

**ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE  
MANIPULACIÓN DE AZÚCAR, Y DISEÑO DE INDICADOR DE RENDIMIENTO  
DEL AZÚCAR EN PLANTA DE PREPARACIÓN DE SEMIELABORADO  
POSTOBON S.A**

**ANDRES SEBASTIAN HERNANDEZ VIVIESCAS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2012**

**ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE  
MANIPULACIÓN DE AZÚCAR, Y DISEÑO DE INDICADOR DE RENDIMIENTO  
DEL AZÚCAR EN PLANTA DE PREPARACIÓN DE SEMIELABORADO  
POSTOBON S.A**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**ANDRES SEBASTIAN HERNANDEZ VIVIESCAS**

**Asesor  
JUAN GONZALO MANTILLA JIMENEZ  
Ingeniero Industrial**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2012**

**Nota de aceptación**

**Presidente del jurado**

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

## **DEDICATORIA**

*A mis Padres Gladys Viviescas y Ferdinando Hernández, por el amor y su infinito apoyo*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Juan Gonzalo Mantilla y todo el personal operativo y administrativo de la planta Postobón Medellín S.A por brindarme todo su conocimiento y disposición.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	17
1. JUSTIFICACIÓN .....	18
1.1 Impacto científico y tecnológico .....	18
1.2 Impacto social y económico .....	19
1.2.1 Formación al operario pensando en la Comunidad.....	20
1.2.2 Formación de una conciencia en base a la calidad en la población civil .....	20
1.2.3 Incremento en los ingresos de la organización para satisfacción de sus empleados.....	21
2. OBJETIVOS .....	21
2.1 Objetivo general.....	21
2.2 Objetivos específicos.....	21
3. MARCO REFERENCIAL .....	22
3.1 Reseña histórica .....	22
3.2 Fundadores .....	22
3.3 Inicios.....	23
3.4 Misión .....	23
3.5 Visión.....	23
3.6 Valores corporativos .....	24
3.7 Política de calidad .....	24
3.8 Política de normalización .....	24
3.9 La empresa.....	25
4. DESCRIPCION POSTOBON S.A. Y DESCRIPCION DEL PROCESO DE PREPARACION DE JARABE SIMPLE Y ENVASADO DE JUGO .....	27
4.1 Descripción del proceso productivo .....	27
4.1.1 Tratamiento del agua .....	27
4.1.1.1 Floculación.....	27
4.1.1.2 Filtración .....	27

4.1.1.3 Purificación .....	27
4.1.1.4 Pulimento .....	27
4.1.2 Preparación de la bebida .....	29
4.1.2.1 Recepción de materias primas .....	29
4.1.2.2 Sistema A: Vaciado de pulpa .....	29
4.1.2.3 Sistema B: Reconstitución de pulpa .....	29
4.1.2.4 Sistema C: Preparación de jarabe simple .....	29
4.1.2.5 Sistema D: Sistema de mezcla .....	29
4.1.2.6 Sistema E: Sistema de pasteurización .....	30
4.1.3 Proceso de envasado .....	33
4.1.3.1 Alimentación de envase a línea .....	33
4.1.3.2 Lavado de envase .....	33
4.1.3.3 Filtéc o inspector electrónico .....	33
4.1.3.4 Precalentamiento del envase .....	34
4.1.3.5 Llenado de la botella .....	34
4.1.3.6 Sellado de la botella .....	34
4.1.3.7 Proceso de enfriamiento .....	34
4.1.3.8 Empaque de producto terminado .....	34
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	38
5.1 Rendimiento del azúcar y llenado de la botella .....	38
6. MARCO TEÓRICO.....	40
6.1 Kaizen .....	40
6.2 Diagrama Causa efecto.....	41
6.3 Diagrama de Pareto .....	42
6.4 Diagrama de recorrido .....	42
6.5 Manual de procedimientos .....	44
6.6 Plan de acción .....	44
6.7 Indicadores de rendimiento .....	45
7. METODOLOGÍA .....	47
7.1 Identificar el estado actual del proceso de preparación de jarabe simple y envasado de semielaborado en la planta de jugos Postobón Medellín.....	47
7.2 Documentar causas identificadas en la observación de los procesos que intervienen con la manipulación de azúcar .....	47

7.3 Evaluar procedimiento actual.....	48
7.4 Implementar un plan de acción para corregir las causas que causan pérdidas de azúcar, e implementar un nuevo procedimiento.....	48
7.5 Evaluar el método propuesto y realizar una comparación con el método actual, realizar conclusiones y tomar de decisiones.....	49
8. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE PREPARACIÓN Y ENVASADO DE JUGOS POSTOBÓN S.A.....	50
9. EVALUACION DE CONSUMO DEL AZUCAR .....	55
10. IDENTIFICACION DE CAUSAS EN LOS PROCESOS DE PREPARACION Y ENVASADO DE JUGOS, E IMPLEMENTACION PLAN DE ACCION PARA CONTROLAR CAUSAS IDENTIFICADAS .....	57
11. DISEÑO DE INDICADOR DE RENDIMIENTO DEL AZÚCAR .....	69
12. CONCLUSIONES.....	70
13. RECOMENDACIONES .....	71
BIBLIOGRAFIA .....	72

## Tabla de gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Organigrama planta Postobón Jugos Medellín S.A .....	26
Gráfico 2. Promedio contenido Mensual formato 237 Mes Febrero .....	38
Grafico 3. Macroproceso Planta de jugos Postobón S.A .....	39

## Tabla de Diagramas

	Pág.
Diagrama 1. Diagrama de flujo Proceso Tratamiento del agua .....	28
Diagrama 2. Diagrama de Flujo Proceso preparación de la bebida .....	31
Diagrama 3. Diagrama de flujo Proceso de envasado .....	35
Diagrama 4. Diagrama a escala de las líneas de producción Postobón S.A.....	43
Diagrama 5. Diagrama Causa-Efecto .....	59
Diagrama 6. Diagrama de Pareto.....	60
Diagrama 7 Diagrama de recorrido del azúcar.....	62

## Tabla de Figuras

	Pág.
Figura 1. Interior de la maquina Lavadora .....	33
Figura 2. Formato Diagrama Causa – Efecto .....	41
Figura 3. Rebose de azúcar por fuera de la tolva .....	50
Figura 4. Fuga en la tolva .....	51
Figura 5. Bulto de azúcar roto .....	51
Figura 6. Válvulas y mangueras de llenado .....	52
Figura 7. Válvula restrictiva .....	52
Figura 8. Velocidad de llenado .....	53
Figura 9. Bascula electrónica averiada.....	54

## Tablas

	Pág.
Tabla 1. Formato Manual de procedimientos.....	44
Tabla 2. Valor azúcar en el mes de Enero .....	55
Tabla 3. Valor azúcar en el mes de Febrero .....	55
Tabla 4. Valor azúcar en el mes de Marzo .....	55
Tabla 5. Cantidad necesaria Vs Cantidad real de toma real de kilos de azúcar .....	56
Tabla 6. Plan de acción.....	58

## RESUMEN

Con el paso de los años las empresas manufactureras han puesto gran atención en el modo adecuado de cuanto es lo necesario para producir un bien, actualmente el derroche y el despilfarro de materia prima no dan cabida en la economía mundial.

Utilizar la cantidad necesaria para la fabricación de un producto no es algo solo empresarial, se ve diariamente al cocinar, se refleja en la vida cotidiana de todos los seres humanos, la malversación de algo que se posee siempre va a implicar una pérdida, ya sea comida, ya sea en bebida o en la utilización de un aparato electrónico, y esa pérdida genera más gastos y mas consumo; de ahí la necesidad de realizar trazabilidad de la materia prima, y de los desperdicios generados en los procesos productivos y de analizar todo el recorrido de los recursos para identificar en donde se dan los puntos críticos de gasto.

En la realización del informe de práctica se llevó a cabo un estudio de observación el cual permitió identificar las causas que conllevan a un costo por desperdicio, generado por la pérdida de azúcar en la planta Postobón Medellín S.A. Luego se realiza una propuesta de mejora en los procesos donde actúa directamente el azúcar, ya sea en los bultos o transformada en jarabe simple que permita reducir la pérdida de la materia prima y el sobre costo de producción.

Dentro de los procesos que poseen una manipulación directa o indirecta con el azúcar tales como el proceso estibado, el proceso de Vaciado, el proceso de envasado de jugo, la recirculación de jarabe simple por los tanques y el traslado de jarabe simple hacia los tanques de mezclado, se encuentran causas importantes las cuales generan las pérdidas de la materia prima. Entre las causas más comunes están las fallas en las maquinas y equipos por falta de mantenimiento preventivo, las fugas en las tuberías y la falta de procesos de control en los procedimientos.

La observación de estas causas ha permitido deducir que por medio de herramientas de mejoramiento de procesos se implementará o rediseñará un proceso de trabajo ya existente, el cual le presenta a la empresa pérdidas en materia prima y en semielaborados, posteriormente se diseñara un indicador de rendimiento con el fin de comparar el nivel de eficiencia en la administración del azúcar.

## PALABRAS CLAVE

Semielaborado, Indicadores de rendimiento, Herramientas identificación de causas, Jarabe simple, eficiencia, mejoramiento de procesos.

## GLOSARIO

**Semielaborado:** Es el jugo antes de ser envasado y enfriado. Cuando el jugo se envasa y entra en el cooler de enfriamiento ya no se denomina semielaborado si no producto terminado.

**Indicadores de rendimiento:** es el resultado entre la producción de un proceso y el gasto o consumo de dicho proceso. Este resultado se da por medio de la división entre la producción total sobre lo que se consumió en el proceso.

**Herramientas de identificación de causas:** Son instrumentos que sirven para vislumbrar las variables endógenas y exógenas en un proceso. Ya con esta información, el usuario se dispone a hacer una toma de decisiones de cómo mejorar o disminuir variables en el proceso.

**Jarabe simple:** Es la mezcla entre Agua potable y cualquiera de los tres tipos de azúcar que se manejan en la planta.

**Eficiencia:** Es el uso adecuado de los recursos

**Mejoramiento de procesos:** Es cuando se somete un proceso a cambios positivos, ya sea por disminución de desperdicios, reducción de tiempos o control de variables, entre otras.

**Bache de producción:** Es el lote de un determinado jugo a preparar. El bache se mide por Litros.

## ABSTRACT

With the passing of the years manufacturing firms have gone to great care in the proper mode of how much is what is needed to produce a good, currently the waste and the waste of raw material do not accommodate in the global economy.

Use the amount necessary for the manufacture of a product is not something only business, is daily when cooking, is reflected in the daily life of all human beings, the misappropriation of something that has always will lead to a loss, whether it is food, either drink or in the use of an electronic device, and that loss generates more and more consumption expenditure; hence the need for traceability of the raw material, and the wastes generated in the productive processes and analyze the entire travel of the resources to identify where the critical points of spending.

In the realization of the report in practice will be carried out a study of observation which allowed us to identify the causes that lead to a cost per waste, generated by the loss of sugar in the plant Postobón Medellín S. A. Then performs a proposal for improvement in processes where the sugar acts directly, either in packages or transformed in simple syrup to reduce the loss of the raw material and production cost overrun.

Within processes that have a direct or indirect manipulation with the sugar such as process stowed, the process of draining, the packaging process of juice, the recirculation of simple syrup by the tanks and the transfer of simple syrup to the mixing tanks, are important causes which generate the losses of the raw material. Among the most common causes are the flaws in the machines and equipment for lack of preventive maintenance, leaks in the lines and the lack of control processes in the procedures.

The observation of these causes has allowed infer that by means of tools for the improvement of processes will be implemented or redesign a process of existing job, which he presented to the company losses in raw materials and semi-processed products, then it is necessary to devise a performance indicator in order to compare the level of efficiency in the management of the sugar.

## KEYWORDS

Semifinished products, performance indicators; tools identify causes, simple syrup, efficiency, improving processes.

## GLOSSARY

**Semifinished Products:** It is the juice before being bottled and cooled down. When the juice is packaged and enters the cooler of cooling is no longer called semi-finished if not finished product.

**Performance indicators:** is the result between the production of a process, and the expenditure and consumption of the process. This result is given by means of the division between the total productions on what was consumed in the process.

**Tools for the identification of causes:** they are instruments that serve to glimpse the endogenous and exogenous variables in a process. Already with this information, the user has to make a decision-making on how to improve or decrease variables in the process.

**Simple Syrup:** It is the mixture between drinking water and any of the three types of sugar that are handled in the plant.

**Efficiency:** This is the proper use of the resources.

**Improving processes:** is when you submit a process to positive changes, either by reducing waste, reduction of times or control of variables, among others.  
**Pothole production:** It is the lot of a certain juice to prepare. The pothole is measured in liters.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas ya sean grandes o pequeñas están al tanto que actualmente no es competitiva la organización que no practique una filosofía de bajos costos, calidad, tecnología y nuevos métodos de trabajo entre otras. Estas competencias permiten a la empresa sobresalir entre las demás gracias a las estrategias que emplean sus gerentes y jefes de departamento, proyectando al cliente confiabilidad y calidad.

Para ser competitivo en el mercado, se requiere de una revisión constante de todos los procesos y procedimientos que se dan dentro de la empresa, por eso la importancia de identificar y solucionar los puntos críticos en los diferentes procesos en donde se genera más pérdida de azúcar en la sala de preparación y línea de envasado Postobón Medellín S.A.

El enfoque fundamental del proyecto se basa en la reducción de la pérdida de azúcar en la planta Postobón Medellín S.A. que se mide en Kilogramos y está interpretada por el indicador de rendimiento entre consumo teórico y consumo real.

Para analizar el porqué de la pérdida de azúcar en la planta Postobón S.A. se realizará un proceso de observación en donde se recolectara información acerca de todos los procesos que interfieren directa o indirectamente con el azúcar, identificando y revelando las causas más significativas que generan desperdicios a lo largo del proceso de producción de jugos y Té. Las causas serán identificadas mediante herramientas de calidad tales como el diagrama Ishikawa, manual de procedimientos, diagramas de recorridos entre otros.

Se plantearán nuevas metodologías de trabajo e implementación de nuevos procedimientos en los procesos donde la pérdida de azúcar sea más crítica, con el fin de hacer un mejoramiento en el proceso de producción reduciendo los desperdicios y los tiempos improductivos que conllevan a más gastos innecesarios para la organización.

## 1. JUSTIFICACIÓN

### 1.1 IMPACTO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO

La aplicación de herramientas de control sirven para dar un vistazo de cómo se está realizando un proceso en la empresa, cuando esta se implementa, su resultado nos arroja una radiografía de las posibles causas desperdicio de materias primas o materiales, que se producen en los procesos y que deben ser tratadas de inmediato para la reducción de todo tipo de costos y gastos de materias primas.

Las herramientas de calidad sirven para suprimir o reducir los imperfectos e irregularidades que hay en el proceso. El proceso de vertimiento de azúcar en la tolva, el traslado de jarabe simple del sistema C al sistema D por las tuberías, en la planta de Postobón son una irregularidad, ya que al tener formulada la cantidad exacta de azúcar que se debe agregar, y un departamento de mantenimiento que funciona 24 horas al día no hay por qué arrojar más de lo establecido, y no hay por qué tener fugas en los sistemas de la sala de preparación. Ahí es donde las herramientas de calidad entran a evaluar las cantidades exactas, el número de fallas en el sistema y los parámetros determinados en la empresa.

Cuando una organización se propone analizar o interpretar más a fondo los datos que arrojan las herramientas de control y calidad, tiene la oportunidad de suministrar una o varias soluciones sobre cómo operar un puesto de trabajo.

Al implementar una nueva metodología de cómo realizar mejor un procedimiento, la organización realiza pruebas piloto para ver como la planta asimila el nuevo sistema, después se evalúan los nuevos resultados, y si estos son positivos para la empresa, se empieza a implementar un sistema de mejoramiento continuo, ya sea con este mismo proceso o con otro que intervenga en la producción de jugos y así generar un sistema de mejoramiento continuo que se vea reflejada en la calidad de los productos.

El trabajo en planta suministra al ingeniero la oportunidad de palpar todos y cada uno de los procesos y procedimientos de la fabricación de un producto, y este al observarlos, se plantea infinidad de ideas sobre qué hacer y cómo controlar todas las variables que allí en la planta se tienen, y al tener la posibilidad de consultar todas las herramientas que puede usar, facilitan la búsqueda de una solución a la empresa.

## **1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO**

### **1.2.1 Formación al operario pensando en la Comunidad**

Además del impacto negativo que genera el aumento en costos de producción la pérdida de una materia prima importante para la preparación de jugos como lo es el azúcar, también genera desorden dentro de la planta la falta de un régimen que corrija y supervise la metodología de cada operario para trabajar. Al no tener unas instrucciones a seguir para la producción de jarabe simple o del semielaborado, habría desorganización en la información, en el puesto de trabajo, en los procedimientos y en la cuantificación de las pérdidas generando así un proceso deficiente, en donde no se tiene la certeza de si se está realizando bien, o por el contrario es un proceso mal ejecutado.

Por eso es que la organización considera que una estandarización del proceso de preparación de jugos garantizaría un mejor control del producto, ya sea un control microbiológico o un control de parámetros, como el nivel de grados brix de un jugo.

Un control eficiente de los procesos le da la confianza a la empresa para afirmar, que sus productos son de calidad y que tienen un formato único garantizando el contenido exacto de los productos al cliente. Si la botella contiene un volumen exacto de ml, que ese mismo sea entregado al cliente.

Un control a los movimientos del operario, nivelará los resultados del producto final para entregar al cliente un producto confiable, y para que esto suceda hay que dar capacitaciones de cómo realizar bien las cosas, de un modo en que tanto los tiempos y las materias primas sean acordes a los parámetros establecidos por la empresa, pensando siempre en el cliente final que son las personas.

### **1.2.2 Formación de una conciencia con base a la calidad en la población civil.**

Dar a conocer a las personas, no solo en la ciudad de Medellín si no en todo el país, que los jugos fabricados en Postobón, son productos hechos de pura pulpa, que son saludables y totalmente calificados para ser consumibles. Esto solo se logra, con esfuerzo y resultados dentro de la compañía, formulando y realizando seguimientos a cada uno de los productos que salen al mercado, haciendo estudio de hongos y levaduras, para afirmar que se trabaja en una planta higienizada.

En la medida en que la población se adapte y se dé cuenta de que la organización Postobón es una empresa líder en la producción de jugos, manejando los más altos estándares de calidad, se irá forjando en la mente de las personas una conciencia más saludable en donde la fruta será la primera variable a tener en cuenta antes de consumir un producto.

### **1.2.3 Incremento en los ingresos de la organización para satisfacción de sus empleados**

La organización Postobón obtendrá beneficios económicos por el aumento del consumo de sus productos, es la razón social de toda empresa, pero aparte Postobón refleja sus ingresos ganados en inversiones para mejorar tanto sus productos como para mejorar sus procesos.

La planta de jugos Postobón S.A por medio de acciones preventivas, realiza actualización de la tecnología en el departamento de mantenimiento para así poder actuar con mayor rapidez ante un defecto que se produzca en alguna maquina, y efectúa mantenimiento preventivo a sus maquinas para evitar pérdidas que a corto plazo pueden ser significativas, como por ejemplo una fuga en un tanque de almacenamiento de semielaborado que le cuesta a la planta una pérdida de \$50.000 por hora. También invierte en dotación de implementos de protección personal ya sean gafas de seguridad, protección auditiva, botas antideslizantes, guantes, entre otros.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Disminuir y controlar la pérdida de materia prima por medio de herramientas que estandaricen el procedimiento de preparación de jarabe simple y las cantidades necesarias para su elaboración.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las causas que afectan la pérdida de azúcar y la generación de faltantes de esta materia prima en la elaboración de Jarabe simple, con el fin de reducir los gastos innecesarios
- Introducir en el procedimiento de elaboración de jarabe simple, un nuevo método estándar de preparación del mismo, para controlar todos los movimientos del operario y el trayecto del azúcar desde su almacenamiento hasta su transformación.
- Implementar herramientas de control que sirvan para formular la cantidad exacta de azúcar que debe llevar el jarabe simple, con el fin de atacar y eliminar las causas que generan su pérdida en el proceso.

### 3. MARCO REFERENCIAL

<b>Razón Social:</b>	Gaseosas Postobón S.A
<b>Nit:</b>	890.903.939-5
<b>Dirección:</b>	Calle 52 No. 47 – 42
<b>Sitio Web:</b>	<a href="http://www.postobon.com">www.postobon.com</a>
<b>E – Mail:</b>	cmazo@postobon.com.co
<b>Actividad Económica:</b>	Fabricación, embotellado y Comercialización de refrescos.
<b>ARP:</b>	LIBERTY ARP

#### 3.1 RESEÑA HISTÓRICA

Con una historia industrial y comercial verdaderamente brillante, la empresa Postobón, arriba al siglo XXI, con un desarrollo basado en el crecimiento y el progreso de su gente, el apoyo tecnológico y fundamentalmente en el respaldo del pueblo colombiano.

#### 3.2 FUNDADORES

Gabriel Posada Villa Nació en Medellín el 15 de marzo de 1869, hijo de Juan Crisóstomo Posada y María Josefa Villa. Estudió en los mejores colegios de Medellín, viajó a Londres donde se graduó de químico, dominaba el inglés, el francés y tenía una gran colección de libros, lo que le facilitaba la lectura y la asimilación de los grandes tratadistas.

Valerio Tobón Nació en Guarne el 7 de febrero de 1878, fue único hijo de Froilana Olarte y Valerio Tobón Zuluaga. Comenzó a trabajar muy temprano y pronto adquirió fama en el oficio de Farmaceuta. Con sus primeros ahorros compró una casa que luego vendió para hacer su aporte de capital a Posada y Tobón.

Carlos Ardila Lülle Nació en la ciudad de Bucaramanga, Colombia en 1931. Estudió Ingeniería Civil, egresado de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.

La actividad económica de Postobón empezó en 1951, cuando inició su ejercicio profesional con el negocio de las bebidas, a través de la empresa Gaseosas Lux

S.A. que al fusionarse con Postobón S.A., fue el punto de partida que le permitió consolidar una de las más grandes e importantes organizaciones industriales de Colombia con proyección internacional.

### **3.3 INICIOS**

La primera gaseosa lanzada al mercado fue la Kola Champaña, que se vendía en el mercado a \$6.05.

Los primeros productos fueron: King Kola, Gallito Punch, Cerveza de Uva, Espumosa, etc. El Agua Cristal, salió al mercado en 1917.

### **3.4 MISIÓN**

Ser la Compañía líder en el desarrollo, producción y mercadeo de bebidas refrescantes no alcohólicas, para satisfacer los gustos y necesidades de los consumidores.

Superando sus expectativas mediante la innovación, la calidad y un excelente servicio.

Convirtiendo a sus proveedores en verdaderos socios comerciales.

Apalancándose en el talento humano organizado en equipos alrededor de los procesos.

Generando oportunidades de desarrollo profesional y personal.

Contribuyendo decisivamente al crecimiento económico, de la

Organización Ardila Lülle y del País.

Y actuando con responsabilidad frente al medio ambiente y la sociedad

### **3.5 VISIÓN**

Ser una Compañía competitiva, reconocida por su dinamismo en desarrollar y ofrecer bebidas que superen las expectativas de los consumidores y clientes en los distintos mercados del continente Sur Americano.

Mantener un compromiso integral con el consumidor en cuanto a la calidad, la innovación y la excelencia en el servicio.

Proyectar una Compañía ágil, eficiente, flexible, que asegure el desarrollo humano y el compromiso de sus colaboradores con los objetivos y valores.

Lograr un crecimiento sostenido con un adecuado retorno sobre la inversión y participar en nuevos negocios que estén de acuerdo con su Misión, Principios y Valores.

### **3.6 VALORES CORPORATIVOS**

- Devoción por la satisfacción del cliente.
- Devoción permanente por la innovación y la excelencia.
- Compromiso con el desarrollo del país.
- Desarrollo de nuestros colaboradores.
- Honestidad.

### **3.7 POLÍTICA DE CALIDAD**

Asegurar la calidad en todos los aspectos del producto, servicio al cliente y ambiente de trabajo.

La Dirección General y los Gerentes de la empresa la orientarán, apoyarán y evaluarán. Todos los colaboradores participaran activamente en su ejecución.

La educación, el entrenamiento, la capacitación y una comunicación permanente, directa, clara y de compromiso con los consumidores, proveedores, comercializadores y trabajadores son primordiales.

A través de la oferta de productos y servicios que cumplan con los requisitos establecidos mantendrán su liderazgo como protagonistas del desarrollo Nacional.

### **3.8 POLÍTICA DE NORMALIZACIÓN**

La normalización de Empresa busca aportar soluciones adecuadas en el momento oportuno, con el fin de evitar la proliferación de métodos, procesos y servicios, y la toma de decisiones incoherentes o complejas.

La normalización de empresa garantiza que los productos y/o servicios respondan exactamente a las especificaciones requeridas por los clientes internos y externos.

La normalización de empresa garantiza que no se efectuarán cambios a los procesos, productos y servicios hasta cuando éstos sean rentables para la Compañía.

Las normas Postobón s.a. serán elaboradas por cada una de las áreas involucradas en ellas, bajo la responsabilidad y aprobación del Vicepresidente o Director de División Nacional respectivo y la revisión normativa de la Jefatura Nacional Aseguramiento de la Calidad.

Las normas Postobón S.A. son de aplicación obligatoria en todas las áreas de la Empresa. Tienen rango superior frente a cualquier forma de instrucción, de orden o manual.

### **3.9 LA EMPRESA**

Postobón es una Compañía especializada en la fabricación y comercialización de bebidas. La planta Postobón Jugos está ubicada en el municipio de Medellín, departamento de Antioquia (Colombia). Postobón hace parte de la organización Ardila Lülle, grupo bien estructurado que hoy participa en los principales sectores de la economía nacional.

La Organización Ardila Lülle está conformada por un conjunto de empresas dedicadas a la producción, transformación y comercialización de bienes y servicios, que le permiten participar con decisión en el desarrollo y el progreso del país.

Mantiene a la vanguardia del mercado, con la introducción permanente de nuevas presentaciones y el desarrollo de empaques, que cada vez dan una respuesta efectiva a las necesidades y preferencias de los consumidores.

Postobón divide sus productos en seis importantes segmentos: gaseosas, bebidas de frutas, aguas, bebidas hidratantes, té y energizantes. La ubicación estratégica de las plantas embotelladoras le permite efectuar operaciones comerciales con distintos países de la zona Andina, Centro América y El Caribe.

La producción de jugos en la planta Postobón Medellín se realiza en dos salas: la sala de preparación y la planta de producción.

La sala de preparación es la que se realiza la producción de semielaborado transformando materias primas tales como el azúcar en jarabe simple, ingredientes menores que se vierten al tanque del sistema D necesarios para el jugo y el proceso de pasteurización para la eliminación de microorganismos en el contenido.

La planta de producción es donde se realizan los procesos de inspección de la botella, llenado de la botella, codificación, enfriamiento y estibado del producto. Esta planta de producción se divide a su vez en 3 líneas que son: La línea 1 que

es la línea de llenado en vidrio, la línea 6 que es la línea de llenado en empaque Doy pack y la línea 7 donde se llena en empaque Tetrabrik.

Postobón es una compañía que se fragmenta en seis departamentos: Calidad, Producción, Empaque y producto, Mantenimiento, Almacén, y Talento humano. Todos estos departamentos se encargan con esmero de realizar las actividades que les son asignadas diariamente con el fin mutuo de dar al operario de la planta, al producto y al cliente final un producto de calidad y un empleo digno para trabajar. Ver gráfico 1

Gráfico 1. Organigrama planta Postobón Jugos Medellín S.A.



Fuente. Manual de Sistema de gestión de calidad No BE1-03-100

## **4. DESCRIPCION POSTOBON S.A. Y DESCRIPCION DEL PROCESO DE PREPARACION DE JARABE SIMPLE Y ENVASADO DE JUGO**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

La planta de jugos Postobón S.A. se compone de tres procesos: El tratamiento del agua, la preparación de la bebida, y el proceso de llenado. Se realizará en forma general la descripción de las operaciones que componen el proceso de producción del refresco.

#### **4.1.1 Tratamiento del agua**

##### **4.1.1.2 Floculación**

El agua es tomada de pozos subterráneos o acueductos, de allí entra a un tanque en donde se agregan elementos químicos como el cloro gaseoso, el oxido Ferroso y la cal, que hacen que las partes gruesas que ésta trae, se junten y queden en el fondo del tanque, por tanto en la superficie se extrae el agua sin partículas extrañas.

##### **4.1.1.3 Filtración**

Para este paso se utiliza arena fina, el agua pasa por tres tanques llamados filtros de arenas la cual atrapa las partículas que el floculador no sedimentó.

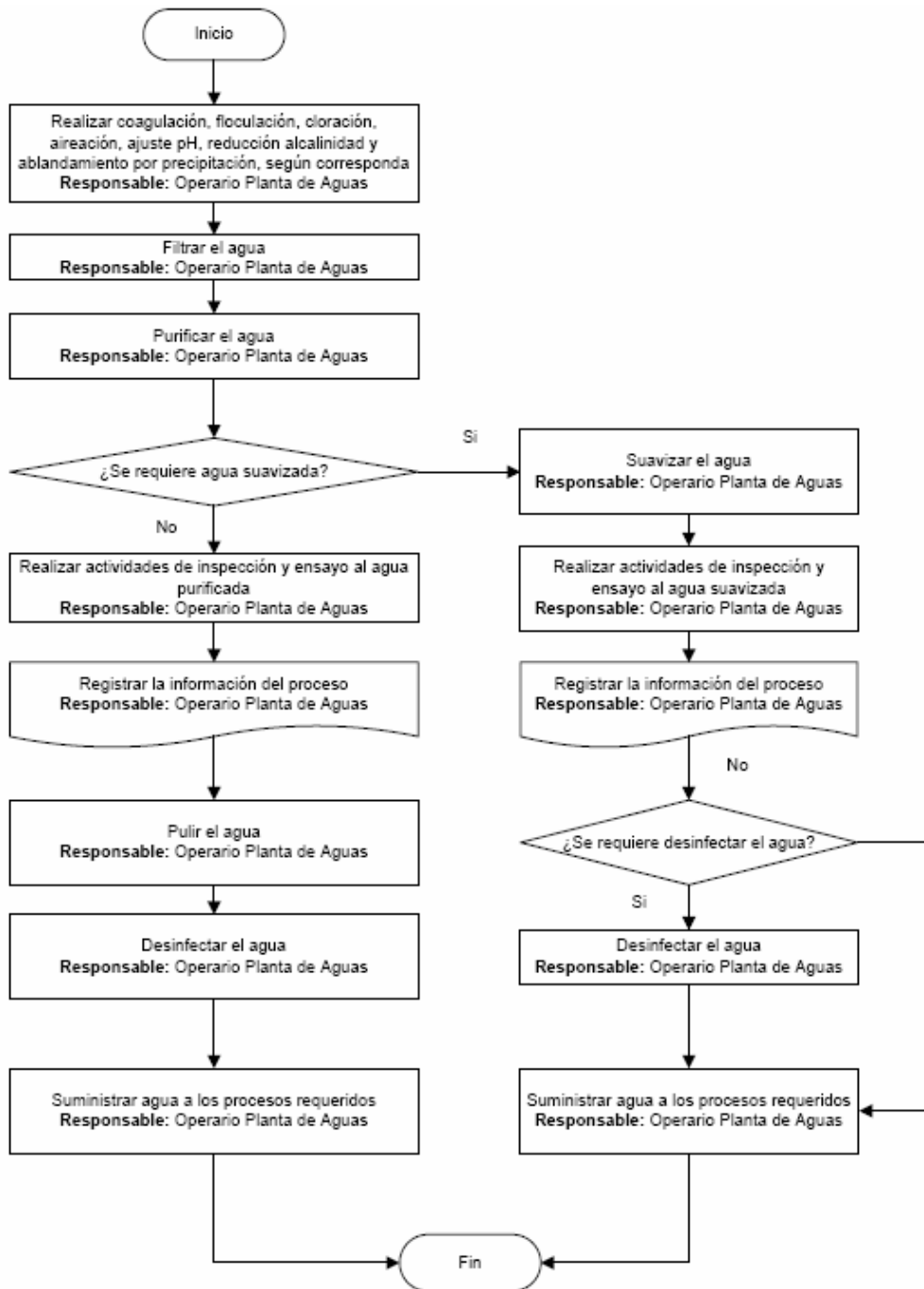
##### **4.1.1.4 Purificación**

Para que el agua sea potable luego pasa por filtros de carbón activado, con el fin de eliminar el cloro, así como los olores, colores y sabores que no son propios del agua.

##### **4.1.1.5 Pulimento**

Se pule la calidad del agua. Para eso se filtra hasta que no tenga ninguna partícula en suspensión que pueda afectar la salud de nuestros consumidores y las características del producto. *Ver Diagrama 1*

Diagrama 1. Diagrama de flujo Proceso Tratamiento del agua



Fuente. Postobón S.A. 2012

## **4.1.2 Preparación de la bebida**

### **4.1.2.1 Recepción de materias primas**

Todas las materias primas que llegan son analizadas antes de ser ingresadas al proceso. Las pulpas son sometidas a análisis Microbiológicos y Fisicoquímicos, para garantizar que se encuentren dentro de la norma establecida por La División Nacional de Control de Calidad, después de lo cual se autoriza su utilización en producción.

### **4.1.2.2 Sistema A: Vaciado de pulpa**

En esta etapa la pulpa es llevada por un montacargas hacia el elevador de tambores y luego a la tolva de alimentación, donde se encuentra un raspador de hielo que se encarga de fragmentarla, para ser empujada por un tornillo sin fin hacia el intercambiador de calor que se encarga de llevarla a la temperatura ambiente. Si la pulpa es aséptica no pasa por el raspador de hilo si no que pasa por el pitillo y el diafragma, maquina que absorbe la pulpa y la transporta hacia el sistema B para la reconstitución de la pulpa.

### **4.1.2.3 Sistema B: Reconstitución de pulpa**

Este sistema consta de dos tanques. En esta etapa, a la pulpa se le adiciona agua con el fin de homogeneizarla, luego es pasada por un molino de coloides, el cual reduce el tamaño de las partículas.

### **4.1.2.4 Sistema C: Preparación de jarabe simple**

Allí se realiza el proceso de dilución de azúcar mediante la adición de agua tratada a una temperatura que oscila entre 30 y 35°C con el fin de facilitar la mezcla.

### **4.1.2.5 Sistema D: Sistema de mezcla**

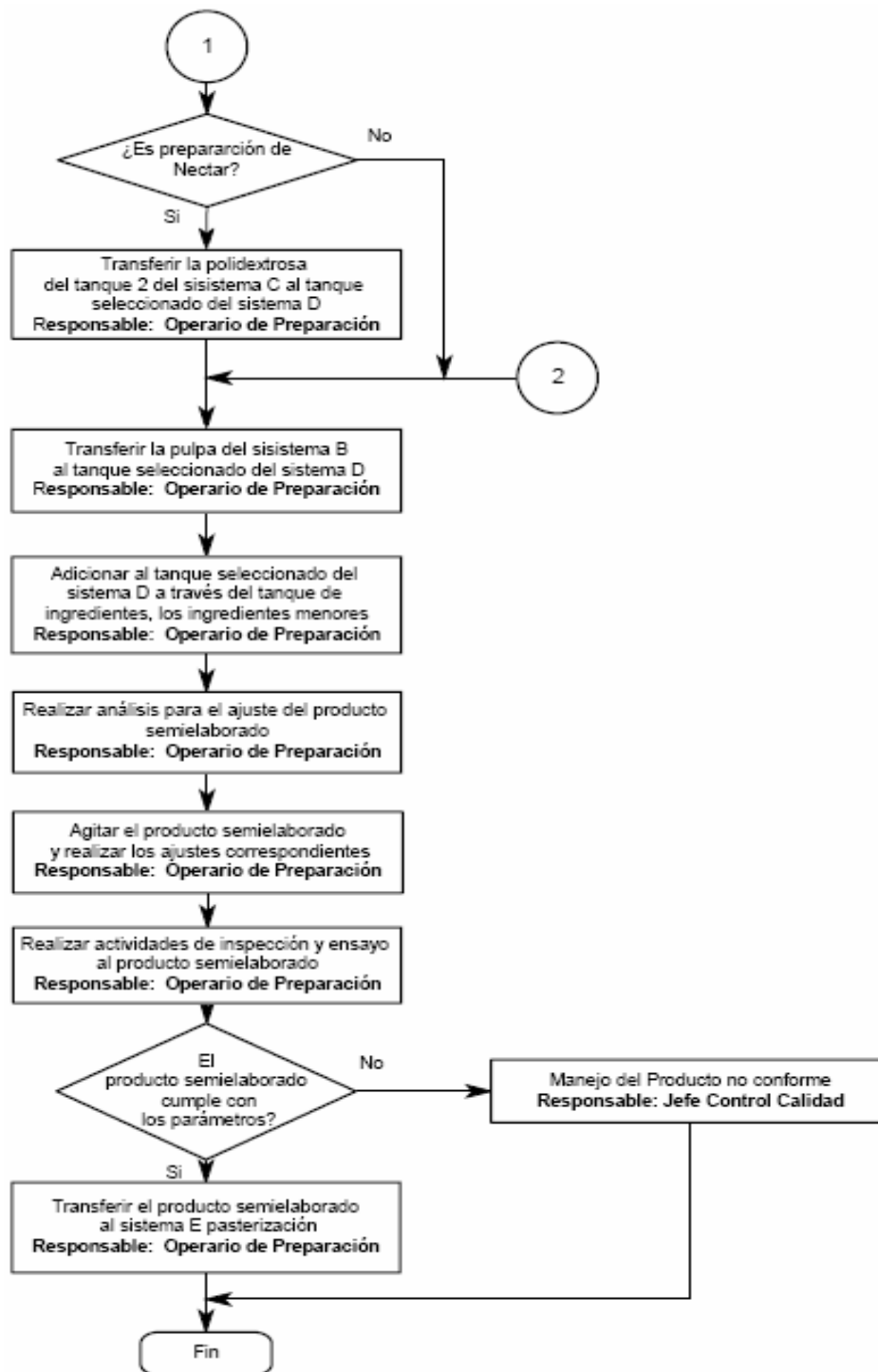
Consiste en mezclar el jugo del sistema B y el jarabe del sistema C; aquí se adicionan los ingredientes menores que son acidulzantes, colorantes y saborizantes, los cuales unifican las propiedades fisicoquímicas del producto.

En esta etapa es donde se realizan los ajustes para lograr que el producto terminado cumpla con las especificaciones de calidad establecidas por la compañía.

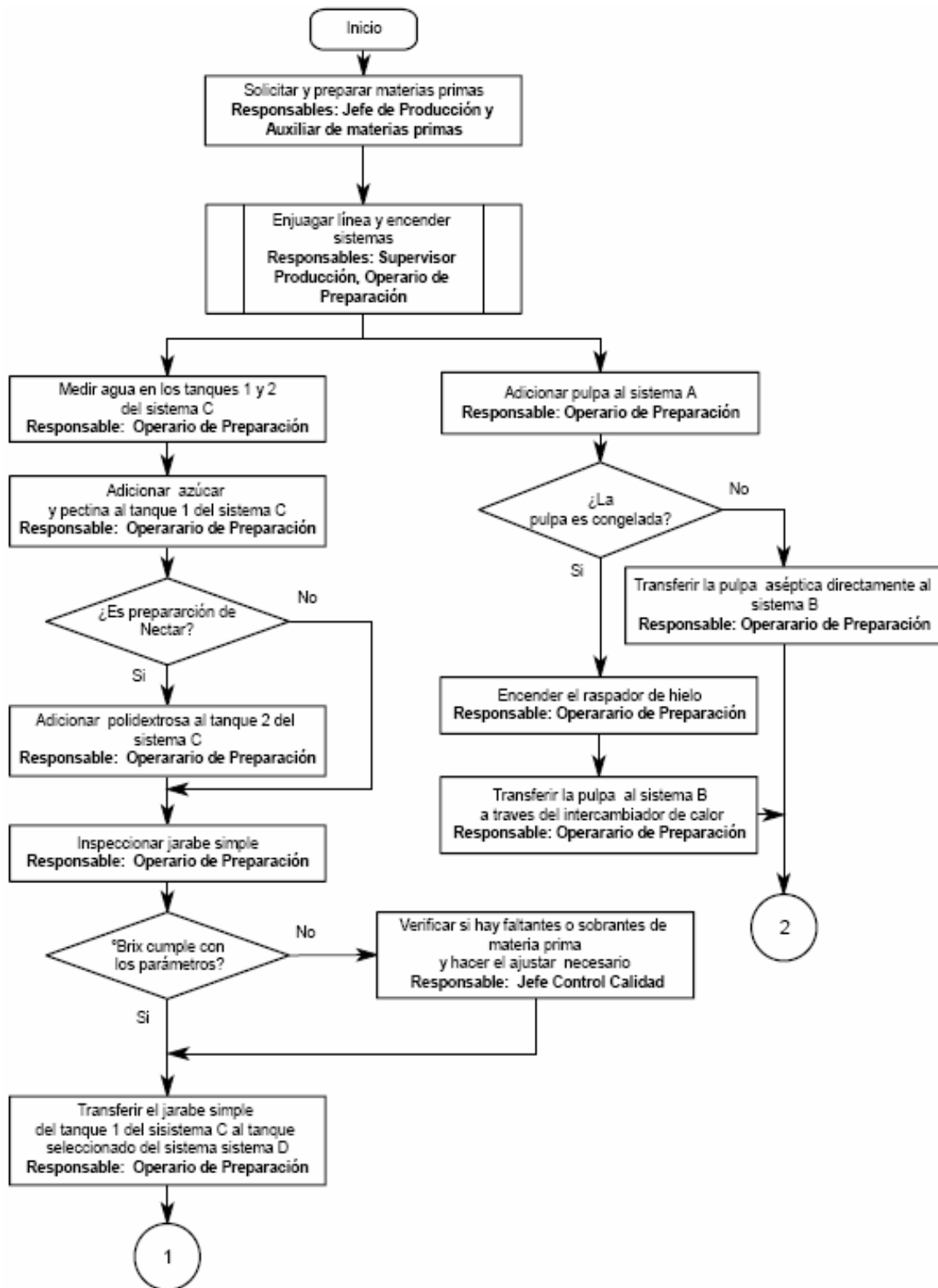
#### **4.1.2.6 Sistema E: Sistema de pasteurización**

El jugo se somete a altas temperaturas que oscilan alrededor de 91 y 94 °C con el fin de destruir los microorganismos sin afectarlo organolépticamente. Ver *Diagrama 2*

Diagrama 2. Diagrama de Flujo Proceso preparación de la bebida



Continua



Fuente. Postobón S.A. 2012

### 4.1.3 Proceso de envasado

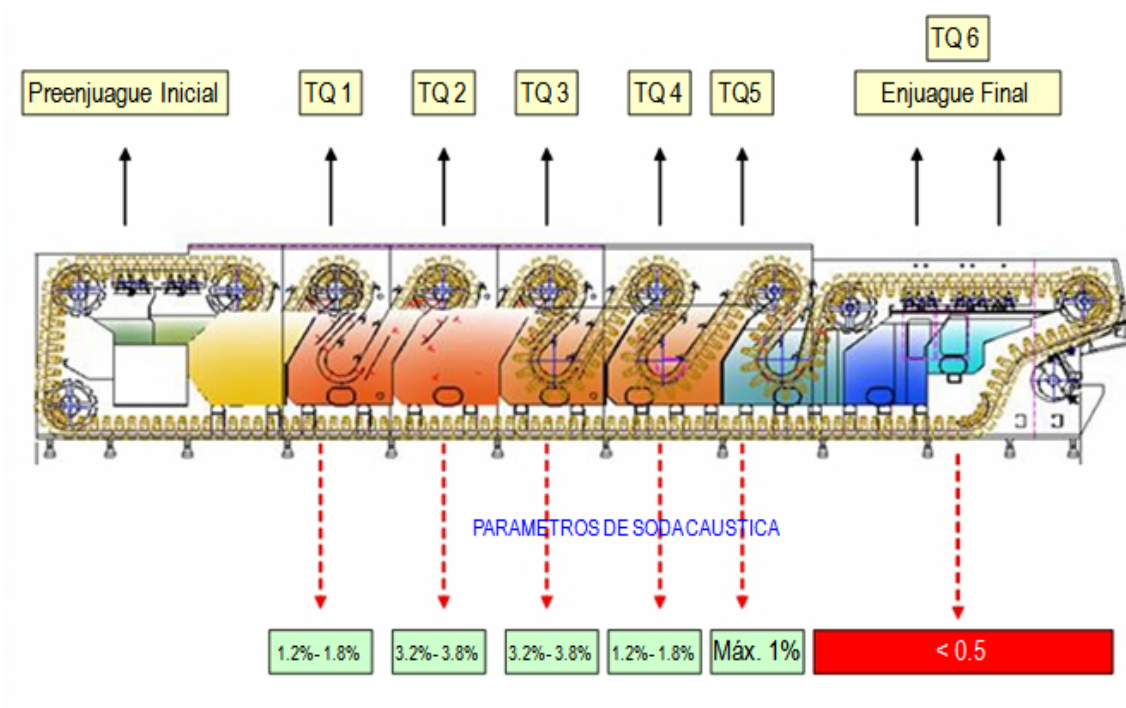
#### 4.1.3.1 Alimentación de envase a línea

El envase que llega del mercado es seleccionado e inspeccionado y se ingresa a línea de producción para luego pasar al proceso de lavado.

#### 4.1.3.2 Lavado de envase

El envase que llega del mercado entra a un estricto proceso de lavado, desinfección y clasificación. Las botellas son pasadas por tanques con soluciones acuosas de soda cáustica para destruir microorganismos, a medida que aumenta el número del tanque, disminuye la concentración de soda y aumenta la temperatura, el último tanque es sólo agua para realizar un enjuague final. Ver *Figura 1*

Figura 1. Interior de la maquina Lavadora



Fuente. Lavado de envase retornable No. BE1-04-1

#### 4.1.3.3 Filtéc o inspector electrónico

El envase pasa por inspectores que tienen como objetivo detectar presencia de cuerpos extraños o envases de otras marcas. El filtéc es automatizado y cada

20 minutos se le realiza una inspección con botellas de prueba las cuales son botellas defectuosas que están marcadas.

#### **4.1.3.4 Pre calentamiento del envase**

El envase es pre calentado en un horno para evitar que se presente un choque térmico al momento de envasar el jugo (90 ° C)

#### **4.1.3.5 Llenado de la botella**

Consiste en una maquina con 64 mangueras, las cuales se encargan de inyectar el jugo dentro de la botella a temperatura de pasteurización. La velocidad de embotellado se ingresa de acuerdo a la presentación que se está embasando.

#### **4.1.3.6 Sellado de la botella**

Terminado el proceso de llenado, el producto a envasar pasa a la máquina coronadora (Retornables) o White Cap (No Retornables), la cual se encarga de colocar la tapa.

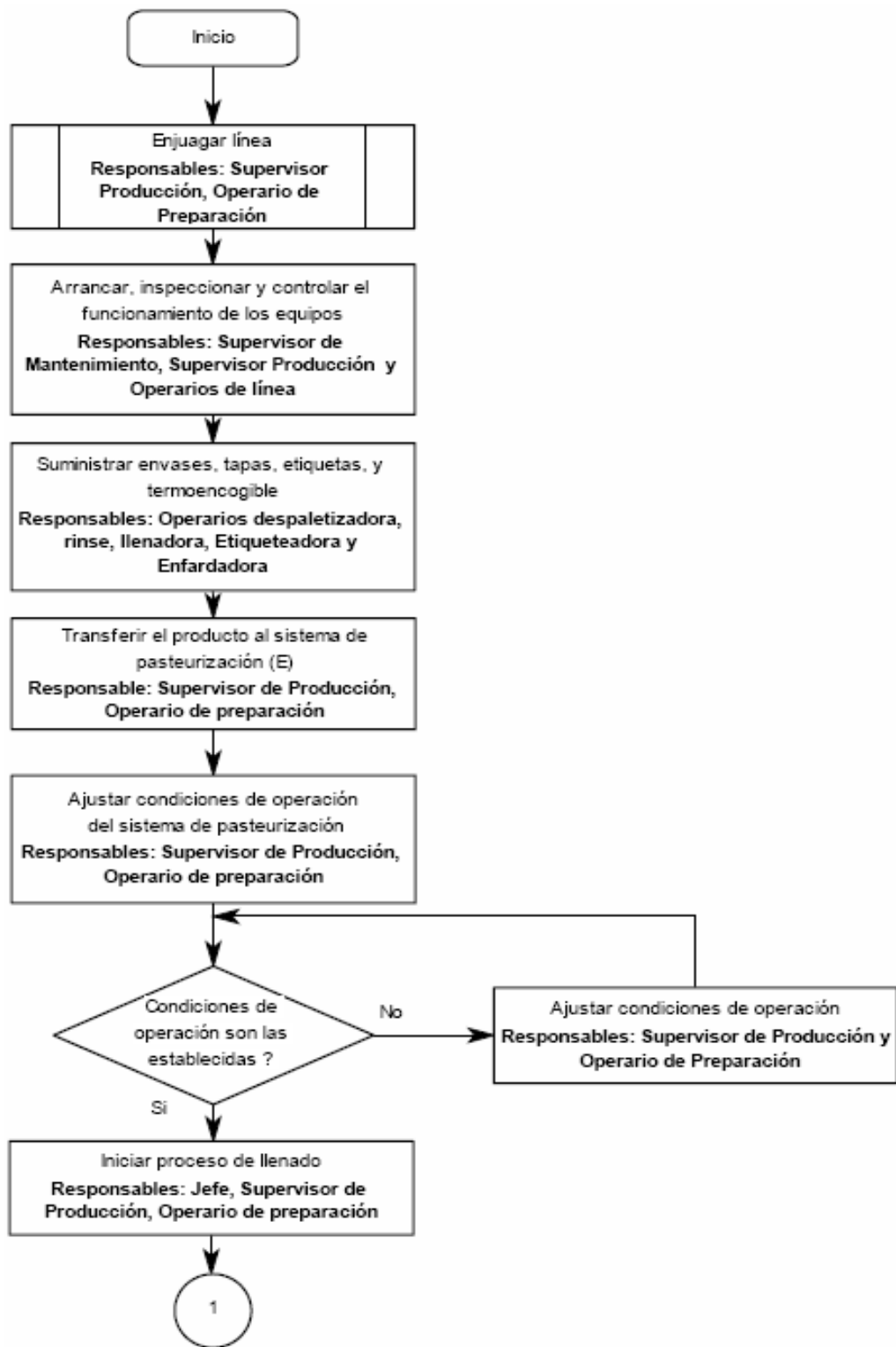
#### **4.1.3.7 Proceso de enfriamiento**

Como etapa final, el producto llega al túnel de enfriamiento(Cooler), el cual se encarga de bajar la temperatura del jugo gradualmente, empezando con duchas de agua a 65°C hasta llegar a 45°C aproximadamente, dando fin al proceso de pasteurización.

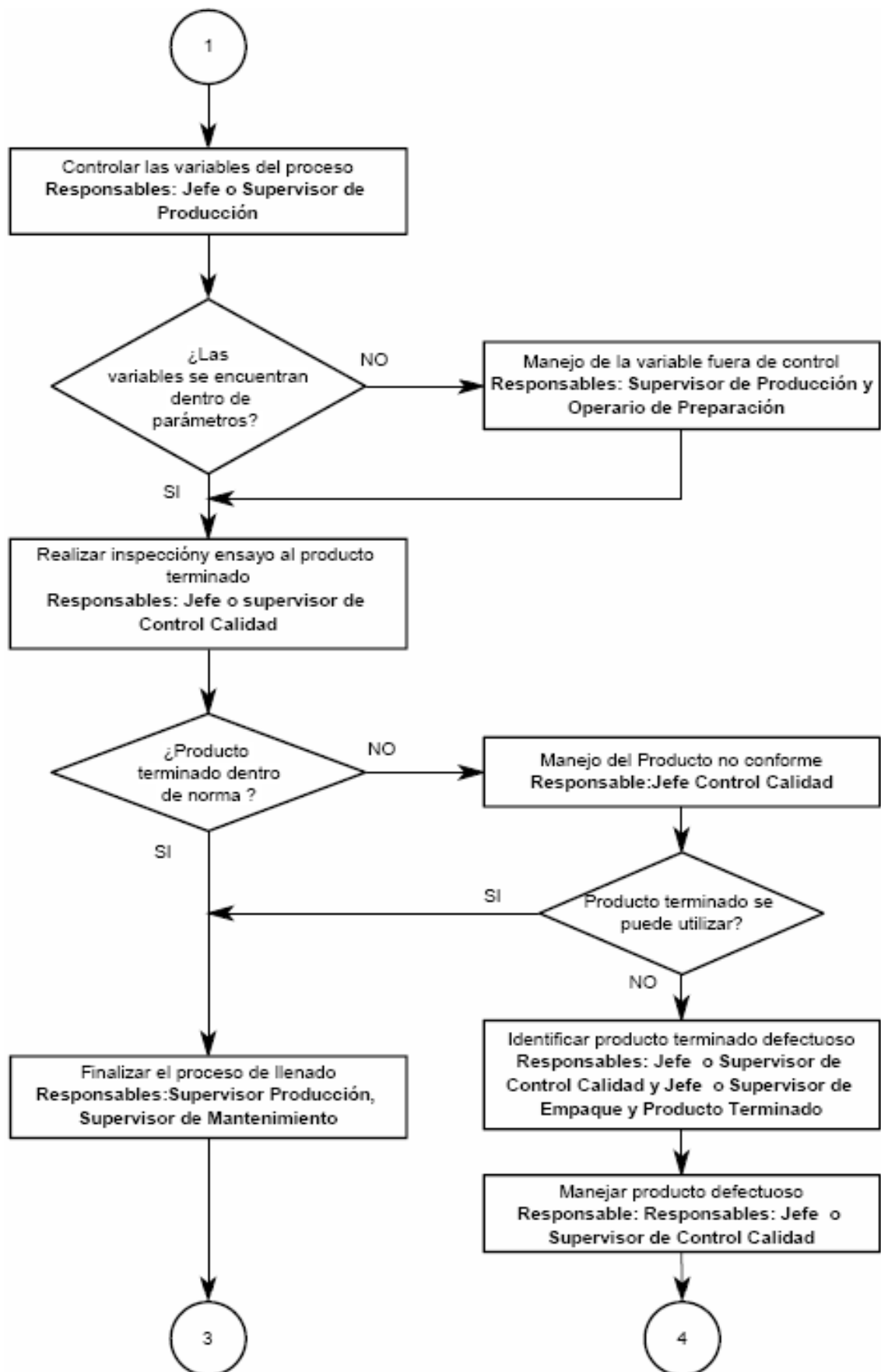
#### **4.1.3.8 Empaque de producto terminado**

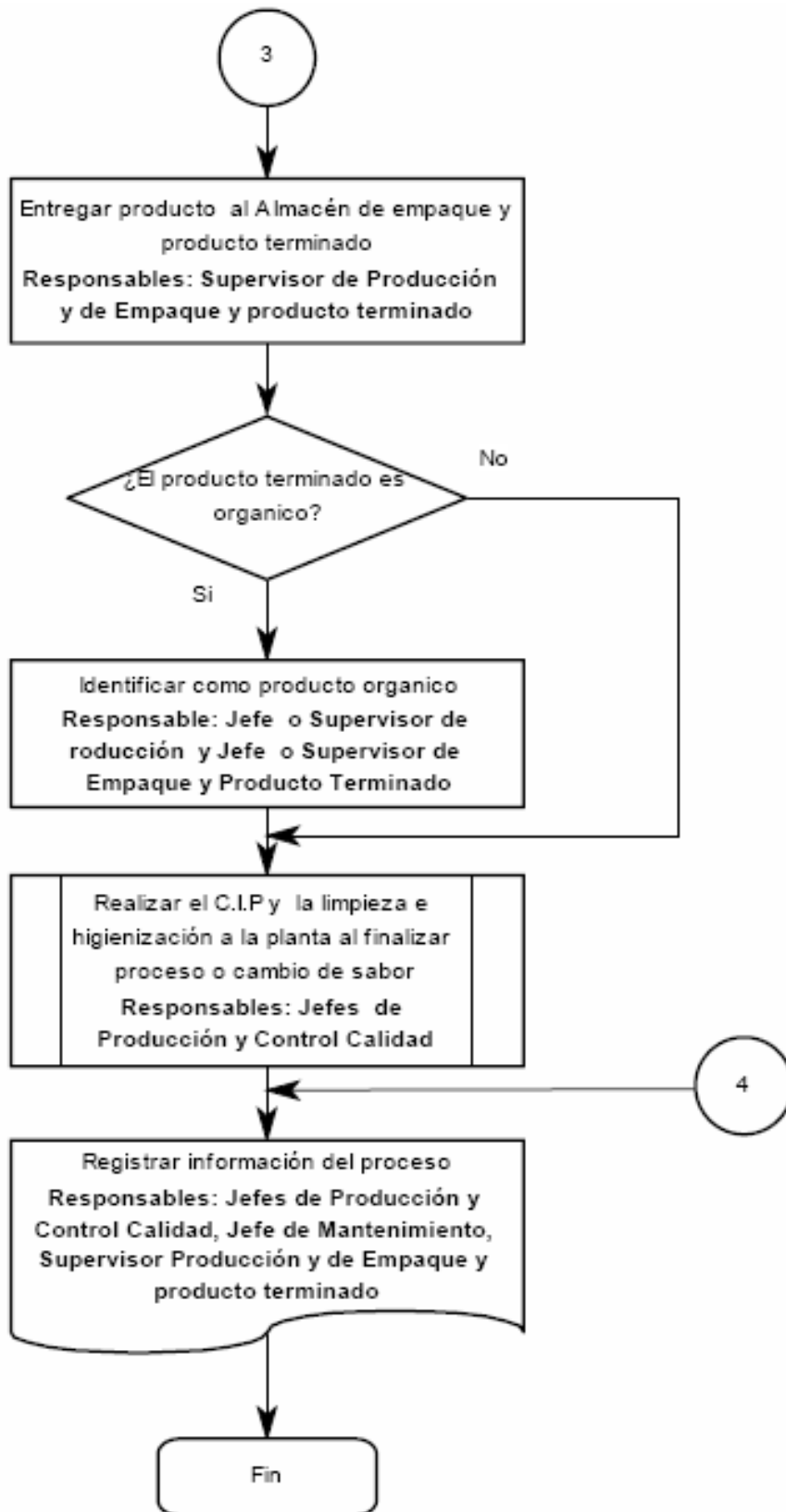
El producto embotellado es empacado en sus respectivas cajas mediante una máquina empacadora para luego ser almacenado en bodega. *Ver Diagrama 3*

Diagrama 3. Diagrama de flujo Proceso de envasado



Continua





Fuente. Postobón S.A. 2012

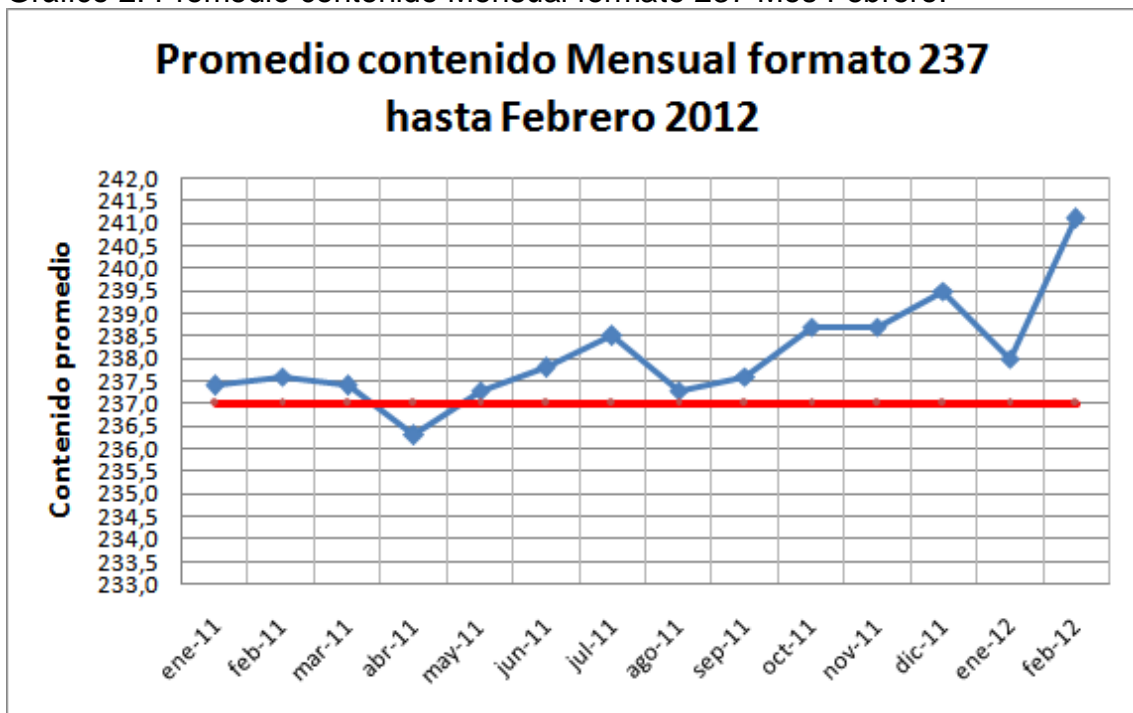
## 5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 5.1 RENDIMIENTO DEL AZÚCAR Y LLENADO DE LA BOTELLA

Por medio de un seguimiento a los bultos de azúcar desde su llegada en camiones hasta su transformación en jarabe simple y mezclado con la pulpa, se identificaron problemas que afectan el rendimiento del azúcar. Se encontró que los problemas que están afectando más la pérdida de azúcar se centran en el tema de la estibación de los bultos de los tres tipos de azúcar, también la parte de procedimiento en el proceso de vaciado genera desperdicios de la materia prima, y el proceso de llenado de la botella al sobrepasarse en el contenido de acuerdo al formato indicado entre otros.

El problema que está afectando más a la pérdida de azúcar, de las tres causas antes mencionadas, es el contenido de más que se está vertiendo en las botellas de cualquier formato. Esto obliga a los operarios de la sala de preparación a producir más jarabe simple necesitando así más consumo de bultos de azúcar. Por ejemplo puede apreciarse que en promedio por envase en el mes de Febrero en un formato de 237 mililitros había un contenido de jugo o té de +4 mililitros. Ver *grafico 2*

Gráfico 2. Promedio contenido Mensual formato 237 Mes Febrero.



Fuente. Registro Contenido laboratorio Físicoquímico Postobón Jugos S.A

El problema de la pérdida de azúcar radica en varios procesos, que aunque no representan un gran desperdicio de la materia prima en un periodo de tiempo diario, mensualmente si representa una variable a considerar, como por ejemplo se tiene la perdida de azúcar en el proceso de estibado, generado por que en ciertas ocasiones no se cumple con la instalación del cartón protector y el azúcar que se pierde en el trayecto hacia el almacén de materias primas. Es muy variable la pérdida de azúcar en este proceso, ya que puede que la rotura del bulto sea muy pequeña pero también que se abra un boquete muy grande y se dé pérdidas de entre 15 kilos hasta 50 kilos de azúcar por bache de producción.

En el procesamiento de la materia prima es donde se generan más pérdidas de azúcar por que es donde directamente se trata con ella, es donde hay más procedimientos para tratarla y es donde hay más operarios que la procesan. Esto incluye los procesos de preparación de jarabe simple, traslado de jarabe simple al tanque de mezcla con la pulpa, empuje del semielaborado hacia el tanque llenado, y envasado del producto. Es donde se da la transformación del mismo en jarabe simple y es donde al mezclarse con la pulpa y los ingredientes menores producen el jugo. En estos procesos es donde se dan fugas, desperdicios, equipos malos, fallas mecánicas en las maquinas. *Ver gráfico 3*

El procedimiento de vertimiento del azúcar hacia el tanque del sistema C es una de las causas que también genera más desperdicio de la materia prima. No hay movimientos fijos ni velocidades estándar de vertimiento, lo que genera que un operario ejecute el proceso de forma diferente a otro produciendo en algunos movimientos innecesarios pérdidas de azúcar

Gráfico 3. Macroproceso Planta de jugos Postobón S.A



Fuente. Manual de Sistema de gestión de calidad No BE1-03-100

## 6. MARCO TEÓRICO

A continuación se presenta una serie de definiciones claves de sistemas y herramientas de control citados en este informe.

### 6.1 KAIZEN

Masaaki Imai presenta la siguiente definición: “Es un sistema de mejoramiento continuo, de todos los días, a cada momento, realizado por todos los empleados de la organización, en cualquier lugar de la empresa. Y que va de pequeñas mejoras incrementales a innovaciones drásticas y radicales”<sup>1</sup>

Este sistema propone 3 tipos de Kaizen:

- Gerencial
- Grupal
- Individual

Asimismo, refiere 7 características que forman parte de su esencia:

- Innovación a la alta administración, mejoras incrementales y el mantenimiento de estándares a los mandos medios y a los trabajadores.
- Orientación al proceso.
- Planear, hacer, verificar, ejecutar.
- Estandarizar, hacer, verificar, ejecutar.
- Calidad.
- Decisiones con base en datos.
- Orientación al cliente.

Este enfoque se centra en mejorar los procesos en pasos pequeños, significativos y económicos. Así, el objetivo central de un despliegue KAIZEN es hacer mejoras pequeñas e inmediatas al proceso y a los estándares.

El eje de estos cambios es la gente que está en la operación, porque son ellos quienes conocen mejor el proceso y como parte de su trabajo diario debe estar la búsqueda constante por estas mejoras.

---

<sup>1</sup> (IMAI, masaaki. Kaizen: El camino del cambio. En: ¿Qué es Kaizen? Japón. 2010. p.4.)

## 6.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO

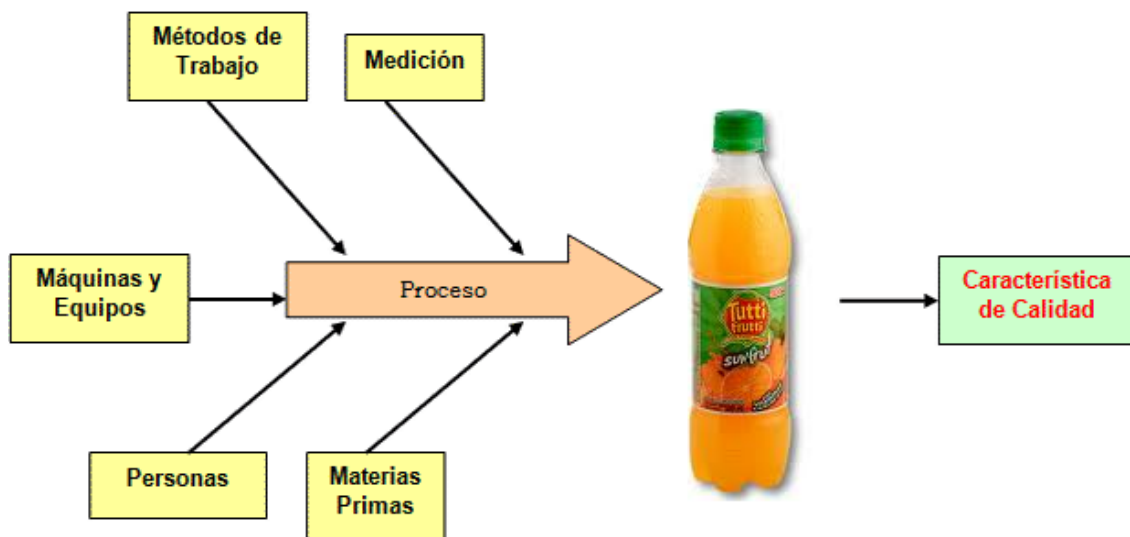
Para llegar a la matriz de un problema en un proceso se requiere identificar todas las causas posibles de la generación del mismo. Las causas son originadas por la forma en cómo el trabajo se realiza y por las variaciones en este proceso. Estas variaciones también pueden darse en máquinas, medio ambiente, mano de obra, materia prima y el método que utiliza el operario para realizar su trabajo. Ver *Figura 2*

El llevar a cabo un análisis causa-efecto permite identificar las fuentes clave de que están causando el problema. Cuando se eliminan o se efectúan cambios en estas causas raíz o principales, se tendrá un gran impacto en la solución del problema global.

Las acciones principales que se deben tomar son:

- Identificar todas las causas posibles del problema.
- Seleccionar las causas principales del problema.
- Identificar las causas principales con información y datos objetivos.
- Construir un Diagrama Causa-Efecto.

Figura 2. Formato Diagrama Causa – Efecto



Fuente. Postobón S.A. 2012

### **6.3 DIAGRAMA DE PARETO**

El análisis de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación nos va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la Asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el Diagnóstico de Causas y en la Solución de las mismas.

El objetivo es utilizar los hechos para encontrar la máxima concentración de potencial de mejora con el mínimo número de soluciones, separando los pocos elementos pero vitales relativos al problema, de los muchos y útiles. El responsable del proyecto identificará los elementos vitales mediante el porcentaje acumulado del total, que nos dirá qué elementos contribuyen en el problema en un alto porcentaje. Normalmente, este bajo número de elementos, sobre el 20%, constituirá aproximadamente un 80% del problema. La solución se focaliza entonces en estos pocos elementos, pero vitales, separados del resto por un Punto de Inflexión en el gráfico lineal del porcentaje acumulado del total.

### **6.4 DIAGRAMA DE RECORRIDO**

Es un esquema de distribución de planta en un plano a escala, que muestra dónde se realizan todas las actividades para la fabricación de un producto. *Ver Diagrama 4*

La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente.

Cuando se desea mostrar el movimiento de más de un material o de una persona que interviene en el proceso en análisis sobre el mismo diagrama, cada uno puede ser identificado por líneas de diferentes colores o de diferentes trazos.

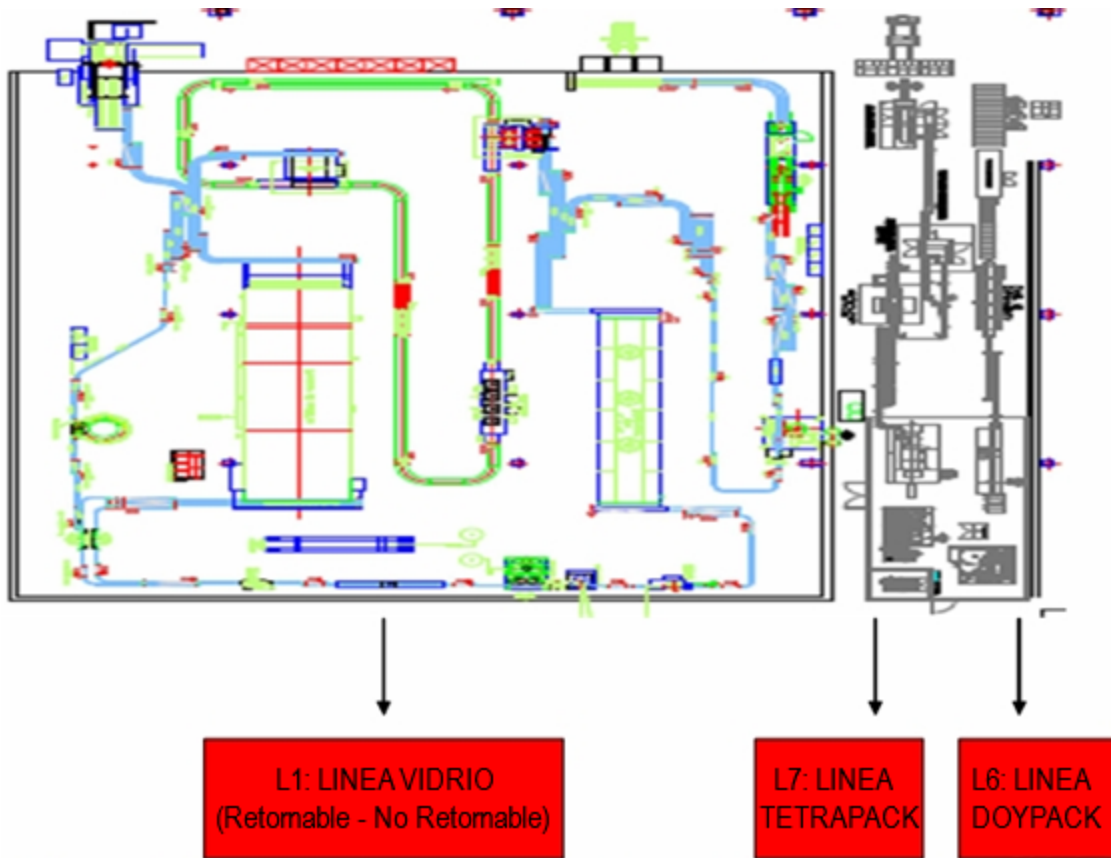
Cabe indicar que en este diagrama se pueden hacer dos tipos de análisis:

El primero, de seguimiento al hombre, donde se analizan los movimientos y las actividades de la persona que efectúa la operación.

El segundo, de seguimiento a la pieza, el cual analiza las mecanizaciones, los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima.

Los objetivos del diagrama de recorrido son determinar y después, eliminar o disminuir los desplazamientos, los puntos de acumulación de tránsito, mejorar los métodos y actuar como guía para una distribución en la planta mejorada.

Diagrama 4. Diagrama a escala de las líneas de producción Postobón S.A.



Fuente. Postobón S.A. 2012

## 6.5 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Es el documento que contiene la descripción de movimientos y actividades que deben seguirse correctamente para la realización de uno o más procedimientos determinados. Define los procesos y procedimientos precisando actividades, responsabilidades y autoridades relacionadas con la empresa con el propósito de cumplir con las políticas, con los objetivos y las normas. *Ver Tabla 1*

El manual de procedimientos incluye en la tabla correspondiente:

La actividad que el operario desarrolla en el puesto de trabajo.

El operario responsable que interviene en el proceso describiendo con detalle su responsabilidad y participación en el mismo.

Los formatos utilizados para el registro de su actividad.

Tabla 1. Formato Manual de procedimientos

RESPONSABLE	No	ACTIVIDAD	FORMATO O DOCUMENTO
		1.	
	2.		

Fuente. Postobón S.A. 2012

## 6.6 PLAN DE ACCIÓN

Un plan de acción es una presentación resumida de las tareas que deben realizarse para contrarrestar el efecto negativo que generan las actividades mal realizadas, en un plazo de tiempo específicos, utilizando un monto de recursos asignados con el fin de lograr un objetivo dado.

El plan de acción es un trabajo en conjunto en donde intervienen tanto los departamentos administrativos como todo el personal operario de la planta, por

ello es importante reunir a los demás trabajadores de la empresa a la cual se le ejecutará el plan y comunicarles las propuestas que la organización pretende ejecutar.

El plan de acción plantea una forma de alcanzar los objetivos planteados al inicio del proyecto. Es el paso siguiente a la ejecución de la propuesta.

El control del plan de acción tiene que realizarse durante su desarrollo como al final. Al realizar un control a la mitad del plan de acción, los responsables tienen la oportunidad de corregir las actividades que no están saliendo de acuerdo a lo planeado. En cuanto al control final, el objetivo es establecer confirmar si los objetivos planeados han sido cumplidos.

## **6.7 INDICADORES DE RENDIMIENTO**

Un indicador de rendimiento es el cociente entre la producción de un proceso y el gasto o consumo de dicho proceso:

Indicador de rendimiento = producción / consumo

Un indicador de rendimiento puede utilizarse para comparar el nivel de eficiencia de la empresa, ya sea en su conjunto, o respecto de la administración de uno o varios recursos en particular. De acuerdo con estos objetivos, puede haber indicadores de rendimiento totales, o indicadores de rendimiento parciales. Un indicador de rendimiento total es el cociente entre la producción y el consumo total de todos los factores.

Indicador de rendimiento total = producción / consumo total

Un indicador de rendimiento parcial es el cociente entre la producción y el consumo de uno o varios factores.

Indicador de rendimiento parcial = producción / consumo de uno o varios factores

La identificación de las operaciones del proceso productivo la hacemos, a menudo, construyendo un diagrama de flujo del proceso. Un diagrama de flujo del proceso es un diagrama de la secuencia de operaciones que son llevadas a cabo para producir el producto o servicio de nuestra empresa.

Una vez identificado el diagrama de flujo de nuestro proceso productivo, podemos decidir cuáles son los indicadores de rendimiento que nos interesa calcular, para lo cual podemos considerar los factores de producción más importantes.

Los factores más importantes se encuentran en alguna de las siguientes categorías: materia prima, combustible, mano de obra, depreciación y gastos

generales. Con esta información, podemos construir una tabla de los consumos, para el periodo de producción más adecuado

## **7. METODOLOGÍA**

La metodología utilizada en este trabajo de grado tiene un enfoque exploratorio, ya que se analiza un campo de trabajo, se recolecta información, y con esta se definen las causas y efectos más relevantes que generan más pérdida de azúcar en la planta de jugos Postobón S.A.

Se evaluó el procedimiento actual de trabajo y se comparó con una nueva propuesta, se analizaron los resultados obtenidos para sacar conclusiones y decisiones.

Durante el desarrollo de este trabajo de grado se contó con la participación y asesoría profesional del departamento de producción y el departamento de calidad de la empresa, aportando todos sus conocimientos prácticos y experiencias en la ejecución de proyectos.

Este trabajo de grado se desarrolló en el transcurso de 6 meses, con las siguientes actividades:

### **7.1 IDENTIFICAR EL ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE JARABE SIMPLE Y ENVASADO DE SEMIELABORADO EN LA PLANTA DE JUGOS POSTOBÓN MEDELLÍN.**

Se analizó el estado actual de los procesos que intervienen directa o indirectamente con el azúcar, y los procedimientos que realiza el personal operativo con el fin de identificar cuáles son las causas que generan pérdidas de azúcar.

Para Identificar estas causas se implementó un método de recolección de información por medio de herramientas de diagnóstico, identificación y control tales como el diagrama causa-efecto, manual de procedimientos, diagrama de flujo y diagrama de recorrido.

### **7.2 DOCUMENTAR CAUSAS IDENTIFICADAS EN LA OBSERVACIÓN DE LOS PROCESOS QUE INTERVIENEN CON LA MANIPULACIÓN DE AZÚCAR.**

Se documentaron todas las fugas y demás averías que presentaban las máquinas, en donde había pérdida de azúcar por falta de soldadura en la tolva, o falta de cartón protector en la parte inferior de las estibas donde el bulto sufre roturas por clavos sueltos y estibas en mal estado.

Se analizaron los movimientos y procedimientos del personal operativo que tienen contacto con el azúcar y se determinó que había una falta de estandarización de movimientos ya que los operarios manipulaban el azúcar de manera muy

diferente. Para esta actividad se elaboró un manual de procedimientos para los procesos influyentes en la manipulación y transformación del azúcar.

Se priorizó en las causas que afectan más la pérdida de azúcar en la empresa, de acuerdo con la identificación realizada. Para esta actividad se utilizó el diagrama de Pareto el cual sirve para distinguir la relevancia de los elementos que contribuyen a un efecto en porcentajes y así tener una idea de causas críticas y variables no críticas.

### **7.3 EVALUAR PROCEDIMIENTO ACTUAL.**

Se obtienen los resultados mensuales del consumo de azúcar y por medio de gráficos se evalúa si hubo un cambio positivo, o si el proceso continúa en déficit. Los gráficos de Excel nos muestran las tendencias que siguen los procesos y dependiendo del curso de la línea, se toman las respectivas decisiones.

### **7.4 IMPLEMENTAR UN PLAN DE ACCIÓN PARA CORREGIR LAS CAUSAS QUE CAUSAN PÉRDIDAS DE AZÚCAR, E IMPLEMENTAR UN NUEVO PROCEDIMIENTO.**

Por medio de la creación de un formato se plantea la ejecución de un plan de acción el cual posee unas indicaciones claras de la información que se debe plasmar:

1. Las actividades a realizar para atacar las causas, son los procedimientos que ejecutará el operario encargado para controlar y verificar que la falla no continúe generando pérdidas en el determinado proceso.
2. Los responsables por ejecutar, son las personas encargadas de ejecutar la actividad de control del proceso.
3. Los responsables por verificar, son las personas encargadas de la verificación y correcto funcionamiento de la actividad de control.
4. Fechas de inicio y límite de cada actividad, son los registros que sirven para saber en qué día empezó a regir la nueva propuesta de mejora y el tiempo en que terminó, para así hacer comparación entre dos periodos diferentes.
5. Los recursos necesarios para su ejecución, son todas las herramientas de las cuales el operario dispone para ejecutar el proceso de mejora.
6. La verificación de la eficacia de la acción correctiva, es donde se plasma la información de la conclusión de la actividad, y si se cumplió la acción correctiva.

## **7.5 EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO Y REALIZAR UNA COMPARACIÓN CON EL MÉTODO ACTUAL, REALIZAR CONCLUSIONES Y TOMAR DE DECISIONES.**

El análisis permitió identificar las causas y sus efectos dentro de la compañía para a continuación mediante los fundamentos teóricos de los sistemas de producción avanzada y las restricciones de la planta, plantear un nuevo método de procedimiento en el proceso de recepción, vertimiento y transformación del azúcar.

## 8. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE PREPARACIÓN Y ENVASADO DE JUGOS POSTOBÓN S.A.

En la empresa Postobón S.A. planta de jugos hay carencia de un indicador de rendimiento parcial que muestre la comparación del nivel de eficiencia de la empresa de un recurso en particular, como lo es el azúcar.

La velocidad con la que el operario vierte el azúcar es una variable importante a la hora de plantear una nueva metodología de trabajo en el proceso de preparación de jarabe simple ya que al vaciar más de 50 Kg sobre la tolva, esta rebosa, desperdiciándose el azúcar en frente donde se encuentra un motor, el cual es el encargado de darle la transmisión por medio de correas a la bomba Triblander, encargada de la recirculación y la mezcla de jarabe simple. *Ver figura 3*

Figura 3. Rebose de azúcar por fuera de la tolva



Fuente. Postobon S.A. 2012

En la tolva hay un orificio considerable, ya que cada vez que se vierte azúcar, y llena la tolva a más de la mitad, se empieza a desbordar hacia el piso de la planta. Este desbordamiento depende del tiempo en que un operario se demore en verter un bulto de azúcar, ya que a una velocidad moderada no ocurre este tipo de desperdicio. *Ver figura 4*

Figura 4. Fuga en la tolva



Fuente. Postobon S.A. 2012

La utilización de estibas en mal estado, estibas que no son las apropiadas, y estibado sin el cartón que protege el azúcar de clavos y astillas produce la pérdida de la materia prima en la planta y en la sala de preparación. Una estiba contiene 40 bultos de azúcar y en general por estiba viene un bulto roto, perdiéndose solo en estibado de 20 kg a 50 kg por día. *Ver figura 5*

Figura 5. Bulto de azúcar roto



Fuente. Postobon S.A. 2012

Algunas válvulas de la llenadora tienen fugas de contenido debido a que están inclinadas por algún golpe o mala calibración, entonces la boquilla de la válvula

dosificadora no se inserta correctamente en el envase, derramando jugo en el piso de la planta, y se da la necesidad de producir más jarabe simple para producir el jugo que se dejó de envasar. *Ver figura 6*

Figura 6. Válvulas y mangueras de llenado



Fuente. Postobón S.A. 2012

La válvula restrictiva es el equipo que permite el paso de jugo a las válvulas de llenado por medio de presión, a más presión mayor es el contenido de jugo que deja pasar a las válvulas, y a menor presión menos jugo que se pasa a envasar. No está estandarizado el proceso de regular a cuanta presión debe someterse la válvula restrictiva entonces las válvulas de llenado se taquean derramando jugo. *Ver figura 7*

Figura 7. Válvula restrictiva



Fuente. Postobon S.A. 2012

La velocidad de llenado de las botellas no está estandarizada para cada uno de los formatos. La velocidad es una variable que afecta la eficiencia en la producción. Si se llena a una velocidad muy alta un formato grande como 1000ml que se necesita llenar a baja velocidad, no se llena todo el envase y si se llena a una velocidad baja un formato pequeño como 237ml hay mas costos ya que la producción de baches de jugos se haría más lenta y se obligaría a utilizar horas extras a los operarios y bajaría el indicador de productividad y de rendimiento. Ver *figura 8*

Figura 8. Velocidad de llenado



Fuente. Postobon S.A. 2012

En la sala de preparación de jarabe simple desde el mes de Febrero se averió la bascula electrónica la cual pesaba los kilos de azúcar exactos que debía tener la formula de semielaborados. Desde entonces el proceso de vertimiento del azúcar se hace por la experiencia que tiene el operario, o sea que como es invento del mismo, ya no se llena el formato de ajuste de azúcar. Ver *figura 9*

Figura 9. Bascula electrónica averiada



Fuente. Postobón S.A. 2012

## 9. EVALUACION DE CONSUMO DEL AZUCAR

Los sobrecostos generados por la pérdida de azúcar en el año 2012 hasta el mes de Marzo se divisan en las siguientes tablas. *Ver tablas*

Tabla 2. Valor azúcar en el mes de Enero

Componente	Ctd.necesaria	Ctd.de toma	Valor de toma
<b>Total</b>	<b>220.067,066 KG</b>	<b>224.888,202 KG</b>	<b>370.445.892,91 COP</b>
AZUCAR REFINADA - MATERIA PRIMA	60.134,057 KG	60.383,843 KG	104.435.952,79 COP
T.F. AZUCAR BLANCO	87.235,703 KG	89.070,789 KG	136.001.437,18 COP
AZUCAR DE LICOR FINO	72.697,306 KG	75.433,570 KG	130.008.502,94 COP

Fuente. Postobón S.A. 2012

Tabla 3. Valor azúcar en el mes de Febrero

Componente	Ctd.necesaria	Ctd.de toma	Valor de toma
<b>Total</b>	<b>344.008,665 KG</b>	<b>351.024,280 KG</b>	<b>582.265.960,59 COP</b>
AZUCAR REFINADA - MATERIA PRIMA	118.549,238 KG	120.028,850 KG	209.025.624,82 COP
T.F. AZUCAR BLANCO	143.234,905 KG	146.595,430 KG	226.187.802,13 COP
AZUCAR DE LICOR FINO	82.224,522 KG	84.400 KG	147.052.533,64 COP

Fuente. Postobón S.A. 2012

Tabla 4. Valor azúcar en el mes de Marzo

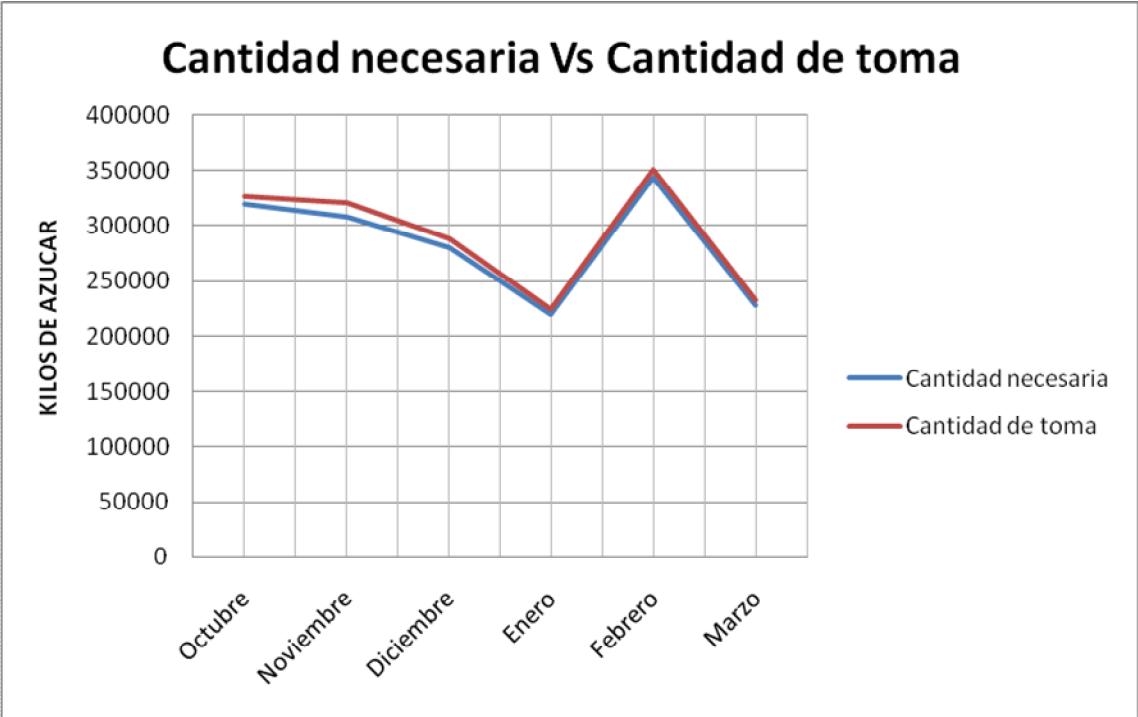
Componente	Ctd.necesaria	Ctd.de toma	Valor de toma
<b>Total</b>	<b>227.942,701 KG</b>	<b>232.655,670 KG</b>	<b>383.585.716,16 COP</b>
AZUCAR REFINADA - MATERIA PRIMA	65.278,995 KG	66.600 KG	115.327.269,88 COP
T.F. AZUCAR BLANCO	93.500,356 KG	94.250 KG	144.128.878,18 COP
AZUCAR DE LICOR FINO	69.163,350 KG	71.805,670 KG	124.129.568,10 COP

Fuente. Postobón S.A. 2012

Para un total de \$ 1'336.297.568 de pesos en sobrecostos por perdida de azúcar en los procesos ya sea de manipulación de la materia prima, transporte o en la transformación de la misma.

La siguiente tabla grafica nos muestra la diferencia entre la cantidad necesaria de azúcar para preparar jarabe simple y la cantidad real de toma que se requirió para prepararlo. *Ver tabla 5*

Tabla 5. Cantidad necesaria Vs Cantidad real de toma real de kilos de azúcar



Fuente. Postobon S.A. 2012

## **10. IDENTIFICACION DE CAUSAS EN LOS PROCESOS DE PREPARACION Y ENVASADO DE JUGOS, E IMPLEMENTACION PLAN DE ACCION PARA CONTROLAR CAUSAS IDENTIFICADAS**

Los procesos en donde el azúcar interviene directa o indirectamente fueron observados durante un periodo de 30 días con el fin no solo de aprender el proceso productivo, si no, también de ver las oportunidades de mejora en cada uno de ellos.

La observación del recorrido de los bultos de azúcar desde su llegada al patio de la planta hasta su transformación en jarabe simple fue documentada y diagramada por el método de diagrama de recorrido el cual nos muestra una visión de los procesos actuales y la organización de los puestos de trabajo de forma gráfica.

La herramienta utilizada para la identificación de causas es el diagrama de Causa-efecto, el cual permite por medio de un esquema similar a una espina de pescado y de manera ordenada documentar todos los problemas que presenta un determinado proceso.

El plan de acción recoge todas las causas en un diagrama de Pareto y documenta los procesos de control que se ejecutaran en el mismo mes de haber terminado la observación de la planta y de las causas más importantes en la perdida de azúcar.

Posteriormente a la empresa se le entregará una propuesta sobre un nuevo indicador de rendimiento parcial el cual arrojará en su resultado el cociente entre la producción de jugo por el consumo de Jarabe simple.

La siguiente tabla muestra el diagrama de Causa – Efecto, el manual de funciones y el diagrama de recorrido del azúcar el cual será presentado a la empresa como un plan de acciones a tomar para contrarrestar los sobrecostos que se generan en la sala de preparación de jugo y en la línea de producción de Postobón Medellín S.A. *Ver tabla 6*

Tabla 6. Plan de acción.


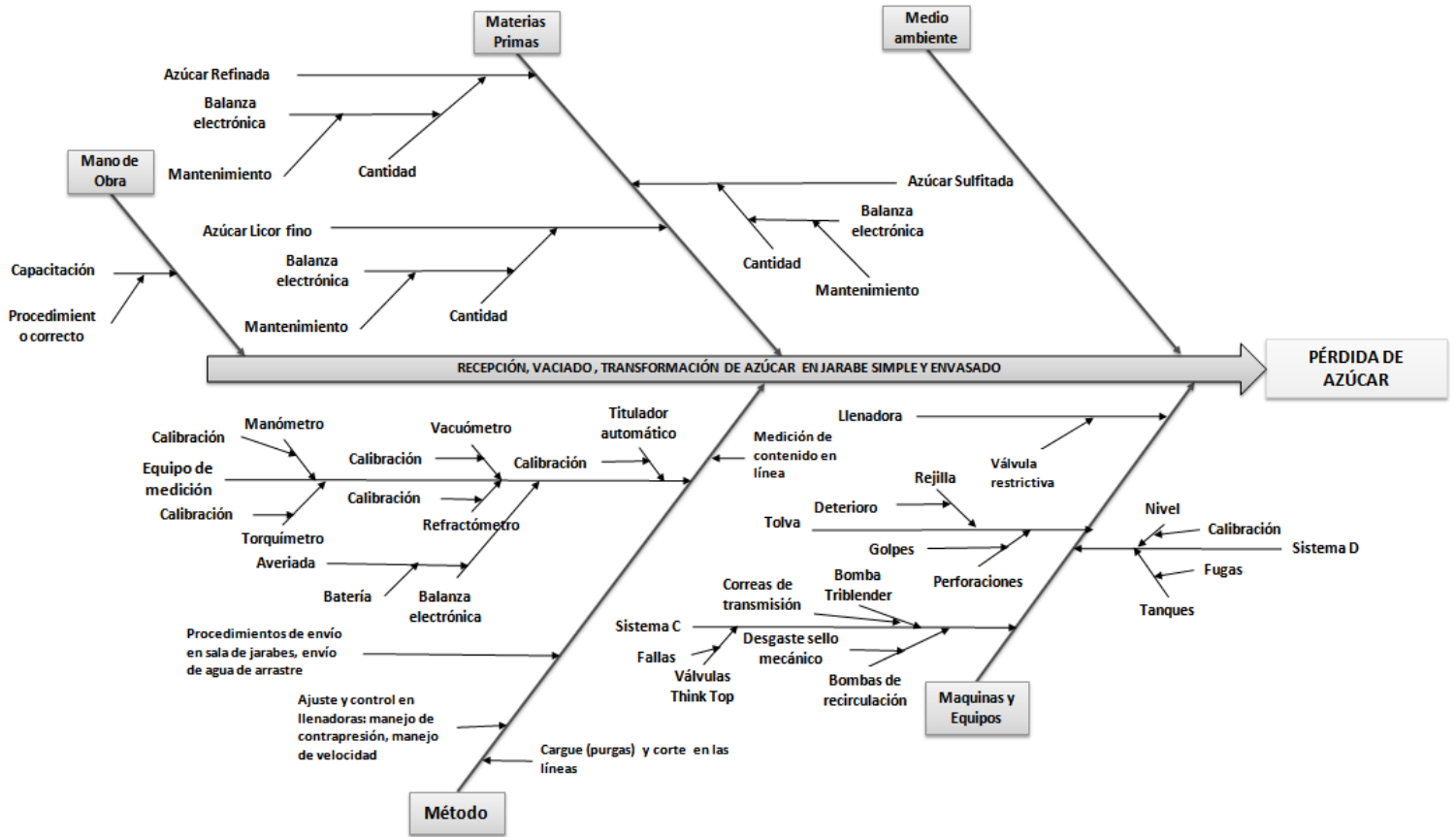
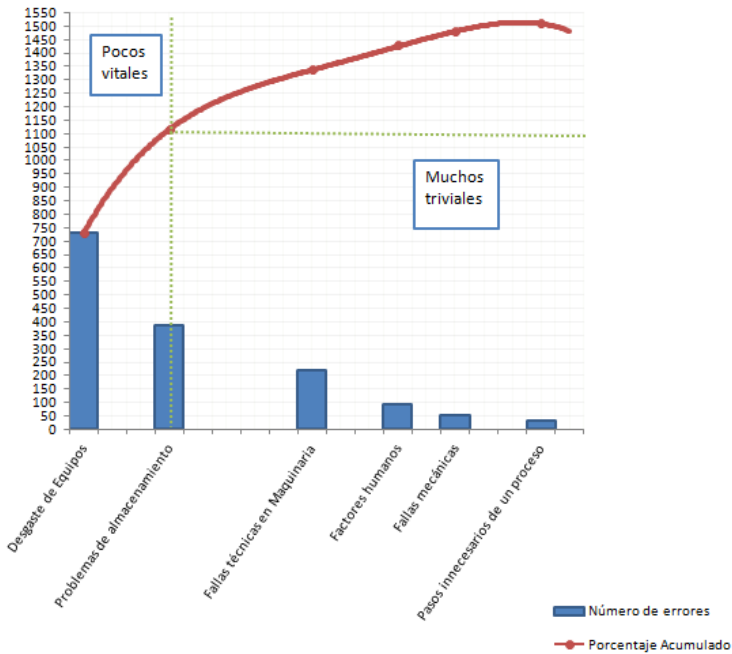
	<b>INFORME Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS</b>		<b>Fecha de inicio</b>		
			<b>AAAA</b>	<b>MM</b>	<b>DD</b>
			2012	03	05
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>					
<b>Área o persona que solicita la acción correctiva:</b> GESTIÓN PRODUCCION, CALIDAD, MANTENIMIENTO		<b>Integrantes del Equipo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AUXILIARES DE CALIDAD</li> <li>- AUXILIAR ALMACEN</li> <li>- SUPERVISORES DE PRODUCCION</li> <li>- MECANICOS DE LINEA</li> <li>- OPERARIOS DE LLENADORA</li> <li>- OPERARIOS SALA DE PREPARACION</li> <li>- OPERARIOS DE LINEA</li> <li>- OPERARIOS DE EMPAQUE Y PRODUCTO</li> <li>- JEFE DE PRODUCCION</li> <li>- JEFE DE MANTENIMIENTO</li> <li>- JEFE DE CALIDAD</li> </ul>			
<b>Nombre de la acción correctiva:</b> MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO DE JARABE					
<b>Origen de la acción correctiva:</b> <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Servicio <input type="checkbox"/> Proceso <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de Gestión <input type="checkbox"/> Requisitos legales					
<b>¿Cuál es el problema presentado?</b> Durante los últimos meses no se ha logrado obtener el parámetro en el rendimiento en el consumo de Jarabe, exigido por la compañía. En los últimos meses los rendimientos de Jarabe en la planta obtenidos son:  <b>Agosto 2011:</b> 98.54 <b>Septiembre 2011:</b> 98.75 <b>Octubre 2011:</b> 98.63 <b>Noviembre 2011:</b> 97.58 <b>Diciembre 2011:</b> 97.37 <b>Enero 2012:</b> 97.64 <b>Febrero 2012:</b> 98.08  El índice de rendimiento óptimo para la compañía es de 99.60% como mínimo para que la compañía no tenga sobrecostos.		<b>¿Cuál es su incidencia?</b> <b>Alta:</b> Los bajos rendimientos de Jarabe generan sobrecostos en el producto final y afectan la calificación de la empresa de acuerdo a los parámetros de la compañía.		<b>¿Cuál es el resultado esperado?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcanzar rendimientos de Jarabe dentro de los parámetros exigidos por la compañía.</li> <li>- Establecer condiciones operativas adecuadas, que garanticen la calidad en el producto final y al mismo tiempo no generen sobrecostos para la empresa.</li> </ul>	
<b>INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CAUSAS:</b>					
<b>Método utilizado: OBSERVACION – DIAGRAMA CAUSA-EFECTO – MANUAL DE PROCEDIMIENTOS – DIAGRAMA DE RECORRIDO – LLUVIA DE IDEAS</b>					

Diagrama 5. Diagrama Causa-Efecto



Fuente. Postobón S.A. 2012

Diagrama 6. Diagrama de Pareto



	Pérdida de kilos en una semana	Porcentaje de influencia	Acumulado	Porcentaje acumulado
Desgaste de Equipos	729	67,19%	729	48,31%
Problemas de almacenamiento	387	35,67%	1116	102,86%
Fallas técnicas en Maquinaria	219	20,18%	1335	123,04%
Factores humanos	93	8,57%	1428	131,61%
Fallas mecánicas	50	4,61%	1478	136,22%
Pasos innecesarios de un proceso	31	2,86%	1509	139%
	1509	139,08%	1085	

Fuente. Postobon S.A. 2012

En las primeras tres secciones de izquierda a derecha se registran el 95,39% de la pérdida de azúcar en la sala de preparación y almacén de materias primas. Estas se consideran las Pocas Vitales.

En estas tres causas de pérdida de azúcar, se tiene que enfocar para lograr una reducción en el desperdicio de la materia prima, ver si las estibas son las correctas y si no están defectuosas, si la tolva posee orificios o la balanza esta buena, como están trabajando los operarios, ver el promedio de contenido de la llenadora y cuantificar el número de fugas que hay en la sala de preparación.

Atacando estas tres secciones se puede presentar una reducción del 90 al 95% en los errores en la sala de preparación y en la línea de vidrio


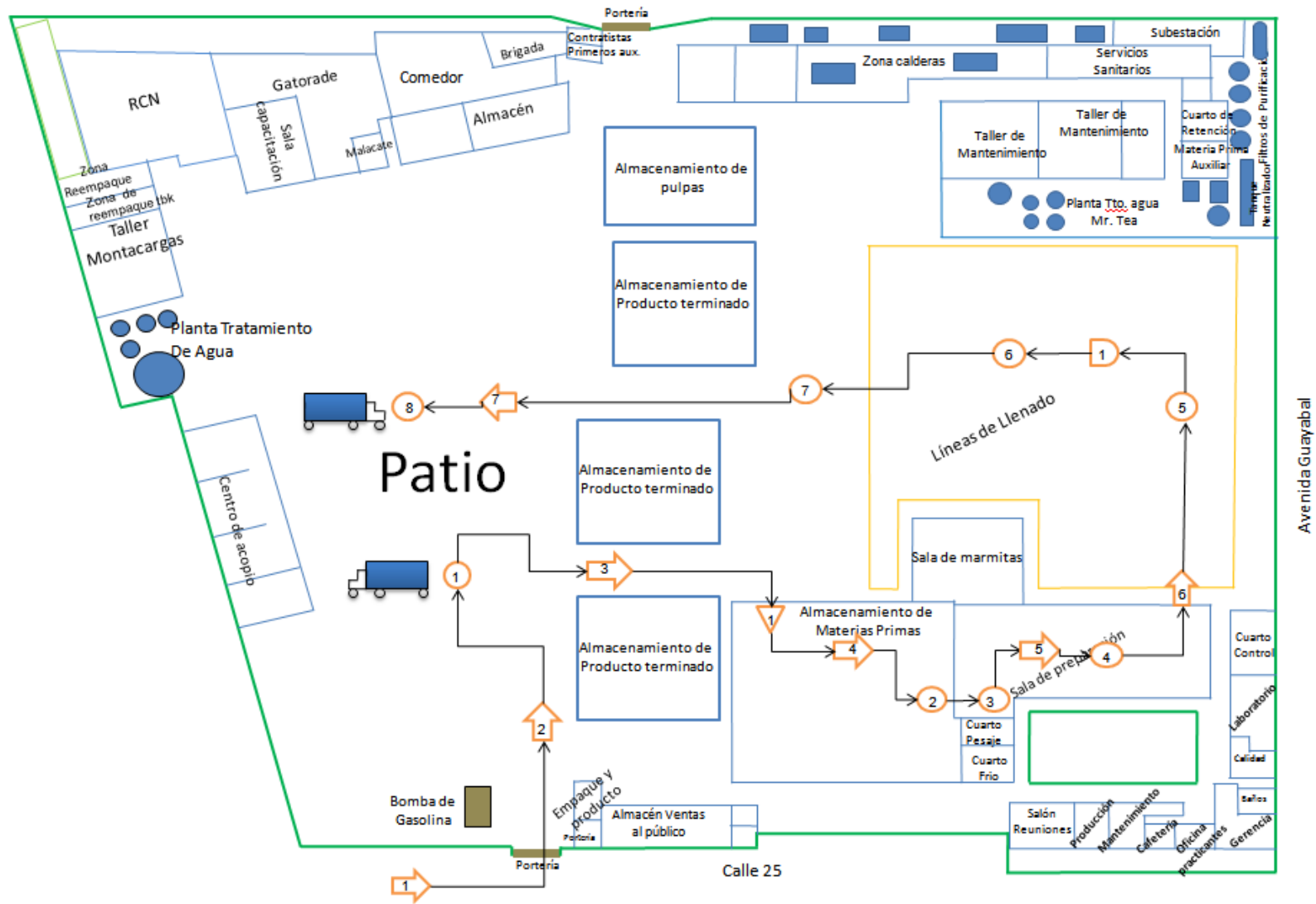
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA PRODUCCION DE SEMIELABORADO EN LA SALA DE PREPARACION POSTOBON S.A.</b>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>No</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FORMATO O DOCUMENTO</b>
JEFE DE PRODUCCIÓN	1.	Elabora el programa de producción de acuerdo a la solicitud del departamento de empaque y producto y gerencia.	Programa de producción semanal
	2.	Realiza las reservas en el sistema SAP e informar al Jefe de almacén los números de dichas reservas para procederá realizar los trasposos de materiales	
SUPERVISORES DE PRODUCCIÓN	3.	Crea órdenes de producción de acuerdo a la programación de elaborada. Esta orden de producción se plasma en el tablero de acuerdo al sabor y al formato del producto.	Tablero programación de producción
OPERARIO DE MONTACARGAS	4.	Estiban los bultos de azúcar provenientes de la empresa proveedora, se encargan de bajar los bultos del camión y depositarlos en las estibas para su respectivo almacenamiento en el almacén de Materias primas.	
AUXILIAR DE ALMACEN	5.	Revisa la formulación del bache del semielaborado a preparar y transporta los bultos necesarios de azúcar desde el almacén de materias primas a la zona de vaciado de azúcar.	Programación Diaria
OPERARIO DE PREPARACIÓN	6.	Solicita al Almacen de materias primas la cantidad y tipo de azúcar del Jarabe simple a preparar según formulación.	
	7.	Baja de la estiba de a bulto de azúcar.	
	8.	En la misma mesa, corta con un bisturí el hilo que sella el bulto dejándolo abierto.	
	9.	Coge el bulto abierto de azúcar y lo lanza hacia el tobogán de vaciado, y lo acuesta para iniciar el vertimiento de azúcar a la tolva.	
	10.	Deja el bulto con un tercio de azúcar recostado sobre la tolva mientras va por otro bulto, lo abre, lo lleva a la tolva y lo vacía hasta faltando un tercio.	
	11.	Vacía los dos tercios de bulto de azúcar que tiene en la tolva.	
	12.	Vaciar la cantidad de azúcar pedida al tanque seleccionado del Sistema C.	Formato de producto semielaborado
	13.	Realiza enjuague con agua tratada a equipos y tuberías	
	14.	Carga y mide el volumen de agua en el tanque del sistema C seleccionado	
	15.	Inspecciona y ensaya el Jarabe simple	
	16.	Mide °brix según parámetros establecidos	
	17.	Transfiere jarabe simple hacia el tanque de preparación seleccionado	
	18.	Registra información del proceso	

Diagrama 7. Diagrama de recorrido del azúcar

Número	Proceso	Simbolo
1	Llegada de los bultos de azúcar a la planta	⇒
2	Transporte a zona de descargue	⇒
1	Descargue y estibado de los bultos de azúcar	○
3	Transporte de las estibas al Almacén de materias de materias primas	⇒
1	Almacenamiento de azúcar	▽
4	Transporte de la estiba hacia la zona de vertimiento del azúcar	⇒
2	Vertimiento de azúcar al sistema C	○
3	Recirculación del azúcar por tuberías del sistema C	○
5	Transporte desde el sistema C hacia el sistema D por medio de tuberías	⇒
4	Mezcla del jarabe simple con los ingredientes menores y la pulpa	○
6	Transporte del semielaborado al tanque de llenado	⇒
5	Envasado del semielaborado	○
1	Enfriamiento del jugo	▷
6	Empacado del producto en cajas	○
7	Estibado de las cajas	○
7	Transporte de las estibas al camión de reparto	⇒
8	Cargue del producto terminado al camión	○



Fuente. Postobón S.A. 2012

PLAN DE ACCIÓN						
Actividad		Responsable por ejecutar	Recursos necesarios	Responsable por verificar	Fecha de inicio	Fecha límite
1	Verificación de la formación de la precapa, proceso de filtrado,	Operarios Sala de preparación	- Filtro, Bomba de Vacío, Baker	Supervisores de producción	05- Mar-12	12-Mar-12
2	Verificación estibas en mal estado	Operarios de Empaque y producto		Jefe Empaque y producto	05- Mar-12	Por siempre
3	Reparación tolva y tobogán de vertimiento azúcar	Mecánicos de línea	- Soldadora	Jefe mantenimiento	06- Mar-12	12-Mar-12
4	Reparación de la báscula electrónica en la sala de preparación	Mecánicos de línea, Supervisores de mantenimiento, Jefe Calidad	- Batería, destornilladores.	Jefe mantenimiento	06- Mar-12	12-Mar-12
5	Verificación de la disolución Total de Azúcar	Operarios de Sala de preparación	- Cronometro, Baker, Termómetro	Auxiliares de Calidad	06- Mar-12	12-Mar-12
6	Recepción de azúcar: verificación del pesaje, integridad de Bultos.	Auxiliar de Almacén	- Báscula	Auxiliares de Calidad	06- Mar-12	Por siempre
7	Inspección al proceso empuje Total	Operario Sala de preparación	- Refractómetro, Cronometro	Auxiliares de Calidad	12- Mar-12	17- Mar-12
8	Revisión del Proceso de ajuste del jarabe simple para la preparación del semielaborado	Operario sala de preparación	- Refractómetro, Programa de ajuste, Toma muestras Jarabe Simple	Supervisores de producción	12- Mar-12	17- Mar-12

9	Seguimiento al Brix del semielaborado	Auxiliares de Calidad, Operarios Sala preparación	- Balones Bebida patrón, Refractómetro, Agitador, calculadora	Auxiliares de Calidad	12- Mar-12	17- Mar-12
10	Revisión de Conexiones en semielaborado	Operarios Sala de preparación, Mecánicos de línea		Supervisores de Producción	12- Mar-12	31- Mar-12
11	Inspección al sistema de Empuje de jarabe, Empuje con agua	Mecánicos de línea, Operarios de línea		Supervisores de Producción	02- Abr. -12	Por siempre
12	Determinación del semielaborado que no se puede recuperar en el fondo de los tanques al finalizar el envío a línea	Supervisores de producción	- Balde, Escoba, escalera,		02- Abr. -12	Por siempre
13	Revisión procedimiento de cargues	Supervisores de producción, Mecánicos de línea	- Refractómetro, Manómetro 0 - 100 psi, Baker		02- Abr. -12	07- Abr. -12
14	Revisión del Proceso de envío de bebida a la llenadora, ajuste de contrapresión. Ajuste para evitar pérdidas por nivel en la llenadora	Operarios de Llenadora. Mecánicos de línea			09- Abr. -12	23- Abr. -12
15	Seguimiento Bache a Bache del rendimiento del contenido	Supervisores de producción	- Sistema SAP, Excel	Jefe de Producción, Jefe de Calidad, Jefe de mantenimiento,	01-May -12	26-May-12
16	Seguimiento Bache a Bache de los desperfectos producidos en línea	Supervisores de Producción	- Sistema SAP, Excel	Jefe de Producción, Jefe de Calidad, Jefe de mantenimiento,	01-May -12	26-May-12

17	Mejoramiento del funcionamiento de la llenadora, eliminación de rebote, manejo de velocidades relación velocidad- contenido	Jefe de mantenimiento, Mecánicos de línea	- Todo lo necesaria para garantizar este programa de mantenimiento		04-Jun -12	31-Jun-12
18	Revisión de conversión: ajuste de la llenadora Línea 1	Mecánicos de línea, Operarios de Llenadora	- Llave para cambio de tubos		04- Jun-12	31- Jun-12
19	Procesos de comunicación entre sala de jarabe y líneas de producción	Operarios Sala de preparación, Mecánicos de línea, supervisores de producción	- Radio		11- Jun-12	Por siempre
20	Revisión de llenado, ajuste de contenido. Relación altura de llenado – Contenido	Jefe de producción, Supervisores de producción	- Balones para contenido, Balanza, Refractómetro, Medidor de CO2, Tabla de densidades, Medidor de altura de llenado		11- Jun-12	31- Jun-12
21	Procesos de corte, verificación de puntos en las líneas	Operarios Línea, Mecánico de línea, supervisores de producción	- Refractómetro, Probador de CO2, Balones de contenido, cronometro,		01- Jun-12	31- Jun-12
22	Revisión constante de fugas en todos los sistemas de la sala de preparación de jugo.	Mecánicos de línea		Jefe de mantenimiento	01- Jun-12	Por siempre
23	Elaboración de Documento Final	Andrés Sebastián Hernández	- Computador, Excel, Hojas, Carpetas	Asesor Universidad, Jefe Inmediato	01- Jun-12	25-Jun-12

**VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA DE LA ACCIÓN CORRECTIVA**

<p><b>La acción correctiva es concluida</b> SI <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Resultados finales: Se logro alcanzar el indicador: rendimiento de jarabe y ha sido sostenible en los últimos tres meses.</p>	<p><b>La acción correctiva es cerrada</b> SI <input type="checkbox"/></p> <p>Motivo por el cual se cierra: El indicador de rendimiento del azúcar ha mostrado mejoría en cuanto al porcentaje inicial en el que se hallaba.</p>	<p><b>Fecha de culminación o cierre</b></p> <table border="1" data-bbox="1621 263 1885 448"> <thead> <tr> <th>DD</th> <th>MM</th> <th>AA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09</td> <td>07</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Valoración económica</b></p> <p><b>Costo:</b> \$ 24'586.160 <b>Ahorro:</b> \$ 32'576.941</p>	DD	MM	AA	09	07	12
DD	MM	AA						
09	07	12						
<b>SEGUIMIENTO A LA EFICACIA DE LA ACCIÓN CORRECTIVA</b>								
01.08.12	Análisis de resultados del parámetro en cada comité técnico (Semanal) y de calidad (mensual)	01.08.12						
25.08.12	Retroalimentación de Resultados	25.08.12						

## 11. DISEÑO DE INDICADOR DE RENDIMIENTO DEL AZÚCAR

<b>Nombre del indicador:</b> Rendimiento del jarabe simple.
<b>Definición:</b> Es el consumo de jarabe simple requerido para garantizar la producción de un bache de jugo.
<b>Importancia del indicador:</b> Asegura que los parámetros definidos respecto al rendimiento de jarabe simple se cumplan.
<b>Unidad de medida del indicador:</b> Volumen en Litros
<b>Formula del indicador:</b> $(\text{Litros de jarabe simple reales producidos} / \text{Litros de jarabe simple teóricos producidos}) \times 100$
<b>Descripción metodológica:</b> Se chequean los kilos de azúcar vertidos en la tolva, los litros de jarabe simple reales producidos y los litros de jarabe simple teóricos a producir por formulación.
<b>Proceso de cálculo general del indicador:</b> Desde el momento en que se le pasan los bultos de azúcar al operario de sala de preparación, los vierte en la tolva del Sistema C para mezclarlo con el agua y así obtener cierto número de litros de jarabe simple, hasta que se termina un bache determinado y comparar por medio de formulación si los litros producidos de jarabe simple reales eran los correctos a los establecidos en los parámetros de la empresa. Ver el porcentaje de ajuste que se debe realizar para suplir la producción total de jugo.
<b>Limitaciones del indicador:</b> Que no se diligencie el formato de cálculo de ajuste de azúcar al jarabe simple.
<b>Cobertura:</b> Producción de jarabe simple en el sistema C.
<b>Fuente de los datos:</b> Proceso de vertimiento de azúcar, ajuste de azúcar al jarabe simple por no cumplir con parámetros de los °brix establecidos, chequeo de °brix y departamento de calidad.
<b>Nivel de actualización de los datos:</b> Diaria
<b>Forma de presentación de los datos:</b> Impreso
<b>Periodo de toma de los datos:</b> Diario cada que se vaya a realizar la producción de un bache.
<b>Responsables del indicador:</b> Operarios de sala de preparación.
<b>Documentación relacionada con el indicador:</b> Formato de cálculos para realizar ajustes a la mezcla, Formato de cálculo para ajuste de azúcar cuando el bache final resulta inferior al bache formulado.
<b>Observación:</b> Solo se utiliza el indicador para semielaborados que necesiten azúcar en su producción. Cuando hay producción de Mr. Tea Light, no se realiza la toma de datos ya que este producto no requiere de azúcar.
<b>Elaborado por:</b> Andrés Sebastián Hernández

## 12. CONCLUSIONES

El trabajo de grado desarrollado en la empresa Postobón S.A. permitió conocer más a fondo los procesos de producción de un producto terminado que en este caso es una bebida hecha a base de pulpa, la filosofía de la empresa, y la identificación de factores que intervienen en la transformación de una materia prima en un producto terminado.

En el mejoramiento del proceso de vertimiento de azúcar, se implemento una velocidad estándar vaciado del bulto, en donde el operario como máximo puede vaciar entre 55 kilos y 70 kilos, o sea, que no puede amontonar dos bultos completos a la vez en la parte superior del tobogán, como máximo amontonar un bulto a menos de la mitad que sería menos de 25 kilos, y traer el otro bulto completo con los 50 kilos y proseguir con el vaciado.

Hay un ahorro entre 387 y 558 gramos de azúcar por bache que se prepara, ahorrando en promedio 4464 gramos por día, 120 kilos mensuales. En términos monetarios, la planta se está ahorrando \$175.000 pesos mensuales por capacitar al empleado como verter el bulto de azúcar.

Se realizo una inversión de \$1'687.500 pesos para la protección de los bultos de azúcar a la llegada a la planta, la cual sirvió para cubrir la compra de 75 estibas especiales para almacenar los bultos de azúcar. Esta estiba no posee orificios, es totalmente lisa, impidiendo que las uñas de los montacargas rasguen el bulto al ser transportado hacia el almacén de materias primas.

Se realizó una inversión más pequeña de \$360.000 pesos para la compra de 150 cartones protectores para las estibas antiguas no aptas para almacenar bultos de azúcar, para el almacenamiento de azúcar cuando haya un error por parte de los coteros o cuando s valla a almacenar otra materia prima diferente del azúcar tal como el extracto de Té.

En total la inversión generó un ahorro de \$5'285.000 pesos durante los meses Abril, Mayo y Junio al reducir notablemente la pérdida de azúcar por rasgue del bulto. Se pasó de romper 78 bultos trimestrales a 3 bultos trimestrales.

Para controlar el contenido de las botellas se estableció un estándar de velocidad y presión en todos los formatos, en donde se implementó que los envases de formato litro van a una velocidad de 200 envases por minuto y 0 psi, los envases de formato 237 van a una velocidad de 400 botellas por minuto y 0.2 psi, y los envases de formato 250 tienen un velocidad de 500 botellas por minuto con una presión de 0.5 psi para garantizar un promedio de +1 mililitro de contenido en la mayoría de las botellas.

### 13. RECOMENDACIONES

Un control periódico sobre todas las tuberías de los sistemas A, B, C, D, E para evitar las fugas que hay dentro de la sala de preparación de semielaborado. Así como semanalmente se hace una higienización total a todas las maquinas y equipos, también es viable realizar una revisión semanal de las conexiones entre sistemas, bombas, y tuberías en general para disminuir la pérdida no solo de azúcar, o jarabe simple, sino también de otras materias primas como el agua, el extracto de té, pulpa aséptica, entre otros.

No utilizar un sistema de tuberías para hacer la recirculación del azúcar con el agua para la mezcla entre ellos. Eliminar el tobogán donde se vierte el azúcar, y poner directamente la tolva a los tanques de mezcla, en donde se dé directamente una recirculación dentro del tanque, sin tener que pasar por tuberías, para evitar fugas de agua y jarabe simple.

Capacitar más a dos o más miembros del departamento de mantenimiento para realizar mantenimientos preventivos a la sala de preparación ya que esta, está muy descuidada y es muy expuesta a fugas de jarabe simple, agua y soda caustica entre otras materias primas.

Realizar seguimiento a las mejoras implementadas en el procedimiento de vaciado del azúcar hacia el sistema C, empezando por el transporte de los bultos de azúcar a su llegada a la planta hasta que se almacena en el almacén de materias primas.

Ejercer un control a la velocidad de la llenadora y la presión de la válvula restrictiva para que circule a una velocidad normal el contenido y entre lo adecuado al envase en cada formato.

Reparar equipos de medición importantes para evitar la pérdida de jarabe simple tales como los sensores de nivel que avisan cuando falta poco para acabarse el jarabe dentro del tanque. Cuando estos sensores dan el aviso, se procede a preparar más jarabe simple, impidiendo que se dispare la bomba de recirculación vertiendo jarabe simple por la canaleta.

## BIBLIOGRAFIA

BARRANTES M, Gerardo. Et al. Identificación y uso de variables e indicadores: Conceptos básicos. Costa Rica, 2006, 22p. Tesis. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA. Guía, diseño, manejo, Interpretación y seguimiento de indicadores de gestión. Bogotá, 2009, 48p.

GOBIERNO DE ARAGON. Departamento de industria e innovación, diagrama de Pareto [En línea].

<http://www.iaf.es/webiaf.nsf/paginas/3B63B49C49529F27C12573A1004E5A6D?OpenDocument> [Consultado el 06 de Marzo de 2012]

12 MANAGE. THE EXECUTIVE FAST TRACK, ¿que es el diagrama causa-efecto? [En línea].

[http://www.12manage.com/methods\\_ishikawa\\_cause\\_effect\\_diagram\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_ishikawa_cause_effect_diagram_es.html) [Consultado el 06 de Marzo de 2012]

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Instructivo para la elaboración de los manuales de procedimientos, manual de procedimientos [En línea].

<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/drupal/files/instructivo.pdf> [Consultado el 06 de Marzo de 2012]