de materia prima | | Coordinador de MP |

Tabla 1. Tamaño de muestra


| Tamaño de lote(sacos) | Sacos por muestra |
|-----------------------|-------------------|
| 2-8 | 2 |
| 9-15 | 3 |
| 16-25 | 5 |
| 26-50 | 8 |
| 51-90 | 13 |
| 91-150 | 20 |
| 151-280 | 32 |

FUENTE: Norma técnica colombiana NTC 1252.

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD | PROCEDIMIENTO PARA COMPRAS | |  |
| | Aprobado por: Fredy Bravo | Fecha de Aprobación: 30-SEP-08 | |
| | Código: DOC-PRO-07 | No de revisión: 0 | |

Objetivo: Establecer el procedimiento para realizar correctamente la orden de pedido con las cantidades que se requieren realmente.

| ACTIVIDAD | OPERARIO |
|--|-------------------|
| 1. Se verifica la cantidad existente en bodega y pasa los requerimientos al jefe de producción. | Coordinador de MP |
| 2. El jefe de producción verifica las existencias y realiza la orden de compra. | Coordinador de MP |
| 3. La orden de compra se envía a la secretaria para la aprobación por parte de la gerencia | Secretaria |
| 4. Si la orden de compra es aceptada, se mira si al proveedor se le realiza el pedido vía fax por email. | Secretaria |
| 5. Se envía el fax o se envía el email, con el fin de confirmar las especificaciones del pedido. | Secretaria |
| 6. Se confirma el día de entrega y las pautas de compras, Por ultimo se pasa la orden de compra a la tesorera. | Secretaria |

| | | | |
|---|---|--------------------------------|---|
| PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS | PROCEDIMIENTO PARA DAR SALIDA DE BODEGA A LOS REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN | |  |
| | Aprobado por: Fredy Bravo | Fecha de Aprobación: 30-SEP-08 | |
| | Código: DOC-PRO-08 | No de revisión: 0 | |

Objetivo: Establecer el procedimiento para realizar las salidas y entradas tanto de MP como de insumos de una manera adecuada, son el fin de tener mayor control de inventarios.

| ACTIVIDAD | FORMATO | OPERARIO |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| 1. El jefe de producción debe realizar la programación de producción semanalmente, especificando referencia a producir y cantidad. | | Jefe de producción. |
| 2. El coordinador de materia prima, según la programación todos los días antes de comenzar la producción entrega a los operarios todos los requerimientos necesarios para el día. | | Coordinador de MP |
| 3. Al dar la salida a la materia prima debe registrar el formato de control de inventario diario las salidas efectuadas. | FOR-INV-01 (Ver anexo G, Tabla G1) | Coordinador de MP |
| 4. Al terminar la producción, alrededor de las 5:00 pm, los operarios deben devolver todas las devoluciones de los materiales para que el coordinador de materia prima proceda a darles el ingreso correspondiente a bodega. | | Coordinador de MP |
| 5. Debe registrar estas devoluciones en el formato correspondiente. | FOR-INV-01 (Ver anexo G, Tabla G1) | Coordinador de MP |

FIGURA M2. Difusión de procedimientos

CLASIFICADO

1. Traslado de bultos a la bascula y pesaje de los mismos
2. Traslado de los bultos pesados a la tolva de la máquina clasificadora.
3. Clasificado e inspección del cacao.
4. Traslado de bultos clasificados a la bascula, pesaje del grano para tostado, del ripio, pasilla y mugre.
5. Traslado de los bultos a tostado

TOSTADO

1. Descarga del cacao en la tolva de recepción e inspección del grano
2. Transporte del cacao hasta la tostadora
3. Tostión y descarga del grano sobre la arnesa
4. Enfriamiento de los granos en la arnesa de aspas giratorias
5. Transporte a la tolva descascarillado por medio de un elevador

PRECOCIDO "Fabanni Foods"

1. Descarga del grano de arroz en la marmita e inspección del grano
2. Precocido y descargue
3. Almacenamiento del arroz en bolsas de plástico
4. Transporte manual al molino
5. Descarga del grano de avena en la marmita e inspección del grano
6. Precocido y descargue
7. Almacenamiento del arroz en bolsas de plástico
8. Transporte manual al molino

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LOS GRANOS

Se ingresa el código del grano a evaluar teniendo en cuenta:

- Cacao: 127
- Arroz: 112
- Avena: 106

Se vierte la cantidad de muestra a evaluar teniendo en cuenta:

- Cacao: 250 gr
- Arroz: 250 gr
- Avena: 200 gr

% DE HUMEDAD DE ACEPTACIÓN DE LOS GRANOS

Para aceptar o rechazar un pedido debe tener en cuenta los siguientes intervalos de % de humedad.

- CACAO: 7% y 9%
- ARROZ: 10% y 12%
- AVENA: 8% y 10%

Si los % de humedad no se encuentran dentro de los intervalos anteriores se procede a rechazar el pedido

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS

1. Se verifica la cantidad existente en bodega y pasa los requerimientos al jefe de producción.
2. El jefe de producción verifica las existencias y realiza la orden de compra.
3. La orden de compra se envía a la secretaria para la aprobación por parte de la gerencia
4. Si la orden de compra es aceptada, se mira si al proveedor se le realiza el pedido vía fax por email.
5. Se envía el fax o se envía el email, con el fin de confirmar las especificaciones del pedido.
6. Se confirma el día de entrega y las pautas de compras, Por último se pasa la orden de compra a la tesorera.

ANEXO N. Comprobante de anticipo de pago de dosificadores de masa de chocolate.

| 000000 | | COMPROBANTE DE EGRESO | | 000000 | |
|--|--------------------------------------|-----------------------|--|------------------|-------------------|
| ** GIRONES S.A. ** CARRERA 9 No.289-93 LA CUMBRE Nit : 890211194-5 | | | FECHA DEL COMPROBANTE : 4-11-2008 COMPROBANTE NUMERO : CE-0003854 | | |
| COD/UIT | CUENTA/DETALLE/BENEFICIARIO | TD | DOC. | DEBITOS | CREDITOS |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | DANIEL SANCHEZ/ANTICIPO 50% | OT | 0 | | 182 |
| 91530456-1 | TOSCANO ORTIZ HENRY NAURICIO | | | | |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | FABRICACION DOSIFICADOR DE CHOCOLATE | OT | 0 | | 183 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | | | | |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | SEGUN ESPECIFICACIONES INCLUIDAS | OT | 0 | 2,250,000.00 | 184 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | | | | |
| | RETENCION EN LA FUENTE POR PAGAR | | | | |
| 23652501 | Referente Servicios 62 | | | | |
| | DANIEL SANCHEZ/ANTICIPO 50% | OT | 0 | | 185 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | BG: | | | |
| Reviso | Aprobo | Contabilizo | | SUBTOTAL DEBITOS | SUBTOTAL CREDITOS |
| | | | | 2,250,000.00 | 0.00 |

ELABORO : MARIA LEONOR SOTO GARCIA Pagina 8 1

| ***** | | COMPROBANTE DE EGRESO | | ***** | |
|--|--------------------------------------|-----------------------|---|------------------|-------------------|
| ** GIRONES S.A. ** CARRERA 9 No.289-93 LA CUMBRE Nit : 890211194-5 | | | FECHA DEL COMPROBANTE : 6-3-2008 COMPROBANTE NUMERO : CE-0003854 | | |
| COD/UIT | CUENTA/DETALLE/BENEFICIARIO | TD | DOC. | DEBITOS | CREDITOS |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | DANIEL SANCHEZ/ANTICIPO 50% | OT | 0 | | 182 |
| 91530456-1 | TOSCANO ORTIZ HENRY NAURICIO | | | | |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | FABRICACION DOSIFICADOR DE CHOCOLATE | OT | 0 | | 183 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | | | | |
| | ANTICIPOS Y AVANCES | | | | |
| 13309502 | Otros | | | | |
| | SEGUN ESPECIFICACIONES INCLUIDAS | OT | 0 | 2,250,000.00 | 184 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | | | | |
| | RETENCION EN LA FUENTE POR PAGAR | | | | |
| 23652501 | Referente Servicios 62 | | | | |
| | DANIEL SANCHEZ/ANTICIPO 50% | OT | 0 | | 185 |
| 88205607-1 | SANCHEZ RUIZ DANIEL | BG: | | | |
| Reviso | Aprobo | Contabilizo | | SUBTOTAL DEBITOS | SUBTOTAL CREDITOS |
| | | | | 2,250,000.00 | 0.00 |

ELABORO : MARIA LEONOR SOTO GARCIA Pagina 8 1

ANEXO O. Seguimiento de las variables críticas del proceso productivo después de las mejoras.

TABLA O1. Comportamiento de la cantidad de masa de chocolate vertida en el proceso de dosificado.

| HORA | 15-sep | | 16-sep | | 17-sep | |
|-------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| | \bar{X} (Kg) | R (Kg) | \bar{X} (Kg) | R (Kg) | \bar{X} (Kg) | R (Kg) |
| 07:00 | 308.2 | 2.5 | 308.2 | 1.2 | 306.3 | 2.3 |
| 07:20 | 306.4 | 2.4 | 307.2 | 2.6 | 307 | 2.2 |
| 07:40 | 307.6 | 2.6 | 308.3 | 0.8 | 306.5 | 0.6 |
| 08:00 | 307.2 | 1.8 | 307.3 | 1.4 | 307.2 | 1.6 |
| 08:20 | 306.4 | 2.3 | 306.4 | 1.9 | 308.6 | 0.8 |
| 08:40 | 308.5 | 1.2 | 307.4 | 0.8 | 306.2 | 1.8 |
| 09:00 | 308.1 | 1.6 | 308.2 | 2.6 | 307,1 | 1.6 |
| 09:20 | 307.5 | 2.2 | 306.4 | 2.5 | 307 | 2.5 |
| 09:40 | 306.3 | 0.8 | 307.2 | 2.8 | 306.2 | 1.2 |
| 10:00 | 307.2 | 2.1 | 308.5 | 1.4 | 307.3 | 2,4 |
| 10:20 | 308.5 | 2.7 | 307.4 | 0.8 | 308.7 | 0.8 |
| 10:40 | 308.1 | 2.8 | 306.8 | 1 | 308.3 | 2.1 |
| 11:00 | 307.6 | 1.3 | 306.5 | 2.1 | 306.7 | 1.4 |
| 11:20 | 308.1 | 1.6 | 306.7 | 1.3 | 308.4 | 2.1 |
| 11:40 | 308.4 | 2.4 | 306.5 | 2.6 | 308.5 | 2.7 |
| 12:00 | 307.4 | 2.2 | 308.5 | 1.4 | 307.4 | 1.4 |
| 12:20 | 307.1 | 2.6 | 308.1 | 2.4 | 307.3 | 1.7 |
| 12:40 | 308 | 0.8 | 307.2 | 0.8 | 307.1 | 2.2 |
| 13:00 | 308,4 | 1.1 | 306.3 | 2.7 | 307 | 0.8 |
| 02:00 | 307.2 | 0.9 | 307.2 | 1.8 | 306.2 | 1.5 |
| 02:20 | 307.3 | 2.6 | 307.5 | 0.9 | 307.5 | 2.3 |
| 02:40 | 307.1 | 1.2 | 307 | 1.5 | 306.4 | 2.7 |
| 03:00 | 308 | 1.8 | 307.2 | 2.5 | 308.4 | 1.8 |
| 03:20 | 308.4 | 2.2 | 307.6 | 1.2 | 307.2 | 0.6 |
| 03:40 | 307.2 | 2.8 | 308 | 0.9 | 307.4 | 0.9 |
| 04:00 | 306.3 | 2.3 | 307.3 | 1.6 | 306.2 | 1 |

TABLA O2. Comportamiento de la temperatura del cuarto frío en el mes de septiembre.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 01-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 1 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.9 | 1 | 0.6 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.56 | 0.9 |
| 2 | 02-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.1 | 0.2 | 0.7 | 0.8 | 0.1 | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 0.7 | 0.6 | 0.47 | 0.8 |
| 3 | 03-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.3 | 0.8 | 0.2 | 0.7 | 0.6 | 0.3 | 0.46 | 0.7 |
| 4 | 04-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.4 |
| 5 | 05-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.38 | 0.5 |
| 6 | 08-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0 | 0 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.33 | 0.7 |
| 7 | 09-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.48 | 0.4 |
| 8 | 10-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.4 |
| 9 | 11-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 0 | 0.9 | 1 | 0.4 | 0.6 | 0.5 | 0.57 | 0.6 |
| 10 | 12-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.26 | 0.5 |
| 11 | 15-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.9 | 1 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.54 | 0.8 |
| 12 | 16-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 1 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.47 | 0.8 |
| 13 | 17-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 1 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.9 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.56 | 0.7 |
| 14 | 18-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
| 15 | 19-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.9 | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.52 | 0.8 |
| 16 | 22-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.34 | 0.7 |
| 17 | 23-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.29 | 0.5 |
| 18 | 24-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.7 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1 | 0.57 | 0.7 |
| 19 | 25-sep-08 | Hora | 06:00 | 07:00 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 02:00 | 03:00 | 04:00 | promedio(Kg) | R (Kg) |
| | | Temp (oC) | 0.5 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.34 | 0.5 |

ANEXO P. Mantenimientos al cuarto frío por Fricol

FRICOL
Carrera 16 No. 23 - 35 - Conmutador: 6338262 - Fax: 6336524

ORDEN DE REPORTE No. **0009080** FECHA: 30/06/08

ORDEN DE SERVICIO No. **9.080**

CLIENTE: **GIRONES S.A** NIT: **890211194-5** CÓDIGO: **65822000026**

DIRECCIÓN: **CALLE 29 # 8E-76 LA CUMBRE** TELEFONO: **6583607-6581348** FAX: **6581348**

ORDENADO POR: **FREDDY BRAVO** HORA DE LLAMADA: **08:45:48 a.m.**

SERVICIO SOLICITADO: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> SPLIT | <input type="checkbox"/> MINISPLIT | <input type="checkbox"/> VENTANA | <input checked="" type="checkbox"/> CUARTO FRIO |
| <input type="checkbox"/> TORRE E. | <input type="checkbox"/> PAQUETE | <input type="checkbox"/> CHILLER | |
| <input type="checkbox"/> OTRO | | | |

MARCA: **MARSTOP** REFRIGERANTE: **R22** HP MOTOR: **10** CANT:

MODELO C/E: **HGM125B20Q**

SERIAL C/E: **PC 220003590**

| | ESTADO INICIAL | ESTADO DE ENTREGA |
|---------------------|----------------|-------------------|
| PRESIÓN DE DESCARGA | — | — |
| PRESIÓN DE SUCCIÓN | — | — |
| AMPERAJE | — | — |
| VOLTAJE | — | — |
| TEMPERATURA ENTRADA | — | — |
| TEMPERATURA SALIDA | — | — |

DIAGNÓSTICO: **Equipo para Mantenimiento.**

TECNICO: **Jorge Gomez / Sergio Lopez** RECIBIDO POR:

TRABAJO EJECUTADO Y OBSERVACIONES: **Mantenimiento general, lavado y cepillado de Evaporador y Condensador, limpieza de Motor ventilador, lavado Serpentina, limpieza y revisión de parte eléctrica. Equipos: Tanel, Administración, Cuarto frío.**

COTIZACIÓN No. _____ APROBADO SI NO

TIEMPO DE LLEGADA: **30/06/08:00 Am** TIEMPO DE SALIDA: **30/06/08:14:00 Pm**

ENCUESTA SATISFACCIÓN CLIENTE

Apreciado cliente, nuestro objetivo es brindarle soluciones definitivas a sus necesidades del sistema de aire acondicionado, con un servicio que satisfaga sus expectativas. Por este motivo para nosotros es importante que usted evalúe nuestro servicio. Marque B: BUENO R: REGULAR ó M: MALO

1. El tiempo de respuesta a su solicitud de servicio fue **B**

2. El tiempo transcurrido entre la aprobación del trabajo y la entrega del mismo fue **R**

3. La calidad del trabajo realizado según sus necesidades y expectativas fue **M**

Agradecemos cualquier observación, recomendación o sugerencia que usted haga a nuestro servicio:

Si desea comunicar algo que se abstenga de registrar, puede hacerlo comunicándose con nuestro Depto. de Servicio Técnico al E-mail: servicios@fricol.com Formado el reporte técnico, el cliente reconoce tener el conocimiento de las condiciones generales de servicio que figuran en este documento.

FECHA DE ENTREGA: **30/06/08** TECNICO: **Jorge G / Sergio L** RECIBIDO POR: FACTURA No. **13197**

F063-V3

FRICOL
Carrera 16 No. 23 - 35 - Conmutador: 6338262 - Fax: 6336524

ORDEN DE REPORTE No. **0009191** FECHA: 27/07/08

ORDEN DE SERVICIO No. **9.191**

CLIENTE: **GIRONES S.A** NIT: **890211194-5** CÓDIGO: **65822000026**

DIRECCIÓN: **CALLE 29 # 8E-76 LA CUMBRE** TELEFONO: **6583607-6581348** FAX: **6581348**

ORDENADO POR: **FREDDY BRAVO** HORA DE LLAMADA: **08:40:00 a.m.**

SERVICIO SOLICITADO: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> SPLIT | <input type="checkbox"/> MINISPLIT | <input type="checkbox"/> VENTANA | <input checked="" type="checkbox"/> CUARTO FRIO |
| <input type="checkbox"/> TORRE E. | <input type="checkbox"/> PAQUETE | <input type="checkbox"/> CHILLER | |
| <input type="checkbox"/> OTRO | | | |

MARCA: **MANEUROP** REFRIGERANTE: **22** HP MOTOR: **3/4** CANT: **1**

MODELO C/E: **HGM125B20Q**

SERIAL C/E:

| | ESTADO INICIAL | ESTADO DE ENTREGA |
|---------------------|----------------|-------------------|
| PRESIÓN DE DESCARGA | 250 | 250 |
| PRESIÓN DE SUCCIÓN | 65 | 65 |
| AMPERAJE | 21.2 | 21.2 |
| VOLTAJE | 220 | 220 |
| TEMPERATURA ENTRADA | 25° | 25° |
| TEMPERATURA SALIDA | 10 | 10 |

DIAGNÓSTICO: **EQUIPOS PARA MANTENIMIENTO. CUARTO FRIO - 2 Aires tipo VENTANA.**

TECNICO: **Andres Vera / Julio Contreras** RECIBIDO POR:

TRABAJO EJECUTADO Y OBSERVACIONES: **lavado y cepillado de SERPENTIN LIMPIEZA DE FILTROS, REVISION PARTE ELECTRICA. MOTOR VENTILADORES**

COTIZACIÓN No. _____ APROBADO SI NO

TIEMPO DE LLEGADA: **27/07/08:00** TIEMPO DE SALIDA: **27/07/08:14:00**

ENCUESTA SATISFACCIÓN CLIENTE

Apreciado cliente, nuestro objetivo es brindarle soluciones definitivas a sus necesidades del sistema de aire acondicionado, con un servicio que satisfaga sus expectativas. Por este motivo para nosotros es importante que usted evalúe nuestro servicio. Marque B: BUENO R: REGULAR ó M: MALO

1. El tiempo de respuesta a su solicitud de servicio fue **B**

2. El tiempo transcurrido entre la aprobación del trabajo y la entrega del mismo fue **B**

3. La calidad del trabajo realizado según sus necesidades y expectativas fue **B**


Agradecemos cualquier observación, recomendación o sugerencia que usted haga a nuestro servicio:


Si desea comunicar algo que se abstenga de registrar, puede hacerlo comunicándose con nuestro Depto. de Servicio Técnico al E-mail: servicios@fricol.com Formado el reporte técnico, el cliente reconoce tener el conocimiento de las condiciones generales de servicio que figuran en este documento.

FECHA DE ENTREGA: **27-07-08** TECNICO: **Andres Vera / Julio Contreras** RECIBIDO POR: **Jorge Gomez** FACTURA No. **13322**

F063-V3

Continuación del Anexo P2

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
|  | | ORDEN DE REPORTE No. 0009231 | | FECHA 06 AGO 08 | |
| Carrera 16 No. 23 - 35 - Conmutador: 6338262 - Fax: 6336524 | | ORDEN DE SERVICIO No. 9231 | | FECHA 23 Ago 2008 | |
| CLIENTE Girones S.A. | | NIT 890211194-5 | | CÓDIGO 0000026 | |
| DIRECCIÓN cil 29 # BE-76 La Cumbre | | TELEFONO 6583607. | | FAX | |
| ORDENADO POR Fredy Ramirez. | | HORA DE LLAMADA 4:00 | | ORDEN DE SERVICIO No. 9.300 | |
| SERVICIO SOLICITADO Revisión a la zona de Enfriamiento. | | | | | |
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> SPLIT <input type="checkbox"/> TORRE E. <input type="checkbox"/> OTRO | | <input type="checkbox"/> MINISPLIT <input type="checkbox"/> PAQUETE | | <input type="checkbox"/> VENTANA <input type="checkbox"/> CHILLER | |
| <input checked="" type="checkbox"/> CUARTO FRIO | | MARCA Blk star | | REFRIGERANTE R-22 | |
| HP MOTOR | | CANT | | MODELO C/E HGM 125B200 | |
| SERIAL C/E PC 22 0003590 | | ESTADO INICIAL | | ESTADO DE ENTREGA | |
| PRESIÓN DE DESCARGA | | 255 Psi | | - | |
| PRESIÓN DE SUCCIÓN | | 33 Psi | | - | |
| AMPERAJE | | 32 A | | - | |
| VOLTAJE | | 218 V | | 220 | |
| TEMPERATURA ENTRADA | | 08 | | - | |
| TEMPERATURA SALIDA | | 0°C | | - | |
| DIAGNÓSTICO | | Se suve la temperatura | | | |
| TÉCNICO: Andras Vera. | | RECIBIDO POR: | | | |
| TRABAJO EJECUTADO Y OBSERVACIONES Revisión del sistema y parte eléctrica | | | | | |
| COTIZACIÓN No. _____ APROBADO SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| TIEMPO DE LLEGADA 06/08/08 4:00 | | TIEMPO DE SALIDA 06/08/2008 6:00 | | | |
| ENCUESTA SATISFACCIÓN CLIENTE Apreciado cliente, nuestro objetivo es brindarle soluciones definitivas a sus necesidades del sistema de aire acondicionado, con un servicio que satisfaga sus expectativas. Por este motivo para nosotros es importante que usted evalúe nuestro servicio. Marque B: BUENO R: REGULAR ó M: MALO | | | | | |
| 1. El tiempo de respuesta a su solicitud de servicio fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M 2. El tiempo transcurrido entre la aprobación del trabajo y la entrega del mismo fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M 3. La calidad del trabajo realizado según sus necesidades y expectativas fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M Agradecemos cualquier observación, recomendación o sugerencia que usted haga a nuestro servicio: | | | | | |
| Si desea comunicar algo que se abstuvo de registrar, puede hacerlo comunicándose con nuestro departamento de atención al cliente al E-mail: servicios@friocol.com Firmado el reporte técnico, el cliente reconoce tener el conocimiento de las condiciones de entrega y el consentimiento de las condiciones de uso de este documento. | | | | | |
| FECHA DE ENTREGA 6/8/08 | | TÉCNICO Luis Andras Vera Lara | | RECIBIDO POR: [Signature] | |
| FACTURA No. 13366 | | F053-V3 | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
|  | | ORDEN DE REPORTE No. 0009300 | | FECHA 23 Ago 2008 | |
| Carrera 16 No. 23 - 35 - Conmutador: 6338262 - Fax: 6336524 | | ORDEN DE SERVICIO No. 9.300 | | ORDEN DE SERVICIO No. 9.300 | |
| CLIENTE GIRONES S.A | | NIT 890211194-5 | | CÓDIGO 05220000026 | |
| DIRECCIÓN CALLE 29 # BE-76 LA CUMBRE | | TELEFONO 6583607-6581348 | | FAX | |
| ORDENADO POR FREDY BRAVO | | HORA DE LLAMADA 09:47 04a.m. | | ORDEN DE SERVICIO No. 9.300 | |
| SERVICIO SOLICITADO MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | |
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> SPLIT <input type="checkbox"/> TORRE E. <input type="checkbox"/> OTRO | | <input type="checkbox"/> MINISPLIT <input type="checkbox"/> PAQUETE | | <input checked="" type="checkbox"/> VENTANA <input checked="" type="checkbox"/> CHILLER | |
| <input checked="" type="checkbox"/> CUARTO FRIO | | MARCA Carrier | | REFRIGERANTE R-22 | |
| HP MOTOR | | CANT | | MODELO C/E - | |
| SERIAL C/E - | | ESTADO INICIAL | | ESTADO DE ENTREGA | |
| PRESIÓN DE DESCARGA | | - | | - | |
| PRESIÓN DE SUCCIÓN | | - | | - | |
| AMPERAJE | | - | | - | |
| VOLTAJE | | 220 | | 220 | |
| TEMPERATURA ENTRADA | | - | | - | |
| TEMPERATURA SALIDA | | - | | - | |
| DIAGNÓSTICO | | MANTENIMIENTO PREVENTIVO A 2 CUARTOS FRIO Y 2 AIRE DE VENTANA Y UN CHILLER. | | | |
| TÉCNICO: Julio Centeno / Mauricio Gaméz | | RECIBIDO POR: | | | |
| TRABAJO EJECUTADO Y OBSERVACIONES MANTENIMIENTO GRAL. Limpieza de evaporadores y condensadores, cables filos y aires de ventana y chiller. | | | | | |
| COTIZACIÓN No. _____ APROBADO SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| TIEMPO DE LLEGADA 23/08/2008 09:45 a.m. | | TIEMPO DE SALIDA 24/08/2008 10:45 a.m. | | | |
| ENCUESTA SATISFACCIÓN CLIENTE Apreciado cliente, nuestro objetivo es brindarle soluciones definitivas a sus necesidades del sistema de aire acondicionado, con un servicio que satisfaga sus expectativas. Por este motivo para nosotros es importante que usted evalúe nuestro servicio. Marque B: BUENO R: REGULAR ó M: MALO | | | | | |
| 1. El tiempo de respuesta a su solicitud de servicio fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M 2. El tiempo transcurrido entre la aprobación del trabajo y la entrega del mismo fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M 3. La calidad del trabajo realizado según sus necesidades y expectativas fue <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> M Agradecemos cualquier observación, recomendación o sugerencia que usted haga a nuestro servicio: | | | | | |
| Si desea comunicar algo que se abstuvo de registrar, puede hacerlo comunicándose con nuestro departamento de atención al cliente al E-mail: servicios@friocol.com Firmado el reporte técnico, el cliente reconoce tener el conocimiento de las condiciones de entrega y el consentimiento de las condiciones de uso de este documento. | | | | | |
| FECHA DE ENTREGA 24-08-2008 | | TÉCNICO Fredy-Julio-Mauricio | | RECIBIDO POR: [Signature] | |
| FACTURA No. 13460 | | F053-V3 | | | |

ANEXO Q. Contrato de mantenimiento preventivo para el cuarto frío

**CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No. ____ : CELEBRADO ENTRE
GIRONES S.A. Y JORGE ENRIQUE PALMERA RODRIGUEZ**

CLASE : DE PRESTACION DE SERVICIOS
CONTRATISTA : JORGE ENRIQUE PALMERA RODRIGUEZ
VALOR : CUATRO MILLONES CINCUENTA MIL PESOS (\$4'050.000)
DURACION : UN AÑO (1)

Entre los suscritos **WILLIAM SERRANO PINTO**, mayor de edad, con domicilio en Bucaramanga e identificado con cédula de ciudadanía número 5'560.149 de Bucaramanga, obrando en nombre y representación de **GIRONES S.A.**, y que para los efectos de este documento se denominará **GIRONES S.A.**, de una parte, y de la otra, **JORGE ENRIQUE PALMERA RODRIGUEZ** también mayor de edad, con domicilio en Bucaramanga e identificado como aparece al pie de su firma, obrando en su propio nombre, que para los mismos efectos se denominará **EL CONTRATISTA**, hemos celebrado el siguiente contrato de PRESTACION DE SERVICIOS DE PERSONALES, que se registrará por la siguientes cláusulas:

PRIMERA – OBJETO: EL CONTRATISTA se compromete para con GIRONES S.A. a prestar sus servicios de Mantenimiento en Limpieza y Desinfección al Cuarto Frío ubicado en la planta de procesamiento ubicada en la Calle 29 No. 8E-76; relacionados con las labores de limpieza y desinfección en techos, paredes, pisos, estructuras y bandejas dentro del cuarto frío, de acuerdo a lo estipulado en la Cotización No.012 del 13 de Agosto del presente año, la cual hace parte integral de este contrato.

SEGUNDA – OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: EL CONTRATISTA se obliga a 1º) Prestar sus servicios personales de acuerdo con las exigencias propias de la normatividad vigente en lo que se refiere al Manual de Bioseguridad y Normas de Higiene. 2º) Acreditar ante GIRONES S.A. la afiliación a alguno de los sistemas obligatorios de salud y de riesgos profesionales, por un periodo no inferior al término del contrato; del personal que realice los trabajos contratados.; 3) Proporcionar todo el equipo e implementos necesarios para realizar las tareas de limpieza y desinfección, costos que corren por cuenta del CONTRATISTA.

TERCERA – OBLIGACIONES DE GIRONES S.A. 1º) Pagar los valores pactados como contraprestación de los servicios contratados; 2º) Impartir instrucciones al personal que corresponda para la entrega debida del cuarto previo inicio de los trabajos. 3º) Facilitarle los espacios físicos, la fuente de agua y un funcionario que permanezca en las instalaciones durante el desarrollo de los trabajos.

CUARTA – VALOR: El valor de este Contrato es hasta por la suma de CINCO MILLONES CUATROCIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$5'400.000), que constituye el monto que percibirá EL CONTRATISTA por la realización de las actividades contratadas, siendo por tanto la única obligación económica que adquiere CHOCOLATE GIRONES S.A. para con EL CONTRATISTA.

contratadas, siendo por tanto la única obligación económica que adquiere CHOCOLATE GIRONES S.A. para con EL CONTRATISTA.

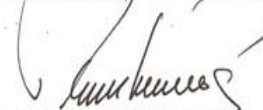
QUINTA – PLAZO: Este Contrato tendrá una duración de UN (1) AÑO, contados a partir de la firma del Contrato. Las labores contratadas se realizarán cada cuarenta y cinco (45) días, es decir, se realizarán nueve (9) servicios durante el periodo de duración del contrato.

SEXTA – FORMA DE PAGO: Por los servicios que preste EL CONTRATISTA en cumplimiento del objeto del Contrato, GIRONES S.A. le pagará la suma acordada de la siguiente manera: nueve pagos a razón de CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS (\$450.000) M/CTE, una vez entregado el informe de cada mantenimiento, de acuerdo al cronograma propuesto por el CONTRTISTA (Anexo No.1).

SEPTIMA –EXCLUSIÓN DE LA RELACION LABORAL: Este Contrato no constituye vinculación laboral alguna de EL CONTRATISTA con GIRONES S.A., por lo tanto, EL CONTRATISTA no tiene derecho a reconocimiento ni al pago de Prestaciones Sociales, ni a ningún otro emolumento propio de las relaciones laborales.

Para constancia se firma en Bucaramanga el día _____ de Agosto de 2008.

GIRONES S.A., EL CONTRATISTA,



WILLIAM SERRANO PINTO
C.C. 5'560.149



JORGE ENRIQUE PALMERA R.
C.C. 91.104.797



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| OCT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FEB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ABR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JUN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JUL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OCT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



JORGE ENRIQUE PALMERA RODRIGUEZ
Contratista



ANEXO R. Implementación cinco eses

FIGURA R1. Capacitación sobre 5's.



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN LOS PROCESOS DE GIRONÉS S.A



ESTRATEGIA DE LAS 5's

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S.

Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar.



NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA DE LAS 5's

- Mejorar el ambiente de trabajo.
- Reducción de pérdidas por la calidad.
- Incremento de la moral por el trabajo.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua.
- Reducir las causas potenciales de accidentes.



¿CUÁLES SON LAS CINCO ESES?

- Clasificar (Seiri)
- Orden (Seiton)
- Limpieza (Seiso)
- Esmero y Limpieza (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)



CLASIFICAR (SEIRI)



Eliminación inmediata de todo lo innecesario y adopción de medidas que impidan la acumulación de material inútil.

**"LO SOBRANTE ESTÁ DE MÁS;
DÉJALO ATRÁS"**



EL SEIRI CONSISTE EN:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Organizar las herramientas.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos.



CÓMO IMPLEMENTAR SEIRI

- Lista de elementos innecesarios.
- Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.
 - ¿Es necesario este elemento?
 - ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
 - ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?



BENEFICIOS

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.
- La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos
- Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos.
- Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.

ORDEN (SEITON)



Elección de lugares de acceso fácil para aquellos materiales de uso frecuente y necesario.

**"CADA COSA EN SU SITIO
Y
UN SITIO PARA CADA COSA"**

BENEFICIOS DEL SEITON PARA EL TRABAJADOR.

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta.

CÓMO IMPLANTAR EL SEITON

CÓMO SE DEBEN LOCALIZAR LAS HERRAMIENTAS:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.

CÓMO IMPLANTAR EL SEITON

- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlas y colocarlas con facilidad.

LIMPIEZA (SEISO)



Las operaciones de limpieza deben entenderse como formas de inspección de máquinas y locales, así como la detección de defectos.

**"LA LIMPIEZA ES MEDIA
RIQUEZA"**

PARA APLICAR SEISO SE DEBE...

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección".
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

IMPLANTACIÓN DEL SEISO O LIMPIEZA

- Paso 1.** Campaña o jornada de limpieza.
- Paso 2.** Planificar el mantenimiento de la limpieza.
- Paso 3.** Preparar el manual de limpieza.
- Paso 4.** Preparar elementos para la limpieza.
- Paso 5.** Implantación de la limpieza.



BENEFICIOS DEL SEISO

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa el la vida útil del equipo.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía.
- La calidad del producto se mejora.

ESMERO Y LIMPIEZA (SEIKETSU)



Ideas y proyectos que generen medidas y sistemas para no manchar.

**"NO ES MÁS LIMPIO
EL QUE MÁS LIMPIA
SINO EL QUE MENOS
ENSUCIA"**

BENEFICIOS DEL SEIKETSU

- ☀ Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- ☀ Se mejora el bienestar del personal.
- ☀ Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- ☀ Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- ☀ Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

TABLA R2. Lista de elementos con señalizados con tarjeta roja.

| No | ELEMENTO | UBICACIÓN | SOLUCIÓN |
|----|---|------------------------------|-----------------------|
| 1 | Tostadora antigua | Proceso tostión | Venderla por chatarra |
| 2 | Descascarilladora antigua | Proceso de descascarillado | Venderla por chatarra |
| 3 | Máquina empacadora no terminada (Proyecto de grado) | Taller de mantenimiento | Venderla por chatarra |
| 4 | Difusor | Taller de mantenimiento | Venderla por chatarra |
| 5 | Estibas de madera viejas | Proceso de descascarillado | Venderla |
| 6 | Ladrillos | Proceso de tostión | Venderlos |
| 7 | Chatarra (Partes de máquina) | Taller de mantenimiento | Venderla por chatarra |
| 8 | Tornillo sin fin dañado | Proceso descascarillado | Venderla por chatarra |
| 9 | Ciclón | Proceso de tostión | Venderla por chatarra |
| 10 | Estante oxidado | Taller de mantenimiento | Venderla por chatarra |
| 11 | Herramientas de trabajo | Taller de mantenimiento | Organizarlas |
| 12 | Desorden | Bodega de insumos | Organizar y Señalizar |
| 13 | Falta de vidrio | Proceso lavado moldes | Colocarlo |
| 14 | Teja | Bodega de MP | Botarla |
| 15 | Cajas de cartón | Bodega de insumos | Botarla |
| 16 | Escobas y recogedores | Cuarto frío | Reubicarlos |
| 17 | Balde sin ningún uso | Proceso de mezclado | Reubicarlo |
| 18 | Selladora | Proceso de empaque Fabanni | Reubicarlo |
| 19 | Rezago de materiales de producción | Proceso de empaque chocolate | Botarlo |
| 20 | Grabadoras | Proceso de empaque Fabanni | Retirlarla |
| 21 | Herramientas de trabajo | Proceso de tostión | Reubicarlas |
| 22 | Ropa en desorden | Baño | Casilleros |
| 23 | Grasa de maquina | Proceso de empaque Fabanni | Reubicarla |
| 24 | Llanta de carro | Archivo | Botarla |
| 25 | Letreros de cartón | Proceso de precocido | Botarlos |

FIGURA R2. Carteles de recordación

| | |
|--|--|
| <p>¿PARA QUÉ LAS 5'S?</p> <ul style="list-style-type: none">• Mejorar el ambiente de trabajo• Reducción de pérdidas por calidad• Aumenta la vida útil de los equipos• Incremento de la moral por el trabajo• Para mejorar continuamente | <p>CLASIFICAR (SEIRI)</p> <p>“LO SOBRANTE ESTÁ DE MÁS DEJALO ATRÁS”</p> <p>Mantén en tu sitio de trabajo solo lo que necesitas</p>  |
| <p>SEITON - ORDENAR</p> <p>“UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR”</p> <p>Mantén ordenado tu sitio de trabajo</p>  | <p>SEISO - LIMPIAR</p> <p>“LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN”</p> <p>El aseo al sitio de trabajo se debe realizar todos los días</p>  |
| <p>SEIKETSU - ESTANDARIZAR</p> <p>“PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA”</p> <p>El Orden y la limpieza son necesarios para mantener un ambiente de trabajo agradable.</p>  | <p>SHITSUKE - DISCIPLINA</p> <p>“HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES”</p> <p>Las 5's se deben implementar todos los días con el fin de crear una cultura de organización y limpieza</p>  |

ANEXO S. Factura compra del probador de humedad



GaviAgro
Consultoría & Servicios para la Agroindustria

Representantes de ventas de:



GAVIAGRO Ltda
Nit: 900.077.534-7
I.V.A. Régimen Común
I.C.A. 74141 tarifa 9.66 x 1000
Resolución DIAN No. 300000458966
De 2007/11/29
Número autorizado: 501 al 1500

FACTURA DE VENTA
No. 0756

| | | | |
|------------------|---------|-----|------|
| FECHA DE FACTURA | DIA | MES | AÑO |
| | 9 | 9 | 2008 |
| FORMA DE PAGO | CONTADO | | |
| VENDEDOR/FACTURA | JGL/756 | | |

Carrera 14A N° 71A 59 oficina 502.
Tel(571) 2179200 Fax 1-2550980 Cel. 300 2132694
gaviagro@colomsat.net.co
Bogotá, D.C. Colombia.

| | |
|-----------|--|
| NOMBRE | GIRONES S.A |
| NIT. No. | 890,211,214-5 |
| TELEFONO | 7-6581348 |
| DIRECCION | CI 29A N° 8E 76 Brr La cumbre Florida Blanca Santander |

| COG. | Detalle | CAN | VALOR/UNI | VALOR TOTAL |
|------|---|-----|---------------|---------------|
| | ♣ Equipo determinador de humedad Steline SB 900 Serie N° A2174 | 1 | \$ 11.200.000 | \$ 11.200.000 |
| | Antipo po \$6.465.500 el 18/07/08 OC 8627 | | | |
| | | | SUB. TOTAL | \$ 11.200.000 |
| | | | IVA 16% | \$ 1.792.000 |
| | | | TOTAL | \$ 12.992.000 |

SON: Doce millones novecientos noventa y dos mil pesos m/cte

Observaciones: Consignar a nombre de GAVIAGRO Ltda. en: **IMPORTANTE**

• **Cuenta corriente del Banco AV VILLAS No. 063-04683-3**

Por favor enviar consignacion via fax (1) 2550980 Bogota

o E-mail gaviagroventas@colomsat.net.co



NIT 900 077 534 - 7

GAVIAGRO

ACEPTADA - FIRMA Y SELLO

Esta factura de venta se asimila en todos sus efectos legales a la letra de cambio, según artículo 774 del código de comercio y causa intereses de mora por el máximo legal permitido a la fecha

IP Y UT. ROSMET. MARIA ROSALBA MELO T.