UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Fundada en 1551
"FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL"

"PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE BEBIDAS GASEOSAS MEDIANTE LA SIMULACIÓN"

INFORME Para optar el Título Profesional de: INGENIERO INDUSTRIAL

Por:

PIO EMILIO ROJAS LUJAN

ASESOR : JUAN MANUEL RIVERA P.

LIMA - PERÚ 2002

. . 1

AGRADECIMIENTOS: . . 3

Introducción . 5

CAPÍTULO 1 LA EMPRESA . . 7

1.1. ASPECTOS GENERALES . 7

1.1.1 Antecedentes . 7

1.1.2. Características de la Empresa . 8

1.2. Organización de la empresa . 9

1.3. Organización en el área de producción . . 10

CAPÍTULO 2 EL PROCESO PRODUCTIVO . 13

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO . . 13

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO . 14

2.2.1. Obtención del agua tratada . 14

2.2.2. Ablandamiento de agua . 14

2.2.3. Elaboración de jarabes terminados . . 15

2.2.4. Proceso de embotellado . . 15

2.3 CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO . 15

2.3.1 Pruebas del producto . . 16

2.3.2 Pruebas del agua . 16

2.3.3 Lavado de envases . . 16

2.3.4 Pruebas bacteriológicas . 17

2.4. FUERZA LABORAL EN EL PROCESO . 17

2.4.1 Operador de maquina llenadora . 17

2.4.2 Operador de la maquina desencajonadora. . . 17

2.4.3 Operador de la maquina encajonadora. . . 17

2.4.4 Operador del montacargas y control de la producción. . . 17

2.4.5 Selector de envases. . 18

2.4.6 Operario de producción. . 18

2.4.7 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de la apariencia exterior de la planta. . . 18

2.4.8 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de salas de CIP y dilución de carbón. . . 18

2.4.9 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del área de tratamiento de agua. . 18

2.4.10 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén general. . 18

2.4.11 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén de concentrados y cámara fría. . . 18

2.4.12 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén de Tapas – Procesos. . 19

2.4.13 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de área de comedor . 19

2.4.14 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de producto terminado . 19

2.4.15 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de área de patio de operaciones . 19

2.4.16 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de herramientas . 19

2.4.17 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de servicios higiénicos y vestuarios . . 19

2.4.18 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del edificio administrativo. . 19

2.4.19 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de laboratorio de aseguramiento de la calidad. . 19

2.4.20 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de taller de mantenimiento de flota. . . 20

2.4.21 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de zona de desechos y lavado de botellas. . . 20

2.4.22 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de azúcar y sala de vertido de azúcar. . . 20

2.4.23 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de sala de jarabes simple y terminado . 20

2.4.24 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de sala de embotellado . 20

CAPÍTULO 3 MODELACIÓN Y SIMULACIÓN . 23

3.1 CONCEPTOS EN SIMULACIÓN . 24

3.2 LA METODOLOGÍA GENERAL . . 28

3.2.1. Definir el Problema . 28

3.2.2 Desarrollar del Modelo . . 29

3.2.3. El organigrama del Modelo . . 30

3.2.4. Programar el Modelo . . 31

3.2.5. Recolectar los Datos . . 32

3.2.6. Validar el Modelo . . 32

3.3 APLICACIONES DE LA SIMULACIÓN EN LOS NEGOCIOS . . 35

3.3.1. El planeamiento de las facilidades . 35

3.3.2. La planificación agregada . . 36

3.3.3. Secuenciación . 36

3.3.4. Gestión de inventarios . 36

3.3.5. La planificación de requisitos de materiales . 36

3.4. SIMULACIÓN EN LA INDUSTRIA . 36

3.4.1. Software de simulación . . 36

3.4.2. Simulación de la embotelladora . . 38

3.4.3. Reportes en la simulación de la embotelladora . 40

3.4.4. Análisis estadístico en la simulación de la embotelladora . 41

CAPÍTULO 4 EL PROCESO DEL PLANEAMIENTO . . 45

4.1 LA LLENADORA . 45

4.2. LOS INSPECTORES . . 46

4.3. APILAMIENTO EN PLATAFORMAS . 46

4.4. REQUERIMIENTO DE OPERARIOS . 46

4.5. PLAN DE EXISTENCIAS SEMANAL . 47

4.5.1. Existencias en el almacén de Chincha . 47

4.5.2. Existencias en el almacén de Ayacucho . . 48

4.5.3. Existencias en el almacén de Nazca . 48

4.5.4. Existencias en el almacén de Ica . . 48

4.6. PLAN DE PRODUCCIÓN SEMANAL . . 49

4.6.1. Plan de Producción de Ica . 49

4.6.2. Plan de Producción para el día Lunes . . 50

4.6.3. Plan de Producción para el día Martes . 51

4.6.4. Plan de Producción para el día Miércoles . . 52

4.6.5. Plan de Producción para el día Jueves . . 52

4.6.6. Plan de Producción para el día Viernes . 53

4.6.7. Plan de Producción para el día Sábado . 53

4.6.8. P. de P. para la semana . . 54

4.7. Plan de incremento de producción para plásticos . . 54

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . 57

5.1. CONCLUSIONES . 57

5.2. RECOMENDACIONES . 58

Apéndice I . 61

Bibliografía . 87

ANEXO No 1 . 89

ANEXO No 2 . 91

ANEXO No 3 . 93

DEDICADO A: *Dios por su presencia en todos los actos de mi vida, a mis padres Hugo y Nelva por su incesante trabajo y esfuerzo por sus hijos y a mis hermanos Licett y Vanesa por su cariño y apoyo constante e incondicional.*

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

AGRADECIMIENTOS:

A todas las personas que de alguna
manera colaboraron en el desarrollo y
culminación de este trabajo.

INDICE

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Introducción

Dentro de la industria nacional alimentaria, la rama de las bebidas gaseosas ha experimentado un crecimiento cuantitativo de marcas y productos de manera considerable, lo cual sin duda ha generado un ambiente de competencia teniendo como principal comparación las ventas; sin embargo existen empresas que no cuentan con un adecuado sistema de calidad que permita garantizar que el producto cumpla con las especificaciones estándares establecidas de tal modo que satisfaga al mercado consumidor. Asimismo debido al ambiente de competencia las empresas dependen de su constante incursión, ventas y posicionamiento en el mercado; y algunas, por esta causa no generan ratios de productividad ni utilización de recursos aceptables; teniendo que asumir los costos de mermas altísimas en insumos durante la producción, que no son controladas en el momento adecuado.

En este sentido las empresas que pertenecen a la rama de bebidas gaseosas están en la obligación de contar con un sistema de control tanto de producto como de proceso de fabricación de tal modo que se reduzcan las pérdidas y las fallas al mínimo posible a bajos costos de producción y que permita obtener un producto final de calidad que asegure su aceptación en el mercado.

Para cumplir los objetivos del presente trabajo; los capítulos han sido organizados con la finalidad de conocer el entorno donde se desenvuelve el proceso productivo; y además el planeamiento de las operaciones diarias de embotellado; las que se resumen líneas adelante.

Primero se describirá a la empresa, su organización, su proceso de fabricación así como los productos, sabores y tamaños con los cuales es conocido en el mercado. Tomando en cuenta esto, se hará una evaluación de la calidad del proceso; esto indicará si se trabaja bajo los rangos normales u objetivos .

En la actualidad el uso de software de simulación, contribuye al conocimiento de realización de un buen plan de producción. Anticipadamente el ingeniero de producción puede visualizar una serie de eventos que sólo podrían ser conocidos, después de un proceso productivo. Este es el objetivo que se cumple con la introducción del capítulo IV, que trata sobre modelación y simulación.

El plan de producción, está relacionado con el requerimiento de la fuerza laboral; estando en función del cambio de capacidad de la planta actual; siendo probable incrementarla a una capacidad instalada de 940,000 “cajas unitarias” con una capacidad operativa de 740,000 “cajas unitarias “; que se llevaría a cabo en tres turnos; toda vez que actualmente se trabaja en dos turnos con una capacidad total de 530,000 “cajas unitarias” y una capacidad operativa promedio de 380,000 “cajas unitarias ” por mes .

El estudio termina comparando los costos de transporte de 500,000 “cajas unitarias” promedio de las bebidas gaseosas envasadas en botellas de plásticos que son proveídos desde la ciudad de Lima, versus el costo de incrementar un tercer turno en nuestra planta con el fin de producir parte de este requerimiento mensual.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO 1 LA EMPRESA

1.1. ASPECTOS GENERALES

La Empresa es parte de una cadena geográfica de embotelladoras formada por países pertenecientes a la región andina como Ecuador ,Bolivia y Perú; la planta objeto del estudio esta ubicada en el sur del país (Ica). La sede nacional principal correspondiente a la División Sur, se halla localizada en Arequipa. Su principal producto, es una de las bebidas gaseosas de más arraigo en el mundo y por supuesto en nuestro país.

1.1.1 Antecedentes

La planta objeto del estudio forma parte de la Empresa; que produce y comercializa para una de las Compañías de bebidas gaseosas más importantes del mundo. La compañía inicio sus operaciones en 1886 luego que un farmacéutico en Atlanta Georgia creara el jarabe de la bebida de manera rústica y en su propia casa; en sus primeros 5 años invirtió en publicidad; dando buenos resultados en los años siguientes; luego en 1891 la compañía fue vendida a un empresario; quien internacionalizó el producto; fundando nuevas plantas; en países como Cuba, Canadá y Francia. Después en 1919 , pasó a manos de un grupo de inversionistas.

Actualmente la Compañía cuenta con mas de 230 marcas diferentes de bebida alrededor del planeta entre jugos ,té, cafés, bebidas energéticas(para deportivas) y aguas embotelladas.

Aunque el lanzamiento en el Perú del principal producto que la Empresa produce se realizó en 1936 , la historia empezó mucho antes , en 1876, con la llegada al Perú de un farmacéutico inglés que fundó una fabrica de jarabes y aguas gaseosas en Lima. Con el paso del tiempo esta fábrica creció y es así como en 1936 se realizaron las gestiones para obtener la franquicia para producir en el Perú ésta popular bebida; siendo la primera fábrica autorizada para embotellarla en Sudamérica. Luego en 1995 se fusionó con otras empresas formando la Empresa de la cual la planta objeto de estudio es parte; después, en 1997 producto de una nueva fusión la Empresa pasó a controlar más del 90 % de las ventas a nivel nacional y luego de una alianza estratégica con la mejor bebida nacional, actualmente , se puede ofrecer al consumidor peruano un portafolio de más de 12 marcas . El Perú cuenta además con una representante de la Compañía dueña de la patente. Actualmente la Empresa cuenta con 12 plantas embotelladoras en el Perú ubicadas en: Lima, Callao, Huacho, Arequipa, Ica, Cuzco, Trujillo, Piura e Iquitos. En el Perú se ha creado divisiones que atienden respectivamente al Norte , Centro y Sur. Teniendo como sede los siguientes lugares :

- División Sur : Planta Arequipa
- División Centro : Planta Lima
- División Norte : Planta Trujillo

1.1.2. Características de la Empresa

La Empresa nace producto de una fusión en el año 1995; inicia sus actividades produciendo y comercializando productos de una Compañía Internacional ; con el paso del tiempo amplia su capacidad de producción llegando a participar en el mercado peruano ahora con mas de 12 marcas entre colas negras , sabores a frutas y aguas de mesa, de los cuales 4 se producen y comercializan bajo el sistema de **Franquicias** (licencia autorizada por la Compañía poseedora de la patente); y se envasan en botellas de vidrio y plástico teniendo más de 5 tamaños y sabores diferentes. Existen además otros productos; denominados : **Propios,** que corresponden al agua de mesa en diferentes tamaños y presentaciones y bebidas con sabor a frutas.

Los tamaños que son producidos en la planta objeto del estudio son: 6.5 oz. , 10 oz. , 17 oz. , y 33 oz.; los cuales se envasan en botellas de vidrio, y agua de mesa en envases de policarbonato de 19 litros de capacidad. Los demás tamaños son producidos en envase plástico y se dividen entre retornables (REF PET) y no retornables (PET) que actualmente son proveídas desde la planta ubicada en Lima .

Dada su importancia y variedad de productos; la Empresa tiene una participación importante en el Sector Industrial de las bebidas gaseosas; además de una gran importancia socioeconómica debido a que en todo el país, proporciona trabajo de manera directa e indirecta a distribuidores , comerciantes e intermediarios en general.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

La industria de bebidas gaseosas tiene una participación importante en el sector industrial ya que colabora con el crecimiento de otras empresas como : Vidrio, Plásticos , Gas Carbónico y otras menores; contribuyendo de manera integral al crecimiento de la industria nacional.

1.2. Organización de la empresa

La estructura de la empresa está basada en jerarquía de acuerdo a la asignación de funciones. Está conformado en el nivel más alto por la junta de accionistas, seguido por Gerencias Regionales que se dividen por grupos de países en los cuales la organización esta cargo de un directorio; Perú forma parte de la región andina junto con Bolivia y Ecuador ; luego sigue la Gerencia General y Gerencia Técnica como nexo hacia las áreas funcionales como la Gerencia de Ventas, Gerencia Producción, Recursos humanos, Finanzas , Sistemas , Proyectos y Distribución que se relacionan administrativamente con el área de contabilidad , almacén y producción. Dentro de las áreas la autoridad ejercida es formal. Ver gráfico 1.2 .

Las funciones principales de cada una de las jerarquías son:

- **Junta de accionistas.-** Evalúan el estado de la empresa una vez al año, finalizado el ejercicio; haciendo énfasis principalmente en las ventas y el crecimiento de la Compañía a nivel mundial; además establecen los lineamientos a seguir en forma de acciones a base de criterios definidos. También revisan las políticas de la empresa con respecto a la distribución de las utilidades al final del ejercicio. Dado que se trata de una gran empresa sus decisiones están estrechamente relacionadas con el éxito de la empresa.
- **Directorio .-** Esta conformado por directivos de la empresa, quienes se encargan de dirigir las gerencias que sesionan periódicamente. Es el encargado de decidir en ultima instancia sobre los principales asuntos que guíen la empresa; según los lineamientos acordados por la instancia superior.
- **Gerencia General .-** Es la que tiene la máxima autoridad y es la encargada de dirigir y supervisar de manera inmediata el trabajo de las demás jefaturas a su cargo ; planea medidas y métodos destinados a satisfacer las necesidades de todas las áreas, además el gerente general es el personero legal de la empresa. Dirige y controla las políticas acordadas con el fin de lograr los objetivos planeados.
- **Gerencia Técnica .-** Es la gerencia encargada de supervisar y responder ante la Gerencia General por todas las plantas del país; participa de nexo hacia las áreas funcionales con el fin de tomar decisiones adecuadas en el momento preciso.
- **Gerencia de Producción .-** Es la responsable del planeamiento operativo y la gestión administrativa de la producción.
- **Gerencia de Ventas .-** Es la responsable de todas las acciones de marketing, promoción y comercialización de los productos de la empresa y el lanzamiento de

nuevas campañas de tal modo que se maximice las ventas.

- **Gerencia de Recursos Humanos .-** Es responsable por el desarrollo del recurso humano en la empresa . Debe velar por mantener un clima laboral adecuado que permita un mejor desenvolvimiento de personal.
- **Gerencia de Proyectos .-** Encargada de la evaluación y canalización de proyectos de inversión que puedan incluir la utilización y desarrollo de nueva tecnología o equipos .

Area Administrativa

- **Area de Contabilidad .-** Es la encargada del manejo financiero y contable de la empresa y la liquidación de ventas diarias.
- **Area de Almacén .-** Es la encargada de suministrar los insumos de producción así como de manejar inventarios de bebida y envases coordinando directamente con PCP y Ventas de tal modo que se mantenga los niveles de inventario adecuado.
- **Area de expedición .-** Es la encargada del despacho diario de productos.

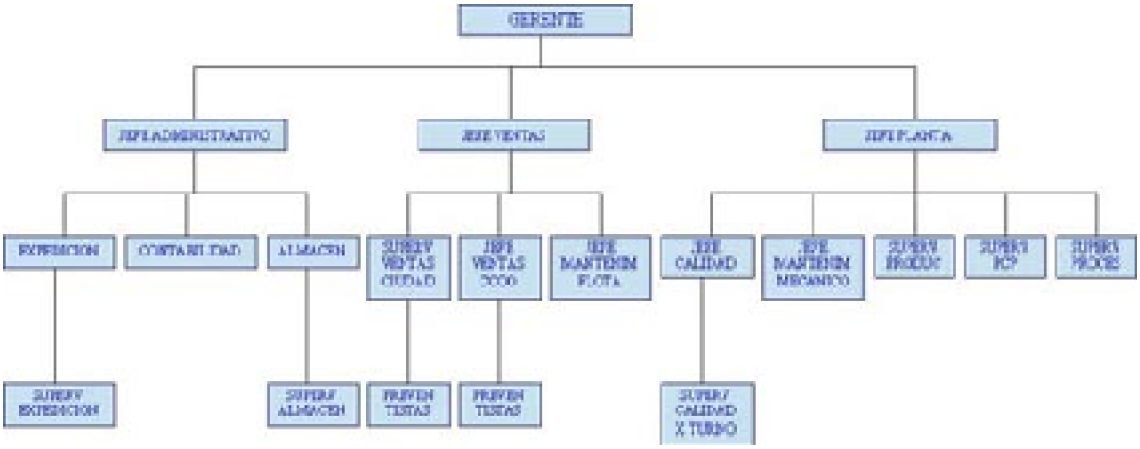


Figura 1.ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

1.3. Organización en el área de producción

La jefatura del área de producción está a cargo de la Jefe de Planta; ésta se responsabiliza del buen desenvolvimiento de la parte operativa. Su alta responsabilidad, la hace que trabaje estrechamente con cada área operativa de producción, que dependa de la Jefatura; y también con la Gerencia de Producción.

En la planta objeto del estudio, se organiza de la manera siguiente:

- **Area de envasado** .- Se responsabiliza del proceso de embotellado de la bebida; cuenta con dos líneas de producción; una línea que produce bebidas de diferentes tamaños, tipos de envase y sabor y otra de producción de bidones de agua de mesa .

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Esta área cuenta con 14 operarios por turno que están a cargo de un supervisor de producción , que se encarga de seguir la producción planeada y vigilar el buen funcionamiento de la línea así como su limpieza e higiene según las normas de calidad que se exigen para este tipo de producto. El Supervisor informa diaria, semanal y mensualmente mediante un informe consolidado mensual al jefe de planta y con estos datos el supervisor de planeamiento elabora el Sumario de producción mensual así como el análisis del comportamiento de las mermas. Ver apéndice1.

- **Area de mantenimiento .-** Se responsabiliza del buen funcionamiento de las máquinas de la línea de embotellado (lavadora, llenadora, encajonadora, desencajonadora, etc.); asimismo coordina con la jefatura administrativa y logística para la compra de repuestos; coordina también con el supervisor de producción para determinar el tipo de falla que presenta cada máquina, el personal de producción requerido y el tiempo que necesita para hacer el mantenimiento o reparación; de tal modo que el supervisor de planeamiento, adecue el programa de producción a estos requerimientos.
- **Area de procesos .-** Esta área esta a cargo de un supervisor de procesos que se responsabiliza del tratamiento de agua para sus diversos usos: ya sea para preparación de jarabes o para lavado de envases. Se encarga de vigilar la pureza, turbidez, acidez, dureza o grado de ablandamiento del agua; y además controla que el jarabe terminado cumpla con las especificaciones normalizadas para su preparación y posterior uso en la línea de embotellado.
- **Area de control de calidad .-** Aunque ésta área como la de mantenimiento, están orgánicamente separadas de Producción; son muy importantes dentro del desarrollo productivo; es la encargada de velar por el cumplimiento de las normas de calidad establecidas a lo largo de todo el proceso productivo desde la obtención del agua tratada e incluso la apariencia final del producto envasado, para esto realiza mediciones en diversos puntos en el proceso productivo y con una periodicidad ya establecida. Además se encarga de controlar la calidad de los insumos necesarios para la obtención del producto terminado, como por ejemplo pesado y medición de envases y tapas nuevas , azúcar, gas carbónico, saborizantes, etc.
- **Area de PCP .-** Esta área esta a cargo de un supervisor de planeamiento que depende directamente de la jefatura de planta. Es el área encargada de establecer y poner en funcionamiento un conjunto de planes y acciones sistemáticas que permitan una mejor utilización de los recursos. Dentro de las funciones que realiza están:
- Proyección mensual y semanal de la producción.
- Requerimiento semanal de Materias primas e insumos.
- Cálculo de necesidad de envase operativo.
- Coordinaciones con el área de producción y almacén

Dada su importancia esta en relación directa con las áreas de: soplado, procesos, aseguramiento de la calidad, distribución y comercialización del producto; para mantener los niveles de producto terminado necesario.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO 2 EL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo para la bebida gaseosa, consta de una serie de etapas; las que se describen en este capítulo. El proceso inicia con la obtención de agua ; extraída de un pozo propio; que luego de pasar por procesos de purificación, filtrado en arena, filtrado en carbón activado; son mezclados con azúcar para obtener el jarabe simple; al que se le agregan preservantes, concentrados, etc., y se obtiene el jarabe terminado. Para el lavado de envases existe otro tipo tratamiento del agua

Luego el jarabe terminado es enfriado y mezclado con agua y CO_2 para ser embotellado. Otras partes del proceso son: inspección de las botellas, empacado y paletizado de la gaseosa.

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El producto, se encuentra dentro del rubro de bebidas del sector manufacturero. Dentro de la clasificación industrial internacional unificada–CIIU; el producto se encuentra identificado con el código 3134. Este código, representa al sector de la industria de Alimentos, bebidas y Tabaco; donde:

- 313 ,representa únicamente a la división de la industria de bebidas.
- 3134 , representa a la industria de las bebidas gaseosas.

El producto tiene varias presentaciones en dos tipos de envases: vidrio y plástico, en diferentes sabores y tamaños, la mayor cantidad de producción de la planta en estudio, se hace en envases de vidrio.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo, va desde la obtención del agua; tratada o ablandada, a la elaboración de jarabes terminados; para finalmente llegar al embotellado. A continuación se detallan cada una de estas etapas:

2.2.1. Obtención del agua tratada

Existen partes demarcadas en la obtención del agua tratada:

- **1ra parte .-** Se agrega Sulfato de Aluminio para aglomerar las sustancias de naturaleza orgánica presentes en suspensión en el agua, tales como el bicarbonato de calcio y el magnesio; principalmente, luego se sedimenta.
- **2da parte .-** En esta parte el sedimento se elimina mediante purgas continuas, que en este caso se hacen cada 3 horas.
- **3ra parte.-** Aquí el agua está tratada, pero con algunas impurezas principalmente de naturaleza gaseosa. Luego, pasa por filtros de arena y carbón activado; el filtro de arena cumple la función de retener todas las partículas que quedan en el agua, el filtro de carbón activado cumple la función de retener todas las sustancias de naturaleza gaseosa como el cloro residual, la eliminación del mal olor y sabor; finalmente el agua pasa por el filtro pulidor que retiene partículas de cualquier tipo que no hayan sido eliminadas. Ver apéndice 2 para flujo del proceso.

2.2.2. Ablandamiento de agua

Existe otra línea de utilización del agua extraída; en esta zona, esta, es desmineralizada por completo mediante intercambio iónico; luego, es filtrada por tanques que contienen en su interior, capas de resina zeolita, las que retienen las sales y minerales que se encuentran en el agua; esta resina se regenera periódicamente con retrolavados de sal industrial.

El agua ablandada es usada en el lavado de envases de plástico y vidrio, y en los calderos para la obtención de vapor de agua, esto evita incrustaciones en las tuberías de las máquinas.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

2.2.3. Elaboración de jarabes terminados

Es la operación más importante . El fin fundamental es el de elaborar el jarabe terminado en diferentes sabores según los estándares de calidad y sanidad especificados ya que representa el principal insumo para la preparación de la bebida.

Dado su uso el jarabe terminado representa el factor más costoso del proceso productivo; así sus rendimientos deben ser vigilados muy cuidadosamente ya que inciden directa y gravemente en los costos de fabricación del producto.

La elaboración de jarabe se inicia haciendo uso del agua tratada, que es bombeada hacia en el tanque dilutor; luego se vierte azúcar blanca industrial, en cantidades determinadas para cada sabor y se mezcla uniformemente por el tiempo necesario.

Luego la mezcla es filtrada por varias capas verticales, que retienen partículas extrañas ; obteniendo jarabe simple, que después es bombeado a otros tanques; según el sabor a preparar , puesto que, cada tanque tiene asignado un sabor. Después de reposar, el jarabe, es mezclado con esencias, colorantes, saborizantes, etc.; esto se agita constantemente. Los tanques son de gran tamaño debido a la cantidad de producción requerida ; teniendo el de mayor capacidad: 3600 gls.; utilizado para el jarabe del producto con mayor aceptación en el mercado. Finalmente el jarabe se deja reposar por 12 horas como mínimo para luego ser transportado mediante tuberías a la línea de embotellado.

2.2.4. Proceso de embotellado

En este proceso se envasa la bebida debidamente obtenida, de acuerdo a las normas preestablecidas. La bebida se obtiene de la mezcla de agua tratada , gas carbónico y jarabe terminado, y sólo se diferencia con otro producto por el jarabe y envase utilizado. En el gráfico 3.2, se muestran las partes del proceso de embotellado, y una relación entre las velocidades de producción; tomando como referencia la velocidad nominal de la llenadora.

2.3 CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO

Durante todo el proceso de embotellado, debe llevarse diversos controles de calidad; que permitan conocer, desde la calidad del lavado del envase hasta la apariencia y conservación del producto final.

En el proceso de embotellado de bebidas gaseosas, existen diversos controles de calidad, rendimientos y capacidad del proceso; de esta manera, se identifican las causas de los efectos negativos ocurridos en un periodo determinado; durante el proceso productivo.

Por esto el control de mermas de producción en forma especifica y minuciosa se hace indispensable; puesto que, permite tomar las acciones correctivas en el momento indicado si fuere necesario, para lograr resultados que no excedan los establecidos para cada producto o proceso. Este control revela las fallas y los motivos. Ver apéndice 1.

2.3.1 Pruebas del producto

- **Concentración o densidad del jarabe (*brix*) .-** En esta prueba se mide la densidad del azúcar en el jarabe. Su determinación debe ser precisa, para cumplir con las especificaciones. Para esto, las mediciones se realizan tomando, al azar, botellas envasadas cada cierto tiempo , en este caso son cada 30 minutos: se hace uso de un densímetro y un termómetro Fahrenheit . Primero se elimina el gas de la muestra, agitando constantemente, y luego; el liquido, es vertido en una probeta, en la que se introduce un densímetro y un termómetro; con estas mediciones, y haciendo uso de una tabla preestablecida se determina la densidad o brix..
- **Carbonatación .-** Consiste en determinar el contenido y concentración de gas carbónico en la bebida, que debe estar con la correcta altura de llenado.

Para esta prueba se utiliza un manómetro y un termómetro, la botella se agita por 25 segundos aproximadamente , se perfora la tapa con un equipo especial y se mide hasta que la presión llegue a 0 psi., se vuelve a agitar y se toma la medición. Después se introduce el termómetro por el orificio en la tapa y se toma la temperatura . Finalmente con los valores de presión y temperatura se determina el volumen de carbonatación de la bebida.

Los controles de brix y carbonatación, son muy importantes, por esto se debe calibrar y comprobar el buen funcionamiento de los equipos utilizados en su medición. Otros controles realizados al producto son: Coronado o encapsulado hermético , apariencia, sabor y olor.

2.3.2 Pruebas del agua

- **Sabor y Olor .-** No debe tener ningún olor ni sabor; porque, origina en la bebida un sabor censurable.
- **Turbidez .**- Debe tener como máximo 5.0 P.P.M.; ya que, origina sabor censurable y decoloración en la bebida.
- **Algas y protozoo , levadura y mohos .-** No debe tener ninguno; ya que,origina además de sabor censurable en la bebida , sedimento y deterioro.
- **Alcalinidad .-** Máximo 50 P.P.M.; porque, neutraliza el ácido de la bebida.
- **Dureza total .-** Verifica el control del buen trabajo de los ablandadores

2.3.3 Lavado de envases

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

- **Causticidad .-** No debe haber ningún residuo cáustico en la botella lavada
- **Residuo de detergente .-** No debe tener.
- **Temperatura de soluciones .-** Verifica que la temperatura en la lavadora sea la adecuada para no tener problemas de choque térmico cuando la botella entre a la llenadora.
- **Suciedad y mohos .-** Se hace pruebas con azul de metileno para descartar su presencia .

2.3.4 Pruebas bacteriológicas

Se realizan periódicamente para evitar la formación de mohos y hongos en la sala de embotellado.

2.4. FUERZA LABORAL EN EL PROCESO

Se ha realizado una actualización del estudio de fuerza laboral en coordinación con el área de recursos humanos, para los diversos puestos en la línea de producción y otros que intervienen en ésta . El resultado de este estudio aparece en el apéndice 1.

En este capítulo se presenta un resumen; teniendo los siguientes operarios, con el propósito principal del estudio realizado en sus puestos :

2.4.1 Operador de maquina llenadora

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del operador de la Máquina Llenadora, encargado de operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Llenadora.

2.4.2 Operador de la maquina desencajonadora.

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del operador de la Máquina Desencajonadora, encargado de operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Desencajonadora.

2.4.3 Operador de la maquina encajonadora.

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del operador de la Máquina Encajonadora, encargado de operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Encajonadora.

2.4.4 Operador del montacargas y control de la producción.

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del operador de Montacargas. Encargado del abastecimiento de Envases vacíos y llenos entre el stock y la planta.

2.4.5 Selector de envases.

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del Selector de Envases, encargado de mantener limpios y ordenados los ambientes comprendidos dentro del perímetro de la planta, así como el de apoyar con el abastecimiento de insumos a la línea de Producción.

2.4.6 Operario de producción.

PROPÓSITO: Definir las funciones principales del operario de producción.

2.4.7 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de la apariencia exterior de la planta.

PROPÓSITO: Definir funciones principales de los operarios de limpieza y jardinero de la empresa de servicios.

2.4.8 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de salas de CIP y dilución de carbón.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de procesos (jarabes).

2.4.9 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del área de tratamiento de agua.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de procesos (tratamiento de agua).

2.4.10 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén general.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios del almacén y operarios de la empresa de servicios.

2.4.11 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén de concentrados y cámara fría.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de procesos (jarabes) y operarios de limpieza de empresa de servicios.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

2.4.12 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del almacén de Tapas – Procesos.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.13 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de área de comedor

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.14 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de producto terminado

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de patio y operarios de la empresa de servicios.

2.4.15 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de área de patio de operaciones

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de patio, estibadores y operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.16 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de herramientas

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de mantenimiento y operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.17 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de servicios higiénicos y vestuarios

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.18 Instrucción de trabajo para orden y limpieza del edificio administrativo.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.19 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de laboratorio de

aseguramiento de la calidad.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.20 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de taller de mantenimiento de flota.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de mantenimiento y operarios de limpieza de la empresa de servicios.

2.4.21 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de zona de desechos y lavado de botellas.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de limpieza y operarios de lavado manual de botellas sucias de la empresa de servicios.

2.4.22 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de almacén de azúcar y sala de vertido de azúcar.

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de proceso (jarabes).

2.4.23 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de sala de jarabes simple y terminado

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de proceso (jarabes).

2.4.24 Instrucción de trabajo para orden y limpieza de sala de embotellado

PROPÓSITO: Definir funciones de los operarios de producción y operarios de limpieza de la empresa de servicios.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"



Figura 2. Relación de Velocidades

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO 3 MODELACIÓN Y SIMULACIÓN

La simulación es una técnica que puede usarse para formular y resolver una clase amplia de modelos. La clase es tan amplia que se ha dicho, "Si todo el resto falla, la simulación es la prueba para la solución". Los modelos de la Simulación incluyen los juegos comerciales, simuladores analógicos, y simuladores del vuelo, todos representan una situación real por lo que se refiere a un modelo. En este capítulo, la discusión de simulación se limitará a la simulación de la computadora a problemas de decisión.

La simulación es típicamente usada para modelos dinámicos que incluyen periodos de tiempo múltiples. Con el tiempo se han incrementado los modelos de simulación dinámicos de uno periodo de tiempo o un evento. De esta manera puede evaluarse el efecto de decisiones sucesivas.

La simulación debe usarse en situaciones dónde es demasiado caro o demasiado difícil experimentar en la situación real. En estos casos, pueden probarse los efectos de una decisión en un modelo de simulación antes de la decisión se lleve a cabo. Un gran número de situaciones ha sido simuladas de esta manera, incluso el flujo de pacientes en las clínicas, el funcionamiento de una distribución física conectada en una red de computadoras, la organización de planes de estudios en las universidades, procesos de una fábrica, llegadas y salidas de todos los tipos (las naves, el avión, los estudiantes, los embarques de sangres, etc.), para nombrar sólo algunos. La simulación es frecuentemente útil resolviendo problemas de formación de colas de espera; que han

complicado modelos de la llegada, distribuciones de servicio, o comportamientos de la línea. Los problemas de la formación de colas de espera simples pueden ser resueltos por métodos analíticos.

Se empezará este capítulo con un ejemplo simple de simulación. Esto se seguirá por una discusión del método de la simulación general, y algunos comentarios en los usos de simulación en sus diferentes funcionamientos.

3.1 CONCEPTOS EN SIMULACIÓN

Con la finalidad de comprender la simulación; a continuación se plantea un sencillo ejemplo de simulación; que relaciona la producción de una planta embotelladora con una tienda en la que se expenden sus productos. Un producto que se ofrece es del tamaño 6.5 onzas. Se quiso determinar cuánta bebida debe pedir cada vez para aumentar al máximo sus ganancias. Si pidiera demasiado poco, existe sobrante de la capacidad. Si pidiera demasiado, el exceso, perdería oportunidad de ventas, e incluso incrementaría su inventario innecesariamente. Para la simplicidad, nosotros asumimos que todo el producto que no se venda hasta el próximo pedido, se perdería. (En la vida real, el producto sobrante se vende sin problemas siempre y cuando no exceda el tiempo de vencimiento)

La tienda coleccionó los datos en la demanda mensual para el producto, obteniendo las frecuencias de la demanda siguientes,:

TABLA 1.

Demanda (Cajas)	Centro de clase	Frecuencia
40-44	42	0.05
45-49	47	0.10
50-54	52	0.20
55-59	57	0.30
60-64	62	0.20
65-69	67	0.10
70-74	72	0.05

La tienda había estado manejando su inventario de gaseosa pidiendo una cantidad igual a la demanda ocurrida la oportunidad anterior. A veces esta regla de decisión la dejó con el demasiada gaseosa, y a veces no tenía suficiente. Por consiguiente, La tienda se preguntó si había una regla de decisión buena; que ella podría usar. ¿Por ejemplo, cómo las ganancias se afectarían si ella pidiera una cantidad de cajas de gaseosa igual a la demanda promedio pasada? Para este caso, se promedio la demanda del pasado obteniendo 57 cajas por vez (mensualmente).

Para resolverse este problema, nosotros construiremos a un modelo de la simulación, que considera las dos reglas de decisión siguientes:

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

- **Regla 1**: Pida cajas de gaseosa iguales a la demanda ocurrida el mes anterior.
- **Regla 2**: Pida 57 cajas cada mes sin tener en cuenta la demanda del mes pasado.

La mejor regla se seleccionará en base a la ganancia máxima sobre el número total de meses simulado. Nosotros usaremos 15 meses de simulación, sólo para los propósitos de ilustración. En una aplicación real, muchos más meses se usarían para obtener los resultados fiables.

Para simular este problema, nosotros generaremos una serie al azar de las demandas mensuales con las frecuencias correspondientes a aquellos datos. Para visualizar el procedimiento de la generación de la demanda, imagine una gran rueda de la fortuna con 100 posiciones en él. Se etiquetan cinco de esas posiciones con un 42, correspondiendo a 0.05 de frecuencia. Se etiquetan diez de las posiciones con un 47, correspondiendo a 0.10 de frecuencia, y así sucesivamente. La rueda es girada una vez por cada mes, y donde se detiene determina la demanda mensual. Para que la rueda sea de verdad al azar, se exige que se genere con frecuencias apropiadas.

Aunque este proceso de demandas generadas al azar es conceptualmente útil, puede hacerse más eficaz usando un tablero de números al azar. El tablero de números al azar es generado según tablas de números aleatorios; consisten en una serie de números del azar colocada en las filas y columnas. Los números se aleatorizan por las filas, las columnas, y por la selección de estos. El tablero puede usarse seleccionando un punto de inicio arbitrario o empezando por las filas o por las columnas. Algunas de las selecciones pueden eliminarse si no se las necesita puesto que los números en el tablero son completamente aleatorizados.

Por ejemplo, nosotros deseamos generar 15 números al azar del tablero para la tienda. Suponga que empezamos en la esquina superior de la mano izquierda del tablero (arbitrariamente) y se procede por la primera fila. Tomando los primeros dos números de cada selección y eliminando el resto , nosotros obtenemos:

27, 43, 85, 88, 29, 69, 94, 64

32, 48, 13, 14, 54, 15, 47

En este caso, nosotros podríamos usar también todos los números de cada selección o podríamos proceder con las columnas en lugar de las filas o usar cualquier otro modelo que nos guste con la premisa de que el modelo fuera consistente.

Ahora que nosotros hemos generado 15 números al azar, podemos convertirlos a demanda de cajas de gaseosa. Esto se hace asociando el rango entero numerado al azar con la distribución de la demanda, como sigue:

TABLA 2

Demanda Punto medio	Frecuencia	Random Number
42	0.05	00-04
47	0.10	05-14
52	0.20	15-34
57	0.30	35-64
62	0.20	65-84
67	0.10	85-94
72	0.05	95-99

En la tabla, 00-04 representa un total de 5 números sobre 100 que se asigna a la primera categoría. Semejantemente, 05-14 contienen 10 números y una frecuencia de 0.10.

Los números obtenidos al azar, que nosotros hemos generado anteriormente se convierten a demanda de cajas de gaseosa, como se muestra; por ejemplo, el primer número del azar, 27, corresponde a una demanda de 42 cajas de gaseosa; el segundo número del azar, 43, corresponde a una demanda de 57 cajas de gaseosa; y así sucesivamente. De esta manera, por lo que normalmente se llama el método de Monte Carlo, nosotros podemos simular la demanda para la gaseosa en cada uno de los 15 meses del problema.

El próximo paso será calcular las ventas correspondientes y cantidad pedida en cada mes. Estos cálculos dependen de la regla escogida; por consiguiente, se muestran dos juegos de cálculos. Con regla 1, la cantidad pedida puede generarse en el tablero, dado que la demanda es conocida. Las ventas son entonces simplemente el mínimo entre la cantidad pedido y la cantidad que se requirió cada mes. La tienda no puede vender más de lo que pidió, y no puede vender más que la demanda. Similares cálculos mensuales, son hechos para regla 2.

La cantidad total que se pidió y la cantidad total que se vendió durante los 15 meses se obtiene del tablero. Estas cantidades pueden multiplicarse por el costo de la unidad y precio de venta para obtener ganancias. Se asume que la caja de gaseosa se vende S/. 6.00 , y cuesta S/ 5.00 soles para una venta al por mayor . La ganancia total en los 15 meses para cada regla son entonces :

Regla 1: Utilidad = 6(800) - 5(840) = S/. 600

Regla 2: Utilidad = 6(815) - 5(855) = S/. 615

TABLA 3

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Tabla Tienda						
			Regla 1		Regla 2	
Mes	Random Numbers	Demanda	Cantidad Pedida	Ventas	Cantidad Pedida	Ventas
0		57				
1	27	52	57	52	57	52
2	43	57	52	52	57	57
3	85	67	57	57	57	57
4	88	67	67	67	57	57
5	29	52	67	52	57	52
6	69	62	52	52	57	57
7	94	67	62	62	57	57
8	64	57	67	57	57	57
9	32	52	57	52	57	52
10	48	57	52	52	57	57
11	13	47	57	47	57	47
12	14	47	47	47	57	47
13	54	57	47	47	57	57
14	15	52	47	52	57	52
15	47	57	52	52	57	57
		907	840	800	855	815

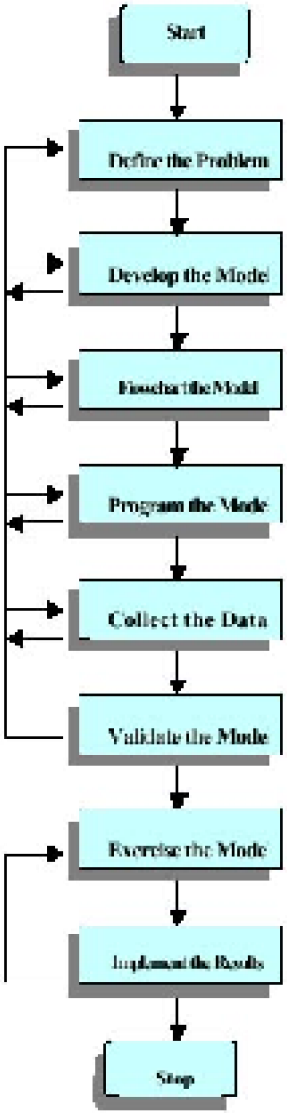


Figura 3: Método de Simulación

3.2 LA METODOLOGÍA GENERAL

El ejemplo que nosotros hemos discutido simplemente representa una aplicación generalizada del método de la simulación. Los pasos usados en cada estudio de la simulación se muestran en el Gráfico 3.2, y se describen debajo; es supuesto que una computadora está usándose en el proceso de la simulación.

3.2.1. Definir el Problema

Un problema de decisión pertinente debe aislarse y definirse para el estudio. Se requieren experiencia considerable y visión para saber si un problema para la simulación

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

es ser aislado propiamente de su ambiente. La definición del problema también influye en la decisión de los objetivos, datos constantes, y suposiciones que se usarán. Después de que las condiciones del problema en general se definen, un modelo cuantitativo específico puede desarrollarse.

En la planta embotelladora, un problema con respecto a un tipo específico de bebida se aisló. Era supuesto que si una producción no se termina ; la otra no se inicia. La substitución por otros tamaños o productos no fue considerada posible. También era supuesto que el objetivo de la planta era optimizar al máximo los tiempos de producción programados con una variedad de otras suposiciones explícitas o implícitas . Estas suposiciones definen al problema colectivamente.

3.2.2 Desarrollar del Modelo

En el desarrollo de modelos de la simulación, las variables controlables, las variables ingobernables, las medidas de actuación, que intervienen en la decisión, y las funciones principales deben definirse. De esta manera se desarrollará una representación matemática específica del problema. Cada modelo puede expresarse de la siguiente forma:

P = F (Ui, Ck)

Desarrollando el modelo de la simulación, nosotros simplemente estamos especificando el P en función de *Ui*y *Ck* que se valoran en el modelo. En el modelo, las variables ingobernables *Ui*, o parámetros, son constantes fijas que están fuera del alcance del tomador de decisión. En la planta embotelladora, las velocidades de las máquinas, la cantidad de botellas por caja, etc. se consideran valores fijos y, por consiguiente, variables ingobernables.

Las variables controlables o variables de decisión *Ck*, en un modelo de la simulación pueden controlarse por la decisión del fabricante. Estas variables cambiarán en su valor de uno al próximo corrido como las decisiones diferentes en cada simulado. En la planta embotelladora, la cantidad producida de cada tamaño es variable de decisión controlable, de acuerdo al plan de producción semanal y por ende una variable controlable.

Finalmente, un modelo de decisión tiene una o más medidas de actuación P y funciones, qué relacionan las variables a la actuación. En la planta embotelladora, la medida de actuación es el tiempo de producción. Una fórmula específica fue usada para calcular el tiempo de producción de las variables controlables e ingobernables en el modelo.

Después de que todos los elementos principales se han definido, el modelo está listo para el *flowcharting* en la computadora y el programado. Antes de que un organigrama pueda construirse, sin embargo, el analista debe decidir si en el modelo, el tiempo, cambiará por incrementos de tiempo fijos o inconstantes. Cada modelo de simulación tiene un "reloj" que guarda la huella del tiempo incrementado en el modelo. En un modelo de incremento fijo de tiempo, el reloj está avanzado en los periodos de tiempo fijos. En una variación del modelo de incremento de tiempo, el reloj se adelanta al próximo evento.

Por ejemplo, si los flujos de pacientes en un hospital son simulados, pueden tratarse cada llegada y salida como un evento. El reloj se adelanta entonces a la próxima llegada o tiempo de la salida que producen los incrementos de tiempo inconstantes.

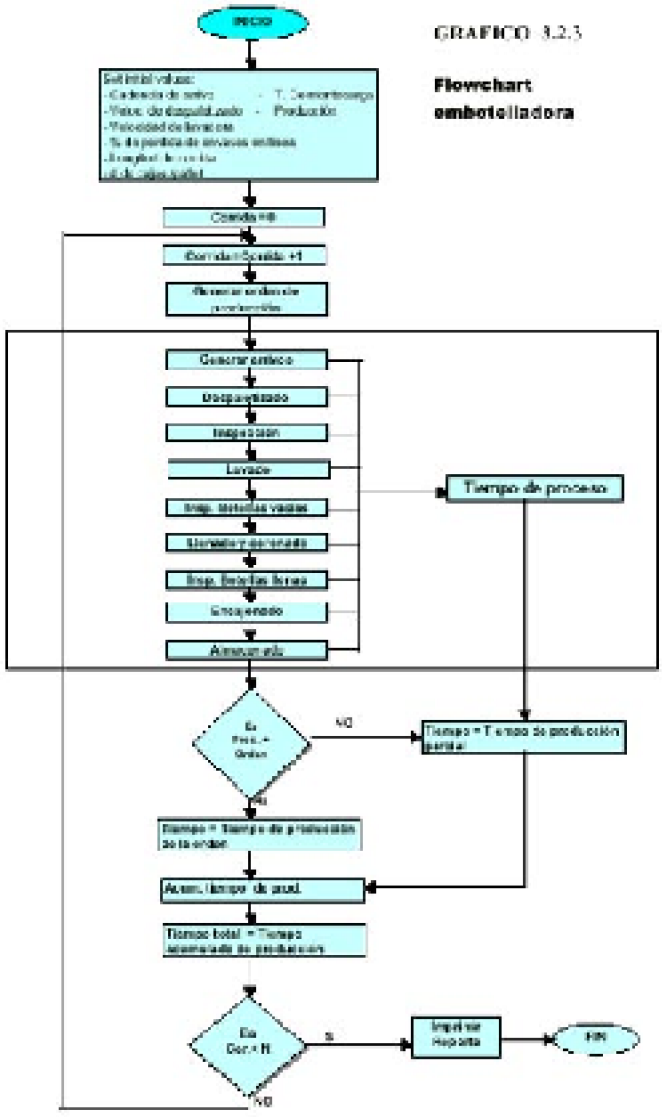


Figura 4. Flowchart embotelladora

3.2.3. El organigrama del Modelo

Un modelo de simulación siempre debe ser prioridad del *flowcharted* y la programación en la computadora. Los auxilios de *Flowcharting* clarifican la lógica computacional precisa del modelo. Esto facilita la programación por computadora y ayuda al programador a descubrir los errores lógicos en el modelo.

Un organigrama para la planta embotelladora se muestra en el Gráfico 3.2.3; el organigrama simplemente representa la lógica que siguen los datos obtenidos. Cada día de la simulación, un valor de tiempo de producción se genera. El tiempo es entonces

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

determinada usando datos apropiadamente y se compara la cantidad de producción ordenada con la producida. Si la producción es mayor o igual a la cantidad ordenada entonces el tiempo de producción es igual al acumulado de tiempos anteriores y la simulación se recicla hasta que alcance el número deseado de periodos. Cuando la simulación está acabada, se muestra en un reporte, los varios valores de tiempos de producción; y los diferentes tiempos unitarios.

El organigrama es una representación del ejemplo matemático simulado. En cada paso de la simulación, nosotros computamos los valores por la ecuación P = *f(Ui, Ck)*. En el caso de la embotelladora, como ya se vio, el modelo matemático computa los tiempos de producción en cada paso del organigrama .

En la construcción de los organigramas simples, se usan dos tipos de símbolos: de operación y de decisión.

El funcionamiento puede consistir en generar una demanda, mientras se asigna un valor a una variable, u otras tareas en la simulación. Una decisión produce una variación en el método de la simulación, que depende de una comparación o prueba de variables.

TABLA 4.La embotelladora

Día	Producción	Tiempo simulado	Tiempo Real	Variación
1	2204	10531	10602	71
2	2350	10916	11490	574
3	1875	8818	8901	83
4	2325	11202	12031	829
5	1252	6121	7110	989
6	3150	15402	15252	150
7	2153	10122	11125	1003
8	2001	10105	10310	205
9	2232	10952	11216	264
10	1825	9487	10117	630
11	2351	12529	12500	29
12	2120	11585	11973	388
13	2231	12513	13007	494
14	1572	7525	8315	790
15	2188	10762	10917	155
Total	31829	158570	164866	6296

3.2.4. Programar el Modelo

Un buen organigrama hará fácil la programación del modelo de simulación, para el funcionamiento en la computadora.. El programa usa las siguientes entradas fijas: velocidad de las maquinas por proceso de embotellado, porcentaje de perdidas de envase por proceso, cadencia de llegada de los envases a cada máquina, cantidad de

botellas por caja, cantidad de cajas por pallets de producción. La ventaja del programa, claro, es que nosotros podemos cambiar el periodo de ejecución y otros parámetros de la entrada fácilmente, cuando estemos usando el modelo de la simulación para la toma de decisiones. Ver Fig 3.2.4.

La simulación puede hacerse, programando en una variedad de idiomas de la computadora; tanto en idiomas generales como FORTRAN, PASCAL, así como en los idiomas de simulación especiales; como la GASP y GPSS. La ventaja de los idiomas especiales, es que simplifican la programación a través del uso de declaraciones de simulación especiales. Por ejemplo, GASP tiene declaraciones que pueden usarse para generar las llegadas, y normalmente, mantiene las estadísticas; usadas en la simulación.

3.2.5. Recolectar los Datos

Después de que el modelo se programa, deben coleccionarse los datos; para especificar los parámetros de la entrada. En el caso de la planta embotelladora se requieren datos como ; producción, velocidad de cada máquina, porcentaje de perdida de envases en línea de proceso. La producción se obtiene del plan de producción diaria y semanal a partir de las existencias actuales y la proyección de disponibilidad de envases operativos para la producción, tomando en cuenta que el punto de stock mínimo se considera 3.5 veces las ventas promedio móvil pasada. Las velocidades de las máquinas han sido obtenidos de la practica actual; dado que involucran a la calidad del producto (carbonatación, brix, altura de llenado, disminución del polvillo en las tapas, etc.).

La colección de datos es a menudo; uno de las más costosas y largas partes del estudio de la simulación. Debido al tiempo requerido, la colección de los datos se hace a menudo, al mismo tiempo que la programación. En este caso, cuando la programación se hace, los datos también están disponibles para empezar la aprobación del modelo.

3.2.6. Validar el Modelo

La aprobación determina si los modelos de la simulación son suficientemente exactos y retratan el mundo real. Para ser útil, el modelo no tiene que reflejar cada condición del mundo real. De hecho, una descripción simplificada del mundo real, es a menudo necesaria; para que el modelo sea controlable y económico. Por consiguiente, suposiciones simplificadas incorporadas, en el modelo, deben verificarse por el proceso de validación.

Hay varios tipos de aprobación: de parámetros de entrada, de rendimientos y de longitud de la corrida. Se considera aprobación de parámetros de entrada, a determinar si las entradas que se usaron, fueron valores correctos. Por ejemplo, en el caso de la planta embotelladora, nosotros debemos probar si el tiempo de producción corresponde a una buena estimación del programa de producción,. En la Figura 3.2.6 se muestra un ejemplo con un grupo de 100 valores de la distribución de la demanda de un producto usada en una corrida de la simulación, contra los verdaderos valores de la distribución de la demanda. En cada caso, hay errores entre la verdadera demanda y los valores

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

observados en la simulación. Pueden usarse las pruebas estadísticas normales (por ejemplo, la prueba chi-cuadrada) para determinar si o no la distribución observada; es suficientemente parecida a la verdadera distribución. Si no, quizás más corridas puedan necesitarse o, puede haber un error de codificación. Pueden hacerse pruebas similares en los valores del rendimiento, para determinar si el simulador está prediciendo propiamente o no. En el caso de la planta embotelladora; una prueba del rendimiento sería una comparación entre el tiempo de producción reales y los rendimientos del modelo, bajo condiciones similares. Esto puede probarse con comparaciones del rendimiento, estadísticamente, de la misma manera que las entradas.

Finalmente, puede relacionarse la validez para ejecutar la longitud. En la simulación, se asigna una longitud adecuada para obtener resultados realistas. Una manera de determinar la longitud de la corrida; es trazar los resultados del rendimiento del modelo, contra la longitud de la corrida y determinar cuando ocurre la estabilización del rendimiento. En la Figura 3.2.6 se muestran en un ejemplo ventas y ganancia, como una función de longitud de la corrida. Como puede notarse, hay fluctuaciones anchas para las longitudes de la corrida pequeñas; pero el rendimiento se estabiliza con los aumentos de longitud de corrida. A menudo, los simuladores tienen condiciones de arranque iniciales, que se seleccionan arbitrariamente. Por consiguiente, el simulador debe ejecutarse mucho tiempo para llegar a resultados de estado estable. Pueden hacerse las pruebas estadísticas normales en el rendimiento para determinar; cuando ocurre la estabilidad.

Después de evaluar la validez, puede ser necesario revisar al modelo. Por consiguiente, se revisa nuevamente la generación de la aprobación en todos los pasos más tempranos, en el proceso modelado. Además de guiar a una buena revisión, la aprobación debe ayudar a determinar una longitud de simulación apropiada. Cuando la aprobación se completa, el modelo está listo para ser usado.

Para ayudar a la decisión , el modelo de la simulación se ejercita o prueba en varios casos de interés. En el caso de la planta embotelladora, una simulación es hecha para cada producción, y se comparan los tiempos reales y los simulados.

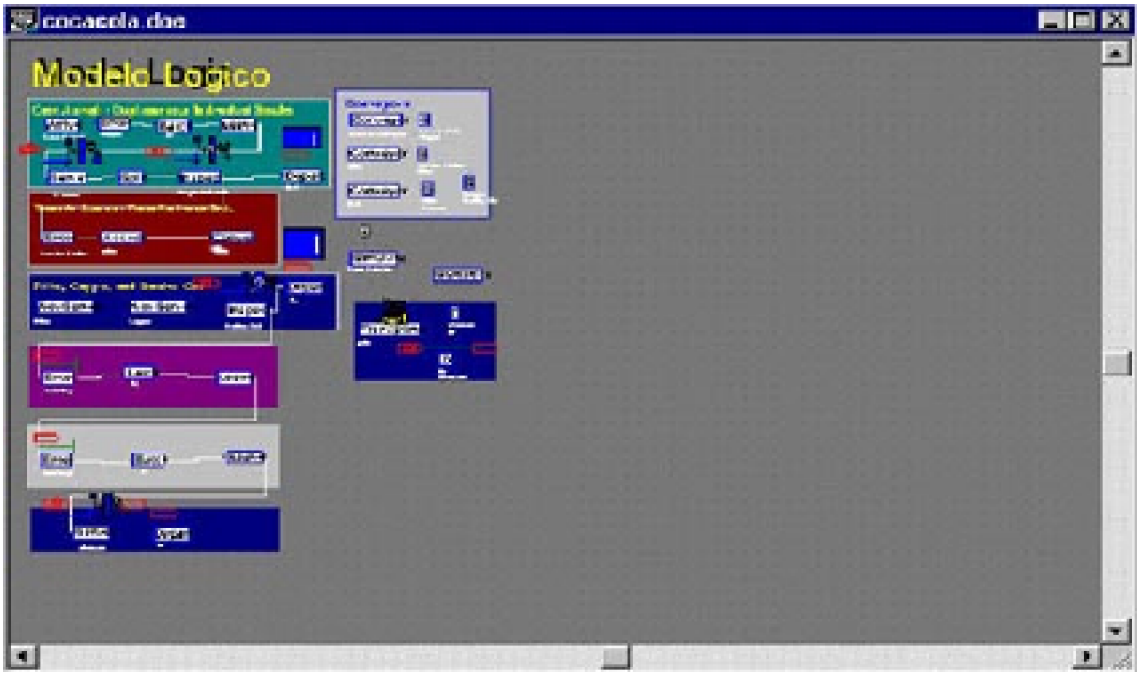


Figura 5 : Modelo Lógico del Programa de Simulación

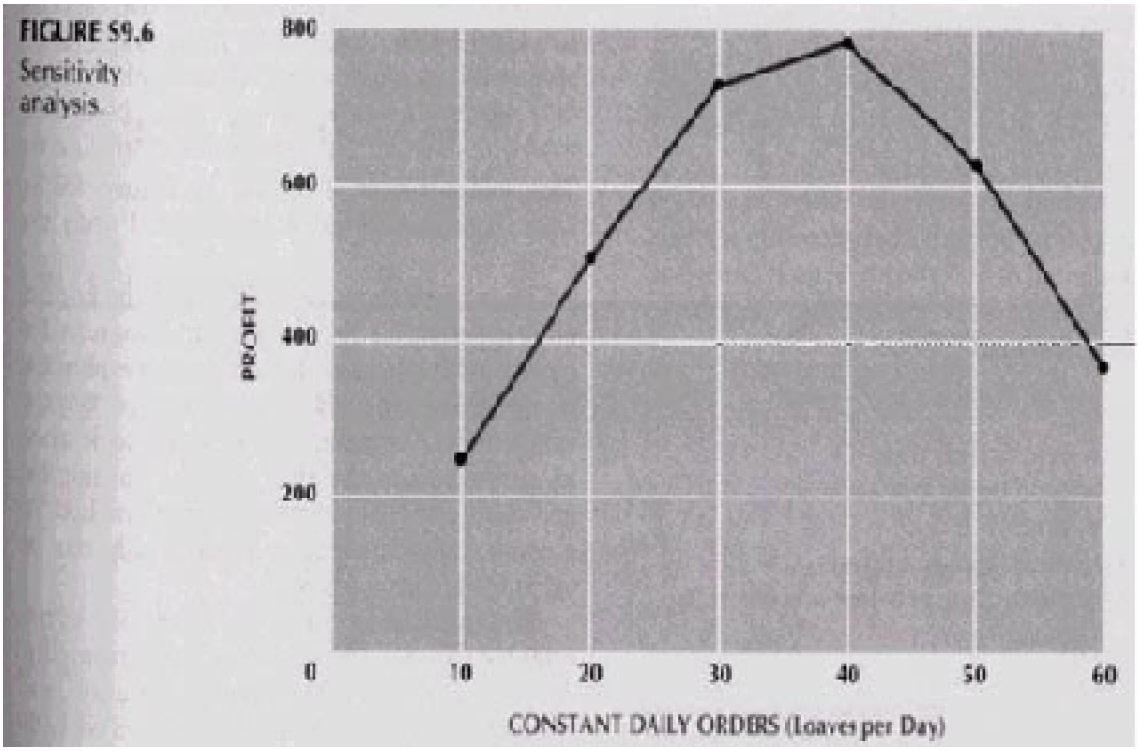


Figura 6. Análisis de Sensibilidad

Para la planta embotelladora, deben investigarse también las reglas de decisión adicionales. Por ejemplo, ¿por qué nosotros debemos producir una cantidad determinada de cajas? ¿Debido a que nosotros consideramos una velocidad dada para cada máquina para cada envase

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

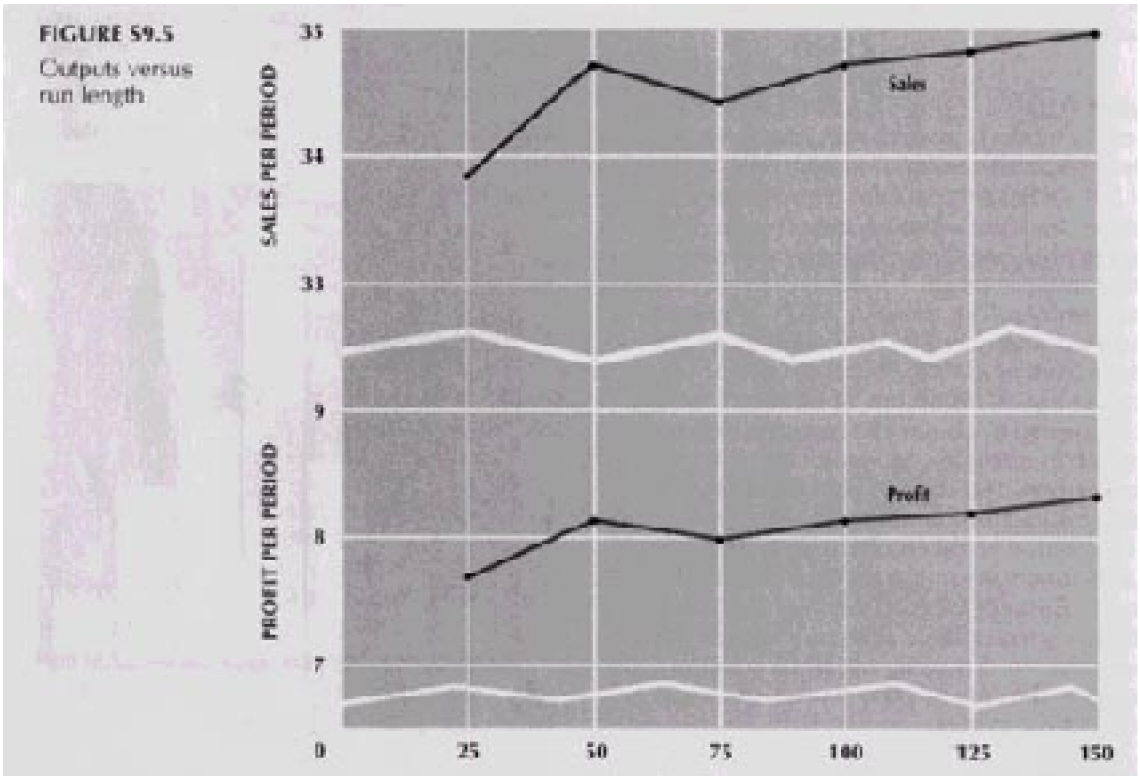


Figura 7. Salidas en función de la longitud de corrida

En la búsqueda de la construcción de un modelo, nosotros nos olvidamos a veces que el estudio de la simulación no es útil hasta que tenga algún impacto en la toma de decisión. Esto significa que el resultado del estudio debe causar un cambio en la conducta o – por lo menos - proporcionar la confirmación de que las acciones presentes, son correctas. En último caso, el estudio puede haber prevenido el cambio indeseable.

Por consiguiente, En el caso de la planta embotelladora la aplicación nos exige que consideremos las reacciones conductuales de los tomadores de decisión y las personas que ellos manejan.

3.3 APLICACIONES DE LA SIMULACIÓN EN LOS NEGOCIOS

Las aplicaciones de simulación en los negocios son numerosas. Las aplicaciones mas conocidas incluyen lo siguiente:

3.3.1. El planeamiento de las facilidades

Estas aplicaciones se relacionan al tamaño de medios, o el número de servidores requerido. Los ejemplos incluyen, el número de contadores de la caja en un supermercado, el número de pistas de aterrizaje en un aeropuerto, y el número de

casillas del peaje en una autopista. Los métodos de la simulación son útiles haciendo, un problema de colas; las situaciones, como éstas, en condiciones complejas.

3.3.2. La planificación agregada

Donde la capacidad agregada de un proceso debe determinarse; los modelos de la simulación son destinados a encontrar el costo de planes alternativos.

3.3.3. Secuenciación

La simulación se ha usado en la evaluación de reglas de planificación alternativas. Fijando a los pacientes para la cirugía, por ejemplo, ¿ el proceso más largo debe fijarse primero o último?. En la planificación de trabajos, en una tienda de máquinas; se discute las reglas de la alternativa que se propone; y se evalúa por la simulación.

3.3.4. Gestión de inventarios

Muchos modelos de inventario son evaluados simulando los efectos de las reglas en el pedido. En las situaciones de inventario complejas, es a menudo necesario, simular las reglas propuestas antes de que ellas se pongan en uso; para determinar el impacto en el servicio al cliente y el costo.

3.3.5. La planificación de requisitos de materiales

Cuando se planean los requisitos de los materiales (MRP) que se usan para la fabricación , la simulación se usa para evaluar los cambios propuestos en el plan industrial antes de que los cambios se pongan en uso. Como resultado, las preguntas pueden ser resueltas antes de que las decisiones sean hechas. Ver Gráfico 3.4.

3.4. SIMULACIÓN EN LA INDUSTRIA

En esta sección se presenta el uso actual de la simulación principalmente, en el campo de la manufactura.

3.4.1. Software de simulación

En los últimos años existe un dramático incremento del uso de la simulación en la manufactura.

La automatización y la calidad reducen costos; pero los sistemas son complejos y únicamente pueden ser analizados con la poderosa herramienta de la simulación. En los

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

años recientes dos factores (principalmente), han hecho viable la simulación:

- La reducción de costos en computación.
- El uso de los lenguajes de simulación.

La disponibilidad de la animación gráfica ha resultado grandemente comprendida y usada por los ingenieros de la administración.

Actualmente la industria, producto de la competencia, ha empezado a implementar factorías automatizadas y hacer reingeniería de sus políticas operacionales y procedimientos. La simulación, predice la conducta de complejos sistemas de manufactura y ayuda en :

- Decisiones de configuración del sistema duro: Equipos, layout y partes en proceso.
- Decisiones de configuración del sistema blando: planeamiento, secuenciación.
- Control en tiempo-real: flujo de trabajo, fallas en herramientas, paradas en equipos, etc.

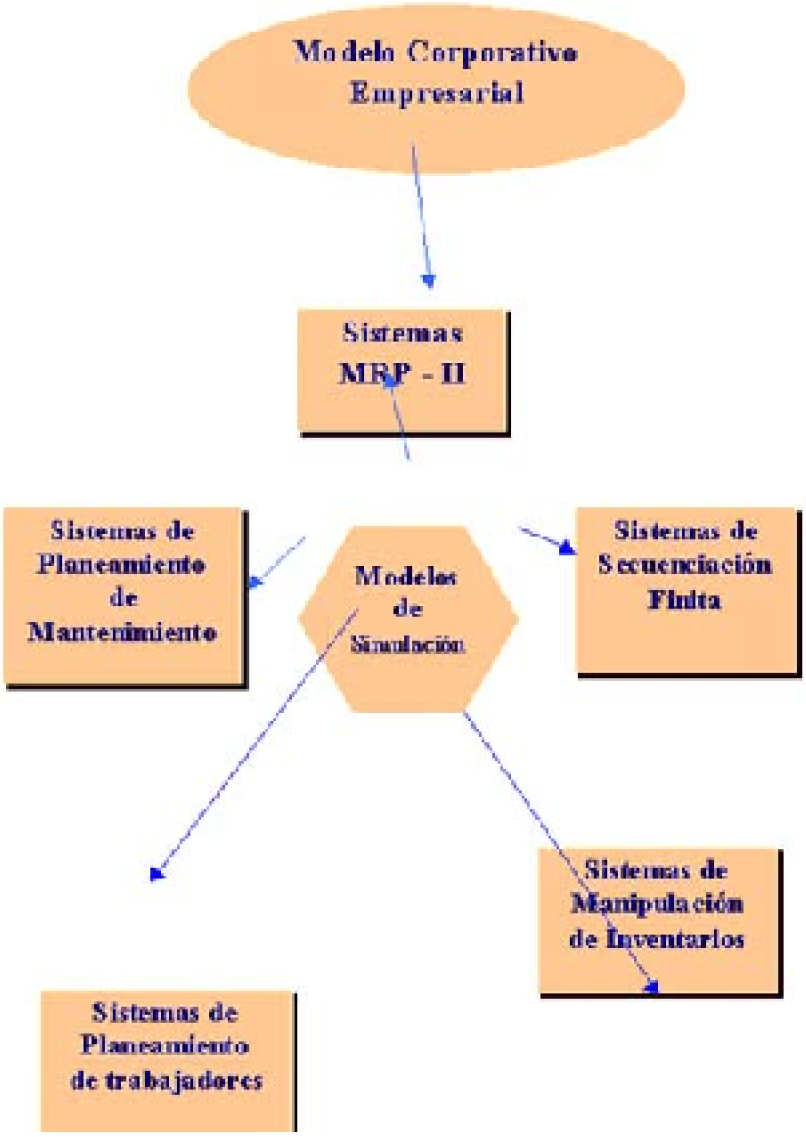


Figura 8: Integración de sistemas

3.4.2. Simulación de la embotelladora

En las figuras siguientes se presentan algunas pantallas de la simulación para la embotelladora de acuerdo a las especificaciones planteadas en el capítulo 2.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

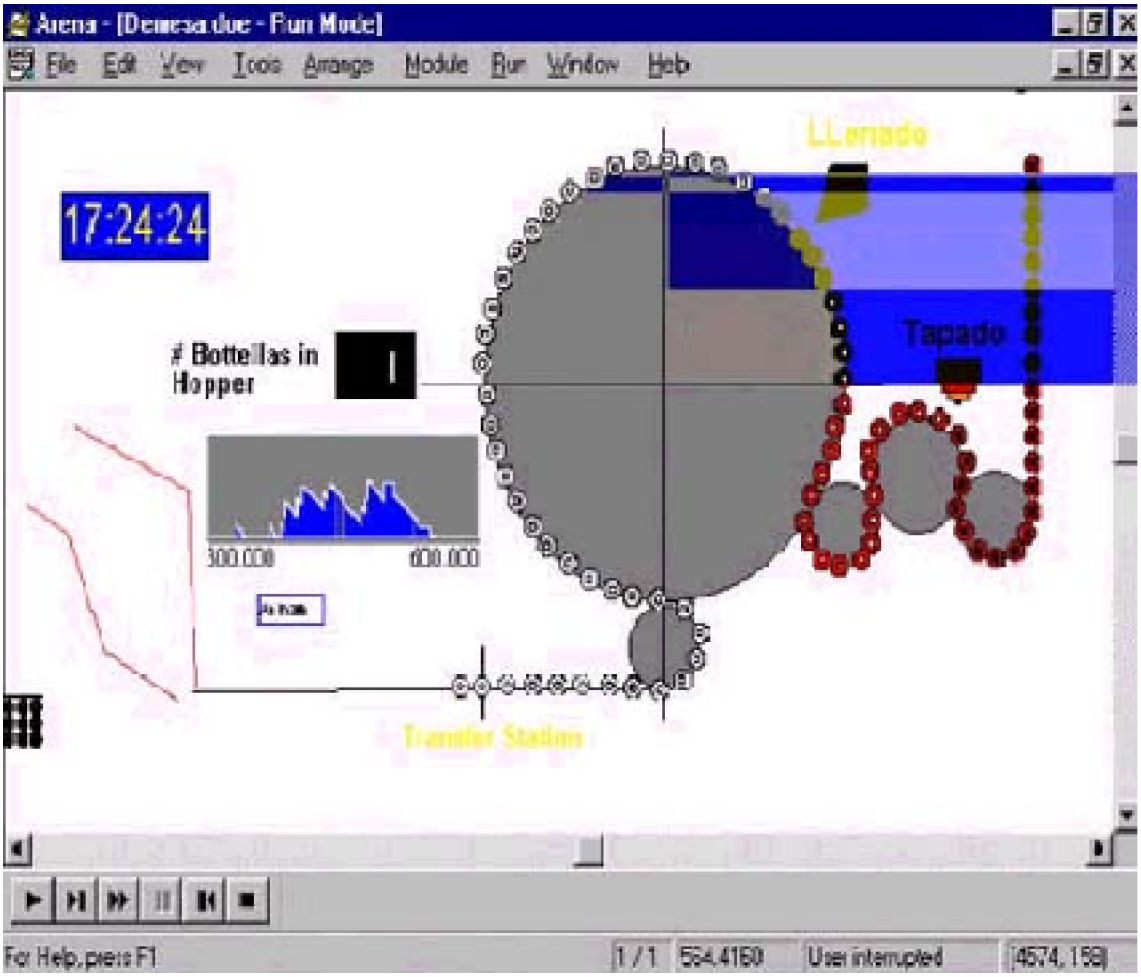
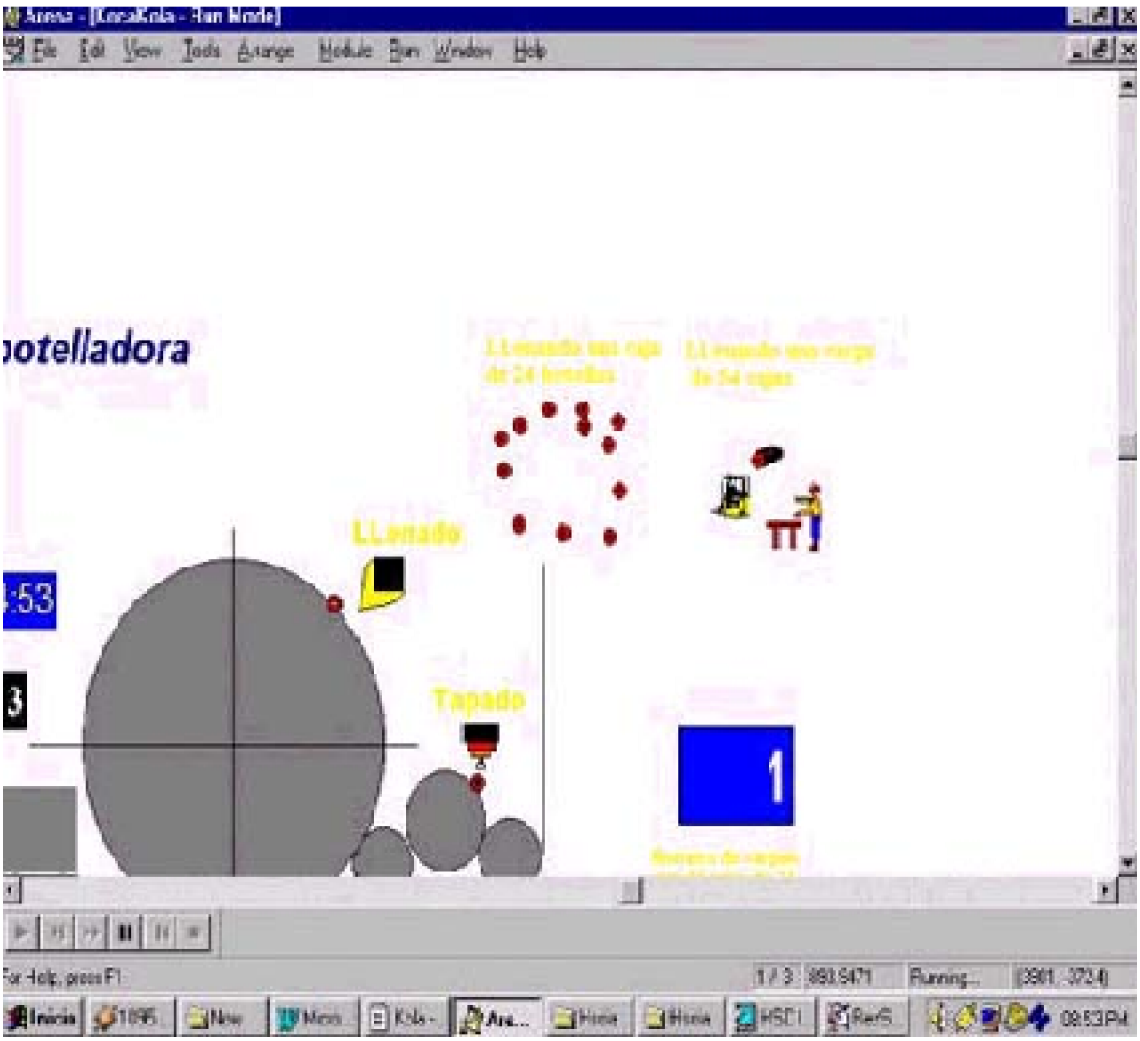


Figura 9 : Llenado y tapado

Se han efectuado 3 réplicas del proceso; desde el lavado hasta el embotellado y encajonado. Veinticuatro botellas son colocadas en una caja y se juntan en total 54 cajas que esperan ser transportadas por un *truck*; completándose 5 viajes; totalizando 24x54x5 o 6480 botellas: una producción de 270 cajas; que es parte de una producción diaria normal.



3.4.3. Reportes en la simulación de la embotelladora

Cada una de las réplicas, son mostradas a continuación :

ARENA Simulation Results

Systems Modeling <user unknown> - License #9400000

Summary for Replication 1 of 3

Project: Planta Ica Run execution date : 8/15/2002

Analyst: Emilio Rojas Model revision date: 8/15/2002

Replication ended at time : 2539.51

Beginning replication 2 of 3

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

ARENA Simulation Results
Systems Modeling <user unknown> - License #9400000
Summary for Replication 2 of 3
Project: Planta Ica Run execution date : 8/15/2002
Analyst: Emilio Rojas Model revision date: 8/15/2002
Replication ended at time : 2539.33

Beginning replication 3 of 3
ARENA Simulation Results
Systems Modeling <user unknown> - License #9400000
Summary for Replication 3 of 3
Project: Planta Ica Run execution date : 8/15/2002
Analyst: Emilio Rojas Model revision date: 8/15/2002
Replication ended at time : 2539.36

ARENA Simulation Results
Systems Modeling <user unknown> - License #9400000
Output Summary for 3 Replications
Project: Planta Ica Run execution date : 8/15/2002
Analyst: Emilio Rojas Model revision date: 8/15/2002

3.4.4. Análisis estadístico en la simulación de la embotelladora

En cada una de las réplicas, se ha obtenido el tiempo de producción para 6480 unidades embotelladas; generándose las estadísticas que se muestran a continuación:

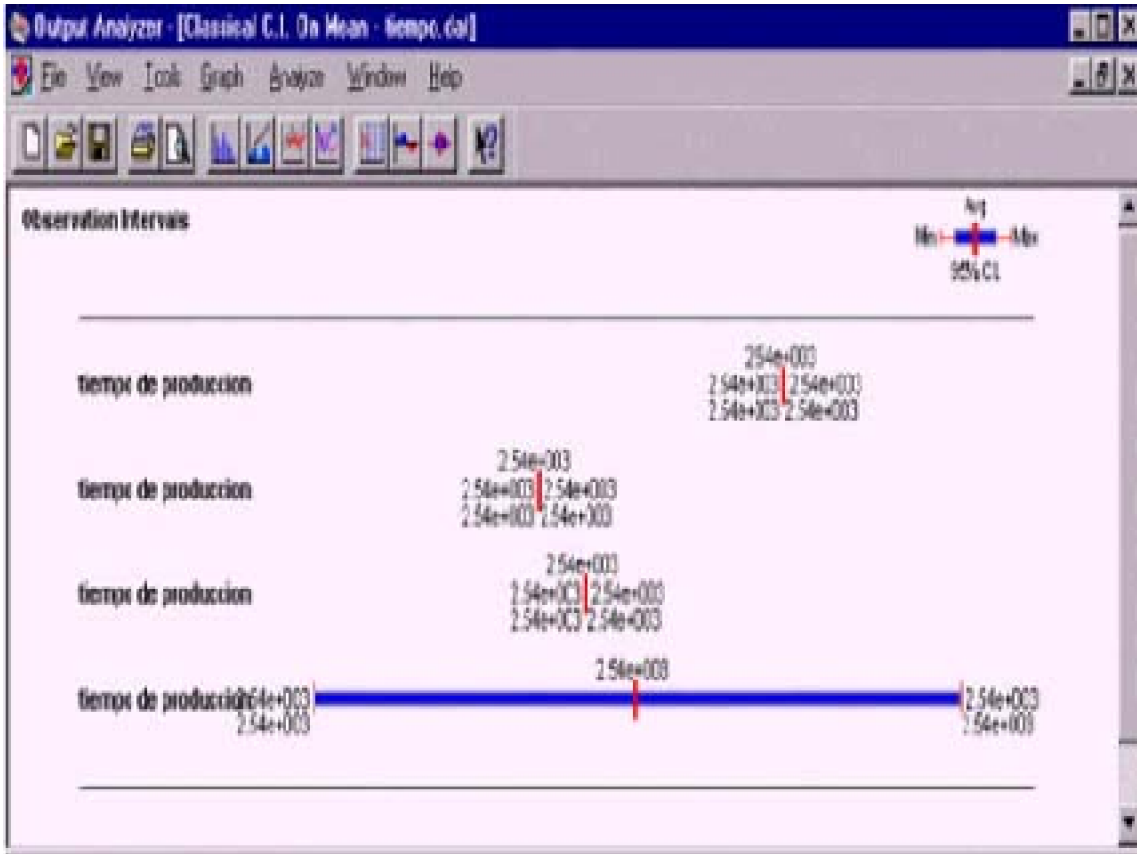


Figura 11 : Intervalos de confianza

La distribución muestral de medias del tiempo de producción para cada uno de los ciclos, mostrados en la salida anterior, son presentadas en la ventana que viene a continuación (Figura 3.4.4).

Se observa que en el proceso del muestreo, el tiempo esperado es : 2540 0.238 segundos; es decir el intervalo de confianza se encuentra entre 2539.762 y 2540.238 segundos.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

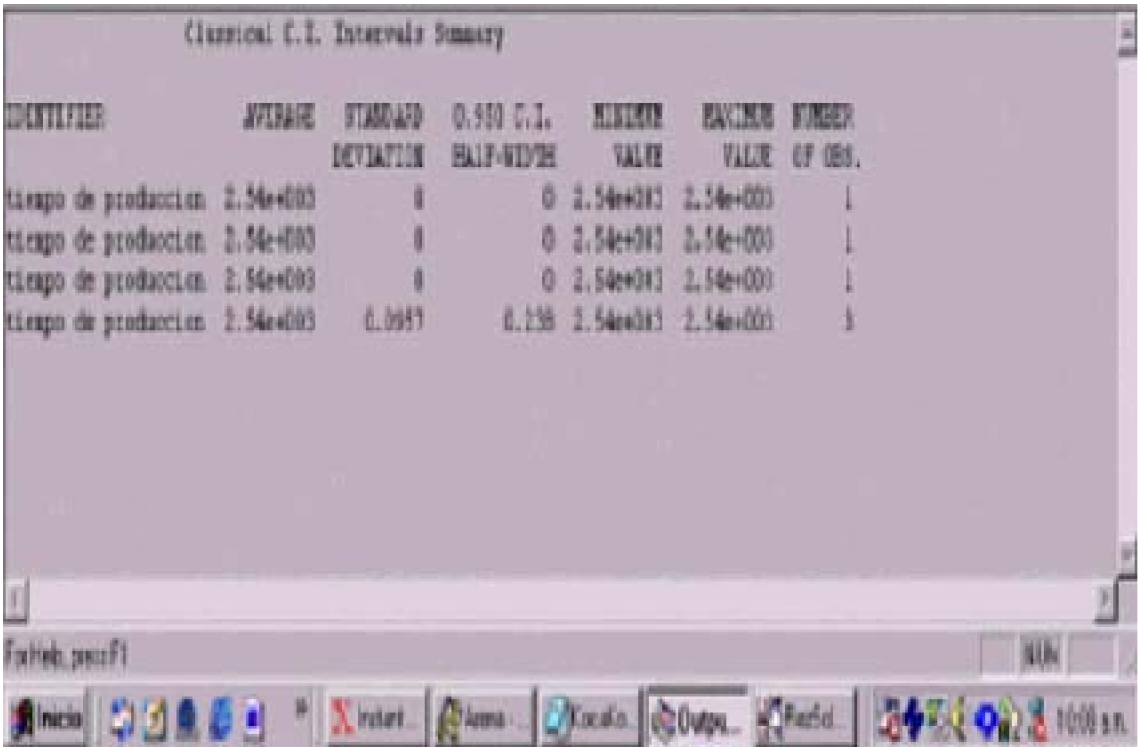


Figura 12 : Distribución muestral del tiempo de producción

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO 4 EL PROCESO DEL PLANEAMIENTO

El proceso del planeamiento esbozado en este capítulo, corresponde a los planes que se realizan en una típica semana de producción en la empresa.

4.1 LA LLENADORA

La llenadora, es *Meyer*, con 64 válvulas, con las velocidades que se muestran en el Cuadro 4.1. Se puede apreciar que el llenado es por onzas; y a velocidades dadas, en botellas por minuto (BPM).

Tabla 11. Llenadora: Meyer 64 valvulas

Velocidades de Llenadora por tamaño		
	Oz	BPM*
Personal	6.5	310
Mediana	10.0	310
medio litro	17.0	280
Litro	33.0	140

4.2. LOS INSPECTORES

El número de inspectores, se ha determinado, por el tamaño del envase; tanto para botellas vacías y llenas. Este requerimiento se aprecia en el Cuadro 4.2.

Tabla 12. Número de inspectores por tamaño

Tamaño	Botellas vacías	Botellas llenas
6.5 oz.	2	2
10 oz.	2	2
17 oz.	2	2
33 oz.	1	1

4.3. APILAMIENTO EN PLATAFORMAS

El apilamiento en plataformas de madera, es por tamaño de envase. En el Cuadro 4.3, se presenta el detalle del número de pisos, cama de cajas y las divisiones; según la capacidad de llenado (onzas).

Tabla 13. Apilamiento en plataformas de madera por tamaño

Onzas	Pisos	Cama de cajas	Divisiones
6.5	6	9	24
10.0	5	9	24
17.0	4	9	24
33.0	4	5	12

4.4. REQUERIMIENTO DE OPERARIOS

El número de operarios en la línea de producción (entre estación de limpieza, despaletizado, encajonado, desencajonado, etc.), se muestra en el Cuadro 4.4. Se observa que el número de inspectores varía; siendo dependiente del mismo proceso productivo.

Cuando no se necesitan operarios en inspección, se les utiliza en selección de cajas.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Operarios en Línea	
Cant.	Estación/Inspección
1	Despaletizado
1	Desencajonado
1	Pre-Inspección
1	Entrada Lavadora
1	Salida Lavadora
1 ó 2	Inspectores en botellas vacías*
1	Llenadora
1 ó 2	Inspectores en botellas llenas*
1	Encajonado
1	Empaletizado
1	Montacargas
1	Operario de Apoyo

4.5. PLAN DE EXISTENCIAS SEMANAL

Se realiza a partir del nivel de inventario de envases operativos de los centros operativos (COOO). En este caso, los cálculos, se hicieron; para el producto con mayor aceptación en el mercado, en sus diferentes tamaños.

4.5.1. Existencias en el almacén de Chincha

El inventario que se tiene en el CCOO Chincha (hoy 02/09/02), se muestra en el Cuadro 4.5.1. Aquí se observa la información, del tipo de bebida, el promedio de ventas, el número de envases vacíos; y los días de inventario.

Producto	Bebida	Vtas día anterior	Prom ventas
6.5	305	700	600
10.0	100	40	25
17.0	600	300	250
33.0	100	200	120

Env Vacío	Carga Camión	Días Inv.
20	800	3.0
3	30	5.0
-	250	3.5
25	150	2.0

Los días inventario; son el resultado de la división del envase operativo ; (tanto en envases llenos, como vacíos), entre el promedio de ventas. La carga de camión; indica la cantidad de cajas que se ofrece diariamente en los camiones..

4.5.2. Existencias en el almacén de Ayacucho

El retorno de envases del CCOO Ayacucho, ocurre los días Martes y jueves. En el Cuadro 4.5.2., se presentan los cálculos para el inventario.

Producto	Bebida	Vtas día anterior	Prom ventas
6.5	500	350	280
10.0	35	10	12
17.0	225	120	105
33.0	182	55	50

Env Vacío	Carga Camión	Días Inv.
600	290	2.0
40	10	3.0
400	121	3.0
210	60	4.5

4.5.3. Existencias en el almacén de Nazca

El retorno de envases del CCOO Nazca, ocurre también; los días Martes y jueves. En el Cuadro 4.5.3, se presentan los cálculos para el inventario.

Producto	Bebida	Vtas día anterior	Prom. Ventas
6.5	650	400	405
10.0	20	5	2
17.0	320	180	160
33.0	158	72	56

Env Vacío	Carga Camión	Días Inv
680	380	2.5
20	-	10.0
420	150	3.0
200	60	4.0

4.5.4. Existencias en el almacén de Ica

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

El retorno de envases del CCOO Ica, ocurre diariamente; puesto que, son el producto de las ventas diarias. En el Cuadro 4.5.4, se presentan los cálculos para el inventario.

Producto	Bebida	Vtas día anterior	Prom ventas
6.5	200	850	830
10.0	140	20	25
17.0	120	400	380
33.0	80	250	220

Env Vacío	Carga Camión	Días Inv
2500	950	1.0
120	30	5.0
2000	500	1.5
800	310	1.5

4.6. PLAN DE PRODUCCIÓN SEMANAL

El plan de producción para la semana siguiente; inicia, haciendo uso de los envases vacíos disponibles en el CCOO Ica, para el producto a embotellar . Ver Cuadro 4.6. Para obtener los tiempos se ha hecho uso del programa de simulación (mostrado en el capitulo anterior); por tamaño, para cada día.

4.6.1. Plan de Producción de Ica

La producción del sábado inmediato anterior para la Planta Ica , con referencia a los cálculos hechos en el plan de existencias semanal, para el producto seleccionado, en función de las cantidades y tiempo, se muestran en el Cuadro 4.6.1.

Tamaño	Env Vacío
6.5	2500
10,0	120
17.0	2000
33.0	800

Tamaño	Cantidades	Tiempo(horas
6.5	2500	3.26
17.0	2000	2.87
33.0	800	1.14
Cambios x tamaño		0.5
En línea		6.5
Almuerzo		0.5
Totales		8.27

La ecuación para formular el plan de producción para los días siguientes; a partir de los envases disponibles, es como sigue:

ENV DISP = ENV. VAC. CIUDAD + ENV. PROVEIDO DE CCOOs

+ ENV. LAVADO + ENV. DE LA VENTA DIARIA CIUDAD.

4.6.2. Plan de Producción para el día Lunes

La producción para el día Lunes, se presenta en el Cuadro 4.6.2.

Producto	Envase vacío Ciudad	Envase CCOO (Chincha)	Envase lavado
6.5	-	580	50
10.0	120	24	10
17.0	-	175	100
33.0	-	130	20

Env. Liquidación diaria	Envase disponible	Producción	Tiempo(Hr	
760	1390	1300	1.69	
24	178	-		
400	675	750	1.08	
248	398	380	0.55	
			0.5	Cambio x tamaño
			3.82	Medio Turno

El cuadro de existencia de bebida y envases en Ica más los centros operativos , se presenta en el Cuadro 4.6.2 - 1.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Tamaño	Inv. botellas vacías	Inv. botellas llenas	Promedio de ventas (en un mes)
6.5	3850	4075	528
10.0	193	365	16
17.0	2920	2276	224
33.0	1255	1582	112

Prom. de ventas móvil (6 días)	Días Stock	Acción si x<=3.5 Producir
865	**4.7**	
20	**18.3**	
288	**7.9**	
180	**8.8**	

Prom. de ventas móvil (6 días)	Días Stock	Acción si x<=3.5 Producir
865	4.7	
20	18.3	
288	7.9	
180	8.8	

Los días stock no pueden ser mayores a 43 días debido al riesgo de producto vencido en el almacén. Esta evaluación se hace diariamente utilizando datos de todos los centros operativos; para determinar el nivel de inventario y crear espacios en producción, para algún pedido de último momento o para el mantenimiento mecánico.

4.6.3. Plan de Producción para el día Martes

		Envases de CCOO (Ch+Ay+Nz)		
Tamaño	**Env. Vac. Ciudad**	**Chincha**	**Ayacucho**	**Nazca**
6.5	-	560	992	1247
10.0	178	21	57	23
17.0	-	175	547	644
33.0	-	105	280	278

Env. Liquidación Diaria	Envase disponible	Producció	Tiempo (Hr)
760	3559	3500	4.57
24	303	-	
400	1766	1700	2.45
248	911	900	1.30
		Cambio x Tamaño	0.5
			8.82

4.6.4. Plan de Producción para el día Miércoles

Tamaño	Env. Vac. Ciudad	Envases CCOO (Chincha)	Envases lavados	Env. Liquidación Diaria
6.5	-	560	150	760
10.0	303	21	10	24
17.0	-	175	100	400
33.0	-	105	50	248

Env. disponible	Producción	Tiempo(Hr	
1470	1400	1.83	
358	-		
675	670	0.96	
403	400	0.58	
		0.5	Cambio x tamaño
		3.87	Medio Turno

4.6.5. Plan de Producción para el día Jueves

Producción para Ayacucho y Nazca. Ver Cuadro 4.6.5.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

		Envases de CCOO (Ch + Ay + Nz)		
Tamaño	**Envase vacío ciudad**	**Chincha**	**Ayacucho**	**Nazca**
6.5	-	560	392	567
10.0	358	21	17	3
17.0	-	175	147	224
33.0	-	105	70	78

Envases de la liquidación Diaria	Env. disponibl	Producción	Tiempo (Hr)	
760	2279	2200	2.87	
24	423	-		
400	946	940	1.35	
248	501	500	0.72	
			0.50	Cambio x tamaño
			5.44	Medio turno

4.6.6. Plan de Producción para el día Viernes

Tamaño	Envase vacío ciudad	Envase CCOO (Chincha)	Envase lavado	Env. liquidación diaria
6.5	-	560	150	760
10.0	423	21	10	24
17.0	-	175	100	400
33.0	-	105	50	248

Env dispon	Producción	Tiempo(Hr)	
1470	1400	1.83	
478	-		
675	670	0.96	
403	400	0.58	
		0.5	Cambio x tamaño
		3.87	Medio Turno

4.6.7. Plan de Producción para el día Sábado

Tamaño	Env disponible	Producción	Tiempo(Hr)	
6.5	1320	1300	1.69	
10.0	513	-		
17.0	575	500	0.72	
33.0	353	350	0.51	
			0.5	Cambio x tamaño
			3.42	Medio Turno

4.6.8. P. de P. para la semana

Tamaño	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
6.5	1300	3500	1400	2200
10.0	-	-	-	-
17.0	750	1700	670	940
33.0	380	900	400	500

Viernes	Sábado
1400	1300
-	-
670	500
400	350

Del mismo modo se efectúa el plan de la producción para los demás sabores y presentaciones; y así, se ocupa todo el tiempo posible, en días de producción, de medio turno y se evalúa la posibilidad de utilizar turnos; por la noche, algún día de la semana.

4.7. Plan de incremento de producción para plásticos

Los productos que se comercializan en envase plástico en Ica y en los CCOO (Nazca, Ayacucho y Chincha); son proveídos desde la planta ubicada en Lima. Las ventas mensuales en Ica y CCOOs; de productos envasados en plásticos al mes, bordea las 500,000 “cajas unitarias” : unidad de uniformización entre todos los tamaños; mediante el uso de factores de conversión. Luego de un estudio de la capacidad operativa de la planta (Ver anexo 1), se ha llegado a la conclusión, de que se podría producir 250,000 “ cajas unitarias ”, haciendo variaciones en la línea actual; quedando solo 250,000 “ cajas unitarias ”, por traer desde la planta en Lima; para abastecer las ventas correspondientes a un mes. Estos cambios implicarían los costos siguientes:

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Concepto	Costo (s/.)
Traslado de maquinarias necesarias	
5 viajes a s/. 600 c/u	3000
Costos de instalación y acondicionamiento	
Técnicos especializados (1 mes)	12000
Accesorios de acondicionamiento	15000
TOTAL	30000

Las maquinarias que se necesitan son: 3 sopladoras, 1 rinser ,1 horno termocontraible, fajas transportadoras, etc.; que se trasladarían desde plantas que no las usan. En el incremento de la producción, incurriría en los costos mensuales adicionales siguientes :

Descripción	Costo (s/.)
Personal de producción	
6 maquinistas	3000
7 operarios	3150
1 operario de procesos	450
1 operario de calidad	450
1 supervisor	1100
2 mantenimiento mecánico	800
Total	8950
Traslado de insumos	
10 viajes a s/.300 c/u	3000
TOTAL	11950

Existen además costos de suministros variables mensuales que el cambio generaría. Ver Tabla 4.7.2.

Suministros variables	Costo (s/.)
Preparación de jarabes	
Ayuda Filtro Hyflo Super-Cel	150
Carbón activado en polvo	26
Tratamiento de agua	
Cal hidratada	51
Hipoclorito de calcio	110
Sulfato ferroso	40
Sulfato Aluminia	2
Sal industrial	150
Generación de vapor	
Petróleo Diesel 2	120
Petróleo Diesel 1	1000
Aditivo de Petróleo	8
Tecnofos	2
Tecnosop	1
Lubricación de transportadores	
Dicolube SU-846	500
Lavado de envases	
Soda caústica	1100
Aditivo para lavado de bot. DIVO RPB	220
Sanitizantes	
Globe Chlor	110
Codificación	
Tinta	105
Solvente	30
Solución limpiadora	25
Agua	
Potable	900
Energía eléctrica	
Activa	1100
Gas carbónico (Empuje/Saneados)	300
TOTAL	**6050**

Como se puede observar el costo mensual ascendería a s/. 18,000; que con una inversión inicial de s/. 30,000 nos daría un flujo mensual de s/. 12,212.5. Esto hace viable el incremento del tercer turno.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo, se ha realizado el planeamiento de las actividades de producción diaria y semanal del proceso de embotellado en la fábrica de bebidas gaseosas; que se encuentra localizada en la ciudad de Ica.

5.1. CONCLUSIONES

En nuestra planta, la producción se realiza para satisfacer las demandas de bebidas gaseosas, para las ciudades de Ica, Chincha, Nazca y Ayacucho.

Para cumplir con los objetivos de producción, se ha realizado un estudio de fuerza laboral, con la finalidad de contar con un *manpower* que se adecue a las exigencias de la producción actual. Se observa, que las diversas posiciones laborales tienen una participación muy importante en la calidad del proceso de embotellado.

Se ha realizado un estudio de la simulación del proceso productivo; siendo esta, una herramienta muy importante, orientada al conocimiento del tiempo de producción; para una típica producción diaria y semanal, el requerimiento de posibles horas extras o la creación de nuevos turnos; para cumplir con las demandas de las diferentes ciudades, a la que está dedicada la producción e incluso determinar si es viable ampliar la producción

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

para envasar en botellas de plástico.

El plan de producción; como un balance de las existencias, se encuentran restringidas a un inventario de 43 días ventas; además el stock de botellas vacías operativas; y el requerimiento anual de nuevos envases; debido al planeamiento anual, traen como consecuencia los planes semanales de producción, que cumplen las demandas de las ciudades, a las cuales se abastece.

El plan de producción, está relacionado con el requerimiento de la fuerza laboral; estando en función del cambio de capacidad de la planta actual; siendo probable incrementarla a una capacidad instalada de 940,000 “cajas unitarias” con una capacidad operativa de 740,000 “cajas unitarias “; que se llevaría a cabo en tres turnos; toda vez que actualmente se trabaja en dos turnos con una capacidad total de 530,000 “cajas unitarias” y una capacidad operativa promedio de 380,000 “cajas unitarias ” por mes. Ver Apéndice 2 para análisis de capacidad instalada.

Mensualmente llega desde Lima, la cantidad de 500,000 cajas unitarias; generándose viajes con capacidad de 16,000 cajas unitarias; siendo un total de 32 viajes. A una tarifa de transporte de s/ 500, ocasionando un costo de transporte de s/.16,000.

Por estadística de varios meses, se ha encontrado que 3 viajes promedio por mes, no llegan a tiempo; ocasionado un costo de oportunidad de ventas perdidas; que a una ganancia unitaria de s/ 0.70, representa s/. 33,600. En resumen la alternativa actual de traer las bebidas desde la planta ubicada en Lima, ocasiona un costo de s/. 49,225. La alternativa propuesta genera costos operativos entre supervisores , operarios y costos de transporte de insumos necesarios y costos adicionales; de s/. 18,000 ; dando un flujo mensual favorable de s/. 12,212.5.Ver apéndice 3; para análisis de costos

Para implantar el tercer turno se traería desde otras plantas, la maquinaria necesaria. Esta transferencia generaría costos de transporte; como además algunas reparaciones menores y acondicionamientos, que dan un costo de instalación aproximadamente de s/. 30,000. A continuación se presenta el flujo de fondos para este cambio de situación en el proceso de embotellado en la ciudad de Ica.

5.2. RECOMENDACIONES

El trabajo concluye recomendando, que dada la nueva producción de bebidas gaseosas en envase de plástico se desarrollará en nuestra planta (toda vez que el mercado se suplía en su totalidad, con las que venían de Lima); el estudio de simulación ha permitido la factibilidad de analizar un nuevo turno (el tercero), dando los resultados esperados e incrementando la capacidad de producción.

Se observa en un análisis de sensibilidad para el proyecto; los diversos VAN , para un rango de la tasa de interés. El análisis se ha realizado para un año. Los valores justifican el cambio a la nueva alternativa.

En la gráfica que viene a continuación se observa, lo rentable de la alternativa

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

propuesta; para diversos valores de tasas de interés.

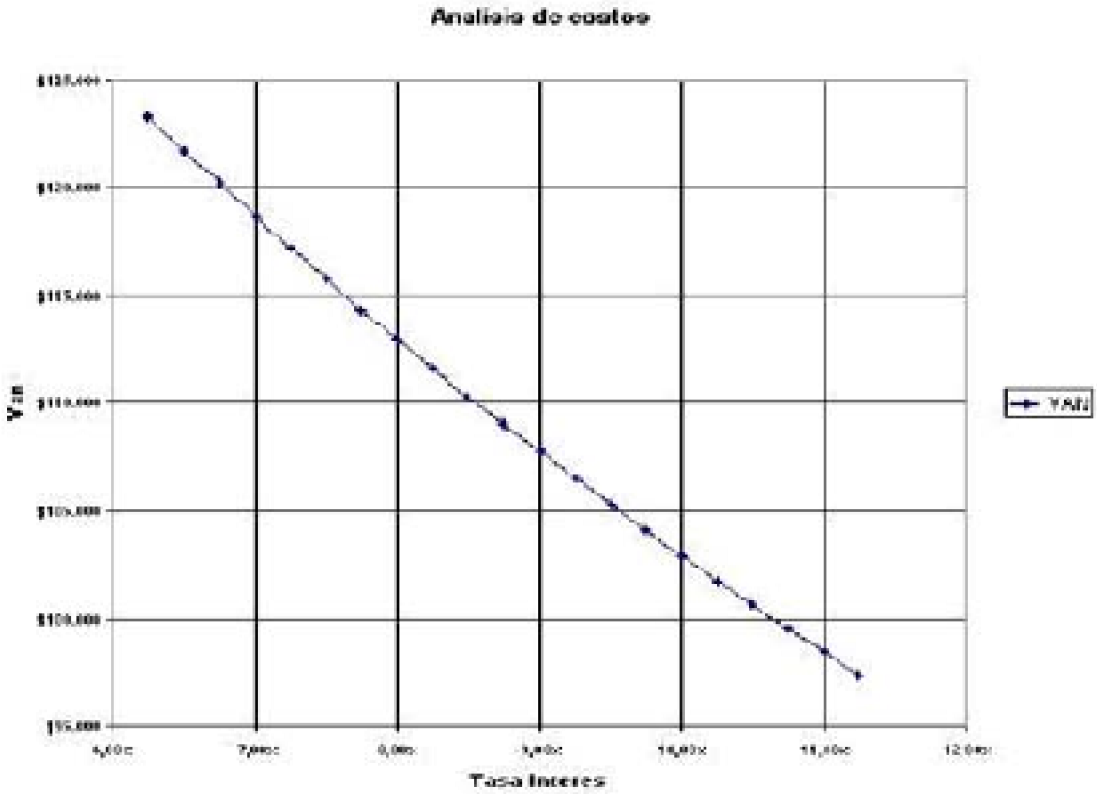


Figura 13. Análisis de sensibilidad

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Apéndice I

Descripción de la fuerza laboral

En este apéndice, se presenta el estudio de fuerza laboral, para los diferentes posiciones que sirven en el proceso productivo de la elaboración de la bebida gaseosa; de nuestra planta.

FUNCIONES DEL OPERADOR DE LA MÁQUINA LLENADORA

1. PROPÓSITO : Definir las Funciones principales del operador de la Máquina Llenadora. Encargado de operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Llenadora.

2. PARTE GENERAL

2.1. Título del Puesto : Operador de Máquina Llenadora.

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Mecánico de turno.

2.8. reemplaza a : Operador de Máquina

.....Encajonadora/Desencajonadora.

2.9. responsabilidad : Operar la Máquina Llenadora en la forma .....correcta, .de una manera efectiva y segura .....de acuerdo a los programas de Producción.

3. PARTE ESPECÍFICA

3.1. Funciones

- Revisar la máquina al inicio del turno determinando su operatividad.
- Efectuar el Pre – Normalizado del producto a embotellar de acuerdo a la programación.
- Operar la máquina en la forma adecuada y responsable bajo los parámetros y normas establecidas a fin de cumplir a cabalidad con los embotellados programados.
- Efectuar los ajustes necesarios en la máquina llenadora para los cambios de tamaño.
- Efectuar el enjuague y procedimiento respectivo para los cambios de sabor.
- Detectar y determinar las fallas y/o desperfectos que obstaculicen el normal desenvolvimiento de la producción, y resolverlos en forma personal y/o con el mecánico de línea de acuerdo a la magnitud de la falla, en el menor tiempo y en coordinación con el Supervisor de Producción.

Hecho por : Fecha :	**Firma:**
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

- Efectuar el enjuague y la limpieza de la máquina Llenadora después de terminado el último embotellado.

FUNCIONES DEL OPERADOR DE MÁQUINA LLENADORA

- Apagar la máquina y todos los equipos anexos al culminar el turno.
- Informar al Supervisor de Producción de las fallas y de cualquier anomalía detectadas durante el desarrollo del turno, para su correspondiente elevación al área de mantenimiento y posterior corrección y/o reparación.
- Abastecer con tapas corona a la tolva del coronador, asimismo retirar los saldos de tapas de la tolva al finalizar cada embotellado y entregar al Supervisor de Producción para su control.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

FUNCIONES DEL OPERADOR DE MÁQUINA DESENCAJONADORA

1. PROPÓSITO

Definir las Funciones principales del Operador de la Máquina Desencajonadora, encargado de Operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Desencajonadora.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

2. PARTE GENERAL

2.1. Título del Puesto : Operador de Máquina Desencajonadora.

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Operador de Desencajonadora.

2.8. Reemplaza a : Operador de Desencajonadora.

2.9. Responsabilidad : Operar la Máquina Desencajonadora en la .....forma correcta, efectiva y segura de .....acuerdo a los programas de producción .....generados.

3. PARTE ESPECÍFICA

3.1. Funciones

- Revisar la Máquina Desencajonadora al inicio del turno determinando su operatividad.
- Operar la máquina en la forma adecuada y responsable bajo los parámetros y normas establecidas a fin de cumplir con el Programa de Producción.
- Efectuar los ajustes necesarios en la Máquina encajonadora para los cambios de tamaño realizados durante el turno.
- Detectar y solucionar las fallas y/o desperfectos que se presenten durante el embotellado en coordinación con el mecánico de Turno y el Supervisor de Producción.
- Realizar la limpieza de la Máquina Desencajonadora después de culminado el embotellado.
- Informar al Supervisor de Producción de las fallas y de cualquier anomalía detectadas durante el desarrollo del turno, para su correspondiente elevación al área de mantenimiento y posterior corrección y/o reparación.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

Hecho por : Fecha :	**Firma:**
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

FUNCIONES DEL OPERADOR DE MAQUINA ENCAJONADORA

PROPÓSITO 1.

Definir las Funciones principales del Operador de la Máquina Encajonadora, encargado de operar en forma correcta, efectiva y segura la Máquina Encajonadora.

PARTE GENERAL 1.

2.1. Título del Puesto : Operador de Máquina Encajonadora y .....Horno Empaquetador

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Operador de Encajonadora.

2.8. Reemplaza a : Operador de Encajonadora.

2.9.Responsabilidad : Operar la Máquina Encajonadora en la forma .....correcta, efectiva y segura de acuerdo a los .....programas de producción generados.

PARTE ESPECÍFICA 1.

3.1. Funciones

- Revisar la Máquina Encajonadora al inicio del turno determinado su operatividad.
- Operar la máquina en la forma adecuada y responsable bajo los parámetros y normas establecidas a fin de cumplir con el Programa de Producción.
- Efectuar los ajustes necesarios en la Máquina encajonadora para los cambios de tamaño realizados durante el Turno.
- Detectar y Solucionar las fallas y/o desperfectos que se presenten durante el embotellado en coordinación con el Mecánico de Turno y el Supervisor de Producción.
- Realizar la limpieza de la máquina Desencajonadora después de culminado el embotellado.
- Informar al Supervisor de Producción de las fallas y de cualquier anomalía detectadas durante el desarrollo del turno, para su correspondiente elevación al área de mantenimiento y posterior corrección y/o reparación.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Hecho por : Fecha :	**Firma:**
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

FUNCIONES DEL OPERADOR DEL MONTACARGAS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

1. PROPÓSITO

Definir las Funciones principales del Operador de Montacargas. Encargado del abastecimiento de Envases vacíos y llenos entre el stock y la planta.

1. PARTE GENERAL

2.1. Título del Puesto : Operador del Montacargas y Encargado del .....Control de la Producción

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Montacarguista del Patio y/o Operario de .....Producción.

2.8. Reemplaza a : Montacarguista del Patio y/o Operario de .....Producción.

2.9. Responsabilidad : Cumplir con el abastecimiento y control del .....flujo.de envases vacíos y llenos entre el .....stock y la.planta, de acuerdo al Programa de .....Producción y a las indicaciones del .....Supervisor de Producción.

1. PARTE ESPECÍFICA

3.1 Funciones

- Verificar el normal Funcionamiento del Montacarguista al inicio del Turno.
- Manejar el vehículo haciendo uso en todo momento de las Reglas de Tránsito y de Seguridad Industrial.
- Coordinar con el Supervisor de Producción la necesidad de mantenimiento y reparaciones del montacargas a su cargo. Mantener permanentemente el montacargas en buen estado, operativo y limpio.
- Mantener permanentemente abastecida la zona de despaletizado con envases

vacíos para la producción respectiva.

Hecho por : Fecha :	Firma:
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

FUNCIONES DEL OPERADOR DEL MONTACARGAS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

- Atender el retiro secuencial de las paletas con envase lleno de la zona de paletizado, evitando la congestión de cajas llenas en la transportadora de rodillos a la salida de la Encajonadora.
- Llevar el control de la cantidad necesaria de envases vacíos a ingresar a la Planta en cada una de las producciones, de acuerdo a la programación y a las indicaciones del Supervisor de Producción. Así como el de llevar el control de la cantidad de envases llenos producidos en cada producción.
- Realizar el resumen y cuadre respectivo con el Auxiliar de patio después de cada producción, en lo referente a la cantidad de: envases vacíos ingresados, envases llenos producidos, envases sucios, envases rotos detectados provenientes del mercado y rotos durante la producción.
- Confeccionar el Reporte de Producción al culminar el turno.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

FUNCIONES DEL SELECTOR DE ENVASES

PROPOSITO 1.

Definir las Funciones principales del Selector de Envases, encargado de mantener limpios y ordenados los ambientes comprendidos dentro del perímetro de la planta, así como el de apoyar con el abastecimiento de insumos a la línea de Producción.

2. PARTE GENERAL

2.1. Título del Puesto : Selector de Envases

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Operario de Producción.

2.8. Reemplaza a : Operario de Producción.

2.9. Responsabilidad : Mantener limpios y ordenados los ambientes

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

.....comprendidos dentro del perímetro de la .....planta, así como ofrecer el apoyo adecuado .....y coordinado del abastecimiento de .....insumos a la línea de producción.

PARTE ESPECÍFICA 1.

3.1 Funciones

- Mantener diariamente los ambientes de la planta limpios y ordenados.
- Llevar el control de material y útiles de limpieza.
- Realizar el pedido de materiales y útiles de limpieza del almacén cuando se requiera y bajo la aprobación del Supervisor de Producción.
- Efectuar la limpieza de los vidrios acumulados por las explosiones alrededor de la llenadora antes de finalizar cada embotellado, a fin de permitir realizar los ajustes respectivos en la máquina para los cambios de tamaño y/o sabor.
- Botar la basura y/o vidrios acumulados en los tachos recolectores después de cada embotellado.

Hecho por : Fecha :	**Firma:**
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

FUNCIONES DEL SELECTOR DE ENVASES

- Retirar constantemente las cajas con botellas rechazadas de las pantallas de inspección evitando su acumulación, llevar el control de las cantidades retiradas de cada pantalla en cada embotellado.
- Apoyar en el resumen y cuadre final de cada embotellado con el encargado del control de producción.
- Retirar del stock y atender la ración al personal de planta en forma diaria.
- Efectuar una limpieza general de la planta, una vez culminado el último embotellad y turno.
- Abastecer en forma diarias las tapas corona y/o tapas roscas necesarias (del almacén a la planta), de acuerdo a los programas de producción.
- Retirar los saldos de tapas de la tolva después de cada embotellado y llenar el control de saldos diarios de tapas.
- Mantener limpio y ordenado el almacén de tapas.
- Abastecer de las herramientas y elementos necesarios para efectuar los cambios de tamaño en la máquina llenadora.
- Apoyar la labor del operador de la máquina llenadora durante los cambios de

tamaños, efectuando los ajustes necesarios y de manera coordinada.

- Realizar las acciones del caso para el abastecimiento de jarabes y/o agua hacia la máquina Roblemix en los cambios de sabor, coordinado con el operador de la máquina, así como realizar el “corte” de jarabe al finalizar el turno.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

FUNCIONES DEL OPERARIO DE PRODUCCIÓN

1. PROPÓSITO : Definir las funciones principales del operario de .....producción. 1.

2. PARTE GENERAL 2.

2.1. Título del Puesto : Operario de Producción.

2.2. Rango del Puesto : Obrero.

2.3. Departamento : Producción.

2.4. Sección : Embotellado.

2.5. Superior : Supervisor de Producción.

2.6. Subordinados : .....

2.7. Reemplazable por : Operario de Producción.

2.8. Reemplaza a : Operarios de Producción / Operadores de .....Máquinas.

2.9. Responsabilidad : Desempeñar eficazmente su rol dentro del .....proceso .productivo con eficiencia y .....disciplina

3. PARTE ESPECÍFICA 1.

3.1. Funciones

- Cumplir adecuadamente y con responsabilidad las tareas encomendadas en cada puesto de trabajo, dentro de la línea de producción.
- Ingresar a su puesto de trabajo con puntualidad.
- Efectuar el recorrido por cada puesto de trabajo (cada 20 min.) de acuerdo a la rotación establecida.
- Cuidar de no abandonar su puesto de trabajo, debiendo solo hacerlo cuando sea necesario y con el reemplazo respectivo.
- Realizar los ajustes necesarios en la línea al efectuar los cambios de tamaño, de manera sincronizada y de acuerdo ala esquema organizado por el Supervisor de Producción.
- Informar al Supervisor de Producción de cualquier anomalía o falla detectada, para su corrección inmediata por el mecánico de línea, o para su elevación posterior al

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

área de mantenimiento.

Hecho por : Fecha :	**Firma:**
Revisado por : Fecha :	Firma:
Aprobado por : Fecha :	

FUNCIONES DEL OPERARIO DE PRODUCCIÓN

- Cumplir con las normas de seguridad en cada puesto de trabajo y utilizar los implementos de seguridad en forma adecuada y permanente. Así como también llevar correctamente y mantener en buen estado de higiene el uniforme, a fin de brindar siempre una buena imagen.
- Efectuar una limpieza de su puesto de trabajo al finalizar el turno de producción.
- Retirarse de la planta una vez culminadas satisfactoriamente todas las actividades programadas y con la autorización del Supervisor de Producción le encomiende.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

3.2. Funciones Específicas por puesto de trabajo

Despaletizado

- Desarticular la paleta de envases vacíos de manera ordenada y mantener permanente abastecidas de cajas con botellas operativas la línea hacia la desencajonadora.
- Retirar las cajas que contengan botellas sucias y/o botellas rotas.
- Retirar los sorbetes de las botellas.
- Al culminar el turno efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, retirar las cajas con botellas sucias, los residuos de vidrios, limpiar toda la suciedad del piso, enjuagar con agua y secarlo.

Pantalla de Pre-Inspección

- Inspeccionar en forma adecuada las botellas retirando de la línea rotas, sucias, con cuerpos extraños y de otros productos, evitando que este tipo de botellas ingresen innecesariamente a la lavadora.
- Mantener un constante abastecimiento de botellas operativas hacia la mesa de carga de la lavadora.
- Al culminar el turno efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, limpiar la pantalla, retirar los residuos de vidrio, basura y toda la suciedad del piso.

Ingreso a la Lavadora

- Atender el ingreso de botellas a la lavadora en forma constante haciendo un buen uso de los controles.

- Corregir en forma inmediata los posibles atascos de botellas que se presentes en el ingreso a la lavadora.
- Levantar las botellas que se encuentren caídas en la mesa de carga.
- Retirar las botellas que detecta con algún defecto (sucia, rota, con cuerpo extraño, o de otro producto).

FUNCIONES DEL OPERARIO DE PRODUCCIÓN

- Efectuar las modificaciones y ajustes necesarios en la mesa de carga para los cambios de tamaño.
- Al finalizar el turno efectuar una limpieza de la mesa de carga evacuando el lubricante de la misma y enjuagar con agua, retirar los sorbetes caídos en las parrillas del pre-enjuague.

Salida de la Lavadora:

- Atender la salida de botellas de la lavadora en forma constante haciendo un buen uso de los controles.
- Corregir en forma inmediata los posibles atascos y caída de botellas que se presenten.
- Mantener permanentemente abastecida de botellas la línea hacia la llenadora.
- Retirar las botellas que se identifiquen no aptas para su llenado (rotas, sucias, con cuerpos extraños y de otros productos).
- Al culminar el turnos efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, retirar los vidrios que se encuentren debajo de la salida de la lavadora, y la suciedad del piso.

Pantalla de Inspección de botellas vacía

- Prestas la atención debida y cuidar de no distraerse mientras dure su permanencia en este puesto.
- Retirar de la línea las botellas: sucias, rotas, despicadas, con cuerpos extraños, de otros productos, etc.
- Mantener el abastecimiento permanente de botellas aptas en la línea hacia la máquina llenadora.
- Al culminar el turno efectuar una limpieza del tanque lateral de la lavadora, evacuando el agua sucia de este, retirar los sorbetes de las parrillas, enjuagar el tanque, y recargarlo con agua limpia.

Pantalla de Inspección de Botellas Llenas

- Prestar la atención debida y cuidar de no distraerse mientras dure su permanencia en este puesto.
- Retirar de la línea las botellas: mal coronadas, desniveladas, con cuerpo extraño, sucias, mal codificadas y obsoletas, debiendo asegurar que las botellas llenas al salir

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

de este puesto de inspección deberán estar totalmente aptas para su comercialización y consumo.

- Al culminar el turno efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, limpiar la pantalla, retirar y limpiar toso residuo de vidrios y suciedad del piso

FUNCIONES DEL OPERARIO DE PRODUCCION

Paletizado

- -Inspeccionar la paleta de madera sobre la cual se va a paletizar, si está deteriorada, retirarla y hacer el cambio respectivo.
- Articular de una manera ordenada la paleta de acuerdo al tamaño que este embotellando (54 cjs. en 6.5 onz., 45 cjs. en 10 onz., 36 cjs. en 17 onz., y 20 cjs. en 33 onz.).
- Evitar la acumulación de cajas con botellas llenas en la transportadora de rodillos de la encajonadora al paletizado.
- Al paletizar revisar que las cajas se encuentren completas de botellas, si faltase, completar.
- Al culminar el turno efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, limpiar los residuos de vidrio, basura y toda la suciedad del piso.

Selector de Cajas

- Revisar las cajas vacías durante su paso por la transportadora hacia la máquina encajonadora.
- Limpiar y/o retirar de las cajas cualquier tipo de suciedad (papeles, plásticos, tapas, y otros) que puedan entorpecer el encajonado.
- Retirar de la línea las cajas necesarias utilizadas para llenar la lavadora de botellas.
- Retirar de la línea las cajas rotas y/o de otras marcas no operativas, para su reemplazo respectivo.
- Mantener permanentemente abastecida de cajas necesarias la línea hacia la máquina encajonadora.
- Al culminar el turno efectuar una limpieza de su puesto de trabajo, limpiar los residuos de vidrio, basura y toda la suciedad del piso.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE APARIENCIA EXTERIOR DE LA PLANTA

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza y jardinero de las empresas de servicios.

2. DESCRIPCIÓN

1.

2.

i.

Lave o limpie los exteriores del edificio por lo menos una vez al año y vuelva a

pintarlos conforme sea necesario.

ii. mantenga los letreros de publicidad en los exteriores de la planta, para reflejar la calidad de la imagen que representen nuestros productos.

1. riegue los jardines exteriores y recorte la grama al menos una vez al mes.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ZONA DE CAJAS

1. RESPONSABLE

Operarios de producción.

2. DESCRIPCIÓN

- Lave diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial, junto con un cepillo para ayudar a remover todas las manchas secas. Con un chorro de agua retire la solución detersiva y quite el exceso de agua utilizando un secador.
- Durante el día de trabajo, con un chorro de agua, lave los pisos, las paredes y columnas tan seguido como sea necesario para eliminar la suciedad causada por los productos derramados.
- Retire las botellas rechazadas de las estaciones de inspección visual tan seguido como sea necesario durante el día de producción. No permita que las botellas de llenado se acumulen.
- Coloque los desechos sólidos en los recipientes, tan seguido como sea necesario durante el día de operación. Vacíe los recipientes al final de cada turno de producción.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que esto vuelva a ocurrir.
- Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.
- Limpie los vehículos o montacargas por lo menos una vez a la semana.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un colorado a 100 mg/l semanalmente.
- Limpie externamente con agua los transportadores en forma diaria. Al menos, quincenalmente restriegue con agua y detergente, incluyendo bandejas y tanques de lubricación. Para este propósito una rociada a alta presión es útil, luego enjuague exhaustivamente. Mensualmente desmonte las cadenas, cepille con solución

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

detergente, enjuague exhaustivamente con agua tratada, rocíe solución clorada a 100 mg/l, ó solución sanizante, manténgalo en reposo por 30 minutos, enjuague con abundante agua potable o de servicio y colóquelas nuevamente.

- Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello un trapo húmedo. Vuélvalos a pintar cuando sea necesario.
- Limpie las pozas de sedimentación d la línea de desagües al menos una vez al mes.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS CIP Y DILUCIÓN DE CARBON

1. RESPONSABLE

Operarios de procesos (jarabes).

2. DESCRIPCIÓN

- Lave diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial y si es necesario utilice agentes químicos no tóxicos desincrustantes, junto con un cepillado para ayudar a remover todas las manchas secas. Con un chorro de agua retire la solución detersiva y quite el exceso de agua utilizando un secador.
- Durante el día de trabajo, con un chorro de agua, lave los pisos, las paredes y columnas tan seguido como sea necesario para eliminar la suciedad causada por los insumos derramados.
- No deben encontrarse botellas de marca registrada.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que esto vuelva a ocurrir.
- Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello, trapos húmedos, cepillos, agentes limpiadores ó papel pulidor fino (lija) si fuera necesario.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA

1. RESPONSABLE

Operarios de procesos (tratamiento de agua).

2. DESCRIPCIÓN

- Lave diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial, junto con un cepillado para ayudar a remover todas las manchas secas. Con un chorro de agua retire la solución detersiva y quite el exceso de agua de los pisos utilizando un rastrillo, de jebe (botador).
- Durante el día de trabajo, con un chorro de agua, lave los pisos, las paredes y columnas tan seguido como sea necesario.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que esto vuelva a ocurrir.
- Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.
- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo.
- Limpie cada semana la escalera y barandas que conducen a la parte superior de los tanques Reactores, y pintarla dos veces al año.
- Limpie las luces superiores por lo menos dos veces al año.
- Limpie la mesa y los equipos del laboratorio conforme se requiera durante el turno de trabajo.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.
- Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello un trapo húmedo. Vuélvalos a pintar cuando sea necesario.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN GENERAL

1. RESPONSABLE

Operarios de procesos (tratamiento de agua).

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial, junto con un cepillado para ayudar a remover todas las manchas secas. Con algo de agua retire la solución detersiva y quite el exceso de agua utilizando un secador.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

esto vuelva a ocurrir.

- Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.
- Limpie los exteriores de equipo al menos una vez por semana.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.
- Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello un trapo húmedo, cepillos y agentes limpiadores. Vuélvalos a pintar cuando sea necesario.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN DE CONCENTRADOS Y CAMARA FRIA

1. RESPONSABLE

Operarios de procesos (jarabes) y operarios de limpieza de empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar cuando sea necesario. Lave los materiales auxiliares como tarimas de almacenamiento en ese momento. Si hubiera moho, remuévalo.
- Limpie las luces superiores por lo menos dos veces al año.
- Limpie el difusor del equipo de frío por lo menos una vez al mes.
- Limpie exteriormente los empaques de los concentrados. Bases de bebida y esencias al menos una vez al día.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN DE TAPAS - PROCESOS

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza de empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar

cuando sea necesario. Lave los materiales auxiliares como tarimas de almacenamiento en ese momento. Si hubiera moho, remuévalo.

- Limpie las luces superiores por lo menos cada año.
- Limpie la carretilla de transporte manual por lo menos una vez a la semana.
- Limpie exteriormente los empaques de las tapas al menos una vez al día.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE AREA DE COMEDOR

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza de la empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie exteriormente el mobiliario al menos una vez por turno y ordene las mesas y sillas..
- Limpie las mesas siempre que sea necesario..
- Lleve todas las botellas vacías al almacén de productos y entréguelas al Supervisor.
- Barra el piso en cada turno de trabajo.
- Limpie en cada turno el lavatorio de acero inoxidable, utilizando para el lavado de los utensilios y dejarlo siempre limpio al culminar las operaciones en el turno o día de labor.
- Derive los desechos sólidos al depósito colector respectivo al acabar las operaciones en el turno o día de labor y vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie las ventanas y paredes bajas al menos una vez por semana.
- Limpie las paredes altas y el techo al menos dos veces al año y píntelas cuando sea necesario.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

1. RESPONSABLE

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Operarios de patio y operarios de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Lave los materiales auxiliares como tarimas de almacenamiento en ese momento. Si hubiera moho, remuévalo.
- Limpie las luces superiores por lo menos cada año.
- Limpie los vehículos o montacargas de la planta por lo menos una vez a la semana.
- Derive los desechos sólidos a los depósitos colectores respectivos y vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.
- Limpie con solución detersiva los pasadizos laterales semanalmente.
- Limpie las pozas de sedimentación de las líneas de desagüe al menos una vez al mes.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE AREA DE PATIO DE OPERACIONES

1. RESPONSABLE

Operarios de patio, estibadores y operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Barra diariamente los pisos pudiendo utilizar un compuesto de barrido para evitar el polvo.
- Lave las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar cuando sea necesario. Lave los materiales auxiliares como tarimas de almacenamiento en ese momento. Si hubiera moho, remuévalo.
- Limpie las luces superiores por lo menos cada año.
- Limpie los vehículos o montacargas de la planta por lo menos una vez a la semana.
- Limpie las carretillas de transporte manual cada semana.
- Mantenga pintados, tapados y ordenados los depósitos colectores de residuos sólidos de esta área.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un

clorado a 100 mg/l semanalmente.

· Ordene en forma diaria los palets con botellas vacías y los palets sólo.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN DE HERRAMIENTAS

1. RESPONSABLE

Operarios de mantenimiento y operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

· Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo.

· Lave los techos y las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar cuando sea necesario.

· Limpie las luces superiores por lo menos cada año.

· Limpie los anaqueles al menos una vez al día.

· Mantenga siempre ordenadas las herramientas en los anaqueles.

· Derive los desechos sólidos a los depósitos colectores respectivos y vacíe los depósitos de desechos diariamente.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIOS

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

· Lave todos los pisos y paredes dos veces al día, utilizando un detergente comercial para retirar las manchas secas.

· Limpie estas áreas dos veces al día de modo que el personal de la planta utilice baños limpios al empezar y al terminar su turno de labores.

· Limpie todas las instalaciones como baños, regaderas, lavados, según como sea necesario durante el turno de trabajo.

· Limpie todos los desagües en los pisos de los desechos diariamente o tan seguido

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

como sea necesario. Cada semana lave los desagües en los pisos para evitar que el agua en las trampas de drenaje se evapore .

- Vacíe los depósitos de desechos cada turno.
- Limpie las pozas de sedimentación de la línea de desagüe al menos una vez al mes.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie y trapee los pisos de las oficinas y los pasillos diariamente.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente..
- Lave las ventanas semanalmente utilizando limpiadores adecuados.
- Limpie los techos y las paredes por lo menos cada año o según sea necesario. Píntelos cuando sea necesario.
- Lave o limpie las cortinas de las ventanas por lo menos cada año. Repárelas o cámbielas cuando sea necesario.
- Limpie el mobiliario en forma diaria, usando cera conservadora para los muebles de madera y limpiador específico para equipos de computo.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE LABORATORIO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Lave todos los pisos y paredes utilizando un detergente comercial para retirar las manchas secas.
- Limpie los techos y las paredes por lo menos cada año o según sea necesario. Píntelos cuando sea necesario..

- Limpie todas las mesas y los equipos del laboratorio conforme se requiera durante el día de operación.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Mantenga en orden todo el quipo y materiales usados en el laboratorio.
- Limpie las ventanas cada mes.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE TALLER DE MANTENIMIENTO DE FLOTA

1. RESPONSABLE

Operarios de mantenimiento y operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo y que sea buen desengrasante.
- Lave los techos y las paredes por lo menos cada año y vuélvalos pintar cuando sea necesario..
- Limpie las luces superiores por lo menos cada año.
- Limpie los anaqueles al menos una vez al día.
- Siempre mantenga ordenados en su lugar los equipos del taller.
- Limpie los equipos y los puestos de trabajo todos los días.
- Derive los desechos sólidos a los depósitos colectores respectivos y vacíe los depósitos de desechos diariamente.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ZONA DE DESECHOS Y LAVADO DE BOTELLAS

1. RESPONSABLE

Operarios de limpieza y operarios de lavado manual de botellas sucias de las Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

- Colocar todos los desechos sólidos que se eliminan, en el lugar destinado para su almacenamiento.
- Mantener toda esta zona limpia y ordenada todo el tiempo.
- Barre utilizando escobas y rastrillos todos los días, evitando levantar demasiado polvo.
- Colocar los palets con las botellas a lavarse, en forma ordenada, para facilitar su traslado y toma de inventarios.
- Dejar su puesto de trabajo limpio y ordenado todos los días.
- Limpie y restriegue con detergente la poza de lavado de botellas todos los días, al finalizar el turno y además realice un clorado a 100mg/l semanalmente.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie y restriegue la canaleta con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE ALMACEN DE AZÚCAR Y SALA DE VERTIDO

1. RESPONSABLE

Operarios de proceso (jarabes).

2. DESCRIPCIÓN

- Limpie diariamente los pisos utilizando un compuesto para evitar el polvo. Barra toda el azúcar que se haya caído inmediatamente, ya que esto puede atraer los insectos. Limpie con detergente semanalmente el piso, barandas t escalera utilizada para bajar las bolsas de azúcar de las rumas.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos una vez al año y vuélvalos a pintar cuando sea necesario. Lave los materiales auxiliares como tarimas de almacenamiento semanalmente. Si hubiera moho, remuévalo.
- Retire y limpie las mallas mosqueteras de la ventilación del cielo raso y las luces superiores por lo menos cada año.
- Limpie la carretilla montacarga Stocka y la balanza de pesado del azúcar por lo menos una vez a la semana.
- Limpieza con trapo húmedo de la pared superior de la tolva del tanque de cocimiento (tolva de vertido de azúcar), semanalmente porque se forman hongos.
- Pinte cada vez que sea necesario, las barandas y la escalera utilizada para bajar las bolsas de azúcar de las rumas.

· Haga mantenimiento de la tapa de la tolva del tanque de cocimiento (tolva de vertido de azúcar), cuando sea necesario.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE SALA DE JARABES SIMPLE Y TERMINADO

1. RESPONSABLE

Operarios de proceso (jarabes).

2. DESCRIPCIÓN

· Lave diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial, junto con un cepillado para ayudar a remover todas las manchas secas. Con un chorro de agua enjuague la solución detersiva. En los equipos pase suavemente con una esponja limpia la solución bactericida o solución clorada a 50 mg/l. Si se utiliza la solución bactericida no se enjuaga, sólo hacerlos cuando se emplea la solución clorada. En los pisos quite el exceso de agua utilizando un rastrillo de jebe (botador).

· Durante el día de trabajo, con un chorro de agua, lave los pisos, las paredes y columnas tan seguido como sea necesario para eliminar la suciedad causada por los productos derramados.

· 2.3.no deben encontrarse botellas de maraca registrada.

· Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que esto vuelva a ocurrir.

· Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.

· Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.

· Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello, trapos húmedos, cepillos, agentes limpiadores o papel pulidor fino (lija) si fuera necesario.

· Derive los desechos sólidos al depósito respectivo y vacíe los mismos diariamente.

Preparado por : Firma :	Fecha:
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA ORDEN Y LIMPIEZA DE SALA DE

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

EMBOTELLADO

1. RESPONSABLE

Operarios de producción y operarios de limpieza de la Empresa de Service.

2. DESCRIPCIÓN

- Lave diariamente los pisos y exteriores de equipos con agua y semanalmente ayúdese con un detergente aprobado o comercial, junto con un cepillado para ayudar a remover todas las manchas secas. Con un chorro de agua enjuague la solución detersiva. En los equipos pase suavemente con una esponja limpia la solución bactericida o solución clorada a 50 mg/l. Si se utiliza la solución bactericida no se enjuaga, sólo hacerlos cuando se emplea la solución clorada. En los pisos quite el exceso de agua utilizando un rastrillo de jebe (botador).
- Durante el día de trabajo, con un chorro de agua, lave los pisos, las paredes y columnas tan seguido como sea necesario para eliminar la suciedad causada por los productos derramados.
- Retire las botellas rechazadas de las estaciones de inspección visual tan seguido como sea necesario durante el día de producción. No permita que las botellas rechazadas se acumulen en las salas de llenado.
- Coloque todos los desechos sólidos en los recipientes, tan seguido como sea necesario durante el día de operación. Vacíe los recipientes al final de cada turno de producción.
- Lave los techos y las paredes altas por lo menos dos veces al año y vuélvalos a pintar cuando se decoloren o sea necesario. Si estas superficies se enmohecen, límpielas inmediatamente y mejore la ventilación para minimizar la posibilidad de que esto vuelva a ocurrir.
- Lave todas las ventanas por lo menos semanalmente.
- Vacíe los depósitos de desechos diariamente.
- Limpie y restriegue las canaletas con detergente cada día y además realice un clorado a 100 mg/l semanalmente.
- Lave con solución detersiva las mayólicas, restriegue con cepillos de cerdas duras para quitar la suciedad entre las uniones, enjuague, pase un bactericida aprobado semanalmente.
- Lave con detergente el cielo raso y enjuague mensualmente.
- Limpie externamente con aguas los transportadores en forma diaria. Al menos, quincenalmente restriegue con agua y detergente, incluyendo bandejas y tanques de lubricación. Para este propósito una rociada a alta presión es útil; luego enjuague exhaustivamente. Mensualmente desmonte las cadenas, cepille con solución detergente, enjuague exhaustivamente con agua tratada, rocíe solución clorada a 100mg/l o solución sanizante, manténgalo en reposo por 30 minutos, enjuague con abundante agua potable o de servicio y colóquelas nuevamente.
- Limpie los ductos y tuberías al menos una vez al mes utilizando para ello un trapo

húmedo. Vuélvalos a pintar cuando sea necesario.

· Limpie las pozas de sedimentación de la línea de desagüe al menos una vez al mes.

POE DE ABASTECIMIENTO, DESPACHO Y TRANSPORTE DE PRODUCTO TERMINADO

1. PROPÓSITO

Mantener la calidad e integridad de los productos terminados transferidos durante el despacho y transporte.

2. ALCANCE

Desde que la Planta o Centro operativo de Destino envía su requerimiento a la Planta de Abastecimiento, hasta que se acepta el producto transferido y/o se toman acciones correctivas cuando este se rechaza.

· 3. PROCEDIMIENTO

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

POE DE ABASTECIMIENTO, DESPACHO Y TRANSPORTE DE PRODUCTO TERMINADO

4. REFERENCIAS

Condiciones de Abastecimiento, Despacho y Transporte de Ingredientes, Materiales de Empaque y Productos Terminados.

5. DEFINICIONES

· **Planta de Destino:** Planta que solicita una transferencia de producto a una Planta de Abastecimiento. Aseguramiento de la Calidad de la planta de destino realiza todas las evaluaciones de recepción de producto involucradas para liberar o rechazar el lote.

· Centro Operativo de Destino: Centro Operativo que solicita una transferencia de producto a una Planta de Abastecimiento. Como criterios de aceptación de lote se usarán sólo el Anexo No 1, Condiciones de transporte y el Anexo No 2, Tiempos de Transporte.

· **Segregar:** Separar de manera segura un material o producto, tomando todas las precauciones necesarias para evitar el uso no autorizado.

6. ANEXOS

a. Anexo No 1 Condiciones de Transporte.

b. Anexo No 2 Tiempos de Transporte.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

c. Anexo No 3 Registro de atención de unidades de Transporte.

d. Anexo NO 4 Solicitud de Evaluación y Conformidad de Calidad de Producto .....Importado.

e. Anexo NO 5 Registro de Producto importado Rechazado.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Bibliografía

Conway, Richard, William Maxwell, John McClain, y Steven Worona: Los usuarios Guían a XCELL & la Fábrica del Sistema Modelado, el Contralto de Palo, Calif.: la Prensa Científica, 1987.

Gordon, Geoffrey,: La Aplicación de GPSS V a la Simulación del Sistema Discreta, Englewood, N.J.: el Prentice-Hall, 1975.

Hershauer, James C., y Ronald G. Ebert: `` La búsqueda y Selección de la Simulación de un Trabajo-tienda la Regla de Sequencing, '' la Ciencia de Dirección, vol. 21, no. 7, el 1975 de marzo, el pp. 833--843.

Kwak, N. K., P. J. Kuzdrall, y Homer H. Schmitz: `` La Simulación de GPSS de Fijar las Políticas para los Pacientes Quirúrgicos, '' la Ciencia de Dirección, vol. 22, no. 9, el 1976 de mayo, el pp. 982--989.

La ley, Averill M., y W. David Kelton: Simulación que Planea y Análisis, 2 ed., Nueva York: El McGraw-Hill, 1991.

Nanda, R., J. J. Browne, y R. Lui: `` Simulando las Llegadas del Pasajero en los Aeropuertos, '' la Ingeniería Industrial, vol. 4, no. 3, el 1972 de marzo, el pp. 12--19.

Nuevo, C. C.: `` Emparejando el Lote Clasifica según tamaño para Mecanizar las Capacidades de la Tienda: Un Ejemplo el Producción Fijando, '' los Funcionamientos Investigan Trimestral, vol. 23, no. 4, el 1972 de diciembre, el pp. 561--572.

Pegden, C. Dennis,: La introducción a SIMAN, Sistemas y Modelado, 1986.

Petersen, Clifford C.: `` la Simulación de un Sistema del Inventario, '' la Ingeniería Industrial, vol. 5, no. 6, el 1973 de junio, el pp. 35--44.

Rochette, René, y Randall P. Sadowski: `` Una Comparación Estadística de la Actuación de Reglas Despachando Simples para un Juego Particular de Tiendas del Trabajo, '' el Periódico Internacional de Investigación de la Producción, vol. 14, no. 1, 1976, el pp. 63--75.

Schriber, Thomas J.: Simulación que Usa GPSS, Nueva York,: Wiley, 1974.

Shannon, Robert E.: la Simulación de los Sistemas: El Arte y Ciencia, los Precipicios de Englewood, N.J.: el Prentice-Hall, 1975.

Wyman, F. Paul, y Gerald Creaven: `` El Análisis experimental de una Simulación de GPSS de un Centro de Salud de Estudiante, '' la Ciencia de la Planificación Socio-económica, vol. 6, no. 5, el 1972 de octubre, el pp. 489--499.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

ANEXO No 1

Tabla 14. CONDICIONES DE TRANSPORTE

No	CONDICION
1	El camión debe estar libre de elementos que contaminen los productos embotellados. No deben existir residuos de minerales, insecticidas o químicos.
2	El camión debe contar con un toldo para proteger la carga de la incidencia solar.
3	Debe existir un espacio libre, no menor a 25 centímetros, entre la altura máxima alcanzada por la carga d bebida y el toldo para garantizar una adecuada circulación de aire durante el transporte para no exceder los 25 oC de temperatura en el producto.
4	Los pallets de producto transportado deben cumplir con: El strech film que cubre los pallets no deben estar roto o abierto. No deben tener manchas impregnadas que deterioren la apariencia física o que puedan haber penetrado y contaminado el producto. Deben estar intactos, íntegros, no desparramados o torcidos. No deben ser trasladados con materiales incompatibles.
5	Los paquetes de producto transportado deben cumplir con: no deben estar rotos o abiertos. Los paquetes y/o botellas no deben haber sido sometidas a caídas o golpes de cualquier tipo.
6	El transporte con un producto que llega a su destino e ingresa a la planta o CO debe ser atendido de inmediato.
7	Expedición autorizará la carga de un camión, sólo si la planta o Centro Operativo de Destino garantizan la atención inmediata a la llegada del camión: por ejemplo: De Arequipa a Cusco no se carga los días viernes. De Arequipa a Tacna y Juliaca no se carga los días sábados.
8	Los vehículos de transporte con producto deben llegar antes de las 6.00 horas a Ica, Chincha, y Ayacucho; para ello deben de estar a las 17.00 horas en las plantas de Lima – Callao para cargar producto para Ica y Chincha y a las 15.00 horas para cargar para Ayacucho.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

ANEXO No 2

Tabla 15. TIEMPOS DE TRANSPORTE

De	A	DURACIÓN MÁXIMA
Arequipa	Tacna	09 horas
Arequipa	Moquegua	06 horas
Arequipa	Ilo	08 horas
Arequipa	Mollendo, Camaná	04 horas
Arequipa	Cusco	36 horas
Arequipa	Juliaca	24 horas
Callao, Lima	Arequipa	36 horas
Callao, Lima	Chincha	05 horas
Callao, Lima	Ica	07 horas
Callao, Lima	Ayacucho	14 horas
Ica	Nazca	04 horas
Ica	Palpa	02 horas
Cusco	Abancay	15 horas
Cusco	Juliaca	12 horas
Cusco	Quillabamba	18 horas
Cusco	Madre de Dios	36 horas (Normal) 72 horas (lluvias)
Cusco	Andahuaylas	24 horas
Cusco	Urubamba	03.horas

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

ANEXO No 3



Figura 14. División Sur. REGISTRO DE ATENCIÓN A UNIDADES DE TRANSPORTE

Supervisor de Patio Supervisor de Patio

Planta de Abastecimiento Planta de Destino / CO

POE DE ABASTECIMIENTO, DESPACHO Y TRANSPORTE DE INGREDIENTES Y MATERIAL DE EMPAQUE

1. PROPÓSITO

Mantener la calidad e integridad de los ingredientes y materiales de empaque entregados a nuestras plantas, durante el despacho y transporte.

2. ALCANCE

Desde que se genera un pedido de ingredientes y materiales de empaque, hasta que se aplican los procedimientos de recepción en planta.

3. PROCEDIMIENTO

Preparado por : Firma :	**Fecha:**
Revisado por : Firma :	Fecha:
Aprobado por : Firma :	Fecha:

4. REFERENCIAS

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Condiciones de Abastecimiento, Despacho y Transporte de Ingredientes, Materiales de empaque y Productos Terminados. Programa de Inspección Visual de Recepción.

Programa de Compras.

5. DEFINICIONES

- **Proveedor Autorizado:** un fabricante y/o intermediario que ha sido aprobado para entregarnos ingredientes y materiales de empaque, los cuales cumplen con las características de calidad exigidas por nuestra empresa.
- **Transportista:** Empresa de transportes que ha sido capacitada, evaluada y autorizada para trasladar ingredientes y materiales de empaque desde los proveedores a nuestras plantas.

6. ANEXOS

- a. Anexo No 1 Criterios de Abastecimiento de Ingredientes y materiales de Empaque
- b. Anexo No 2 Parámetros de Carga y Transporte de Ingredientes y materiales de Empaque.

Tabla 16. ANEXO No1. CRITERIOS DE ABASTECIMIENTO DE INGREDIENTES Y MATERIALES DE EMPAQUE

No	CRITERIO	DESCRIPCION
1	Nivel de Inventario	El almacén debe definir y mantener un registro del nivel de inventario óptimo y el punto de pedido para cada material
2	Parámetros de Fabricación del proveedor	En el caso que sea necesario determinar, cada material debe considerar los tiempos del proveedor: Ejemplo: Tapas Corona: Pedidos Normales: 10 días. Tapas Corona: Tapas de Promoción: 20 días (a partir de que el proveedor cuente con el nuevo arte). Tapas Rosca: Pedidos normales: 10 días. Tapas Rosca: Tapas de Promoción: 20 días(a partir de que el proveedor cuente con el nuevo arte)
3	Vida útil del ingrediente y/o material de empaque	Los niveles de abastecimiento deben considerar el periodo de vida útil del material para evitar llegar a tener inventarios de materiales obsoletos, ya que estos no pueden ser usados en planta.
4	Verificación de calidad en planta del proveedor	Todos los materiales de empaque y el azúcar, serán verificados en el local del proveedor por Aseguramiento de Calidad de la División Centro (para compras en Lima) o Aseguramiento de la Calidad de la Planta (para compras locales). El Almacén de la planta es responsable de coordinar la evaluación de calidad por intermedio del Almacén de la División Centro. Aseguramiento de la Calidad emitirá un Certificado de Calidad que será reclamado por el transportista al momento de cargar el material.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"