

INVENTARIADO

POR:

20/4/17

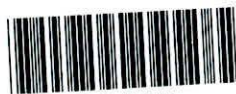
Liliana
21/12/17



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



CIB



D-24283

T
663.42
CAM

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de

Tecnólogo en Alimentos

Realizado en :

COMPAÑÍA DE CERVEZAS NACIONALES C.A.

Autor: DERLY CAMPOVERDE GARCÍA

Profesor guía: Msc. Ma. Fernanda Morales

Msc. M. Humando

Segunda revisión: Tecnlg. Mariela Reyes

Mariela Reyes

AÑO LECTIVO

1994 - 1995

Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, 14 de Julio de 1995



Doctora
Gloria Bazaña de Pacheco
Coordinadora del Programa de
Tecnología en Alimentos
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Presente.-

De mis consideraciones:

Adjunto a la presente entrego el informe de Prácticas Profesionales, las mismas que fueron realizadas en la Compañía de Cervezas Nacionales C.A., siendo este requisito indispensable para la obtención del título de Tecnólogo de Alimentos.

En este trabajo se incluyen las actividades que realicé y los conocimientos que obtuve en esta compañía desde el 13 de Marzo al 9 de Junio del presente año.

Esperando cumplir con los requisitos para presentar este informe, me suscribo a usted.


Derly Campoverde García



COMPAÑIA DE CERVEZAS NACIONALES C. A.

CERTIFICADO

CERTIFICO QUE LA SEÑORITA **DERLY CAMPOVERDE GARCIA**, CON CEDULA DE IDENTIDAD No. 091530544-5 EGRESADA EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL (ESPOL), EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS REALIZO SUS PRACTICAS EN EL AREA DE **ELABORACION** DE ESTA COMPAÑIA DESDE MARZO 13 A JUNIO 9 DE 1995. DEMOSTRANDO CAPACIDAD Y RESPONSABILIDAD EN TAREAS A ELLA ENCOMENDADAS.

LA INTERESADA PUEDE HACER USO DE ESTE DOCUMENTO COMO ESTIME CONVENIENTE.

ATENTAMENTE,

ING. CESAR MARTIN VILLAGAS
DIRECTOR DE PERSONAL

Guayaquil, 9 junio de 1995



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Casilla No. 519 - Guayaquil - Ecuador - Telf. 250088 - Fax 253653 - Cable: Ecbrewco

ÍNDICE



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Carta de presentación	ii
Certificado de prácticas	iii
Índice	iv
Resumen	vii
0.0 Introducción	1
1.0 Detalle del trabajo realizado	2
2.0 Detalle del proceso	4
2.1 Materias primas	4
2.1.1 Malta	4
2.1.2 Adjunto	5
2.1.3 Lúpulo	5
2.1.4 Agua	6
2.2 Otros materiales	7
2.2.1 Sulfato de calcio dihidratado	7
2.2.2 Ácido fosfórico	8
2.2.3 Azúcar	8
2.2.4 Enzimas comerciales	8
2.3 Recepción y almacenamiento de materias primas	9
2.4 Consumo de materias primas	9
2.5 Limpieza de la malta	11
2.6 Molienda de adjunto	11
2.7 Molienda de malta	12
2.8 El almidón y las enzimas en la maceración	13
2.8.1 Almidón	13
2.8.2 Amilasas	14

2.9 Maceración	15
2.10 Premaceración	18
2.11 Filtración	19
2.12 Ebullición del mosto	21
2.13 Sedimentación del mosto	23
2.14 Subproductos de los cocimientos	24
2.15 Limpieza	24
3.0 Controles realizados	26
4.0 Diagramas de flujo del proceso	28
4.1 Flujo de operaciones	28
4.2 Flujo de equipos	29
5.0 Breve descripción de los procesos posteriores a la sala de cocimiento	30
5.1 Sala de frío	30
5.1.1 Enfriamiento del mosto	30
5.1.2 Fermentación y maduración	30
5.1.3 Filtración de la cerveza	30
5.2 Sala de embotellado	31
5.2.1 Llenado	31
5.2.2 Pasteurización	31
5.2.3 Etiquetado y encanastado	31
6.0 Aspectos generales de la empresa	32
6.1 Breve historia	32
6.2 Ubicación de la empresa	33
6.3 Actividades de la empresa	33
6.4 Productos	33
6.5 Organigrama de la empresa	35
Conclusiones y recomendaciones	36
Bibliografía	38
Anexos	
1. Productos de la degradación de las proteínas o peptonización..	39
2. Amilólisis	40

3. Amilólisis durante la maceración	41
4. Productos	42
5. Productos	43
6. Productos	44
7. Elaboración de cerveza	45

0.0 INTRODUCCIÓN

La cerveza es la bebida obtenida por fermentación alcohólica de un mosto elaborado con cebada germinada y otros cereales o azúcares, adicionados de lúpulo o su extracto natural, levaduras y agua potable. Tiene entre 2,5 y 7,0 grados alcoholimétricos.

La cerveza contiene hasta 400 sustancias distintas. El componente más abundante es el agua. El valor calórico de la cerveza deriva fundamentalmente de su contenido en carbohidratos y proteínas residuales.

Un litro de cerveza puede proporcionar de 300 a 400 Kcal., 3 g de proteína y algo de vitamina B. Para satisfacer las necesidades de riboflavina, sería necesario consumir a diario 4 litros de cerveza y para proporcionar toda la proteína necesaria, se precisarían consumos de 20 litros de cerveza al día.

Se trata pues de una bebida de elevado contenido energético, pero que en modo alguno se puede considerar un alimento equilibrado.



1.0 DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO EN LA EMPRESA

Realicé las Prácticas Profesionales en la Compañía de Cervezas Nacionales C.A. específicamente en el área de Cocimiento, las mismas que tuvieron curso desde el día 13 de Marzo hasta el 9 de Junio del presente año. Mi horario de trabajo era de lunes a viernes de 08h30 a 16h30 incluyendo 30 minutos para almorzar, con predisposición a horas extras de trabajo luego de la jornada diaria o fines de semana.

Se me asignó trabajar con el jefe de dicha sección: el Maestro Cervecerero Ing. Xavier Barco, quien elaboró un plan de trabajo para los tres meses de prácticas, este plan de trabajo incluía la redacción de un informe al cabo de periodos en los cuales yo debía reconocer, estudiar e investigar sobre las actividades realizadas en el área.

Los informes presentados exponían acerca de la recepción y tratamiento de materias primas que ingresan a la sala de cocimiento, reconocimiento de los equipos utilizados, detalle de las operaciones que se desarrollan dentro del área, destino de los subproductos de los cocimiento y el aseo y calibración de equipos.

Como tarea especial se me asignó elaborar un manual de operación, el cual debía facilitar el manejo de los equipos en caso de ingresar nuevos operadores o jefes de sección, obviamente con la supervisión de mi jefe.

Se me encargó colaborar con la pruebas de elaboración de mostos con nuevos ingredientes, en las cuales debía controlar las cantidades de los mismos y el momento en que se los debía agregar. Así como también el control de pH,



temperatura, grados Plato(*), densidad; y rendir un reporte de los resultados obtenidos después de cada prueba.

Se realizaban pruebas de estabilidad del mosto cada cierto período de tiempo en los cuales se debía controlar velocidad de floculación o sedimentación de los mostos al final de la ebullición y así rendir informes de dicho control.

Otras de las pruebas que realicé, aunque no estaba considerado dentro del área asignada, fue el control de la espuma de la cerveza terminada y su respectivo informe.

Estuve en el Laboratorio de Microbiología durante una semana para reconocimiento del área y de las funciones básicas que en él se desempeñan; y su influencia en el proceso de la elaboración de cerveza.

Tenía la responsabilidad de ingresar al computador los datos de las cantidades de materias primas y materiales, utilizadas en cada cocimiento; para así al final de cada mes, realizar un inventario de las mismas. También ingresaba al computador los pesos (grados plato) y volúmenes de los mostos obtenidos de las filtraciones, con el fin antes mencionado.

Como funciones diarias me encargaba de realizar el control de las cartas de temperaturas registradas en los termógrafos e investigar cualquier desorden que en éstas se presentaran. Me encargué además de controlar los pesos de los materiales que se agregaban durante los cocimientos tanto en las masas como en los mostos. Asimismo mi obligación era, informar cualquier cambio de medidas en cuanto a las cantidades a utilizar de materias primas y materiales, a los operadores.

(*) grados plato (°P): Porcentaje en peso de sacarosa en agua.

2.0 DETALLE DEL PROCESO

El objetivo de los procesos realizados en la sala de cocimiento es el perfecto manejo de las materias primas empleadas en la fabricación de cerveza obteniendo como producto final un mosto lupulado y hervido listo para ser enfriado y fermentado en el siguiente área: la sala de frío.

El proceso que a continuación se detalla se cumple únicamente en la sala de cocimiento y es básicamente el proceso que inicia la elaboración de la cerveza y uno de los principales responsables de la estabilidad, brillo, sabor (amargo) y aroma de la cerveza terminada. Es allí donde radica la importancia de éste paso dentro del gran proceso que implica elaborar cerveza de alta calidad.

2.1 MATERIAS PRIMAS

Antes de describir el proceso que se realiza en la sala de cocimiento es fundamental conocer las materias primas que para dichas operaciones se necesitan:

2.1.1 Malta: Es el grano de cebada que luego de sufrir tratamientos a temperaturas y humedades controladas germina, para así después suspender la germinación y dejar activada la capacidad enzimática al máximo, y entonces aprovecharla en la producción de mosto. Así la materia prima fundamental para la fermentación de la cerveza es la malta, ya que proporciona sustratos y enzimas apropiados para obtener un extracto soluble o mosto.



La malta debe proporcionar este extracto fácilmente y de forma barata; también debe proporcionar cascarilla, que forme un eficaz lecho filtrante para la clarificación del mosto. La composición del extracto o mosto, es un factor fundamental para el éxito de la fermentación por la levadura y juega un importante papel en el desarrollo del cuerpo, sabor, aroma y color y en la estabilidad del producto final: la cerveza. Así, la calidad de la malta se manifiesta a lo largo del proceso y en el producto terminado.

2.1.2 Adjunto: Son considerados como adjuntos el arrocillo (arroz quebrado), gritz de maíz (endospermo del maíz) o cebada, cualquiera de ellos es utilizado en la producción de mosto y tienen como papel fundamental aportar con almidones en el momento de la maceración.

Las maltas suelen contener una elevada dotación enzimática y un alto contenido en otras sustancias nitrogenadas, los cuales causan problemas, constituyendo otro de los motivos por el cual se utilizan adjuntos. Si la malta suministra una cantidad excesiva de sustancias nitrogenadas, el uso de adjuntos (que casi siempre poseen muy pocas sustancias nitrogenadas) reduce su concentración final en el mosto.

Un exceso de sustancias nitrogenadas de elevado peso molecular conduce a cervezas proclives al desarrollo de turbidez después del envasado, y por ende inestabilidad. Si el contenido en aminoácidos excede las necesidades de la levadura durante el proceso de fermentación, se facilita la infección con bacterias ácido-lácticas.

2.1.3 Lúpulo: Planta que pertenece a la familia de las Cannabáceas, de nombre comercial *Humulus lupulus*. La flores femeninas se desarrollan en plantas distintas de las que producen las flores masculinas. Dichas flores femeninas están dentro de un cono, el valor comercial de los conos reside en las pequeñas glándulas doradas dispersas por la base de las flores. Estas glándulas de lupulina son ricas

en resinas amargas y aceites esenciales responsables del amargo y en gran parte del aroma de la cerveza. Las principales resinas amargas son humulonas o α ácidos.

Los ácidos α o humulonas constituyen el principal componente amargo de la cerveza. Los β ácidos, o lupulonas, forman una familia de compuestos similares, pero menos importantes. Durante la cocción del lúpulo o sus productos, los ácidos α , en el mosto, se reorganizan o se isomerizan y generan iso α ácidos o isohumulonas, mucho más amargos y solubles que los α ácidos. Los β ácidos tienden, por el contrario, a oxidarse durante la ebullición, para dar una serie de derivados amargos y no amargos.

En la Cervecería utilizan el lúpulo en tres presentaciones, en forma de extracto (sustancia pseudoplástica), en forma de pellets y como lúpulo Hoparom; las dos primeras presentaciones se utilizan en la elaboración de mosto Pilsener, y el Hoparom se utiliza en lugar de la presentación de pellets para la elaboración de mosto Club, por su mayor contenido de sustancias aromáticas.

2.1.4 Agua: El 95% del peso de la cerveza es agua. Es el medio en donde se diluyen y reaccionan todos los componentes del mosto final, por lo tanto es el solvente del extracto de la cerveza.

Si la maceración se hiciera con agua destilada o potable resultaría una masa con un pH muy alto, alrededor de 6; a este pH, el trabajo de las enzimas es deficiente, formándose menos azúcares y cervezas menos atenuadas, pues las enzimas que nos interesan necesitan un pH alrededor de 5 para una óptima acción.

Asimismo, valores altos de alcalinidad dan lugar al aumento del pH de la masa; esto a su vez causa mayor extracción de taninos provenientes principalmente de las cáscaras de la malta, compuestos que ocasionan amargos ásperos y mayor color.

Para todos estos inconvenientes es necesario utilizar correctores de agua ricos en iones calcio y ácidos.

2.2 OTROS MATERIALES

Además de las materias primas antes descritas para el proceso de cocimiento, es necesario la utilización de otros materiales como:

2.2.1 Sulfato de calcio dihidratado (yeso natural): Es utilizado como corrector para el agua, se presenta en forma de polvo blanco. Su función es la de regular el pH del agua utilizada en los cocimientos. Contribuye con sales básicas que se convierten en sales ácidas las cuales disminuyen el pH del medio, favoreciendo así la actividad de las enzimas, además contribuye a la precipitación de coágulos (formados de complejos proteicos luego de la ebullición) y levadura.

Los iones calcio son importantes por su efecto estabilizador de la α amilasa que es, junto con la β amilasa, la más importante de las enzimas participantes en la degradación del almidón durante el proceso de extracción. Esto nos da como resultado cervezas más atenuadas, pues hay mayor conversión de azúcares y menor extracción de taninos, obteniéndose en el producto final, un amargo fino y suave; y una mejor estabilidad química.

Por otro lado, los polifenoles se extraen peor cuanto más bajo sea el pH, por lo que la cerveza resulta menos astringente y menos coloreadas.

Otras sales de calcio que se podrían utilizar en lugar del sulfato de calcio (CaSO_4), es el fosfato monocalcico ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), o el cloruro cálcico (CaCl_2).



2.2.2 Ácido fosfórico: Es el otro corrector del agua que se utiliza en los cocimientos. El papel fundamental es reducir la alcalinidad, permitiendo así el descenso del pH y por lo tanto favorecer la actividad de las enzimas. Junto con el sulfato de calcio forman el medio adecuado para obtener una óptima actividad de las enzimas durante todo el proceso de extracción.

Otros ácidos que se pueden utilizar para eliminar la dureza del agua en lugar del fosfórico (H_3PO_4), es el láctico ($CH_3-CHOH-COOH$), o el clorhídrico (HCl).

2.2.3 Azúcar: El único objetivo de su uso es el de aportar con azúcares fermentables en el mosto final, y se la agrega durante la ebullición cuando el actividad enzimática durante la maceración ha sido insuficiente.

2.2.4 Enzimas comerciales: Son enzimas obtenidas a partir de mohos y bacterias que colaboran con la actividad de las enzimas naturales durante la producción de cerveza; así, se pueden utilizar en el malteado de la cebada durante los cocimientos e incluso en el enfriamiento y fermentación del mosto.

En muchas cervecerías, la producción comercial de enzimas ~~amilolíticas y proteolíticas~~ ha permitido la sustitución en parte de la malta por cebada o la utilización de mayores cantidades de adjuntos. La gran ventaja de estas enzimas es que ~~suelen ser resistentes a temperaturas más altas y pH que las naturales~~ normalmente no resistirían.

En la producción de mosto, se suele agregar la enzima comercial Ultraflo (β glucanasa), sólo cuando es necesario compensar la actividad enzimática. Esta enzima ayuda a degradar los β glucanos que envuelven los gránulos de almidón, facilitando el trabajo de las enzimas naturales en la amilólisis y permitiendo obtener la viscosidad necesaria en el mosto (1,8 cp).

- Las glucanasas se emplean para solventar problemas de filtración y clarificación originados por el β -glucano
- disminuir viscosidad de mostos y mejorar la tasa de filtración

2.3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Tanto la malta como los adjuntos se reciben fuera del edificio de cocimientos en una tolva a nivel del piso, de allí es llevada por medio de transportación neumática negativa (succión) a los silos de almacenamiento. Si la malta proviene de la misma fábrica, es transportada directamente desde los silos de maltería a los silos de cocimiento con el mismo sistema de transporte.

La malta puede permanecer de 3 a 4 semanas almacenada en los silos, incluso este tiempo favorece y complementa la activación de las enzimas. En cambio los adjuntos pueden ser utilizados inmediatamente.

2.4 CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

El consumo de materias primas, es la cantidad de malta, adjuntos, agua y lúpulo que se requieren para elaborar un cocimiento, y obtener un batch de mosto, listo para ser enfriado y fermentado en el área de frío.

El consumo de la malta y adjuntos es llevado de acuerdo a la relación: para cada 100 Kg. de materia prima se agrega 3,6 Hl. de agua (considerando como materia prima a la porción de malta y adjunto).

Se elaboran dos tipos de mosto, Pilsener y Club, los cuales se diferencian por los requerimientos en cuanto a los grados platos y alcoholimétricos.

Un batch de cocimiento es elaborado en 12 horas. El proceso es continuo, gracias a esto, en una jornada de 24 horas se realizan 6 batches de cocimientos. En cada uno el consumo aproximado de malta, adjunto y agua, es:

- Para mosto Pilsener

13,2 Tn de malta

7,7 Tn de adjuntos

750,0 Hl de agua

Relación para Pilsener malta / adjunto $\rightarrow 60 / 40$ en base al extracto

- Para mosto Club

15,0 Tn de malta

6,0 Tn de adjuntos

750,0 Hl de agua

Relación para Club malta / adjunto $\rightarrow 70 / 30$ en base al extracto

Se debe aclarar que los cálculos están hechos considerando como adjunto al griz de maíz, y que estos pesos varían aunque muy poco, de acuerdo a la calidad de la malta, los rendimientos de malta y adjuntos, y del tipo de adjunto que se utilice. La decisión de modificar cálculos es tomada por el jefe Cervecerero encargado del área y por lo tanto, es de su absoluta responsabilidad.

Además en cada batch de cocimiento se agregan 6 litros de ácido fosfórico al 85%, 30 Kg. de sulfato de calcio dihidratado, y lúpulo que varía la cantidad de acuerdo al tipo de mosto que se está elaborando, así:

- Para mosto Pilsener

15 Kg. de lúpulo extracto 42 %

20 Kg. de lúpulo en pellets

- Para mosto Club

14 Kg. de lúpulo extracto 42 %

40 Kg. de lúpulo Hoparom

Por último dos últimos ingredientes que son opcionales, azúcar y Ultraflo en cantidades que determine el jefe Cervecerero de acuerdo al comportamiento que observe en la malta que se esté utilizando.

El volumen total de un cocimiento listo para ser conducido al área de frío esta alrededor de los 1050 Hectolitros.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

2.5 LIMPIEZA DE LA MALTA

La limpieza se realiza en una zaranda, equipo dotado de mallas con perforaciones de diferentes diámetros y un motor con una banda que proveen de movimiento. La malta llega al equipo por medio de un bajante a la primera malla, y va atravesando las demás, reteniendo a su paso las impurezas de diversos tamaños.

Una vez que la malta queda libre de impurezas llega a la malla en donde queda retenida, y es conducida por un bajante hacia una tolva previo a la molienda. En el curso de la zaranda a la tolva, la malta pasa por una báscula que contabiliza automáticamente el peso.

De la zaranda, además de la malta limpia, se obtiene: las impurezas gruesas, que son recolectadas en sacos para su desecho; y el polvo que junto con las impurezas finas son recolectados en una tolva para luego ser vendidos como subproductos a empresas procesadoras de alimento balanceado.

2.6 MOLIENDA DE ADJUNTO

La molienda de adjuntos se realiza con el propósito de facilitar la extracción de almidones del grano (cebada, griz de maíz o arroccillo), para formar luego una masa rica en almidones licuificados e incorporarla a la masa en maceración.

La molienda es en seco, se la realiza con un molino que posee dos pares de rodillos con superficies rugosas. El primer par muele grueso, y el segundo fino, hasta que el adjunto quede como un polvo fino. Una vez obtenida la harina, ésta es conducida hacia una tolva previo a la paila de adjuntos en donde se realizará la premaceración, operación en la que se licuifican los almidones del grano de adjunto.

2.7 MOLIENDA DE MALTA

La molienda de malta tiene como objetivo facilitar la extracción de sus componentes durante la maceración. La molienda es húmeda por lo que la malta requiere un remojo previo a la misma.

El propósito del remojo es hidratar el grano, hasta que posea una humedad del 28 al 30 %, esto hace que la cáscara se flexibilice y se desprenda más fácilmente del endospermo en el momento en que los rodillos ejerzan presión sobre el mismo. Además, contribuye a que el endospermo se disuelva más rápido al entrar en contacto con el agua de maceración.

Una vez limpia la malta, es distribuida hacia dos tolvas previas a los molinos (existen dos molinos, con cuatro rodillos cada uno). En las tolvas el agua ingresa por dos tuberías ubicadas en la parte inferior de la tolva. En cada tolva se suministra alrededor de 80 Hl de agua (a temperatura ambiente) a 6 Tn de malta. El remojo dura 10 minutos.

Luego del remojo el agua es escurrida y enviada a la paila de malta, por consiguiente la malta pasa por los rodillos de molienda y la harina cae directamente a la paila.

Es necesario que la cascarilla de la malta permanezca tan entera como sea posible y que, en cambio, el endospermo se muele hasta un tamaño de partícula que permita la fácil liberación del extracto. Si se desintegra mucho, la cascarilla no puede formar un filtro suficientemente eficaz y permeable durante la filtración. Por otra parte la cascarilla rota libera más sustancias tánicas de las deseables.

En cuanto a la trituración del endospermo, es preciso que las partículas del mismo se hidraten bien y liberen fácilmente sus enzimas y otros constituyentes celulares para que puedan degradarse rápidamente.

Desde este punto de vista, serían ideales partículas de tamaño muy reducido, pero éstas tienden a empaquetarse demasiado apretadamente y a formar un lecho impermeable en la filtración, que libera muy lenta e incompletamente el mosto. Es por eso que se persigue un punto medio en la molienda que beneficie ambos aspectos.

Nota: En ambas pailas, de malta y de adjuntos, antes de que las harinas caigan en su interior, el agua base es tratada con los correctores de pH y alcalinidad.

2.8 EL ALMIDÓN Y LAS ENZIMAS EN LA MACERACIÓN

Antes de continuar con la descripción de la maceración es necesario conocer un poco de la composición del almidón, utilizado en esta industria, y las enzimas que lo degradan durante este proceso:

2.8.1 Almidón: El almidón de la malta (presente en forma de granos) resulta preciso degradarlo enzimáticamente, para esto es necesario gelatinizarlo previamente por la acción del calor o someterlo a un intenso trabajo mecánico.



Existen dos formas de almidón en los granos, la amilosa y la amilopectina.

La primera es un polímero de la glucosa que contiene de 1.000 a 4.000 unidades de glucosa, tiene por tanto un peso molecular de 200.000 a 800.000. Cada unidad de glucosa está unida a la próxima por lo que se denomina un enlace α -1,4, formando una molécula lineal.

La amilopectina es también un polímero de glucosa, pero de mayor tamaño; tiene un peso molecular que sobrepasa los 500.000. La mayor parte de las unidades de glucosa están unidas por enlaces α -1,4, pero ocasionalmente se establecen también enlaces α -1,6, la consecuencia de estos enlaces es la formación de una molécula ramificada.

2.8.2 Amilasas: La cereales contienen dos tipos de amilasas y en la malta ambas enzimas están activadas, de las cuales se trata de sacar el mayor provecho durante la maceración.

La α **amilasa** es una endoenzima que degrada los enlaces glucosídicos α -1,4, de forma, más o menos, al azar. El resultado de esta acción enzimática, es la disminución rápida del tamaño de las moléculas del almidón y con ello, reducción de la viscosidad de la solución de almidón o de la suspensión. La enzima trabaja mucho más rápidamente sobre el almidón gelificado, que sobre el almidón granular; sin embargo, con tiempo suficiente, también degradará los granos de almidón.

La β **amilasa** es una exoenzima que ataca el almidón por los extremos no reductores de los polímeros. También ataca enlaces α -1,4 glucosídicos y rompe uno sí, uno otro no liberando maltosa. Se tendría que esperar la obtención única de maltosa, a partir de la amilosa, si esta no fuera ramificada. En realidad, solamente del 60 al 70% de la amilosa se convierte en maltosa, con lo que se demuestra que en la amilosa hay ramificaciones. En el caso de la amilopectina, la conversión a

maltosa es solo del 50 %, siendo el resto una dextrina β -límite de gran peso molecular.

Como la β amilasa produce maltosa, se llama *enzima sacarificante*. La mezcla de α y β amilasas, degrada el almidón muy rápidamente y más completamente que cualquiera de ellos solo. Por cada ruptura que hace la α amilasa, se produce un nuevo extremo no reductor que puede atacar la β amilasa. La β amilasa no presenta actividad prácticamente sobre los granos intactos de almidón.

La mezcla de las dos enzimas, no degrada por completo el almidón, ya que ninguno de ellos puede romper los enlaces glucosídicos α 1-6, presentes en la amilopectina. En general, una combinación de las dos enzimas, produce la conversión del 85% del almidón en azúcar.

2.9 MACERACIÓN

El principal objetivo de la maceración es convertir almidones en azúcares fermentables y transformar proteínas complejas en simples. La maceración se realiza en la paila de malta con harina de malta y agua tratada.

A la masa formada en la paila de malta, a medida que se eleva la temperatura, se le proporciona periodos de descanso. Los descansos se realizan a diferentes temperaturas y durante lapsos diferentes de tiempo, en los que se busca la máxima actividad de las enzimas, para la mejor conversión de almidones y proteínas.

Los tiempos de los descansos varían de acuerdo al mosto que se esté elaborando, esto se debe a que el mosto Club tiene mayor contenido de malta en su composición y por ende mayor contenido de enzimas y de sustancias que

conforman el extracto. Si se dieran los mismos tiempos de descanso a ambos mostos, en el mosto Club se obtendría un exceso de azúcares fermentables y luego un elevado grado alcohólico, incluso el segundo descanso para el mosto Club, se suspende porque es en el cual ocurre la mayor conversión de almidones en azúcares simples; así controlar tiempos y temperaturas de descanso es una manera de controlar la actividad enzimática.

El *primer descanso* se efectúa a 52 °C durante 10 minutos para el mosto Pilsener, o durante 5 minutos para el mosto Club. La maceración se inicia a 32 - 35 °C, aumentando progresivamente la temperatura hasta los 52 grados, en este lapso además de elevar la temperatura, hidrata el grano de almidón. Este descanso es llamado de peptonización o proteólisis.

En este descanso se inicia la actividad de las peptidasas y proteinasas encargadas de la peptonización, transformando proteínas complejas en aminoácidos y péptidos simples. No todas las proteínas son totalmente desdobladas, en el mosto quedan presentes polipéptidos, peptonas y proteosas. (Anexo 1)

El *segundo descanso* se realiza a 62 °C durante 15 minutos para el mosto Pilsener. En este descanso las β amilasas alcanzan su mayor actividad convirtiendo la mayor parte de los almidones en azúcares fermentables. Además, la actividad proteolítica es débil, mientras que la de las α amilasas se inicia.

El pH óptimo de la β amilasa es 4,7 - 5,3 y la temperatura óptima es 55 - 62,5 °C.

Aquí ocurre la licuefacción e hidrólisis del almidón o amilólisis. El almidón sólido se licuifica y se convierte en almidón líquido, luego es desdoblado progresivamente hasta obtener dextrinas y azúcares fermentables que dan reacción negativa al yodo y son los deseados en el mosto final. (Anexo 2 y 3)

El *tercer descanso*, se lo realiza a 72 °C durante 40 minutos para el mosto Pilsener o durante 30 minutos para el mosto Club. En este descanso se consigue la máxima actividad de las α amilasas, mientras que las β amilasas decaen porque ya actuaron.

El pH óptimo de la α amilasas es 5,7 y la temperatura óptima es 67,5 - 72,5 °C.

Las α amilasas se encargan de la conversión total de las dextrinas sin desdoblar en el descanso anterior, se decir, complementan el trabajo realizado por las β amilasas.

Por último se efectúa un *cuarto descanso* a 76 °C durante 5 minutos para ambos mostos. Este descanso tiene como único propósito la inactivación de las enzimas para poder iniciar el proceso de filtración, ya que si su función continúa, las enzimas degradarían más almidones y por lo tanto en la filtración se obtendría un mosto rico en dextrinas de alto peso sin convertir, las mismas que proveen al mosto de mayor densidad, mayor turbidez, menor eficiencia, sabores indeseables y mayor tiempo de filtración.

✓ Otros productos importantes en la maceración son:

Los *fosfatos* resultantes de los compuestos del fósforo presentes en la malta y adjuntos especialmente el ácido fítico y fitina, los cuales pueden ser degradados por acción de la fitasa hasta inositol y fosfatos inorgánicos. El inositol es necesario para el metabolismo de la levadura. La fitasa tiene un pH óptimo de 5,2 y temperatura óptima de 48 °C. Esta enzima es activa a las temperaturas de proteólisis y se destruye a los 60 °C.

Los *lípidos* o ésteres de ácidos grasos que contiene la malta y adjuntos, sólo un 2% llega al mosto final porque el resto es retirado durante la filtración, de este



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

2% la mayoría es retirado durante la sedimentación del trub(**) después de la ebullición, solo pequeñísimas cantidades pueden llegar a la cerveza, las cuales son perjudiciales para la espuma; pero otras son indispensables para el crecimiento de la levadura (los esteroides).

Los componentes de las *gomas*, hemicelulosa, pentosanos y betaglucanos que forman parte de la cubierta de los gránulos de almidón, sufren transformaciones por la actividad de las enzimas hemicelulosas, pentosanas y betaglucanasas. El betaglucano es el principal compuesto que representa problemas en el mosto, aumenta viscosidad del mismo, dificulta su filtración y la de la cerveza. La actividad de la enzima que degrada este compuesto es desarrollada durante el maltaje y el descanso de la malta antes de su uso en los cocimientos, si no hay un buen trabajo allí, es necesario usar luego otros medios; como por ejemplo, el uso de enzimas comerciales durante los cocimientos.

2.10 PREMACERACIÓN

Esta operación se realiza en la paila de adjuntos y el objetivo principal de esta operación es obtener almidones licuificados, para luego incorporarlos en la paila de malta y sean convertidos en azúcares fermentables.

Una vez que la harina de adjunto llega a la paila y se mezcla con el agua, es calentada hasta 60 °C, en donde descansa durante 30 minutos a esta temperatura, para ayudar así a la gelatinización de almidones. Luego la temperatura es elevada hasta 74 °C, descansa durante 30 minutos más, para que ocurra la licuefacción de los almidones.

(**) Trub: sedimento gelatinoso formado por la acumulación de flóculos, complejos proteínas-taninos, que precipitan luego que el mosto ha hervido.

Finalmente, la temperatura se eleva hasta 100 °C para la ebullición de la masa. Esta masa en ebullición es la que se va agregando a la paila de malta antes de cada descanso (52 °C, 62 °C y 72 °C), con el fin de elevar la temperatura de la masa en maceración y de incorporar los almidones en el momento en que están actuando las enzimas. Al llegar a los 72 °C la masa de adjuntos se debe terminar de dosificar, sin sobrepasar esta temperatura.

La incorporación de masa de adjunto a la paila de malta debe realizarse de manera dispersa (con duchas), porque si se hace con chorro se corre el riesgo de inactivar las enzimas en el lugar en donde caiga el chorro, debido a la elevada temperatura de la masa incorporada.

2.11 FILTRACIÓN

El propósito de la filtración es separar las materias extraídas de la malta y adjunto, que se han solubilizado, de las insolubles o afrechos. Esta separación es principalmente un proceso mecánico que debe efectuarse con la mayor eficiencia posible, buscando obtener un mosto brillante, libre de sedimentos y translúcido.

El filtro consta de doble fondo, el fondo verdadero y un falso fondo que posee perforaciones para el paso del mosto. Posee además un tropel con ramificaciones que tienen dos posiciones, como platinas de arrastre para el desalojo del afrecho o como cuchillas para el corte de los afrechos.

El proceso se inicia una vez que la masa en la paila de la malta culmine la maceración, esta masa llega al filtro, el cual está provisto de agua a 76 °C en el fondo verdadero, hasta una pulgada aproximadamente, sobre el nivel del falso fondo. La masa es dispersada sobre el falso fondo para formar el lecho filtrante a medida que las partes insolubles de la masa se van asentando, el agua inicial del



filtro evita que las primeras partículas que lleguen al falso fondo obstruyan los orificios del mismo.

Una vez terminada de depositar la masa, el lecho filtrante se va formando, para que ocurra esto, se deja descansar 20 minutos para la estratificación del lecho; primero precipitan las partes más pesadas, cáscara y algo de endosperma adherido, luego partes del endosperma, a continuación una capa de consistencia borrosa constituida por partículas gelatinosas. Finalmente, hay una capa constituida por proteínas coaguladas del mosto, y en la superficie del mosto hay partículas flotantes que son acróspicos, gérmenes, etc.

Al recibir la masa en la olla, algunas partículas insolubles gelatinosas pasan a través del falso fondo y quedan entre éste y el fondo verdadero, lo que constituye la turbidez del mosto y que es necesario devolver a la filtración antes de iniciar su envío a la paila de hervir o al tanque intermedio(***)).

Una vez extraído el mosto hasta que exista un nivel de líquido de 2 a 3 cm., sobre el nivel del lecho filtrante, es necesario ingresar agua al filtro para realizar un primer lavado de los afrechos, asimismo se realiza un segundo y un tercer lavado. En el tercer lavado, junto con el agua, se agrega el trub del cocimiento anterior.

Cuando se completa en la paila de hervir o en el tanque intermedio 1200 Hl. de mosto, el agua restante del tercer lavado en la filtración, se la deposita en tanques (tanques de última agua); aproximadamente son 150 Hl de agua restante. Este agua es utilizada en la premaceración.

Si el lecho se compacta demasiado se activan las cuchillas para dar cortes al lecho y agitar el paso del mosto por el mismo.

(***) tanque intermedio o auxiliar: utilizado con el único propósito de ganar tiempo y aumentar productividad. Se lo utiliza cuando la paila de hervir esta ocupada o se le esta realizando un CIP (lavado en el sitio).

Los afrechos resultantes de la filtración quedan embebidos de agua, antes del desalojo se los escurre con la ayuda de las cuchillas. El agua escurrida va al desagüe, y no se incorpora al mosto porque posee materiales perjudiciales que han sido arrasados sobretudo de las cáscaras de la malta, como taninos, gomas, dextrinas sin convertir, partes de endospermo, grasas, gomas, etc. que afectarían la estabilidad, brillo, sabor, aroma y color del mosto y por lo tanto de la cerveza. Los afrechos son desalojados con las platinas hacia una tolva para luego conducirlos al área de secado y venderlo como subproducto.

Toda la operación de filtración se mantiene entre los 76 y 78 °C y el mosto final obtenido en la paila tiene entre 12,5 y 13,5 °P.

2.12 EBULLICIÓN DEL MOSTO

Es la siguiente etapa en el proceso, que influye decididamente sobre la calidad de la cerveza, su importancia se deriva principalmente del hecho de que en esta etapa se efectúa el lupulado. Los efectos principales de la cocción del mosto son:

a.- Estabilización del mosto por:

- Detención de la actividad enzimática
- Destrucción de microorganismos o esterilización
- Coagulación de proteínas y taninos

b.- Extracción o solubilización de las sustancias amargas y valiosas de los lúpulos

c.-Evaporación del mosto y, por tanto, concentración del mosto. Aproximadamente se evapora un 10 % de mosto.

d.- Producción del color por caramelización de azúcares, formación de melanoidina (reacción de azúcares en presencia de aminoácidos) y oxidación de taninos a



flavofenos (reacción que genera también aromas a toffe, a nuez y a quemado). En el color también influye el color de la malta utilizada en el proceso.

El proceso es sencillo, una vez el mosto en la paila se eleva la temperatura hasta la ebullición del mismo, se lo hace hervir durante 90 minutos, se mide volumen final y se lo transporta al tanque de sedimentación para el siguiente paso en el proceso.

Si se trata de mosto Pilsener a los 15 minutos de ebullición se agrega el lúpulo extracto y el lúpulo en pellets. Si el mosto es Chub, se agrega a los 15 minutos el lúpulo extracto y a los 60 el Hoparom. Asimismo, se agrega el azúcar a los 60 minutos de ebullición.

La destrucción de enzimas y la esterilización del mosto se puede lograr con unos pocos minutos de ebullición. Hay algunas bacterias que se reproducen por esporas que son resistentes al calor y que pueden soportar la temperatura de ebullición sin ser destruidas; sin embargo, éstas son sensibles a los ácidos alfa de los lúpulos, los cuales tienen poder antiséptico.

El aspecto principal de la estabilización del mosto se refiere a la coagulación de las proteínas que pueden causar turbidez en la cerveza, esto se logra por la evaporación y principalmente por el movimiento intenso del mosto. La coagulación es visible en la formación de coágulos floculentos, los cuales están formados por proteínas. Las proteínas coagulan por:

- *Calor*: desnaturaliza las proteínas y hay reordenamiento molecular oxidación y deshidratación.
- *Descenso del pH*: neutraliza las proteínas y coagulan (punto isoel

- *Actividad superficial*: las proteínas se reúnen en la superficie de las burbujas que se forman, se oxidan y entonces se desnaturalizan y neutralizan, y por ende, coagulan.

- *Presencia de taninos*: se combinan con las proteínas y precipitan, especialmente a medida que el mosto es enfriado. Los taninos son compuestos polifenólicos derivados del ácido tánico proveniente de las cáscaras de la malta y en pequeñas cantidades de los lúpulos.

2.13 SEDIMENTACIÓN DEL MOSTO

Después de hervir el mosto se lo envía a un tanque de sedimentación llamado Whirlpool, su objetivo es sedimentar el rompimiento en caliente o flóculos producidos con la ebullición.

El fenómeno que ocurre en dicho tanque fue explicado por Einstein. Cuando se agita con una varilla de vidrio el contenido del vaso para darle a un líquido junto con sólidos en suspensión un movimiento rotatorio se observa que al retirar la varilla disminuye la velocidad del líquido y del material; el material se va acumulando en el fondo del vaso hacia el centro, formando un cono. Lo mismo ocurre con el mosto, entra por una tubería tangencial al tanque, con una fuerza suficiente para formar un remolino (cono), sin necesidad de centrifugas ni filtros, hacia el centro y el fondo, se sedimentan los flocs (coágulos de complejos proteicos), formando una masa compacta llamada trub. La salida queda libre para el mosto, sin flóculos.

Este procedimiento dura aproximadamente 40 minutos, luego el mosto es transportado hacia el área de frío, mientras que el trub es almacenado para ser agregado a las filtraciones. Aproximadamente se obtiene 50 Hl. de

Si no se retiraran los flóculos del mosto, podrían causar problemas posteriores, como tapar el enfriador, fermentación anormal por degeneración de la levadura; si se fermenta en esas condiciones afectaría adversamente al sabor, amargo y aroma de la cerveza terminada. Además, resultarían cervezas con mayor color porque el rompimiento contiene sustancias colorantes.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

2.14 SUBPRODUCTOS DE LOS COCIMIENTOS

Los subproductos obtenidos a partir de los cocimientos se empiezan a generar desde la recepción de la materia prima en el edificio, hasta que el mosto es enviado al área de frío. Así se obtiene:

- Polvo de malta: producido durante el transporte y limpieza de la malta, el mismo que es acumulado y vendido a fábricas de balanceado.
- Agua residual: obtenida del tercer lavado en la filtración, es utilizada en la paila de adjuntos en la premaceración.
- Afrecho: Residuo sólido de la filtración. Luego de ser desalojado del filtro, es conducido a secadores donde reducen su humedad desde un 80 % hasta 8 % y luego es vendido a fábricas de balanceado.
- Trub: Obtenido en la sedimentación, formado de complejos proteicos, es almacenado en un tanque y luego incorporado en la filtración en el tercer lavado.

2.15 LIMPIEZA

Se realiza a diario una limpieza externa de las pailas y tanques; así como en los pisos y repisas. Para el interior de las pailas y tanques se realiza un CIP

(lavado en sitio), que es un proceso semiautomático comandado desde un panel de operación.

El CIP se realiza semanalmente, a excepción en la paila de hervir que se lo realiza a diario, debido a la caramelización de los azúcares que se adhieren fácilmente a la paila. El CIP además de limpiar las pailas y tanques, limpia las tuberías por donde circulan las masas y mostos.

Esta operación se realiza con soda cáustica caliente al 3 % y enjuagues con agua caliente. Además del CIP, de vez en cuando es necesario realizar limpieza manual en los lugares en donde el CIP no le es posible llegar.

Los equipos como la zaranda, los molinos, básculas, etc. son calibrados y limpiados cada una o dos semanas, de acuerdo a la necesidad.

3.0 CONTROLES REALIZADOS

Para la elaboración de un cocimiento es necesario realizar diferentes tipo de controles los cuales se efectúan de acuerdo a la necesidad, unos a diario, otros cada semana, o cada mes. Asimismo, unos son realizados por los mismos operadores, mientras que otros son realizados por el laboratorio de Control de Calidad. Así tenemos:

- *Humedad y pureza de los granos de adjunto*: Análisis elaborados por el laboratorio, cada vez que llega un cargamento de dichos granos.
- *Actividad enzimática de la malta*: Análisis realizado por el laboratorio, a la malta obtenida en las mismas instalaciones de la Cervecería. En cambio, la malta importada llega con sus respectivos análisis. Este control también lo lleva el Cervecerero encargado de la sección, él conoce el comportamiento de la malta en los cocimientos, si lo cree necesario se encarga de modificar temperaturas, tiempos de descanso o cambiar la dosificación de algún ingrediente, de esta manera controla la fermentabilidad del mosto resultante.
- *Peso de materias primas*: Por medio de básculas y contadores automáticos.
- *Granulometría*: Análisis realizado, tanto en los adjuntos como en la malta. Para el primero, el 5 % del grano molido debe quedarse en una malla No. 100 (fino); y el 85 % en la malla No. 60 (grueso). Mientras que, para la malta, el análisis es cualitativo y lo realiza el operador, él observa que la cáscara quede entera.
- *Volúmenes de agua*: Se controlan por medio de contadores y con pailas aforadas.

- *Temperaturas del contenido de las pailas:* Se controlan por medio de termógrafos, con cartillas de 24 horas.

- *Apariencia del mosto:* Es un control cualitativo y lo realiza el operador. Si nota algo extraño en el color, turbidez, aroma o peso, se encarga de informar al Cervezero encargado.

- *Test de yodo:* Lo realiza el operador, una vez que la maceración esta por culminar, debe dar reacción negativa cuando el proceso de conversión de almidones en azúcares esta bien realizado.

- *Peso de mostos:* Se lo realiza utilizando el sacarómetro, revela el contenido de extracto (°P)

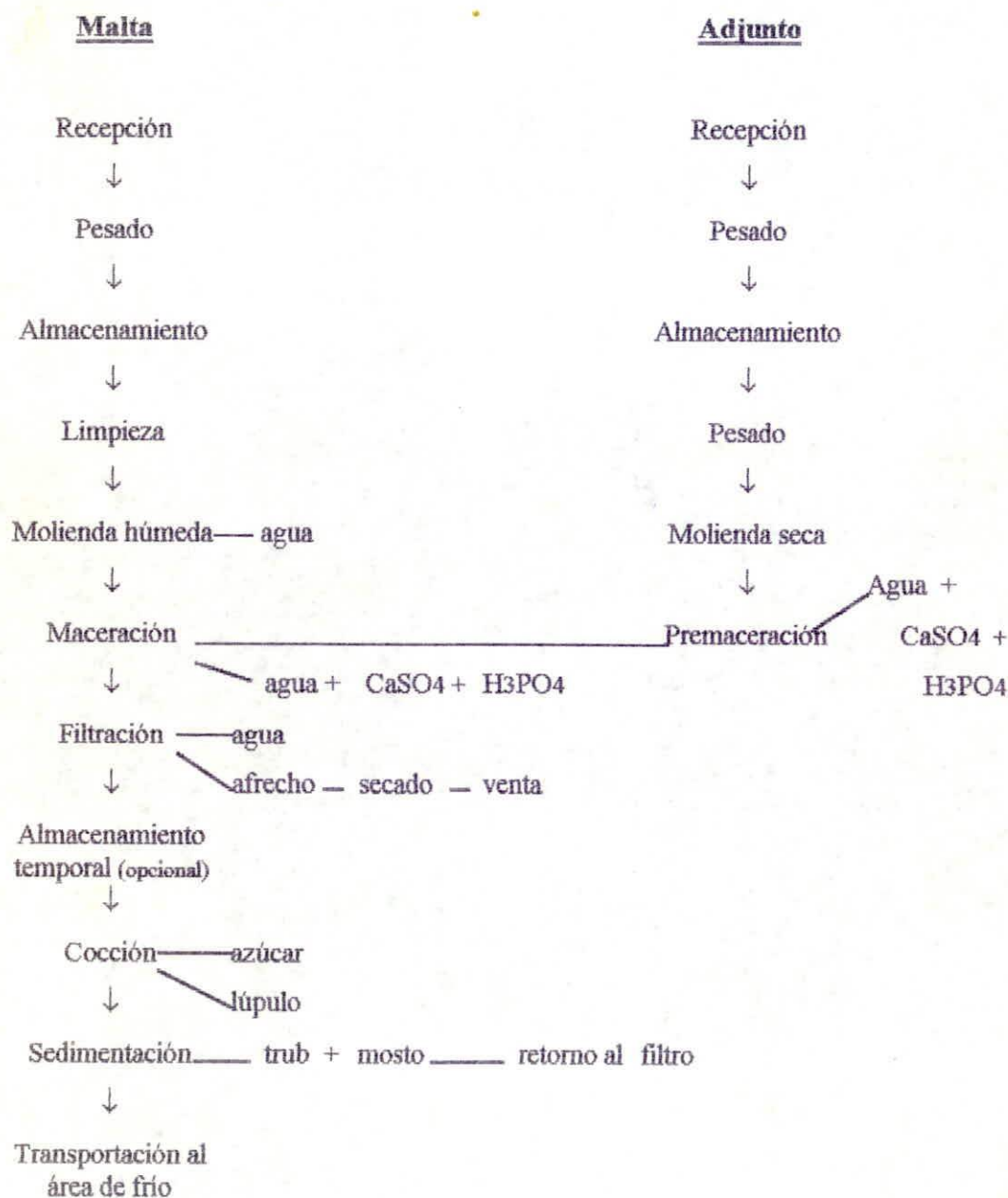
- *Tiempo:* Que comprende el control de los tiempos de descanso y de los momentos en que se deben agregar los ingredientes en el mosto.

- *Volúmenes de mosto:* Que consiste en el control de los volúmenes inicial y final de los mostos.

- *Aseo:* Es controlado por el jefe de operadores y por el jefe Cervezero.

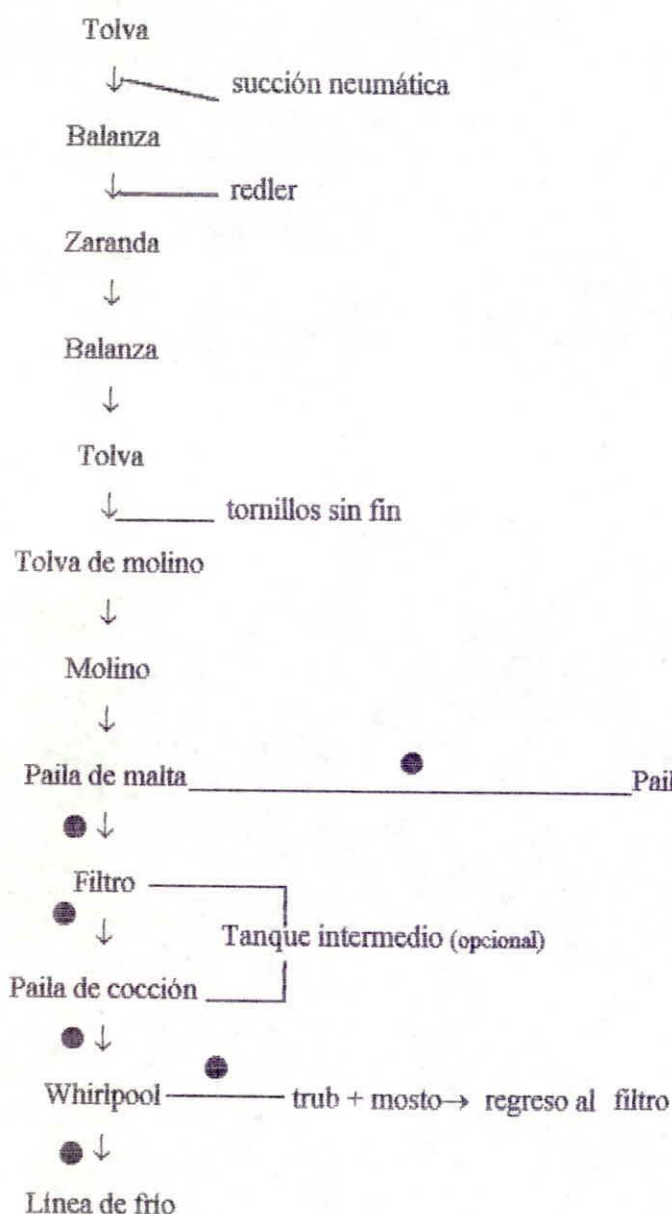
4.0 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO

4.1 FLUJO DE OPERACIONES



4.2 FLUJO DE EQUIPOS

Malta



Adjunto



● Bombeo

5.0 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS POSTERIORES A LA SALA DE COCIMIENTO



El mosto es conducido al área de enfriamiento en el cual sufre varios procesos de los cuales los más sobresalientes son:

5.1 SALA DE FRÍO

✓ **5.1.1 Enfriamiento del mosto:** El mosto se somete a un enfriamiento hasta temperaturas de 10 y 12 grados centígrados, dependiendo de la marca. Luego, el mosto es aireado y almacenado en tanques, posteriormente se le dosifica levadura para iniciar la fermentación.

✓ **5.1.2 Fermentación y maduración:** Es el proceso mediante el cual se transforman los azúcares fermentables del mosto en alcohol y gas carbónico por acción de la levadura. El tiempo de fermentación dura 7 días. Luego, se cosecha la levadura para reutilizarla si aún sirve. Posteriormente se realiza carbonatación y se lleva el mosto a tanques de maduración.

Los tanques de guarda o de maduración de la cerveza, son el lugar adecuado para añadir diversos aditivos destinados a normalizar bouquet (sensación al paladar), color y aroma, mejorar capacidad espumante, estabilizar la cerveza y lograr bacteriostasis para lograr estabilidad y alta calidad en el producto.

✓ **5.1.3 Filtración de la cerveza:** La cerveza pasa a través de un filtro de tierra diatomeas para clarificarla, este retira totalmente las impurezas suspendidas

en ella. La cerveza resultante es brillante, dorada y totalmente translúcida, y se la almacena en tanques de gobierno.

5.2 SALA DE EMBOTELLADO

5.2.1 Llenado: El embotellado tiene un proceso previo de lavado del envase. La cerveza que viene de los tanques de gobierno se envasa en las botellas provenientes de la lavadora, y casi en forma simultánea se tapan herméticamente, para garantizar la pureza y estabilidad física del producto embotellado.

5.2.2 Pasteurización: La cerveza se somete a una pasteurización luego de ser embotellada a 60 grados centígrados durante 15 minutos. Esto es sólo para la marca Pilsener y Club, porque la cerveza Chop se consume sin pasteurizar. Con la pasteurización se logra la estabilidad biológica del producto y su conservación durante largos periodos.

5.2.2 Etiquetado y encanastado: La última etapa del proceso consiste en colocar la etiqueta o distintivo correspondiente a cada clase de cerveza. El paso siguiente es el embalaje de las canastas que pasan a los depósitos listas para su distribución y venta.

6.0 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

6.1 BREVE HISTORIA

El 10 de Agosto de 1913, en base a la compra de acciones, se constituye la Compañía de Cervezas Nacionales, siendo su Presidente, el señor Hope Norton, pequeña cervecera ubicada en el extremo del barrio Las Peñas de Guayaquil, que para 1934 producía 14.000 hectolitros anuales, produciendo las marcas Pilsener, Cristal, Malta, Ruby, Popular y Néctar.

En 1971, se funda Cervecería Andina S.A., en la ciudad de Quito con capitales de Cervecería La Victoria y Cía. de Cervezas Nacionales C.A.

En 1978, se inaugura la Planta Cervecera Pascuales, una de las fábricas más modernas y mejor implementadas en América, con una capacidad potencial de cuatro millones de hectolitros anuales.

En Agosto de 1988, se paralizan las actividades de las Plantas Las Peñas y Pascuales, por problemas del índole laboral. Esto trajo como consecuencia el cierre anticipado de la Planta Las Peñas, recargando la producción total a Pascuales.

A partir de la reapertura de la Planta en mención en Marzo de 1989 con la presidencia a cargo del Dr. Héctor Devia Cortés, se establecen las bases para una mejor y eficiente organización, caracterizada por sus modernas instalaciones, capacidad de su personal técnico y administrativo y el celo con que cuida la consagrada categoría de sus productos aplicando los más rigurosos y exigentes principios de calidad en materia de elaboración de cerveza.

6.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La Planta Pascuales de la Compañía de Cervezas Nacionales C.A. esta localizada en el lado Noroeste de la ciudad, en la vía Daule kilómetro 16½ y calle Cobre.

6.3 ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

Es una la empresa que más impuestos aporta al Estado Ecuatoriano, contribuyendo así al sostenimiento de Universidades, Centros de Cultura y Arte.

Promueve al sector agrícola brindando asistencia técnica en la producción de cebada y otros cereales.

Fomenta el desarrollo de la ciencia, educación y deporte, brindando apoyo significativo al Ciclismo y al Fútbol.

Contribuye con la producción ganadera y avícola a través de sus subproductos que sirven para elaborar alimentos balanceados.

Miles de personas y familias son favorecidas por las actividades colaterales que se generan desde los campos de producción de la cebada hasta la comercialización final de los productos en actividades tales como: proveedores de materias primas, equipos y materiales; contratistas, fabricantes, distribuidores, medios de comunicación, profesionales y todas aquellas personas que participan en esa larga cadena.

6.4 PRODUCTOS

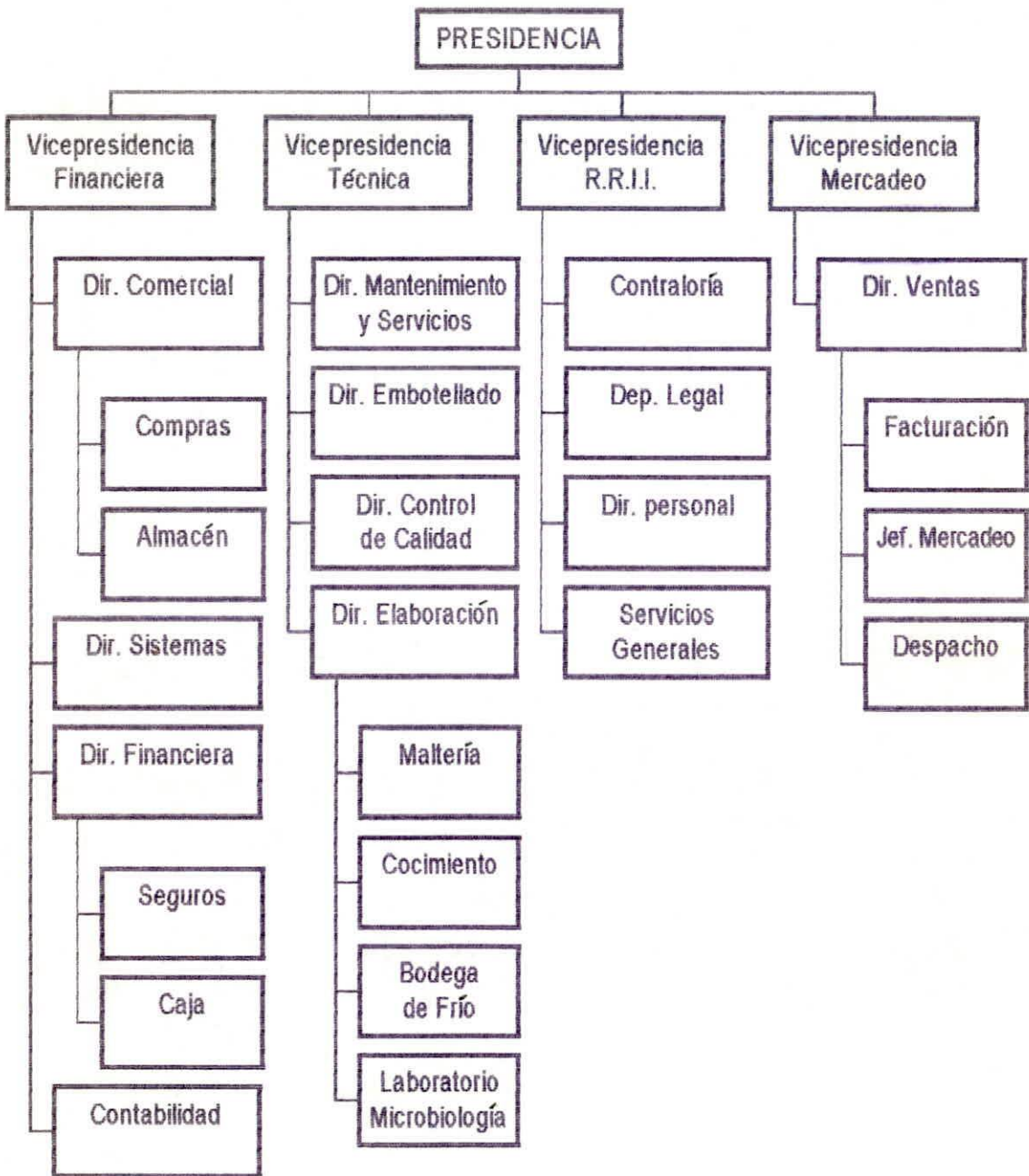
La fábrica brinda al mercado específicamente cuatro productos:

- Cerveza rubia tipo PILSEN, con un grado alcohólico de 3,4% de fino sabor amargo y un pronunciado aroma a los mejores Lúpulos americanos y europeos. Con más de 70 años en el mercado, Pilsener sigue siendo hoy la cerveza de mayor consumo, su presentación viene en envase retornable color ámbar de 578 cm³ y de 311 cm³, de llenado en jabs de 12 y de 24 botellas respectivamente. (Anexo 4)
- Cerveza rubia, extra fina. Su sabor amargo, fino y moderado y las materias primas seleccionadas empleadas en su elaboración, hacen de Club una Cerveza Premiun elegante y distinguida. Su grado alcohólico es de 3,8% y se envasa en botellas retornables color ámbar con un contenido de 311 cm³, en jabs de 24 unidades. Club y también se envasa en botellas descartables color verde que contienen cada una 355 cm³, en cajas de cartón de 24 unidades. (Anexo 5)
- Cerveza tipo Pilsen, no pasteurizada y disponible en barriles de acero inoxidable de 50 y 30 litros de capacidad. Esta cerveza necesita ser mantenida en refrigeración. (Anexo 6)
- Manantial es un agua mineralizada, carbonatada y pasteurizada que se envasa en botella retornable de 350 cm³ y 700 cm³, ésta última con tapa rosca (este producto es envasado en la Planta de Quito, Cervecería Andina S.A.). (Anexo 6)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

6.5 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La elaboración de cerveza, es una industria que ejemplifica la Biotecnología tradicional, basada en un arte que ha ido refinándose a lo largo de miles de años.
- El objetivo principal del proceso en la sala de cocimientos, es la producción de mosto de alta calidad y características uniformes, que permita siempre obtener cerveza con las mismas características.
- La malta es la base de la cerveza (cuerpo, aroma, espuma, sabor). La calidad de la malta se manifiesta en los cocimientos de mosto, y en general en todo el proceso.
- Aunque son varios los granos de cereal que pueden ser satisfactoriamente malteados, y luego usados en la elaboración de mosto, los de cebada son los que generalmente presentan menos problemas técnicos.
- Se utiliza gritz de maíz, arrozillo y cebada, como adjuntos, debido a que son granos, de bajo costo, alto contenido en almidones y bajos en grasa.
- Se utiliza malta porque, proporciona sustrato y enzimas apropiados, para así, obtener extracto fácilmente y de forma barata.
- El jefe Cervecerero, tiene que prestar atención en la molienda de adjuntos y malta, ya que de ellos depende, en buena parte, la eficiencia del cocimiento y la calidad del mosto obtenido.



- Los tiempos de descanso en la maceración, es la parte más delicada e influyente en el proceso. De éstos depende, la calidad del extracto final en el mosto y la fermentabilidad del mismo.
- El mosto resultante de la filtración, debe ser claro y brillante, pues si se llevan materias insolubles a la olla de mosto, éstas influirán desfavorablemente en la calidad de la cerveza.
- La filtración se realiza entre 76 - 78 °C, para mantener inactivas las enzimas, y para no provocar más licuefacción e hidrólisis de almidones, fuera de tiempo; ya que en la maceración se obtienen los azúcares necesarios. Además, retrasaría la filtración.
- Las partes más importantes de la ebullición son: la adición de lúpulo, ingrediente definitivo para el sabor, aroma y bouquet de la cerveza; y la precipitación de los complejos proteicos, proporcionando estabilidad al producto final.
- Se debe tener cuidado con el polvo de los cereales, producido durante su manejo, puede provocar graves daños a las mucosas de los operarios, y ofrece riesgo de explosión. Por lo que es necesario, el uso de mascarilla y evitar chispas cerca de las nubes de polvo.
- La Cervecería, es un lugar, el cual se debe recorrer bajo la supervisión de un conocedor del área. De lo contrario, se podrían causar problemas y arriesgar la seguridad personal. Ya que como toda fábrica, tiene riesgos; así como normas de seguridad, las cuales deben ser acatadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Hoseney, Karl. Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Editorial Acribia.S.A. Zaragoza - España. 1991. pp, 100 - 102
- Hough, J.S. Biotechnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza - España. 1990. pp, 6, 7, 31- 35, 49-58, 67, 76, 78, 87, 101-103, 177, 178.
- 44° Curso Internacional de Cervecería y Maltería. Babaria - Colombia. 1993. pp, 10- 18, 58-119
- Manual de Inducción. Compañía de Cervezas Nacionales C.A. Guayaquil - Ecuador. 1992. pp, 4-3.

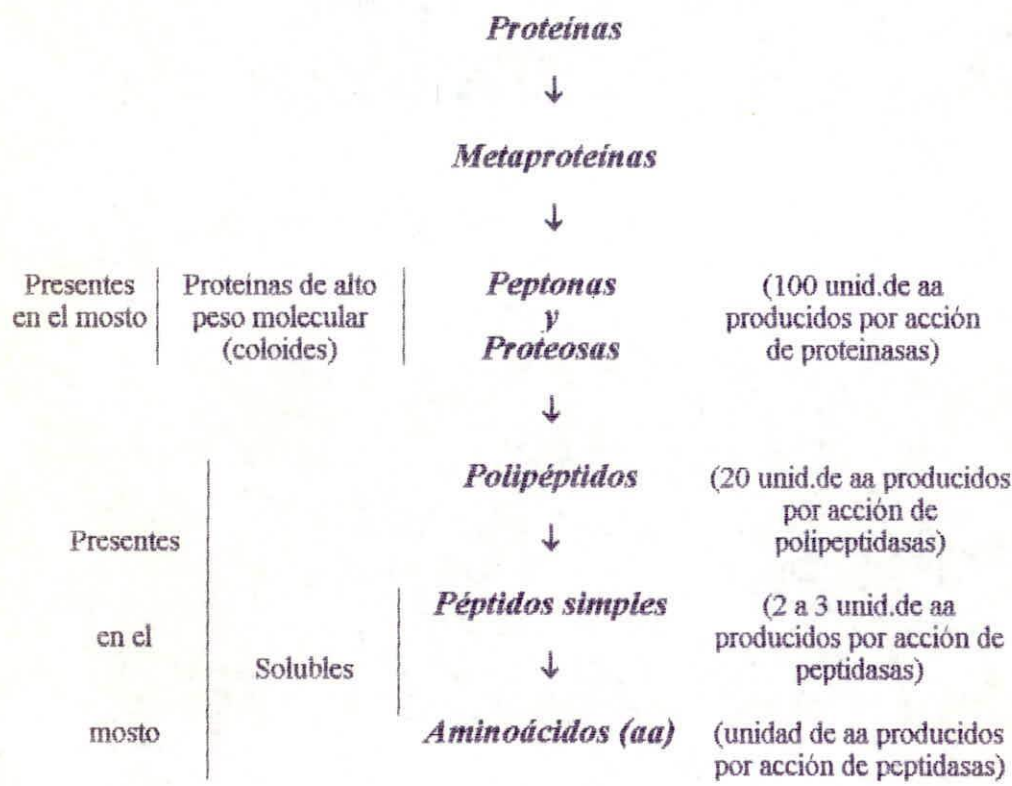


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

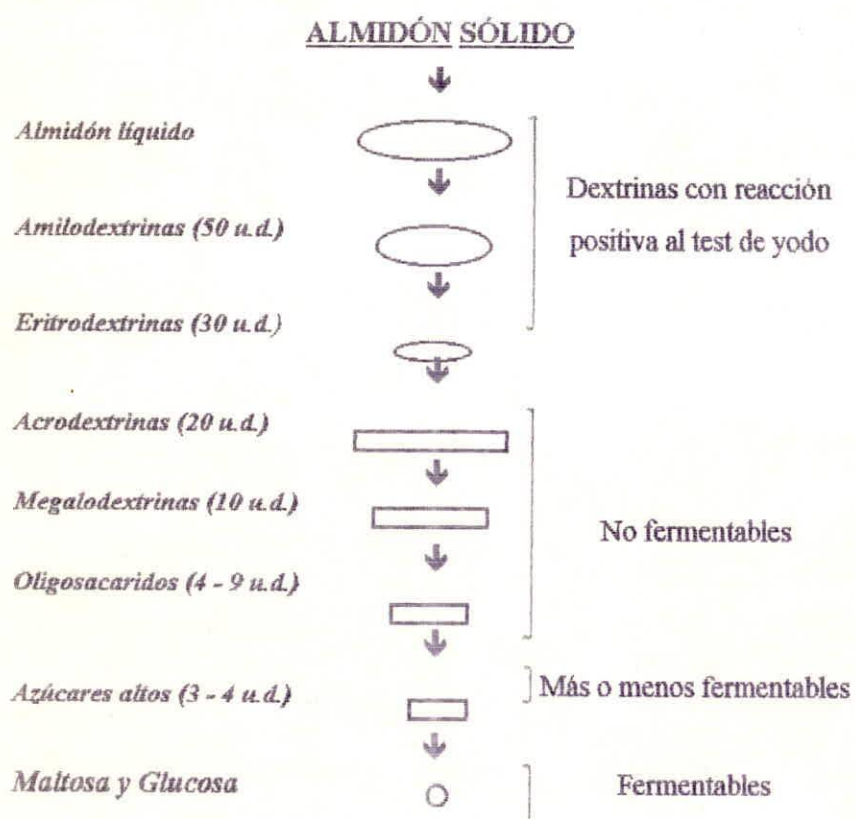
ANEXOS

ANEXO 1

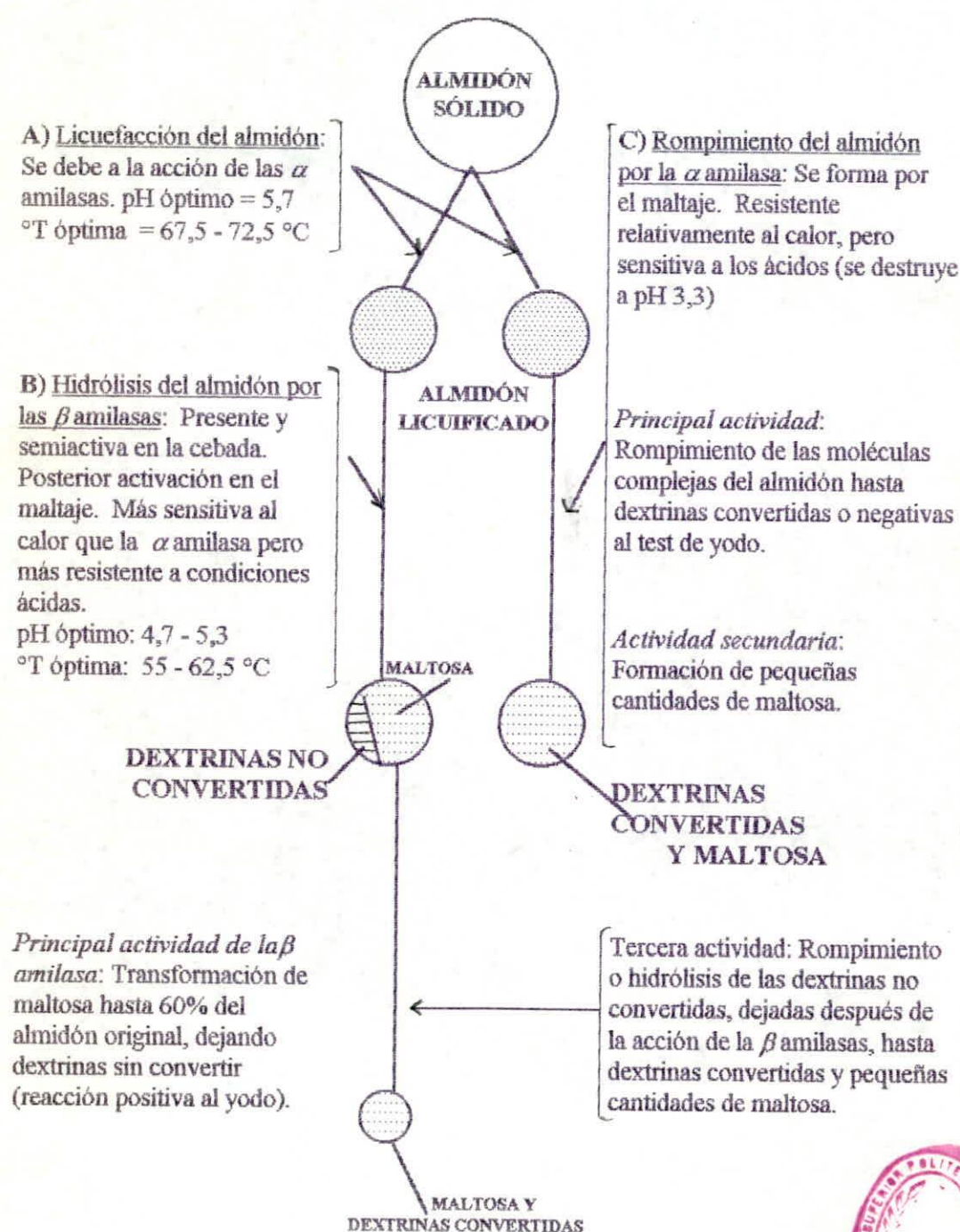
**PRODUCTOS DE LA DEGRADACIÓN DE LAS PROTEÍNAS O
PEPTONIZACIÓN**



AMILÓLISIS



AMILÓLISIS DURANTE LA MACERACIÓN

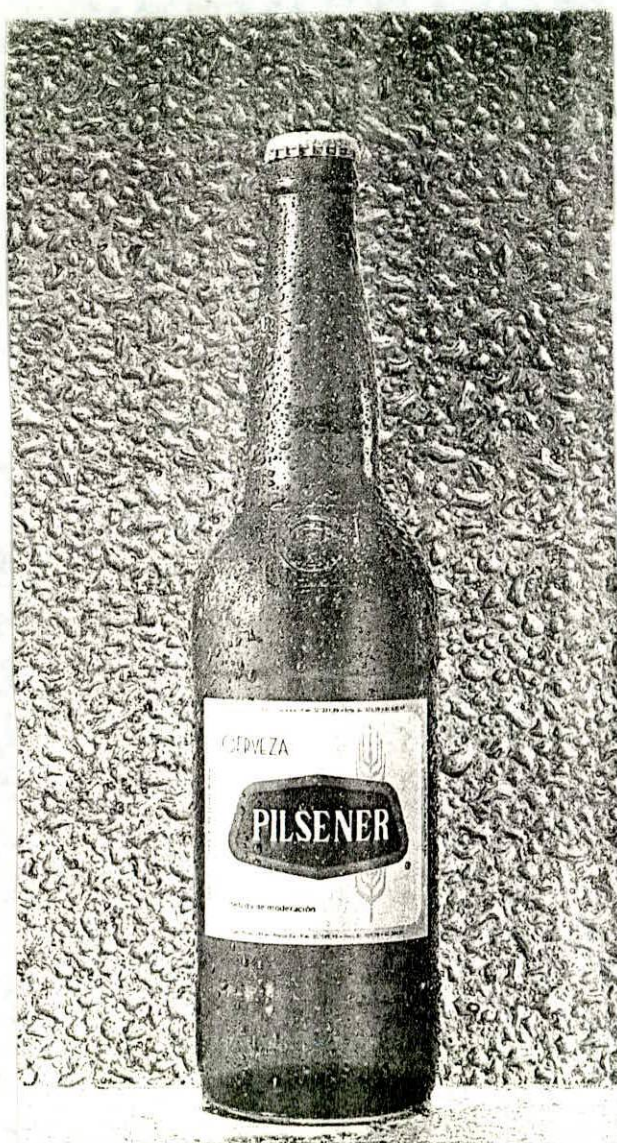


ANEXO 4



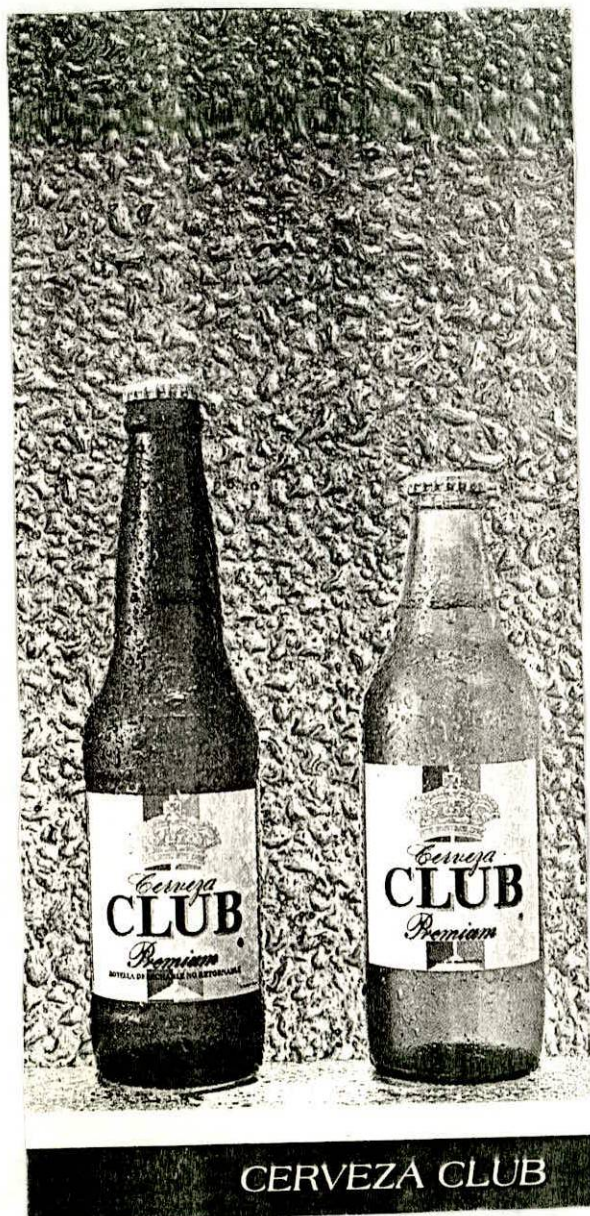
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PRODUCTOS



CERVEZA PILSENER.

PRODUCTOS

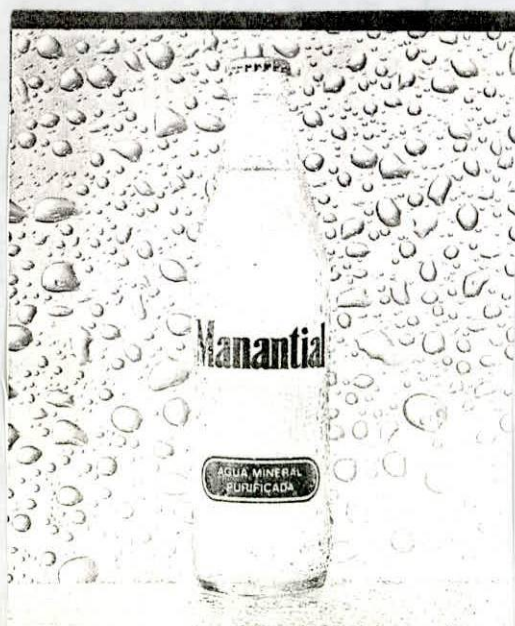




PRODUCTOS

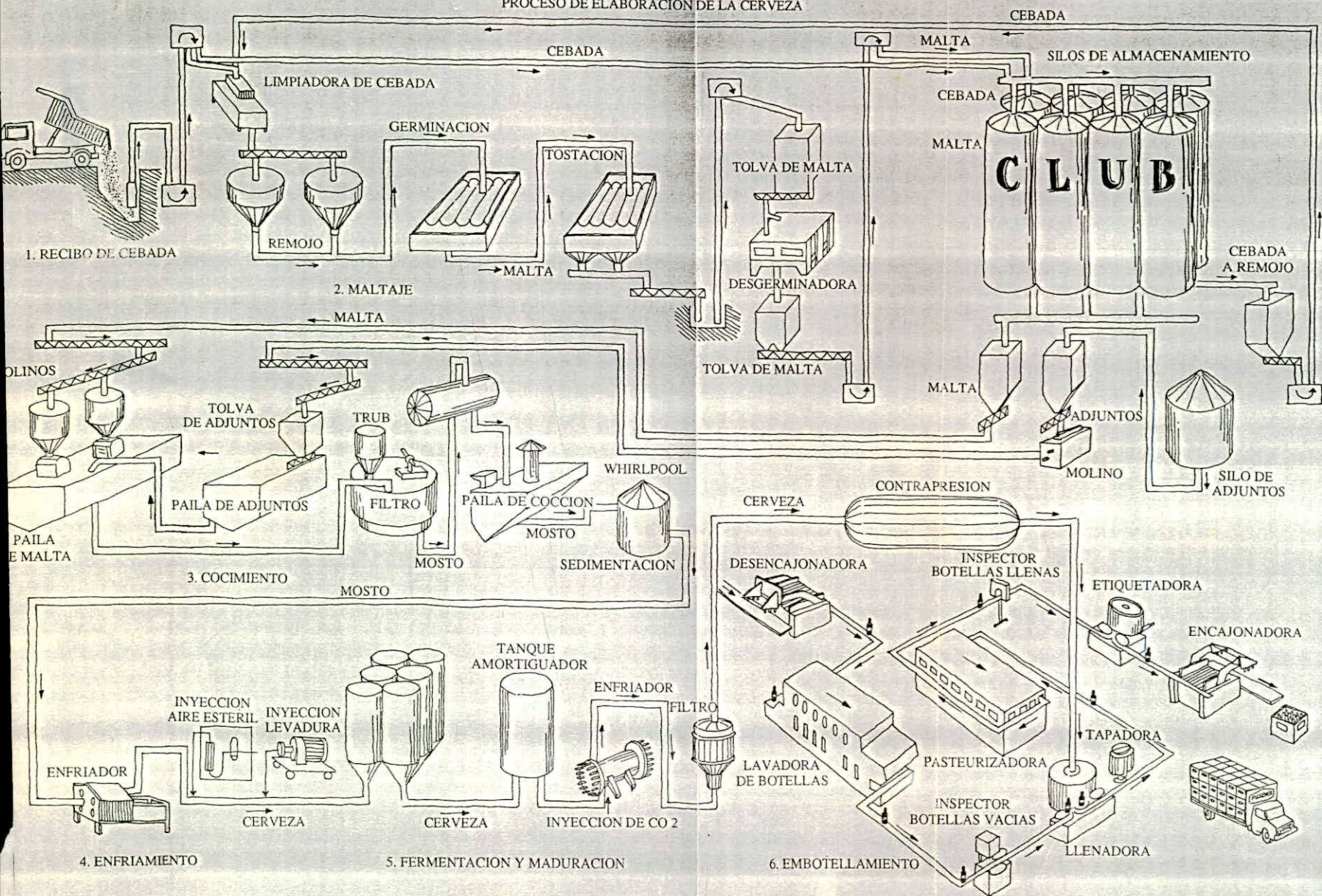


CHOP



AGUA MANANTIAL

PROCESO DE ELABORACION DE LA CERVEZA



ANEXO 7

ELABORACIÓN DE CERVEZA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

