

T
663.62
MON

Escuela Superior Politécnica del Litoral



POLITECNICA DEL LITORAL



CIBT

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

Informe de Prácticas Profesionales

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE

Tecnólogo en Alimentos

REALIZADO EN:

CONGASEOSAS S. A.

AUTOR:

Juan José Montúfar Romero



AÑO LECTIVO

2003 - 2004

GUAYAQUIL

ECUADOR

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE TECNOLOGIAS EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICA PROFESIONALES

REALIZADO EN CONGASEOSAS S.A.

AUTOR: JUAN JOSE MONTÚFAR ROMERO



**Profesor Guía.
Msc. Chanena Alvarado**



**Profesor Segunda Revisión
Ing. Luis Díaz**

AÑO LECTIVO
2003 - 2004

ING.

LUIS DIAZ

Coordinador del Programa de Tecnología en Alimentos.

ESPOL

Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me dirijo a usted (es), para poner a consideración el siguiente informe de las Practicas Profesionales realizadas en CONGASEOSAS en el Área de Producción, durante el periodo comprendido entre el 6 de Enero al 4 de Abril del 2003. Esperando que este informe cumpla con los requerimientos necesarios por el Programa, me despido afectuosamente, agradeciéndole de antemano la atención prestada.

Atentamente

Luis Montaña

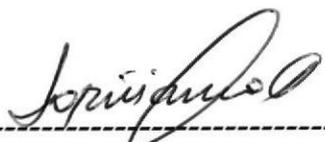
CERTIFICADO



Por medio de la presente certifico, que el Señor Juan José Montúfar Romero de la Facultad de Tecnología en Alimentos de la Escuela Superior Politécnica del Litoral realizó Prácticas en Congaseosas S.A. del 6 de Enero al 4 de Abril del 2003

Durante su permanencia demostró seriedad con las tareas encomendadas. Por lo anteriormente expuesto el Señor Juan José Montúfar es merecedor de nuestras consideraciones, pudiendo hacer uso de este certificado como estime conveniente.

*Cordialmente,
Congaseosas S.A*



ING. JOSE VIVANCO.



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS



PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PRACTICANTE: Juan José Montaña Romero
DENOMINACION DEL CARGO: Supervisor Línea de Producción
FECHA: 28 - 11 - 2003

A.- Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

- | | |
|---|-----------|
| 1.- Interés en el trabajo | 10 (DIEZ) |
| 2.- Conocimientos | 10 (DIEZ) |
| 3.- Organización | 10 (DIEZ) |
| 4.- Habilidad para aprender | 10 (DIEZ) |
| 5.- Creatividad | 10 (DIEZ) |
| 6.- Puntualidad | 10 (DIEZ) |
| 7.- Cumplimiento de las normas de seguridad | 10 (DIEZ) |
| 8.- Cantidad de trabajo (rendimiento) | 10 (DIEZ) |
| 9.- Relaciones con el personal | 10 (DIEZ) |
| 10.- Habilidad para comunicarse | 10 (DIEZ) |
| 11.- Responsabilidad | 10 (DIEZ) |
| 12.- Trabaja bajo presión | 10 (DIEZ) |



CIBT

B.- MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre A menudo Rara Vez ----- Nunca -----

2.- De los 30 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10% ----- Más del 10% -----

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días ----- 6 días -----

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas ----- 6 - 8 horas -----

C.-COMENTARIOS ADICIONALES:

D.- LLENADA POR: José Vivanco Amores
 CARGO: JEFE DPTO. DISPENSER FIRMA Y SELLO:
 NOMBRE DE LA EMPRESA: E.B.C. TELF. 2407001 - 3265

ÍNDICE

CARTA DE PRESENTACIÓN.....	
CERTIFICADO DE PRACTICAS.....	
RESUMEN.....	1-2
INTRODUCCION.....	3-4
DESCRIPCION DE LAS LABORES REALIZADAS	5
OBJETIVOS PLANEADOS.....	6
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	7-9
BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA.....	
TAMAÑO DE PRODUCCION.....	
MERCADO A QUE SE DESTINA EL PRODUCTO.....	
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.....	10-14
DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION.....	
Tratamiento químico de agua.....	15-19
Tanque de reacción.....	
Filtros de arena.....	
Filtro de carbón.....	
Filtro pulidor.....	
PREPARACIÓN DE JARABE SIMPLE.....	20-21
Formación de la Pre-capa.....	
Filtrado.....	
Enfriamiento.....	
PREPARACION DEL JARABE TERMINADO.....	21
PREPARACION DE LA BEBIDA.....	22
Funciones del Bióxido de carbono.....	23
Llenado y coronado.....	24-25
MAQUINAS Y EQUIPOS.....	26-31
Equipos en la Planta de agua.....	
Equipos de la sala de cocimiento.....	
Equipos en la planta embotelladora.....	

Rendimiento Operacional.....	32
Método de limpieza.....	33-35
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS.....	39-50.

RESUMEN

En este informe se expone los conocimientos adquiridos en el transcurso de los 3 meses de prácticas, llevadas a cabo en el Área de Producción de CONGASEOSAS, esperando transmitir de la manera más clara posible el procesamiento de una bebida gaseosa de tanta fama y prestigio reconocida a nivel mundial como COCA-COLA y sus demás productos y así de esta manera, enriquecer el vasto conocimiento de los futuros profesionales e interesados en general.

Cabe recalcar que el Procesamiento de las bebidas carbonatadas son procedimientos establecidos por Coca-Cola Internacional, que son estrictamente controladas por los respectivos Supervisores y por el Departamento de Aseguramiento de Calidad, también la empresa es auditada una vez al año por Coca-Cola Internacional.

En la primera parte del informe se detalla el trabajo realizado durante mi pasantía, luego se da a conocer los aspectos generales de la Compañía Congaseosas S.A; se expone los diferentes diagramas de flujo en la elaboración de las bebidas carbonatadas, también se analiza cada uno de los diferentes procesos de purificación que se le da al agua potable para asegurarnos su pureza química y microbiológica antes de que esta entre al procesamiento en sí de las bebidas carbonatadas, así mismo se explica el procesamiento posterior en las Salas de Cocimiento donde se elabora el Jarabe Simple, luego en la Sala de Jarabes este Jarabe Simple se transforma en Jarabe Terminado y finalmente en la Sala de Embotellado donde el Jarabe terminado es mezclado con agua tratada y saturado con gas carbónico para obtener finalmente la bebida carbonatada y luego es envasada en las distintas presentaciones (botellas de diferente capacidad), para finalizar con el respectivo sellado.

También se da a conocer los equipos utilizados y los métodos de limpieza y sanitización como el CIP . Además de algunos de los controles de línea y análisis de laboratorio efectuados.

Como anexos se presentan varias tablas como: los diferentes presentaciones de los productos Coca-Cola, los parámetros de análisis en planta de tratamiento de agua, Normas INEN, y algunos gráficos de los equipos de la Planta.

INTRODUCCIÓN

La importancia del trabajo de este Departamento de Producción se basa en satisfacer al cliente elaborando bebidas que cumplan con los altos estándares de calidad establecidos por Coca-Cola Internacional. Para lograr esto, Congaseosas S.A cuenta con un personal altamente capacitado que cumple estrictamente los procedimientos para la fabricación de gaseosas.

La gran fama y éxito de la Compañía Coca-Cola se debe a la calidad de sus productos que nacen en las diferentes Salas de Producción.

Debido al liderazgo que posee Congaseosas S.A y al rápido crecimiento del mercado consumidor esta empresa vio la necesidad de hacer algunos cambios en el Área de Producción.

A principios de los noventa la Compañía reestructuró el Área de Producción, como resultado de este arduo trabajo se modificaron dos líneas embotelladoras para mejorar su productividad, cambiando transportadoras de banda oxidados y demás partes desgastadas u otras que no trabajaban eficientemente, también se instalaron 2 líneas embotelladoras nuevas con equipos altamente sofisticados con paneles electrónicos que controlan la velocidad de llenado de las botellas. En la Sala de Jarabe Terminado también existen paneles con programadores para dosificar de manera correcta las cantidades de jarabe simple con los concentrados respectivos y a su vez con agua tratada, todos estos datos son monitoreados por el Departamento de Control de Calidad que verifica en la computadora de su Laboratorio algún problema de una línea embotelladora. El área de producción está constituida por dos partes:

1. - Área de soporte: Que consta de:

Planta de Agua, Calderos, Refrigeración, Cocimiento, Planta Pet.

2. - Líneas de Envasado: Cinco líneas que envasan bebidas como agua o gaseosa y una que envasa kapo.

Para realizar inspecciones de las botellas existen detectores automáticos que separan botellas con olores, partículas o impurezas extrañas, también una vez llenas las botellas son inspeccionadas por un detector que separa las botellas que tengan un contenido

diferente al normal (otra coloración), estos detectores son continuamente evaluados con botellas estándares que tengan algún defecto conocido para probar su funcionamiento. Además esta Compañía posee sopladoras que son equipos que forman botellas plásticas no retornables de moldes de plástico en forma de tubo. El Área de Operaciones de Congaseosas S.A tiene bajo su responsabilidad la elaboración de todos los productos de la marca The Coca- Cola Company. Para poder operar eficientemente El Departamento de Operaciones trabaja en conjunto del Departamento de Mantenimiento para conseguir que todas las maquinarias y equipos utilizados en la elaboración de las bebidas operen correctamente.

.CAPÍTULO 1**1.0 DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO.****1.1 DETALLE DE LAS FUNCIONES REALIZADAS.**

Área de trabajo	Función realizada.
Planta de Tratamiento de Aguas.	<ul style="list-style-type: none"> *Supervisar su procesamiento(adición de compuestos químicos) *Monitorear los parámetros(tiempos), *Tomar muestras para los posteriores análisis. *Realizar algunos análisis como el de cloro, pH
Salas de Cocimiento y de Jarabes	<ul style="list-style-type: none"> *Supervisar el proceso *Monitorear parámetros de control como: temperatura, presión, tiempos. *Controlar adición de azúcar, polvos filtrantes, carbón activado. *Toma de muestras. *Análisis de grados Brix de jarabe simple
Planta Embotelladora.	<ul style="list-style-type: none"> *Supervisar el proceso de lavado de botellas y su posterior embotellado. *Análisis de grados Brix de jarabe terminado y grados Brix y carbonatación del producto final

1.2 CONDICIONES CONTRACTUALES.

Se está laborando en Serviplate S.A, que es una de las Compañías asociadas a Congaseosas S.A, cabe recalcar que mis pasantías no fueron remuneradas económicamente.

1.3 HORARIO.

Realicé mis practicas en el Área de Producción desde el 6 de Enero hasta el 4 de Abril del 2003. Durante el tiempo que correspondió a mis practicas, las labores fueron realizadas en un horario regular de 8 AM a 12 AM y de 3pm a 7 PM.

1.4 OBJETIVOS PLANTEADOS.



- * Aprender el procesamiento de las bebidas carbonatadas en su totalidad.
- * Aprovechar al máximo la oportunidad de realizar estas Prácticas en una empresa tan grande y prestigiosa como COCA-COLA.
- * Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en PROTAL .
- * Desenvolverme con éxito en la Planta de Producción, demostrando ser muy responsable y eficaz en el trabajo asignado, asimilar de la mejor manera los errores y aciertos que obtenga y poner atención a las precauciones y consejos impartidos.
- *Ganar experiencia en el trabajo a presión, para así poder tomar decisiones acertadas en el menor tiempo posible.
- * Lograr excelentes relaciones interpersonales con todo el personal, tratando siempre de favorecer el desarrollo de un ambiente de trabajo armonioso.

CAPÍTULO 2

2.0 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA.

La empresa CONGASEOSAS, se fundó en el año 1985, comenzó a funcionar con un nuevo plan financiero para la recuperación del mercado, para esto se establecieron objetivos definitivos de producción, áreas de control, finanzas y proyectos de mercado.

Se inicio además, con personal muy capacitado en todos sus Departamentos, contratando para esto ejecutivos, vendedores y empleados con mucha experiencia. Además Congaseosas se preocupa de preparar y capacitar constantemente a sus empleados mediante cursos y charlas con instructores y expositores calificados. De esta manera, la empresa pudo resolver sus problemas económicos y crecer económica y productivamente; logrando muchos beneficios para así misma y para cada unos de los trabajadores en cuyas manos esta empresa sigue manteniéndose en un alto sitio.

2.2 LOCALIZACION.-

La fábrica CONGASEOSAS S.A., esta ubicada en la ciudad de Guayaquil, en el sector norte de la parroquia Tarqui; en el Km 4,5 de la Avenida Juan Tanca Marengo.

2.3 MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO.

El mercado al que se destina el producto es a las diferentes canales como lo son: distribuidoras en las Provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí, y de aquí se distribuye a demás detallistas como: tiendas, restaurantes y bares, centros comerciales, etc.

Dentro de la ciudad de Guayaquil el mercado está dividido en algunas partes como son: cuentas claves que son los clientes cuyos volúmenes de venta siempre son elevados, comisariatos, Centros de Educación como Universidades, Colegios y Escuelas, y por último los clientes como tiendas, bares, etc.

2.4 TAMAÑO DE PRODUCCION.

CONGASEOSAS labora con dos turnos rotativos de diez horas que van de 6 AM - 18pm y 18pm - 6 AM. Posee cinco líneas embotelladoras y una línea de llenado en funda.

La línea 1 envasa botellas retornables de vidrio de 1 litro y medio litro en todos los sabores con una capacidad de llenado de 260 botellas por minuto.

La línea 2 envasa producto en botellas de Ref-Pet (Plásticos retornables) de 1 1/2 litro y 2 litros en todos los sabores con una capacidad de llenado de 360 bot/min.

La línea # 3 embotella envase ONE WAY (no retornable) tiene un nivel altamente tecnológico produce formatos REF-Pet de 1/2, 1, 2 y 3 litros con una capacidad de 200 a 400 botellas por minuto.

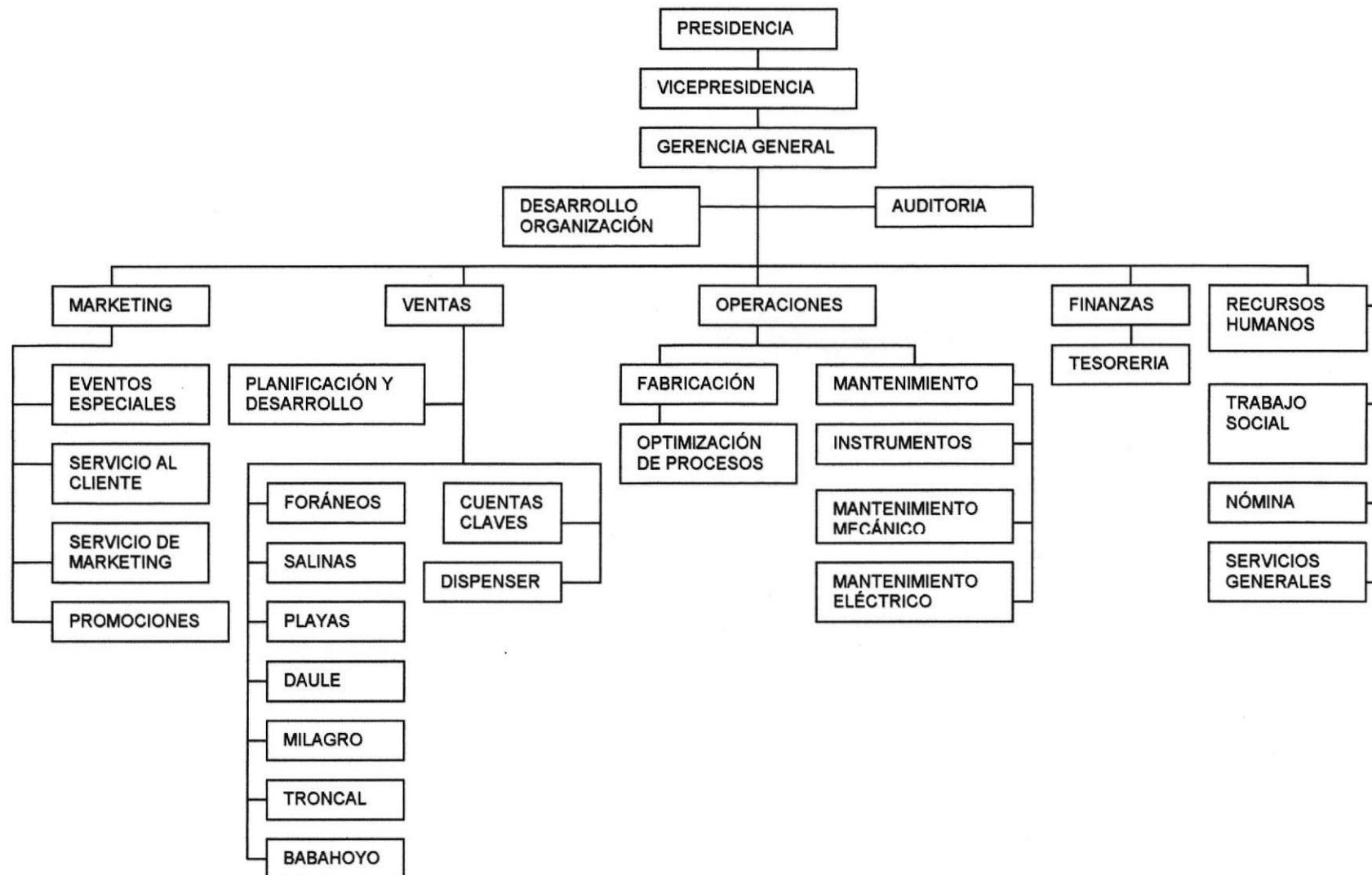
La línea 5 produce formatos de vidrios de 300 y 200 ml con una capacidad de llenado de 800 botellas por minuto.

La línea 4 que produce el jugo KAPO de 200 ml con una capacidad de llenado de 200 fundas por minutos.

2.5 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



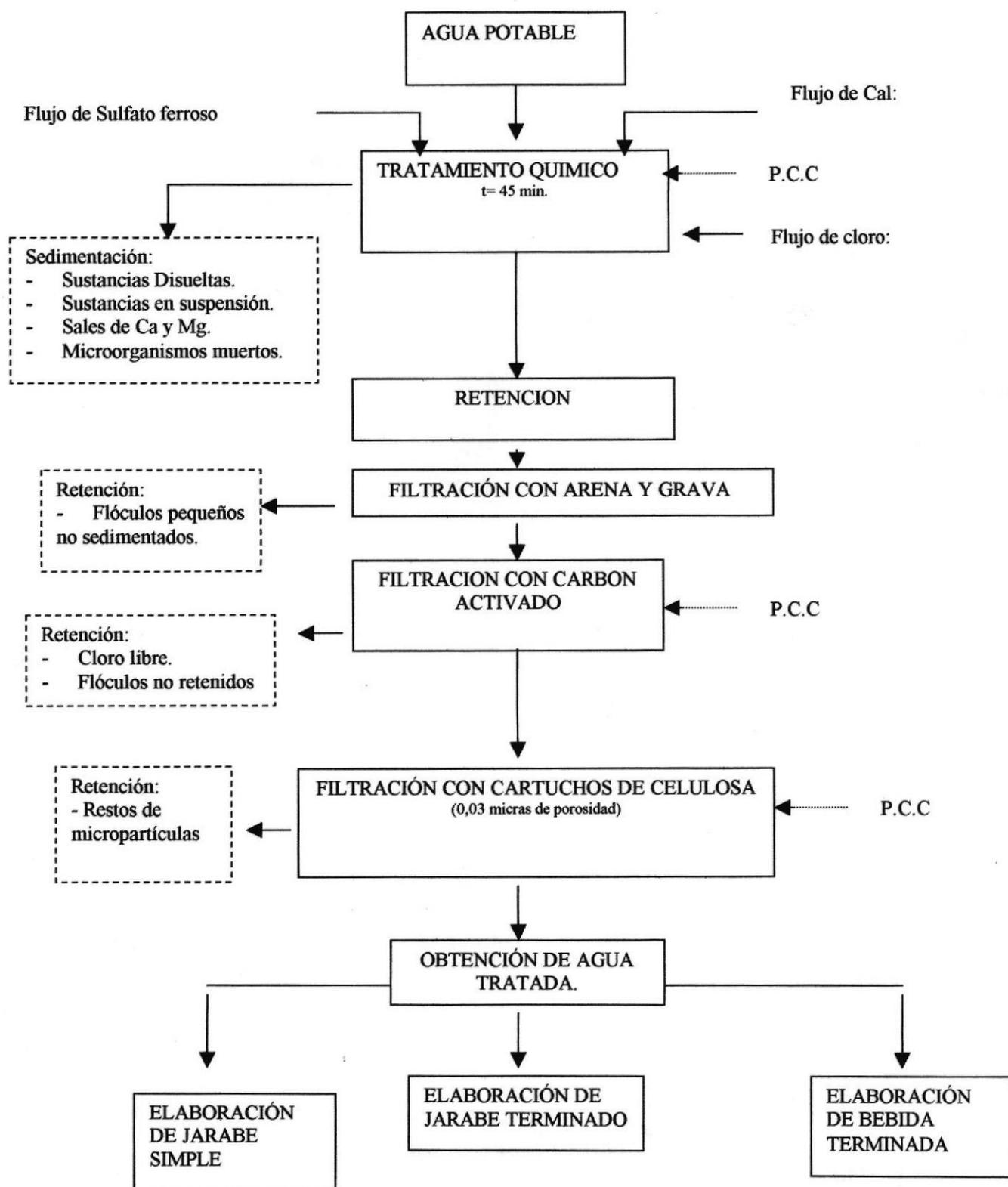
ORGANIGRAMA DE ECUADOR BOTTLING COMPANY



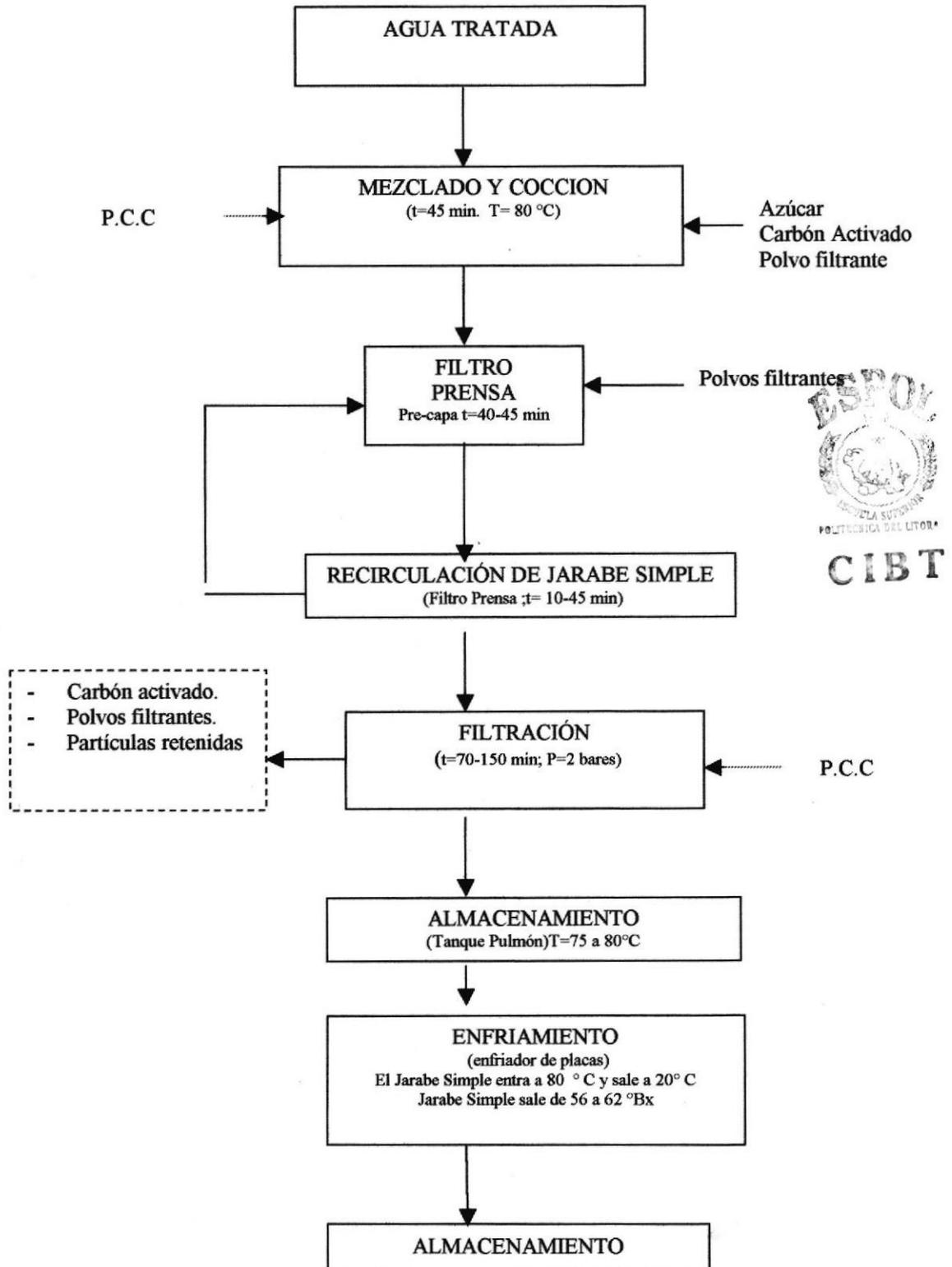
CAPÍTULO 3

3.0 DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCION.3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL TRATAMIENTO DE AGUA PARA BEBIDAS.

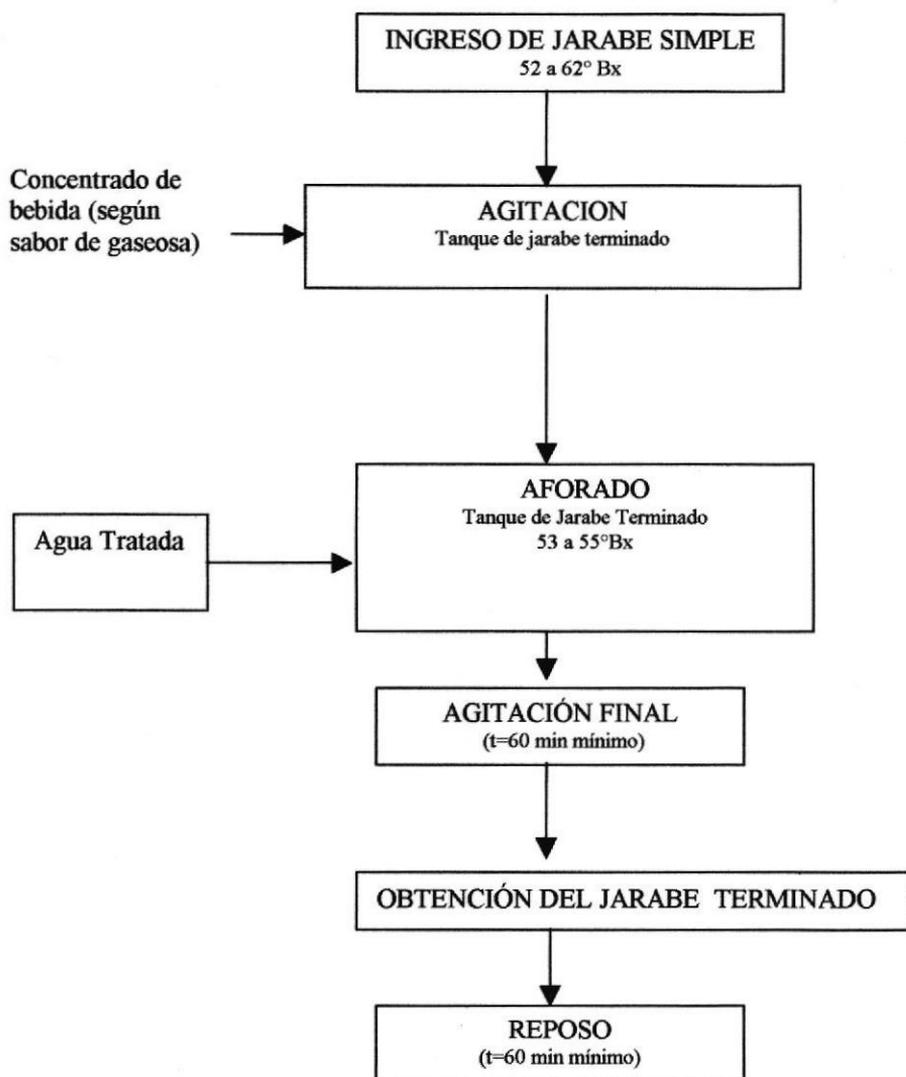
P.C.C = Punto Crítico de Control.



3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DEL JARABE SIMPLE

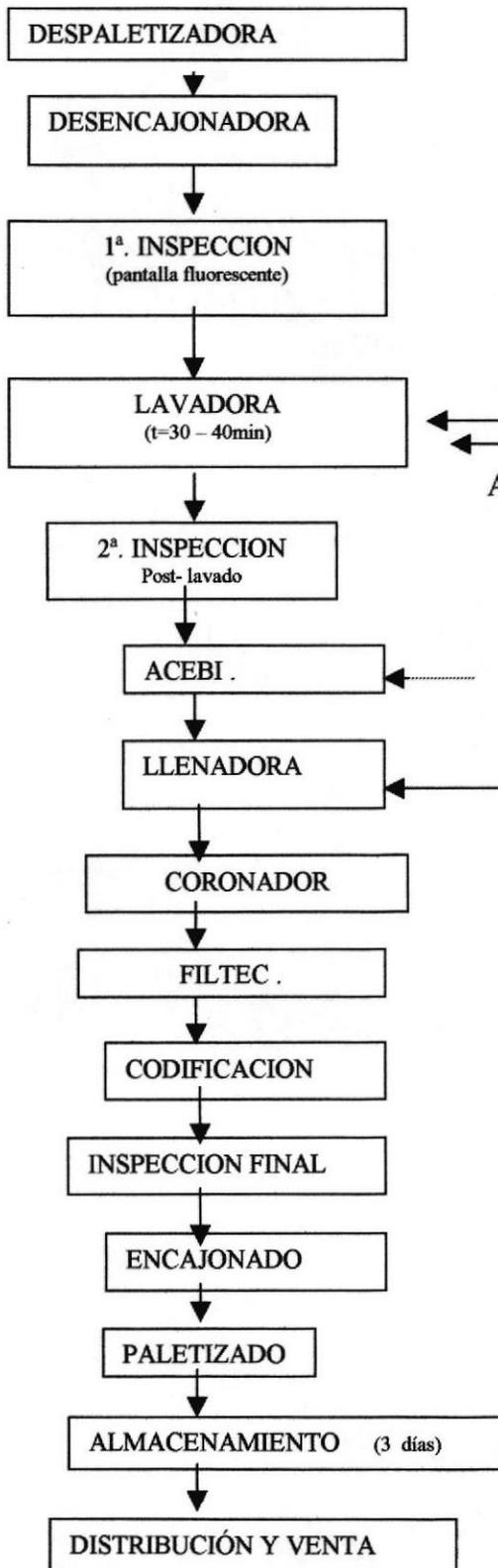


3.3 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DEL JARABE TERMINADO.

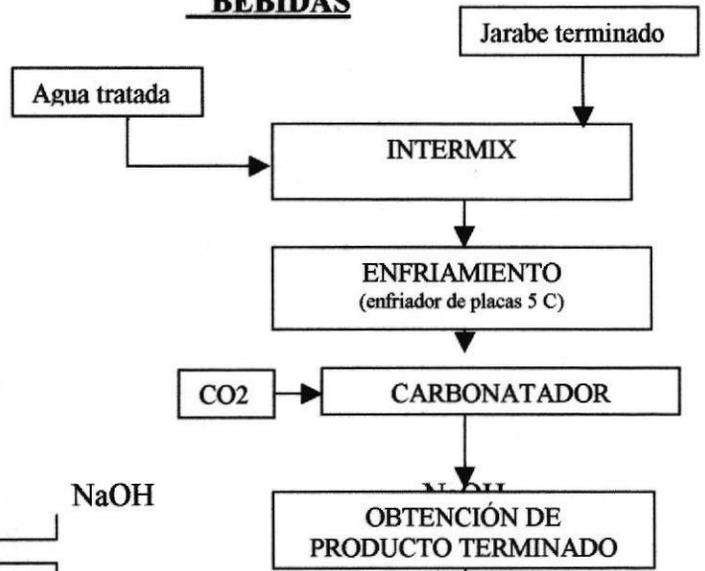


**3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE EMBOTELLADO.
LINEA 1 v 5**

BOTELLAS



BEBIDAS

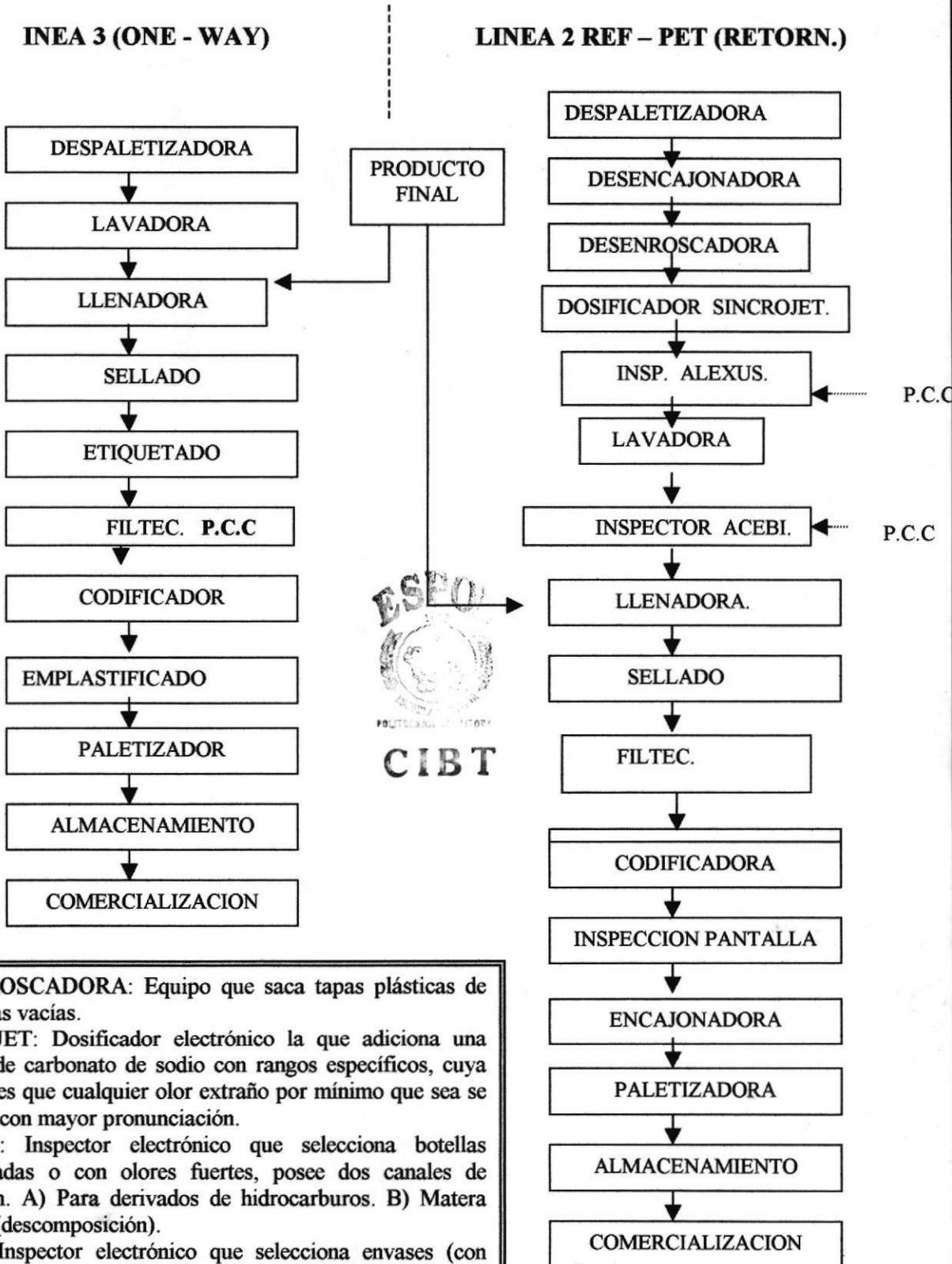


NaOH
Agua clorada

P.C.C



Nota: Las líneas dos y tres que tienen formato one Way, y REF-PET tienen variaciones.



CAPITULO 4

4. DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCION.

En CONGASEOSAS el proceso de producción apunta a asegurar que los estándares de calidad en los diferentes procesos y en los análisis, se cumplan a cabalidad total, garantizando de esta manera un producto de calidad.

MATERIA PRIMA.

Las materias primas son recibidas y aceptadas luego de aprobar los análisis del laboratorio de control de calidad, después son almacenadas en los espacios asignados dentro de las bodegas dependiendo del producto. Hay una bodega general, otras auxiliares y una bodega de frío. Existe un exigente control de rotación de la materia prima, se trabaja con el PEPS (Primero en entrar primero en salir) garantizando así la frescura del producto.

4.1 TRATAMIENTO DEL AGUA.-

El agua que ingresa a la cisterna de Congaseosas viene de la red de Agua Potable, esta puede tener buen aspecto, buen sabor y ser microbiológicamente aceptable(VER ANEXO 4 NORMAS INEN 1108 AGUA POTABLE), pero para tener mayor seguridad sanitaria Congaseosas S.A emplea un tratamiento de purificación del agua potable para garantizar que el agua que se obtiene después del tratamiento químico cumpla con los parámetros establecidos por Coca-Cola(VER ANEXO 9).

El Departamento de Control de Calidad se encarga de realizar los análisis de laboratorio al agua purificada estos son(VER ANEXO3):

Alcalinidad, Dureza total, Cloro residual, pH, Sólidos totales disueltos, Turbidez, Hierro, Cloruros, etc.

Si el agua potable fuera de mala calidad y si no fuera tratada químicamente por Coca-Cola, el producto final presentaría algunos defectos por este motivo.

Los defectos más frecuentes en las bebidas carbonatadas son(VER ANEXO 2):

1. Mal sabor.
2. Sedimentos filamentosos y escamosos.

3. Anillos a la altura del cuello.
4. Un refresco Turbio.
5. Mala carbonatación y formación de espuma en el llenado.

Existen 2 categorías generales en las que pueden dividirse todos los tratamientos de agua: 1. De destilación y 2. Tratamiento químico.

En CONGASEOSAS, se lleva a cabo el tratamiento químico.



TRATAMIENTO QUIMICO DEL AGUA.

Se aplican los procesos de coagulación y de floculación para extraer del agua los sólidos que en ella se encuentran suspendidos siempre que su rapidez natural de asentamiento sea demasiado baja para proporcionar clarificación efectiva.

La clarificación del agua, el ablandamiento con cal, el espesamiento de lodo dependen de una correcta dosificación de los compuestos químicos utilizados.

El agua contiene sólidos que no se asientan estos se llaman coloides. La coagulación desestabiliza estos coloides al neutralizar las fuerzas que los mantienen en suspensión. Esto se logra añadiendo coagulantes químicos y aplicando energía de mezclado. Estas sustancias químicas (cal, alumbre, sulfato ferroso) cancelan las cargas eléctricas sobre la superficie del coloide, permitiendo que las partículas coloidales se aglomeren formando flóculos. Estos flóculos inicialmente pequeños, crean al juntarse aglomerados mayores que son capaces de asentarse. El proceso de desestabilización es la coagulación (neutralización de la carga); la etapa de formación de flóculos es la floculación. (Tomado de Manual del Agua II por Frank Kemmer).

Hay varios tratamientos químicos de purificación del agua. Las etapas a aplicarse son:

1. Cloración.- Reduce la carga microbiana y elimina olores y sabores que no elimina la coagulación.
2. Tratamiento con Cal.- Elimina la alcalinidad del agua.

3. Floculación o Coagulación.- Elimina la turbiedad y la mayor parte de color, precipita la materia orgánica, microorganismos muertos y sólidos totales disueltos y en suspensión
4. Sedimentación: Permite que casi todos los precipitados formados por la adición de cal y de coagulante (sulfato ferroso), así como las sustancias que hayan engolfado, se depositen; también da tiempo al cloro para que este actúe.
5. Filtración por Arena.- Elimina cualquier sustancia en suspensión que no hay sido eliminada en el tanque de sedimentación.
6. Purificación por Carbón.- Elimina todo el cloro residual en el agua, materia orgánica, sabores y olores.

TANQUE DE REACCION.

En el tanque de reacción empieza el proceso de purificación de agua, que esta dada por la floculación-sedimentación.

Desde las cisternas pasa el agua potable al tanque reacción por medio de bombas, aquí se dosifican las soluciones de productos químicos:

- a. Sulfato ferroso.
 - b. Cal (hidróxido de calcio).
 - c. Cloro (hipoclorito de calcio heptahidratado)
- a. **Sulfato Ferroso:** Este reactivo actúa como un coagulante, se encarga de formar los flóculos al reaccionar con la cal y al unirse también con las impurezas del agua, adquiriendo esta una mayor densidad para irse al fondo del tanque y luego ser drenados por dos llaves de purga, que están al fondo del tanque.
- La dosificación de sulfato ferroso hacia el tanque de reacción, es de 1300 ml/min. 20 Kg de Sulfato ferroso se mezcla en 240 Lt de agua antes de adicionarla al tanque reactor, esta premezcla tiene una concentración de 8,3% .
- b. **Cal:** Esta se encarga de precipitar las sales solubles de calcio y magnesio, que se encuentran en el agua a tratarse como bicarbonatos (dureza temporal). Estos precipitados pueden ser removidos fácilmente por sedimentación o filtración. Con

la adición de cal, se forma un compuesto diferente que es insoluble y se sedimenta fácilmente, efectuándose así una disminución de la alcalinidad del agua.

La cal es la que reacciona con el sulfato ferroso para producir estos "Flocs". La dosificación de la cal hacia el reactor, es de 98 ml/min .

10 Kg de cal se la mezcla con 240 Lt de agua antes de adicionarla al tanque de reacción, esta premezcla tiene una concentración de 4,16% .

- c. **Cloro:** Se añade cloro al agua, para obtener la acción que este realiza, que es de desinfectar (disminuye carga microbiana.) y oxidación de impurezas en el agua. Casi a la mayoría de aguas a tratar se les adiciona algo de cloro para su purificación. Es un gran oxidante, capaz de eliminar malos sabores, olores, color y otros constituyentes indeseables del agua.

Su dosificación hacia el reactor es de 500 ml/min.

El hipoclorito de calcio se la premezcla con agua antes de adicionarla al tanque reactor, esta premezcla tiene una concentración de 83% .

TANQUE DE EQUILIBRIO

Luego de que el agua a sido tratada químicamente y que los precipitados se han sedimentado en el tanque de reacción, ésta pasa a un tanque de equilibrio hasta que las reacciones químicas se hayan completado.

FILTROS DE ARENA.

Después del tanque de equilibrio el agua pasa por un filtro de arena. Este filtro, sirve de tamiz para atrapar toda materia suspendida que pueda haber sido arrastrada desde el tanque de asentamiento o equilibrio, particularmente, retiene los grumos grandes de coagulantes gelatinoso que, debido a su poca densidad, están propensos a ser arrastrados por la corriente de agua. El filtro de arena esta compuesto por:

- a. Una capa de arenilla fina,
- b. Una capa de arena gruesa de 18 a 30 pulgadas
- c. Una capa de grava fina, media, gruesa y la última extragruosa de 8 a 20 pulgadas.

FILTROS DE CARBON.

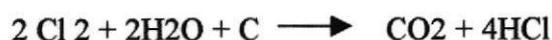
Después de haber pasado el agua por el filtro de arena, éste pasa por una capa de carbón activado. La función esencial de esta capa de carbón es la de eliminar del agua todo el cloro, es decir, el cloro que se le añadió para disminuir la carga microbiana u oxidar materia orgánica. Es necesario eliminar el cloro antes que éste entre en la preparación de "Coca - Cola" ya que cualquier residuo de cloro que llegara a la bebida tendría un sabor desagradable.

El tamaño de partícula de cada gránulo de carbón activado es de 0,9 mm

La segunda función del carbón, es de absorber y eliminar del agua estas pequeñas impurezas residuales indeseables. El carbón luego de retener cloro y cierta cantidad de impurezas responsables de los sabores y olores extraños, pierde su actividad al cubrirse y taparse los gránulos de carbón, no pudiendo ya eliminar bien el cloro.

El purificador de carbón, es casi idéntico al filtro de arena, en su construcción. La única substitución es la capa de carbón por la de arena y que el cuerpo de acero debe estar forrado de un compuesto especial para impedir la corrosión.

La eliminación del cloro por parte de los filtros de carbón se efectúa mediante la siguiente reacción química (Tomada de Manual del Agua II por Frank Kemmer):



Limpieza del filtro de carbón.

Para que funcionen correctamente estos filtros de carbón se necesita retrolavarlos, el objetivo de esto es limpiar los medios filtrantes de todas las materias suspendidas y depositadas por el agua; esto consiste en hacer pasar el agua tratada en contracorriente por abajo del tanque y sale por arriba, removiendo así todas las impurezas.

Si aun así existen problemas es necesario regenerar y sanear el carbón por medio de vapor (así se le da más vida útil), lavar la arena a mano, o por último realizar nuevas cargas de medios filtrantes.

FILTRO PULIDOR.

Una vez realizado el proceso anterior, el agua pura, pasa por un filtro pulidor, el mismo que esta compuesto de cartuchos filtrantes de celulosa con el objeto de purificar aún

más el agua, saliendo el agua del pulidor con un cierto brillo debido a la retención de las más mínimas impurezas.

Una vez que el agua pasa por este filtro, esta lista para ser utilizada en la preparación de jarabes y finalmente en el bebida.

El tamaño de porosidad del filtro es de 0,03 micras.

4.2 PROCESO DE PREPARACIÓN DEL JARABE SIMPLE.

La preparación de este jarabe, se realiza en una marmita, que posee una camisa por donde circula el vapor(que viene de los calderos), dentro de la marmita se pone una cierta cantidad de agua tratada, se abre la llave de vapor, para que se caliente el agua hasta 80 C; en este momento se le adiciona el azúcar y se prende el agitador hasta que se disuelva bien el azúcar.

Luego se procede a agregar cierta cantidad de polvo filtrante de grado alimenticio (HYFLO SUPER CEL) y se adiciona el carbón activado. El tiempo de cocción es alrededor de dos horas a 80 C. Luego se deja reposar por 40 minutos antes de circular por el filtro prensa.

En esta cocción, se destruye microorganismos presentes

Formación de la Pre-Capa en el Filtro Prensa.-

Primero se debe hacer circular abundante agua, por el filtro prensa para desalojar todo el aire presente, ya que si quedara algo de aire el jarabe no se va a filtrar correctamente.

La Pre-capa, es la disolución de dos polvos filtrantes, usado para una mejor filtración del jarabe simple. Los tipos de polvo son:

- HYFLO SUPER CEL (Blanco) se usa un 75%.
- Polvo Estándar (Rosado) se usa en un 25%.

Filtrado.-

Una vez que se hace circular la pre-capa, y de haberse clarificado el agua en el tanque en que se hizo, se procede a filtrar el jarabe simple de la marmita. Este jarabe entra al

filtro de un color negro, que se debe al carbón activado, luego sale del filtro totalmente clarificado y sin impurezas.

El carbón activado, tiene la función de eliminar malos olores, sabores e impurezas que puede tener el azúcar, ya que tiene poder de adsorción por un tratamiento especial. El polvo filtrante, se encarga de separar todas estas impurezas del jarabe.

Los polvos filtrantes son pequeñas algas marinas con paredes celulares sílice, se lo llama también "Coadyuvante de la filtración".

Realizada esta operación, se desarma el filtro prensa, para limpiarlo, ya que se forma una "TORTA", constituida por los polvos filtrantes y el carbón activado, además de las impurezas retenidas.

Este jarabe filtrado, se lleva una muestra al laboratorio, donde se hace una prueba de filtrado, para determinar si tiene partículas de carbón.

Lo máximo permisible en la muestra tomada de 5ml es de 3 a 4 partículas.

Enfriamiento.-

El jarabe que sale de la filtro - prensa, es almacenado en un tanque pulmón, luego cuando se lo va utilizar en la preparación del jarabe terminado, se lo hace pasar por un intercambiador de calor, el mismo que se encarga de bajar la temperatura del jarabe simple, hasta 20 °C que es lo recomendado por "Coca Cola Internacional", llegando así por tuberías hasta un tanque de almacenamiento donde se va a preparar el jarabe terminado.



4.3 PREPARACION DEL JARABE TERMINADO.

Consiste en adicionar el jarabe simple, los concentrados (fórmulas de The Coca Cola internacional), con sus partes respectivas de acuerdo a la bebida a preparar.

Una vez que se a llevado el jarabe simple al tanque de almacenado para jarabe terminado, se pone a funcionar el agitador de este, para que al adicionar el concentrado se forme una mezcla homogénea.

Cada tanque de jarabe terminado(6) tiene una capacidad de 18000 litros.

Luego de esto, se procede a tomar muestra del jarabe terminado, en una probeta y con ayuda de un refractómetro seco , limpio y calibrado se verifica los grados brix deseados para cada bebida y si se necesita ajustarlos, se utiliza agua tratada y se sigue agitando.

Para Coca Cola, el concentrado contiene: ácido fosfórico, cafeína, benzoato de sodio (preservante), el caramelo que le da el color característico y otros saborizantes de su fórmula.

Para Fanta, primero se mezcla el benzoato de sodio con agua tratada. Luego en otro recipiente, se mezcla el ácido cítrico y el colorante (Rojo 40) con agua tratada. , Esto se debe a que son partes sólidas que no se disuelven bien y puede quedar cristales; luego por una bomba sanitaria se los lleva al tanque de almacenado. Finalmente se adiciona directamente en el tanque, el concentrado de Fanta, cuya fórmula es secreta.

<i>Estándar de grados brix, para el jarabe terminado y la bebida:</i>		
	Jarabe Terminado	Bebida
Coca Cola	54,85°B	10,37°B
Fanta	56,00°B	12,50°B
Sprite	53,20°B	10,00°B

Jarabe terminado = Jarabe simple + Concentrado.

4.4 PREPARACION DE LA BEBIDA:

El jarabe terminado pasa con ayuda de una bomba centrífuga, hacia la línea donde se va hacer el embotellado de la bebida. Este jarabe llega primero hasta el proporcionador.

El proporcionador o intermix, se encarga de realizar el mezclado del jarabe con el agua tratada que viene desde el filtro pulidor. El debido control, tanto mecánico como de análisis, hace que este mezclado sea preciso (para obtener los grados brix en la bebida). El control de agua que ingresa se controla con una válvula.

La relación en la mezcla es de 1 parte de jarabe terminado por cada 5,4 partes iguales de agua tratada esto es para las bebidas de coca-cola, sprite, fioravanti e inka cola.

Para el sabor de fanta se necesita mezclar 1 parte de jarabe terminado por cada 4,4 partes iguales de agua tratada.

De aquí, la bebida pasa al enfriador.

El enfriador, se encarga de bajar la temperatura de la bebida (refrigerante amoniaco), desde 20°C a 4°C. La bebida pasa por unas placas interiores y va siendo enfriada. Luego la bebida pasa al Saturador.



El Saturador o Carbonatador, se encarga como su nombre lo dice de carbonatar la bebida adecuadamente, para dar el sabor picante característico. La bebida es necesario enfriarla, para que pase al saturador, ya que el dióxido de carbono se disuelve mejor a bajas temperaturas.

La uniformidad en la temperatura de la bebida y la presión, son necesarias para la carbonatación ideal.

FUNCIONES DEL DIOXIDO DE CARBONO (CO₂).

El bióxido de carbono, tiene varias funciones en la producción de "Coca-Cola".

1. *Contribuye al sabor.*- Aunque el bióxido de carbono es relativamente insípido por sí solo, la pequeña cantidad de ácido carbónico que se forma cuando se disuelve en el agua, es suficiente para dar un sabor picante a la bebida. Este se combina con el sabor picante del acidulante de la Coca-Cola y es parte esencial del sabor de la misma. También las burbujas de bióxido de carbono tiene un efecto estimulante en el paladar.

2. *Ayuda en la conservación.*- El CO₂, inhibe el desarrollo de la mayoría de las bacterias. No es germicida y su acción inhibida no es suficiente como para permitir el descuido de las medidas sanitarias en la planta embotelladora. Sin embargo, contribuye a las propiedades de conservación de una bebida que se embotella bajo condiciones sanitarias.

3. *Hace la bebida más atractiva a la vista.*- Desde hace tiempo el público en general asocia las burbujas de bióxido de carbono elevándose a la superficie de la bebida, con la idea de un sabor agradable. Además de lo anterior, .
Debemos señalar también, que una mala carbonatación, de las bebidas, puede ocasionar formación de espumas durante el llena, lo que va a ocasionar una defectuosa altura de llenado; además, la presión utilizada en la carbonatación, debe ser correcta, para evitar explosiones de botellas, etc.

4.5 LLENADO Y CORONADO:

Para este procedimiento, se utiliza máquinas combinadas, en donde la proporcionadora, llenadora y coronada funcionan como una sola unidad.

En la llenadora, la botella es llenada con la bebida, por medio de válvulas de mariposa y tubos de venteo, a una presión de 50lb/pl². El llenado, se hace a contra presión, es decir la creación de una presión en la botella, que es igual a la presión del tanque de llenado. Cuando se hace esto, la bebida carbonatada entra en la botella y fluye por gravedad debido a la diferencia de elevación, desplazándose el CO₂ de la botella por el tubo de venteo , retornando a la parte superior del tanque de la llenadora.

Las válvulas que llenan la botella , hace que la bebida caiga por las paredes de la misma y no del golpe, evitando así formación de espuma. Cuando se tienen el nivel adecuado de bebida(cuando la bebida tapa el tubo de venteo), se suspende el flujo de bebida y la presión de la botella se descarga a la atmósfera. Cuando ha escapado la presión, la botella es quitada de la válvula y por medio de una cadena transportadora y una rueda estrella, pasa a la coronadora. Luego las botellas coronadas, pasan por una pantalla de

revisión final y después siguen por el transportador que las lleva hasta el encajonador donde una máquina se encarga de poner las colas en una jaba respectiva; finalmente las jabas pasan por la paletizadora, y luego van a través de los montacargas, hasta la bodega de almacenamiento, listas para su comercialización.

En este proceso de embotellamiento, se realiza prueba de bebida, determinación de grados brix y de carbonatación.

La determinación de los grados brix, se realiza; primero se desgasifica la bebida por medio de dos cubetas pequeñas, haciendo pasar la bebida de una a otra para descarbonatada. Luego se la pone la bebida en un refractómetro se mide los brix.

La prueba de la carbonatación, se realiza primero, por medio de un manómetro que se introduce en la botella (rompiendo la tapa), y se mide la presión interna de la bebida, luego se la saca y se introduce un termómetro (°F), para medir la temperatura de la bebida; una vez hecho este proceso, se identifica en una tabla de presión vs temperatura.

Cantidad de CO2 en las bebidas:

		CO2		
Coca Cola	=	3,7	← 3,8	→ 3,9
Fanta	=	2,7	← 2,8	→ 2,9
Sprite	=	3,7	← 3,8	→ 3,9
Dietética	=	3,5	← 3,6	→ 3,7
BonaQua	=	2,4	← 2,5	→ 2,6

5.DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN PRODUCCIÓN.

EQUIPOS EN LA PLANTA DE AGUA (VER GRAFICO EN ANEXO 6):

En esta parte del proceso los principales equipos, son los tanques donde se llevan a cabo los diferentes tratamientos que se le da al agua para producir las bebidas; éstos son:

- En el cuarto de bombas, 5 bombas centrífugas, que se encargarán de impulsar el agua almacenada en las cisternas, hacia los sitios de operación y de consumo.
- Un tanque reactor, donde se lleva a cabo el primer proceso de filtración del agua potable (agua cruda). Este tanque tienen una capacidad de 142m y una altura de 2,65m.
- Un tanque de EQUILIBRIO, aquí se deposita el agua filtrada en el reactor, la misma que llega a este tanque de equilibrio por gravedad. Este tanque tienen en su parte superior un dispositivo automático (sensor), que permiten mantener llenos estos dos primeros tanques, sin que se rebosen.
- Cuatro filtros de arena y grava, que se encargan de atrapar cualquier material suspendida en el agua.
- Cuatro FILTROS DE CARBON, estos se encargan de eliminar todo el cloro residual del agua, además de olores, color, materia orgánica.
- Un FILTRO PULIDOR, es de acero inoxidable; los poros filtradores son de 0,03 micras de diámetro. Estos detienen alguna impureza si la hay, y el agua sale de este con cierto brillo por su pureza.

EQUIPOS EN LA SALA DE COCIMIENTO:

En esta sala encontramos los siguientes equipos:

- Dos tanques de cocimiento o marmitas; estas son de tipo vertical, para el cocimiento del jarabe simple, tiene una doble camisa por donde circula el vapor. Poseen un termómetro para registrar la temperatura del proceso de cocción y un manómetro para registrar la presión de vapor. Su capacidad es de 16.500 litros.
- Un TANQUE DOSIFICADOR, de polvo filtrante. Es de acero inoxidable; su capacidad es de 100 litros.
- Un FILTRO PRENSA o Filtro Klockner, para el filtrado del jarabe simple, por medio de la Pre-capa (polvo filtrante). Sus placas son de tipo vertical, y son de número 27. La filtración del jarabe es con papel filtrante. Posee además los visores, uno para el jarabe que se esta filtrando y otro para ver el jarabe ya filtrado. Cada placa esta posicionada una tras de otra y cada una ejerce una presión de 2 Bares .
- Un TANQUE PULMON, aquí se almacena el jarabe simple ya filtrado, tiene una capacidad de 15.500 litros. Es de tipo horizontal, de acero inoxidable. Posee también un visor en su parte posterior.
- Un INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS, este enfría el jarabe simple, tiene una capacidad de 21.000 litros/hora. Posee 71 placas, tienen instalado un termómetro en su parte superior para tomar l temperatura con la que sale el jarabe. Este equipo facilita el calentamiento o enfriamiento rápido . Esto se logra dividiendo el alimento en capas delgadas que se ponen en contacto con láminas enfriadas. La bebida fluye por un lado de las placas mientras el otro es enfriado por medio de agua fría . Este tipo de intercambiador sólo se puede usar para alimentos líquidos. .

- En esta sala también encontramos montacargas, que se encarga de transportar el azúcar que llega de los ingenios.

EQUIPOS EN LA PLANTA EMBOTELLADORA:

Esta área que es la principal en la elaboración de la bebida final, la misma que desde aquí sale lista para el consumidor; la podemos dividir en dos sectores: La lavadora de botellas y la Planta de Embotelladora propiamente dicha.

a. La Lavadora.-

La lavadora de cada una de las líneas consta de:

- ✓ Despaletizador, desencajonadora, la lavadora de botellas, encajonadora y paletizador.
- ✓ La lavadora de botellas esta compuesta de: Una mesa de carga, formadas por cadenas transportadores, módulos de prelavado (50°C tanque de 1 soda); Precalentado (60°C - tanque de 2 sodas); módulo del tanque de prelavado; módulo del tanque de remojo principal (45°C); lavado final suave a presión (por chisguetes).
- ✓ La lavadora de la línea 1, tiene en su parte superior dos tanques de soda cáustica, ya que el lavado de botellas se hace con este químico, estos tanques de soda tienen una capacidad de 100 litros. Esta lavadora consta además de 395 canastas, cada una con 28 bolsillos (estos bolsillos sujetan a la botella durante el lavado).
- ✓ La lavadora de la línea 3, tienen un solo tanque de soda, de igual capacidad de 100 litros. Tiene esta lavadora de 280 canasta, cada una con 40 bolsillos.
- ✓ La lavadora de la línea 4, tiene dos tanques de soda cáustica de igual capacidad que los tanques anteriores. Costa además de 3800 canastas, cada una con 32 bolsillos.



b. Planta Embotelladora.

En esta área, están dos bandas transportadoras de las botellas que se salen limpias de la lavadora. Existe también de 3 a 5 pantallas frente a las cuales pasan botellas limpias que son revisadas por una persona en cada pantalla.

Además tenemos es sistema "Triomatic", compuesto por el proporcionador, enfriador y saturador o carbonatador.

- ✓ **El proporcionador o Intermix**, formado por una "reservorio" de agua y otro de jarabe terminado, estos se unen por una cañería regulada por una válvula, que se encarga de dosificar la cantidad exacta de agua que necesita el jarabe para obtener los grados brix necesarios de la bebida. Cada reservorio tiene su visor.
- ✓ **El refrigerador**, este enfría la bebida por medio de un refrigerante que es el amoníaco. Posee placas por donde circula la bebida al ser enfriada. Tiene además dos electrodos superior e inferior, que al ponerse en contacto con la bebida indican si tiene la cantidad suficiente o no.
- ✓ **El saturador** o carbonatador, es el tanque de forma rectangular, posee también una válvula para regular la cantidad de bebida que debe pasar a la llenadora. Posee platos interiores por donde se desplaza la bebida. Su presión de trabajo es de 60 lb/plg². También posee dos electrodos en un visor, que trabajan igual n el enfriador.
- ✓ **La llenadora**, (**VER GRAFICO EN ANEXO 5**) esta trabaja a contra presión para evitar formación de espumas al llenar las botellas con la bebida y halla una altura de llenado ideal. Su presión de trabajo es de 50 lb/plg².
La llenadora de la línea 1 posee 60 válvulas llenadoras y 6 coronadoras. Trabaja a una velocidad de 240 a 250 botellas por minuto.
La llenadora de la línea 3, tiene 72 válvulas y 15 coronadoras. Tiene dos velocidades; V1= 270-280 bot/min; V2= 450-460 bot/min.
La llenadora de la línea 4, tiene 60 válvulas y 15 coronadoras. Tienen 2 velocoidades; V1= 250 - 2660 bot/min; V2=470 - 480 bot/min.

DESPALETIZADORA.

Esta máquina desarma los pallets, trabaja un brazo con un cilindro neumático que posee sensores, ojos electrónicos o fotoceldas que reconoce la caja y la saca del pallet colocándola en la banda transportadora de rodillo, mientras que el pallet pasa directamente al otro costado de la línea para recibir las cajas llenas en la máquina paletizadora.

DESENCAJONADORA.

Se encarga de sacar las botellas de la caja, utilizando un cabezal que tiene, depende del formato y la caja que se esté produciendo. Cada cabezal toma 12 botellas medianas o 9 botellas de 2 litros. Al cabezal se lo conoce también como tulipa los cuales tienen adentro unas membranas de caucho que son neumáticos donde entra aire y por lo tanto aprieta el pico de la botella y la saca de la caja.

Las coloca sobre un tipo de transportador de cadena formando una fila. De aquí se dirigen hacia la pantalla de pre inspección.

PANTALLA DE PRE INSPECCION.

Este equipo es un pantalla de fluorescencia, retira las botellas de otras marcas, extra sucias, picos rotos, con líquidos u olores fuertes, objetos extraños, etc.

DESENROSCADORA.-

Aquí solo interviene la línea 2 por si acaso alguna botella llega con su tapa rosca, siendo esta retirada de la botella. Luego la botella es depositada en la banda de cadena dirigiéndose al Sincro Jet y Alexis.

SINCRO JET Y ALEXUS.- Esto solo se encuentra en la línea 2.

El Sincro Jet es un dosificador electrónico la cual adiciona una solución de carbonato de sodio (1,5 ml de carbonato de sodio y 3 ml de agua) para que los malos olores que contengan el envase se intensifiquen.

El Alexis es un inspector electrónico el cual separa las botellas que tengan olores fuertes. Tiene dos canales de inspección: el primero es para derivados de hidrocarburos y el segundo es para materia orgánica en descomposición.

LAVADORA DE BOTELLAS (VER GRAFICO EN ANEXO 8).

Esta dividida en 3 compartimentos:

La sección de pre-enjuague, la sección de baño cáustico y la sección de enjuague.

Para la línea 2:

El preenjuague que se hace con agua residual con concentración de soda cáustica del 1 %, a una temperatura de 37 C para que se ambiente a la temperatura del primer tanque de inmersión.

El baño cáustico (primer tanque de inmersión) es con una concentración de 1,5 a 2,5 con una temperatura del agua de 50 C por 9 minutos. Aquí se realiza el enjuague a chisguete internamente, con una presión de 30 lb/pulg.

No es mas alto ya que la botella de plástico se deforma por el calor.

Pasa de aquí al segundo tanque de inmersión o enjuague con una temperatura de 58 C con una concentración de soda cáustica de 2,9%

Aquí se emplea 2 chisguetes (interno y externo); uno es de agua recuperada clorada y el otro es de agua blanda clorada. Su presión es de 30 lb/pulg. Aquí se le adiciona stabilon el cual desprende todas las impurezas adheridas a las botellas, ayuda a que funcione mejor el detergente y las abrillanta.

Para la línea 1 y 5:

Consta de tres partes:

El enjuague es con soda cáustica al 1,5% a 37 C. Luego pasa al baño cáustico (primer tanque de inmersión) con una concentración de soda cáustica al 2,5% a 65 C. En el segundo tanque de inmersión la concentración de soda cáustica es de 3% a 70 C.. Los tiempos en cada paso de 7 a 10 minutos que son condiciones suficientes para garantizar una perfecta esterilización y lavado de todas las botellas. Aquí se usa mayores temperaturas y tiempos ya que los envases de vidrio son más resistentes y no se deforman.

CAPITULO 6

6. RENDIMIENTO OPERACIONAL.

El rendimiento operacional en esta planta embotelladora varía un poco, ya que aparte de que se toman muestras del jarabe terminado para sus respectivos análisis, así como también la cantidad de bebida que se cogen al salir de la llenadora para sus respectivos análisis, van disminuyendo la cantidad de producción. Además en las horas que no se esta laborando, ya sea por daños en el equipos, por falta de botellas o también por las horas o cambios de turnos en que se hacen paradas en la producción.

De acuerdo a todo esto, el rendimiento aproximado de producción, de Coca - Cola de 300cc (mediana), que es la que más se produce, tenemos:

Si se preparan 16.700 litros de jarabe terminado, se obtiene aproximadamente 2800 jabas.

Cada jaba tienen 24 botellas de 300cc. Estos equivale en litros a 7,20 litros por jaba.

Entonces, el total en litros es 2800 jabas sería: $7,20 \times 2800 = 20.160$ litros.

Como la bebida esta formado por un 80% de agua el resto el jarabe, tenemos que el total de bebida instalada en la línea es:

$$16700 \times 80\% / 100\% \text{ de agua tratada} = 30.060 \text{ litros de bebida.}$$

* Entonces el rendimiento operacional es:

Producción

x 100 = Porcentaje de rendimiento

Capacidad Instalada

Entonces:

20.160 lts

_____ x 100 = 67%

30.060 lts

El 33% restante, se pierde en análisis, explosiones de botellas durante el llenado, consumo de bebidas por parte de empleados, etc.

E rendimiento operacional en CONGASEOSAS, esta siempre entre un 60% a 70%



CAPITULO 7**7. METODO DE LIMPIEZA.**

La limpieza de una empresa productora de consumo humano es tan importante, como el producto mismo, tanto así que cada área difiere en los métodos de desinfección y limpieza.

En CONGASEOSAS S.A se lleva a cabo la limpieza por el método CIP (Cleaning in place) , que es automático y tiene programado el tiempo de limpieza para cada equipo.

El principio del CIP es la efectividad a través de la combinación beneficiosa de la actividad química de los compuestos de limpieza y los efectos físicos de la remoción de manchas de contacto de la superficie a través de dispensadores de la solución de limpieza y la combinación de esos químicos y factores físicos como tiempo, temperatura, detergencia y fuerza. Para que este sistema sea efectivo una adecuada cantidad de solución es aplicado a la superficie a limpiar por lo menos 5 minutos y hasta 1 hora. Por lo tanto, la recirculación, de la solución limpiadora es necesaria por exposición repetida y para conservar agua, energía y compuestos de limpieza.

Este sistema puede ser usado para limpiar ductos, tanques, intercambiadores de calor, y cualquier equipo que no pueda ser desarmado.

Ciclo de limpieza típico para un sistema CIP.

Operación	Función
1. Enjuague preliminar (agua caliente o fría)	Remoción de manchas gruesas
2. Lavado con detergente	Remoción de residuos de manchas.
3. Enjuague	Remoción de compuestos de limpieza
4. Sanitizante	Destrucción de residuos de microorganismos
5. Enjuague final	Remoción de soluciones y sanitizantes.

En la planta de tratamiento de agua.- Aquí se hace la limpieza de todos los equipos, como son tanques reactor, filtros de arena, de carbón y filtro pulidor.

Su limpieza se hace con cloro, a 15ppm. Generalmente se deja clorinando los filtros durante toda la noche y se hace un retro lavado (By-pass), esto cuando el supervisor de control de calidad lo ordena y que es generalmente el fin de semana (viernes o sábado); al día siguiente se abre la llave de paso de agua tratada y se cierra el paso de agua clorada. Para saber si ya no hay presencia de cloro en los filtros de carbón y en el filtro pulidor, así como tuberías que van hacia el área de producción, se realiza la prueba colorimétrica del cloro, que se basa en tomar la muestra en un tubo de ensayo, del agua de estos equipos, y ponerle unas 5 gotas de solución de ortotolidina, sino hay cloro (0 ppm), el agua es trasparente; si esta de un color amarillo claro, indica que aun hay presencia de cloro en el agua, por lo tanto se debe seguir haciendo circular el agua tratada.

La limpieza de los pisos en la planta es también importante para evitar contaminaciones, así como también en las áreas de trabajo, como mesas donde se realizan los análisis, de materiales para estos análisis, etc.

Una vez libres de cualquier suciedad, los pisos son inundados con una solución sanitizante de cloro de concentración 1000 – 2000 ppm

Para sanitizar las bandas transportadoras se utiliza una solución de cloro

En la sala de cocimiento y jarabes. - La limpieza inicia de la siguiente manera:

Se desarma el filtro pequeño (que esta en la salida de la marmita) y limpiarlo; luego se lava y se limpia el tanque de pre capa, de igual manera con el filtro de KLOCNER y el tanque pulmón las marmitas se lavan diariamente, con vapor y agua clorada interior y exteriormente verificando el estado de empaque de todo el sistema.

Destapamos el Intercambiador de calor, limpiamos y lavamos, se desarma la tuberías de jarabes y se efectúa la limpieza.

Consta de 3 pasos:

1. Se realiza un circuito con agua tratada a todo el sistema (marmita, filtro, tanque pulmón), intercambiador de calor, mediadores de flujo, tuberías, tanques de jarabes,

2. luego de esto se debe realizar otro circuito con agua tratada caliente a 80°C a todo el sistema por 45 minutos, esta agua es luego recuperada en tanques.
3. enjuague con agua tratada.

El agua del primer y tercer paso son botadas al drenaje.

El segundo tipo de limpieza es utilizado en equipos de mezcla como el equipo de línea de embotellado 3, tanques de jarabe y kapo.

Consta de los siguientes pasos:

1. enjuague con agua tratada.
2. entrada de soda cáustica (1,5 – 2,5%) x 30 minutos.
3. enjuague con agua tratada.
4. entrada de cloro (50 ppm) x 30 minutos.
5. enjuague con agua tratada.



En todos los pasos el agua se bota al drenaje.

Ventajas que ofrece el cloro:

- ⌘ No le afecta el agua dura.
- ⌘ Tiene un amplio espectro de acción contra microorganismos, incluyendo los más resistentes.
- ⌘ Económico.
- ⌘ Fácil de aplicar.
- ⌘ No forma película.

Desventajas del cloro:

- ⌘ Inestable durante el almacenamiento.
- ⌘ Inestable con calor.
- ⌘ Inestable con la presencia de materia orgánica.
- ⌘ Puede impartir sabor y olor a los alimentos.
- ⌘ Irrita la piel.

CONCLUSIONES

En este tiempo dentro de la empresa, se aprovecharon los conocimientos que fueron impartidos por los docentes del Protal, los cuales fueron de gran ayuda en mi desenvolvimiento dentro y fuera de la empresa.

La elaboración de bebidas gaseosas es un proceso sencillo, pero a su vez posee numerosas etapas con varias análisis y puntos de control ; razones por las cuales hacen que el trabajo en general se vuelva complejo.

Durante cada etapa del proceso de producción es necesario un exhaustivo y efectivo control de todos los parámetros de control, ya que si una parte del proceso está siendo mal controlada se verá reflejada en el resultado final y afectar por consiguiente la calidad del producto procesado. Es así que el éxito de una procesamiento seguro y eficiente está basado en el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

La empresa tiene como política ofrecer siempre un producto de alta calidad , buscando siempre satisfacer las necesidades del público consumidor con productos de diferentes sabores y presentaciones es por esto que Ecuador Bottling Company es una empresa líder en nuestro país en ventas de bebidas gaseosas.

A lo largo de las prácticas pasé por muchas experiencias positivas y negativas que me ayudaron a madurar profesionalmente y puedo concluir que mis objetivos planteados al inicio de las Prácticas Profesionales fueron cumplidos.

Solo me queda agradecer sinceramente a todos el personal Docente y Administrativo del PROTAL, que me brindaron sus conocimientos a lo largo de mi vida universitaria

RECOMENDACIONES.

*** Capacitación:**

Dar charlas instructivas a la mano de obra directa de la empresa para dar a conocer las buenas prácticas de manufactura y resaltar la importancia de su cumplimiento., ya que no todo el personal tiene conocimiento de estas prácticas. Además es necesario capacitarlas sobre seguridad industrial ya que durante mi pasantía ocurrieron algunos accidentes de trabajo por falta de conocimiento de este tema.

*** Eficiencia en el trabajo:**

Fomentar en los trabajadores la correcta utilización de los equipos y maquinarias además de su eficaz mantenimiento ya que el cumplimiento de estos puntos es vital para que el equipo trabaje en condiciones seguras , procesando productos higiénicos y a su vez alcance su máxima rendimiento.

***. Indumentaria apropiada de trabajo:**

Se debería proporcionar a todos los trabajadores de planta los equipos de protección (cubre bocas, guantes, cascos , etc),ya que es un derecho de ellos, que en la mayoría de casos de accidentes graves no fueron usados por estos.

BIBLIOGRAFÍA

- The Coca Cola Company. Sala de Jarabes: Generalidades. 1993
- POE- Agua. Procedimiento de operación de planta de agua. Manual de aseguramiento de Calidad. Edición CONGASEOSAS S.A. Guayaquil - Ecuador.
- Entrevista Personal. Sr. Héctor Pérez. Supervisor de Planta (CONGASEOSA S.A) durante las prácticas.
- Entrevista Personal Ing. Mónica Moreno. Jefa de Laboratorio de Control de Calidad (CONGASEOSAS S.A).
- Entrevista personal . Ing. Gastón Mendoza . Jefe del Departamento de Operaciones . Turno matutino.
- La Ciencia de los Alimentos. Norman N. Potter. Editorial Harla . México D.F . México. 1992 . Págs 571-576.
- Informe de Prácticas Profesionales en Congaseosas S.A . María Antepara . Guayaquil – Ecuador. 1996.
- Informe de Prácticas Profesionales en Congaseosas S.A . Luis Crespo . Guayaquil – Ecuador. 1999.
- Manual del Agua. Tomo I y II. Frank Kemmer. Editorial Mc Graw Hill. México D.F – México. Págs: 8-1 ...8-6 ; 17-717-8

ANEXOS

ANEXO 1.**PRODUCTOS ELABORADOS.**

Formato Marca	2 litros		1 1/2 litros	1 litro		500 ml	300 ml	200ml	18.9 premix cilindro	121.13 postmix cilindro
	Pet	Ref Pet	Ref Pet	Pet	Vidrio	Vidrio	Vidrio	vidrio		
Coca Cola	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fanta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sprite	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fiora-Fresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fiora- Manzana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Coca Light	✓			✓		✓	✓	✓		✓
Bonaqua	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jugo-Kapo *										
Inca Kola	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓
Fiora - Uva	✓	✓		✓		✓	✓	✓		
Fanta- Toronja	✓			✓		✓	✓	✓		

Pet = No retornable

Ref-Pet = Retornable.

(*) Empaque plástico en los siguientes sabores: piña, naranja, frambuesa, limón, manzana.

Fuente: Datos de la Compañía E.B.C

ANEXO 2**IMPUREZAS Y SU DEFECTO EN LAS BEBIDAS.**

Naturaleza de Impurezas	Tolerancia Máxima en ppm	Efecto típico en la bebida
<i>Turbidez</i>	<i>5.0</i>	<i>Sabor censurable y decoloración</i>
<i>Sabor y Olor</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable</i>
<i>Algas y Protozoos</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Mohos</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Levadura</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Sabor censurable sedimento, deterioro.</i>
<i>Hierro ó manganeso</i>	<i>0,1</i>	<i>Manchas, decoloración, sabor censurable.</i>
<i>Alcalinidad</i>	<i>50</i>	<i>Neutraliza el ácido de la bebida.</i>
<i>Sólidos Totales</i>	<i>500</i>	<i>Cloruros, sabor salado, sulfatos, sabor salobre.</i>

Fuente: Departamento de Control de Calidad de E.B.C

ANEXO 3

ANÁLISIS EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA BEBIDAS.

1.- ALCALINIDAD P y M.

Fundamento.- Se basa en la neutralización del cloro presente en la muestra del agua por acción de una solución de tiosulfato de sodio 0,02 N y la cuantificación de las sustancias alcalinas presentes en la misma con un ácido estandarizado como el ácido sulfúrico 0,02 N.

La Alcalinidad P o parcial cuantifica la presencia de hidróxidos y la mitad de los carbonatos y se la hace para llevar un buen control de la dosificación de cal en el Reactor; la alcalinidad M o total permite la cuantificación de la otra mitad de los carbonatos y todos los bicarbonatos.

Objetivo: Conocer la cantidad de sustancias alcalinas como hidróxidos y carbonatos presentes en las aguas del Reactor, Filtro de Arena y Filtro Pulidor ; y asegurarnos de que las reacciones químicas dentro del Reactor y del filtro de arena se estén realizando correctamente, también nos sirve este análisis para controlar la alcalinidad total del agua tratada que sale del filtro pulidor, ya que si la alcalinidad de esta es muy alta afectará disminuyendo la acidez de la gaseosa, y deteriorando su calidad.

PARÁMETROS.

La alcalinidad M a la salida del agua del filtro pulidor debe ser < a 85 ppm

2.- DUREZA TOTAL.

Fundamento.- Se basa en aprovechar la acción secuestrante que tiene la solución de E.D.T.A (Ácido etilendiaminotetracético) sobre los iones causantes de la dureza en el agua (calcio y magnesio) . La desaparición de estas trazas se manifiesta con el viraje de un indicador específico , y los resultados se expresan como ppm de carbonato de calcio. Para Lograr esto, el medio debe estar ajustado a un pH entre 9 y 10.

Objetivo.- Evitar que la presencia de los carbonatos de sodio y magnesio (agentes de dureza) cause incrustaciones en las tuberías que llevan el agua cruda y tratada hacia la Planta de Tratamiento del Agua y las líneas de embotellado.

PARÁMETROS.

Dureza total a la salida de agua del Filtro Pulidor debe ser $<$ a 150 ppm



3.- CLORO LIBRE O RESIDUAL.

Fundamento.- Se utiliza el método colorimétrico de TAYLOR. La técnica se basa en la adición de dos reactivos a la muestra: DPD reactivo # 1 (álcali fuerte) y DPD reactivo # 2 (ácido fuerte). El primero optimiza el medio y lo hace adecuado para que al añadir el DPD # 2 (n, n-dietil-p-difenilendiamina), el cual reacciona únicamente con el cloro residual, dando una reacción de color rosa que, mientras más intensa es, más cloro libre existe en la muestra.

El color que se da puede ir desde el transparente (negativo) hasta el fucsia intenso (positivo). La intensidad de color indica la cantidad de cloro libre residual (en p.p.m), lo cual es determinado mediante un comparador de tipo cursor Taylor.

Objetivo.- Controlar la adecuada adición y reacción del cloro en el tanque reactor. Además, se intenta evitar su presencia en el agua tratada, ya que esto puede ser causa de decoloración y de deterioro de sabor del producto terminado.

PARÁMETROS.

Muestra	Requerimientos
Tanque Reactor	6 a 8 ppm
Filtro de Arena	6 a 8 ppm
Filtro de Carbón	0 ppm
Filtro Pulidor	0 ppm

4.- DETERMINACIÓN DE pH

Fundamento.- Se determina la cantidad de iones H presentes en la muestra mediante el uso de un pH-metro . Este instrumento transforma la concentración de hidrogeniones presentes en la disolución en una señal eléctrica que, a su vez, se convierte en una visualización digital en una pantalla. El pH-metro usado tiene un electrodo de vidrio combinado con Ag/ AgCl (electrodos de referencia) . También tiene un termómetro que mide la temperatura de la solución.

PARÁMETROS.

Muestra	Requerimientos
Tanque reactor	9 – 10
Filtro de arena	9 - 10
Filtro de carbón	9 - 10
Filtro pulidor	< 10

5.- SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (S.T.D)

Fundamento.- Mediante este método conductimétrico se determina la cantidad de iones metálicos (o electrolitos) presentes en la muestra de agua mediante el uso de un conductímetro. La técnica se basa en el hecho de que la conductividad eléctrica del agua aumenta o disminuye con la concentración del material disuelto ionizado.

Objetivo.- Evitar la excesiva presencia de sólidos totales disueltos en el agua tratada, ya que esto puede ser causa de deterioro en el sabor (por las sales disueltas) y color (por el hierro) de la bebida gaseosa.

PARÁMETROS

Los S.T.D a la salida del agua del Filtro pulidor debe ser < a 500 ppm

6.- TURBIDEZ.

Fundamento.- Determinación de la cantidad de pequeñas partículas en suspensión, responsables de la turbidez de la muestra, por medio del uso de un Turbidímetro. Dentro de este, se emite un rayo de luz que atraviesa la muestra. La cantidad de luz refractada es directamente proporcional a la concentración de dichas partículas. Los resultados son dados en unidades nefelométricas (N.T.U). La nefelometría se basa en la medición de la cantidad de luz refractada, lo cual es detectado por una fotocélula y traducido en señales eléctricas, las que estimulan el movimiento de una aguja indicadora a lo largo de una escala.

Objetivo.- Evitar la presencia de partículas en suspensión en la bebida terminada, ya que afectan en la retención de CO₂ y causan formación de espuma en el llenado.

Parámetros.

En la salida del agua del filtro pulidor la turbidez debe ser $< a 0,5$ NTU..



7.- DETERMINACIÓN DE HIERRO.

Objetivo. Evitar una excesiva cantidad de hierro en el agua tratada, ya que este reacciona con los saborizantes del jarabe terminado y por lo tanto afecta su sabor y color. El hierro ejerce una acción oxidante sobre el saborizante, lo que causa la descomposición de su compleja molécula.

Parámetro.

En la salida del agua del filtro pulidor el hierro debe encontrarse $< a 0,1$ ppm

8.- DETERMINACIÓN DE CLORUROS.

Objetivo.- Conocer la cantidad de cloruros disueltos en el agua cruda y tratada. Si la cantidad de cloruros en el agua tratada es muy alta, se puede reflejar en una disminución del sabor dulce de la bebida y en cambios en su color.

Parámetros.

En la salida del agua del filtro pulidor el contenido de cloruros debe ser $< a 150$ ppm.

9. CONTEO MEDIO DE PARTICULAS (C.M.P)

Fundamento. Detección de la presencia de restos de carbón activado u otras partículas extrañas en la muestra realizando una filtración al vacío a través de una membrana filtrante de celulosa para posterior observación y conteo bajo un microscopio de luz.

Objetivo.- Evitar la presencia de carbón activado u otras partículas extrañas en el agua tratada, ya que esto afectará en el aspecto de la bebida así como en la absorción del CO₂.

Parámetros.

En la salida del agua del filtro pulidor el resultado del C.M.P debe ser MAX. 0,1

10. ANÁLISIS DE INTERFASE.

Objetivo. Evitar la presencia de partículas extrañas en suspensión en el agua tratada, ya que esto afecta en la retención de gas carbónico y en la apariencia de la bebida.

ANÁLISIS EN BOTELLAS LAVADAS.

ARRASTRE DE SODA EN LAS BOTELLAS.-

Se toman de 5 a 6 botellas, en cada botella se pone unas gotas de fenolftaleína y se observa, si se pone de color rosa dentro de la botella significa que todavía tiene soda cáustica, y se lo reporta al operador, si no hay se las coloca en la cadena transportadora para que entre de nuevo en la lavadora.

PRUEBA PARA VERIFICAR PRESENCIA DE HONGOS EN LA BOTELLA.-

Igualmente, se toman botellas de todos los bolsillos de una canasta de la lavadora (botellas lavadas), y se les pone un poco de la solución Azul de Metileno, se agita hasta que toda la botella se llene de la solución, luego de enjuaga y se observa si hay presencia de pequeñas betas azuladas; si las hay esto indica que hay presencia de hongos en la botella, por lo tanto se toman las precauciones debidas. Este reactivo tiene la capacidad de teñir y deshidratar a estos microorganismos, gracias a su color y a que contiene alcohol.

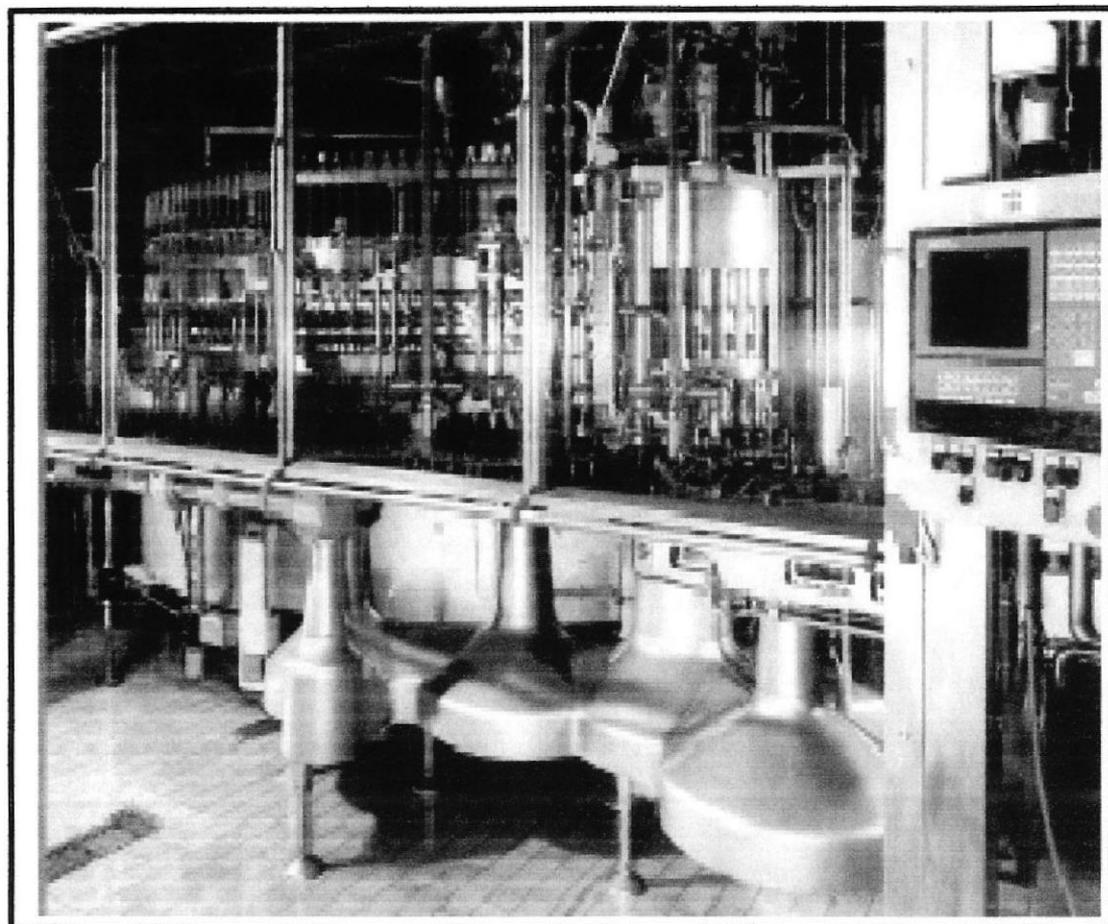
Fuente: Departamento de Control de Calidad de E.B.C

ANEXO 4**NORMAS INEN 1108.****Especificaciones del Agua Potable.**

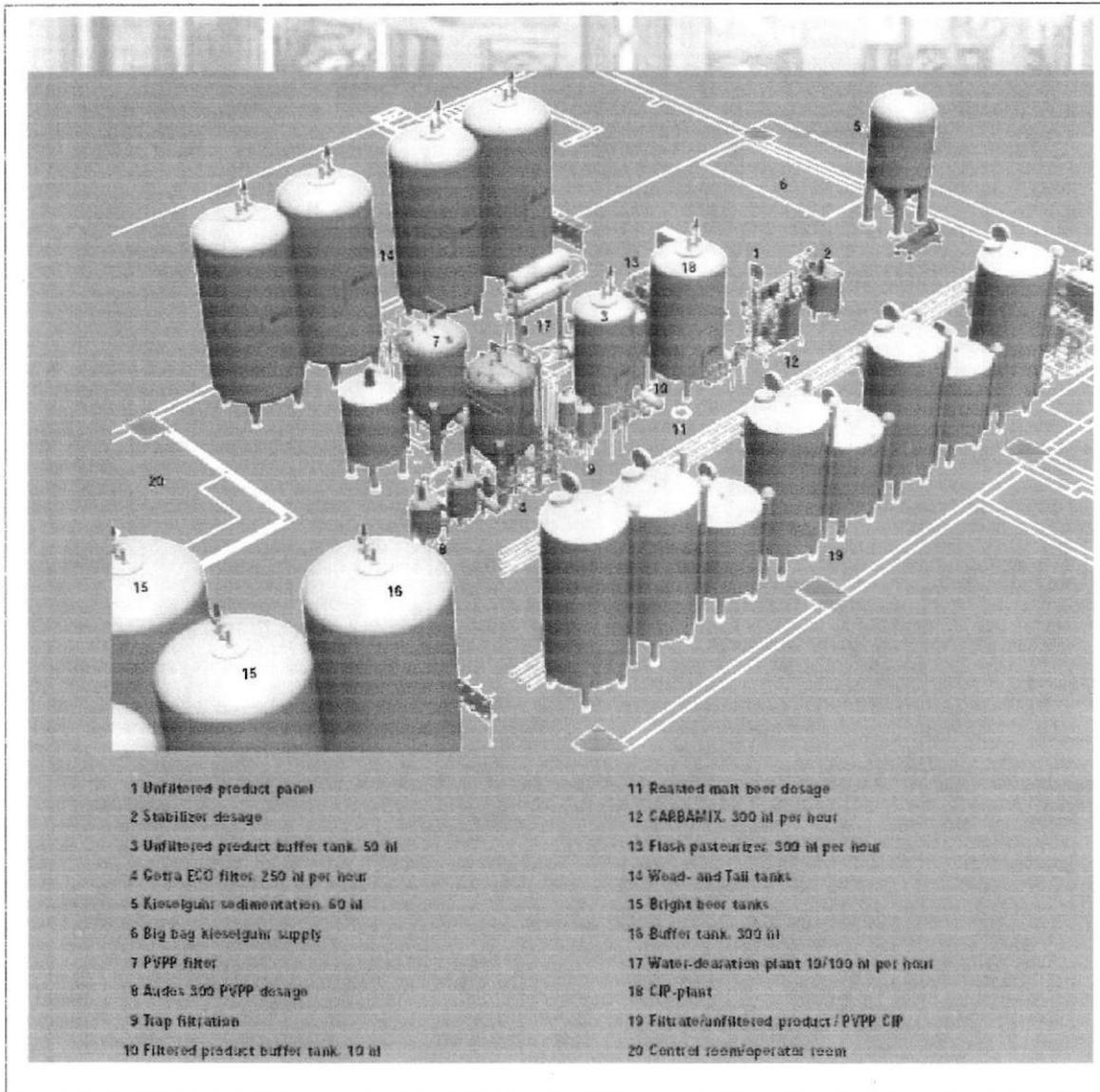
REQUISITOS	UNIDAD	Límite deseable	Límite máximo
Color	Unidades escala Pt-Co	5	30
Turbiedad	FTU turbiedad formazina	5	20
Olor	-----	ausencia	Ausencia
Sabor	-----	inobjetable	Inobjetable
pH	-----	7 – 8,5	6,5 – 9,5
Sólidos totales disueltos	Mg/l	500	1000
Manganeso	Mg/l	0,05	0,3
Hierro	Mg/l	0,2	0,8
Calcio	Mg/l	30	70
Magnesio	Mg/l	12	30
Sulfatos SO ₄	Mg/L	50	200
Cloruros Cl	Mg/l	50	250
Dureza CaCO ₃	Mg/l	120	300
Cloro libre residual	Mg/l	0,5	0,3 – 1
Coliformes totales	NMP/100 cm ³	ausencia	ausencia
Bacterias aerobias totales	Colonias/cm ³	ausencia	30

Fuente: Departamento de Control de Calidad de E.B.C

ANEXO 5
MAQUINA DE LLENADO DE BOTELLAS



ANEXO 6 EQUIPOS DE FILTRACION DE AGUA

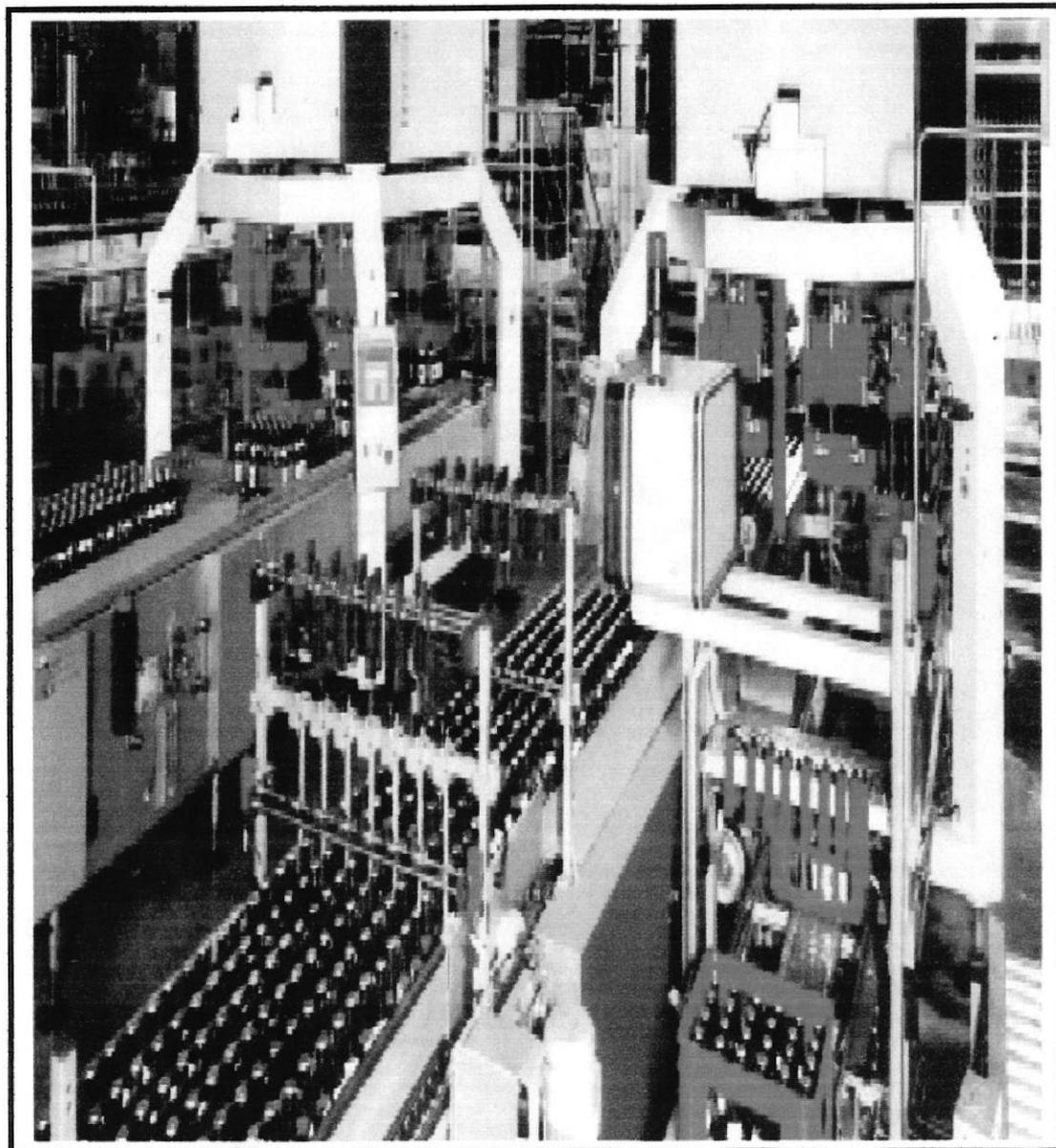


ANEXO 7
MÁQUINA ENCAJONADORA.



POLITÉCNICA DEL LITORAL

CIBT

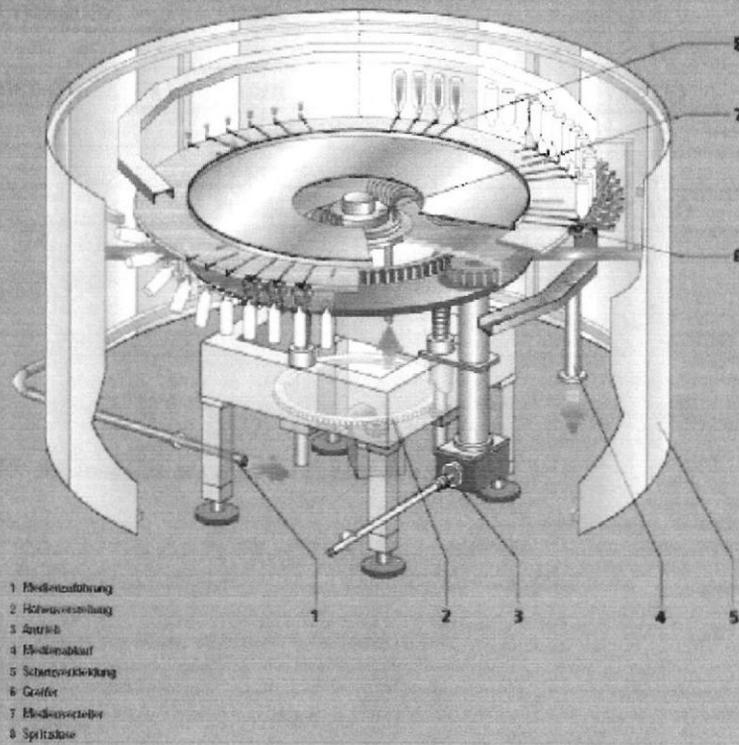


ANEXO 8

MÁQUINA LAVADORA DE BOTELLAS.

Mediensteuerung über Schieberscheibe.

Aufbau der Rinser EM und ZM



ANEXO 9

Especificaciones del Agua Tratada por Coca-Cola.

REQUISITOS	UNIDAD	PARÁMETROS
Alcalinidad M	ppm	< 85
Dureza total	ppm	< 150
Cloro libre o residual	ppm	0
pH	----	< 10
Sólidos Totales disueltos	ppm	<500
Turbidez	NTU	<0,5
Hierro	ppm	<0,1
Cloruros	ppm	< 150

Fuente: Departamento de Control de Calidad de E.B.C

ANEXO 10 . PLAN HACCP
REGISTRO DE ANÁLISIS DE RIESGOS.

Etapa del proceso	Identifique cualquier riesgo potencial introducido, controlado o aumentado en esta etapa	Hay algún riesgo potencial significativo en la seguridad del alimento? (SI / NO)	Justifique su decisión de la columna anterior	Qué medida preventiva puede aplicar para prevenir riesgos significativos?	Es este un Punto Crítico de Control? (SI / NO)
Tratamiento químico de agua	Biológico Bacterias Patógenas	Sí	El agua potable puede estar contaminada con coliformes como E. Coli	Ninguna	Si.
Filtración con Carbón Activado	Químico. Presencia excesiva de cloro	Sí	El cloro en altas concentraciones es peligroso para la salud y otorgaría un mal sabor a la bebida.	Ninguna.	Si
Filtración con celulosa	Físico. Micropartículas	Si	La bebida presentaría partículas en suspensión.	Ninguna	Si
Mezclado y Cocción	Biológico Levadura y Moho. Caramelización.	Sí	La cocción elimina algún organismo mencionado. Si pasa los 80 C el azúcar se puede caramelizar.	Ninguna	Sí
Filtración	Físico y químico. Carbón Activado y Polvo filtrante	Si	Si el jarabe simple no se filtraría bien, pasaría restos de carbón y polvos filtrantes.	Ninguna	Si
Acebi	Físico. Objetos peligrosos dentro de la botella	Si	La botella puede contener piedras, vidrios, etc que son detectados aquí	Ninguna	Si

ANEXO 11

ABLANDADOR.

Muchas veces, las condiciones en la que operan los calderos, hacen que las impurezas contenidas en el agua representan problemas serios dentro de estos equipos, estos problemas pueden ser:

Corrosión e incrustaciones, que disminuyen la eficiencia de estos equipos.

Para eliminar esta durezas de agua, en la planta, se realiza un ablandamiento por intercambio iónico, con resina catiónica de sodio (Zeolita). Los sulfatos y cloruros de calcio y de magnesio(dureza permanente) son las principales sales que forman incrustaciones y corrosión, son cambiadas a sales de sodio, las mismos que no forman depósitos .El agua dura pasa por esta resina que intercambia iones o materiales similares que contienen sodio como cationes ligados débilmente. La resina, debido a su mayor afinidad por el calcio y magnesio que por su sodio ligado, intercambia estos iones tomando calcio y magnesio del agua y entregándole su sodio.

Estas resinas, tienen o llevan a cabo un ciclo limitado y luego son regeneradas y reactivadas con cloruro de sodio (salmuera).

Ablandamiento:



Regeneración:

