



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Cadena agroalimentaria de la
cebada para producción de cerveza
artesanal con agregado de valor.**

**Autor
Marín, Florencia**

**Tutor
Ing. Agr. Manera, Gabriel
2015**

Agradecimientos.

Quiero agradecer a la coordinadora del área de consolidación, Dra. Alejandra Pérez, por su dedicación, acompañamiento y paciencia durante la elaboración de éste trabajo. Al tutor que tanto me ayudó y orientó en este proceso, el Ing. Agr. Gabriel Manera, y a todos los docentes del área por las horas dedicadas a la docencia y a compartir sus conocimientos.

Al señor Martín Sandow, dueño de la fábrica de cerveza artesanal Mak Bier, por abrirme las puertas de su establecimiento, siempre dispuesto a brindar información y a colaborar con la recolección de datos.

A mi familia, por el apoyo y esfuerzo constante a lo largo de estos años de estudio, amigas y novio que siempre fueron un gran respaldo, ayuda y acompañamiento.

Muchas gracias.

Resumen

La producción de cebada destinada a la elaboración de cerveza es una cadena agroalimenticia importante con fuertes repercusiones a nivel regional. En este trabajo se abordará su análisis desde la obtención del grano, las distintas etapas de su transformación hasta la obtención del producto final: la cerveza.

Se detallarán los procesos que se llevan a cabo en un establecimiento elaborador de cerveza artesanal de las Sierras de Córdoba, específicamente ubicado en la localidad de Villa General Belgrano.

Las visitas a la fábrica de cerveza, permitieron recopilar información necesaria para el siguiente trabajo. La comunicación continua con el fabricante fue fundamental para aportar datos valiosos que fueron complementados con información obtenida de sitios oficiales de productores de cerveza, malterías y proveedores de insumos.

Se utilizaron conceptos de gestión de la calidad, para realizar una auditoría sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y con el resultado de la lista de chequeo cotejada se informó al productor sobre una serie de observaciones y recomendaciones para lograr que su establecimiento cumpla con todos los requisitos para elaborar y certificar un producto inocuo y de calidad. Finalmente, se realiza un análisis agro económico acerca de una propuesta de mejora.

Índice de contenidos

Agradecimientos.	2
Resumen	3
Índice de contenidos	4
Índice de Figuras	5
Introducción	6
<i>Uso de cebada cervecera para obtención de malta</i>	10
<i>Gestión de calidad</i>	13
Análisis de caso	19
<i>Productos</i>	22
<i>Empleados</i>	22
<i>Mercado</i>	22
<i>Insumos para la elaboración de cerveza</i>	23
<i>Agua</i>	23
<i>Maltas</i>	23
<i>Lúpulos</i>	24
<i>Levaduras</i>	24
<i>Proceso de elaboración de cerveza</i>	27
<i>Gestión de la calidad</i>	34
<i>Análisis económico del establecimiento</i>	36
Consideraciones finales	39
Bibliografía	40
ANEXOS	42

Índice de Figuras

Figura 1: Cadena agroindustrial de la cebada.....	7
Figura 2: Cajón germinador vacío.	12
Figura 3: Ubicación geográfica de Villa General Belgrano respecto a localidades cercanas.....	19
Figura 4: Postales de Villa General Belgrano.	20
Figura 5: Fábrica de cerveza artesanal Mak Bier.	21
Figura 6: Equipamiento para el proceso de elaboración de cerveza artesanal.....	21
Figura 7: Flores de lúpulo.	24
Figura 8: Pellets de lúpulo.	24
Figura 9: Insumos de la cerveza artesanal. De izquierda a derecha: cebada negra, cebada tostada, cebada sin tratar y debajo pellets de lúpulo.	26
Figura 10: Molido previo del grano.	27
Figura 11: Macerador y grano ya macerado que no se desperdicia.	28
Figura 12: Olla de cocción.....	29
Figura 13: Tanques fermentadores de 400 litros.	30
Figura 14: Tanque fermentador de 700 litros.	30
Figura 15: Embotelladora.	31
Figura 16: Tablero electrónico para control de parámetros de producción.	32
Figura 17: Diferentes tipos de cerveza artesanal producidas por el establecimiento.	33

Introducción

La producción de cebada destinada a la elaboración de cerveza es considerada una cadena agroalimenticia importante con fuerte repercusiones a nivel regional. En este trabajo se abordará su análisis desde la obtención del grano, las distintas etapas de su transformación hasta la obtención del producto final: la cerveza.

Cadenas agroalimentarias o agroindustriales pueden definirse como el conjunto de actividades estrechamente interrelacionadas, verticalmente vinculadas por su pertenencia a un mismo producto (o productos similares) y cuya finalidad es satisfacer al consumidor (Monntigaud, 1992)

La cadena de la cebada está constituida por: la categoría de productos sin transformación (ST), la malta entre los productos de primera transformación (1ºT), y la cerveza en la categoría de bienes de segunda transformación (2ºT) (Comisión Económica de América Latina y el Caribe, 2011). En la figura 1 se representa la cadena agroindustrial de la cebada cervecera con su producto final, la cerveza. Como producto intermedio, se obtiene la malta a través de un proceso industrial de malteado. Los subproductos de la cadena son forrajes y semillas para las nuevas campañas de producción. A lo largo de la cadena intervienen terceros

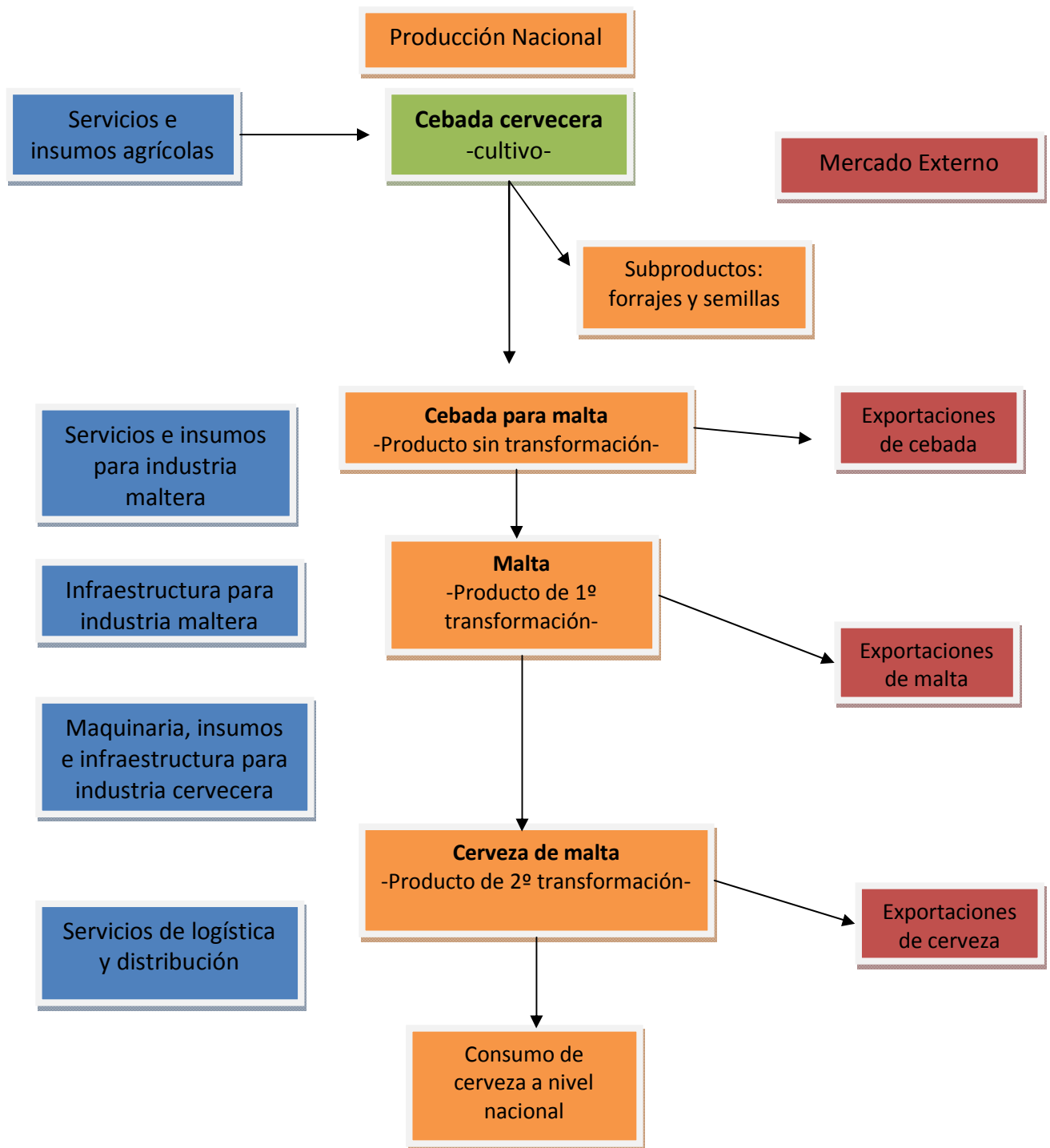


Figura 1: Cadena agroindustrial de la cebada.

En el mundo se siembran 51 millones de hectáreas de cebada que generan una producción de 135 millones de toneladas, siendo este cultivo dentro de los cereales, el cuarto en importancia detrás del maíz, trigo y el arroz. A pesar de su importancia, la producción de cebada en el mundo se redujo en un 20%, en la última década, como consecuencia del avance de otros cultivos forrajeros, principalmente el maíz.

Los países de la Unión Europea y de la ex Unión Soviética concentran el 60% de la producción mundial, siendo Alemania y Francia quienes hacen el mayor aporte en Europa. Australia participa con el 7,5%, Canadá aporta el 6,0% y Estados Unidos el 3.1% (CEPAL, 2011)

A nivel mundial el principal destino que se le da al grano de cebada es su utilización como forrajera (70%). En cambio, en Argentina históricamente la siembra tuvo destino predominantemente maltero. Actualmente esto ha cambiando y en la última campaña el 30% de la cebada es utilizada por las malterías locales para producción de malta, mientras que el resto se exporta, ya sea como grano para forraje (40%) o para ser destinado a fábricas de cerveza(30%).

La producción de cebada cervecera normalmente se ha concentrado en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (zona donde se encuentran las malterías), pero en los últimos cinco años se verifica una fuerte expansión de la misma hacia el norte de la provincia de Bs. As., Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. En Argentina la producción de cebada cervecera alcanzó a 5.158.190 toneladas en la campaña 2012/2013, mostrando un crecimiento muy significativo desde la campaña 2010/2011 (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2013)

A nivel nacional, en el último quinquenio el cultivo de cebada cervecera presentó una creciente participación en la superficie de siembra de cultivos de invierno. Entre 1980/81 a 2006/07 la superficie implantada con el cultivo de cebada varió entre 59.300 y 343.000 has con una media de 200.000 has y a partir de la campaña 2007/08 se observó un fuerte incremento.

El rendimiento medio del cultivo en los últimos 10 años fue de 3.200 kg/ha, un 20% superior al de trigo para el mismo periodo, con un mínimo de 2.200 kg/ha (2002/03) y un máximo de 3.970 kg/ha (2010/11) (Alimentos Argentinos, 2014).

El precio unitario promedio del producto, va creciendo a medida que el mismo avanza en grado de transformación, valor promedio ponderado de 263,8 u\$s/tonelada pasando por 500 u\$s/tonelada por tonelada de malta aproximadamente, hasta los 876 dólares por tonelada luego de la segunda transformación, es decir la exportación de cerveza (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2015).

Argentina no posee una participación destacada en esta cadena. Sólo posee una participación moderada en la categoría de menor transformación dentro de la cadena (cebada como grano sin procesar). En la categoría de productos de segunda transformación (cerveza), que concentra más de la mitad de las importaciones mundiales y posee los mayores valores unitarios, Argentina casi no tiene presencia, lo que puede significar una importante oportunidad para el sector.

Los productos que conforman la cadena que son considerados líderes en el comercio internacional, a saber: cebada, malta sin tostar y cerveza. De estos, la cerveza es el producto más comercializado dentro de la cadena, también se destaca por poseer el mayor valor

unitario, que alcanza los 876 dólares la tonelada aproximadamente, debido al valor agregado generado por la transformación de la cebada (CEPAL, 2013).

Fundamentalmente, el país debe enfrentar el desafío de insertarse en el mercado mundial de cerveza, que representa más de la mitad de las importaciones de la cadena. En cuanto al principal obstáculo para poder aumentar las exportaciones y ganar posiciones en el mercado internacional, se mencionan los aranceles aplicados por algunos de los principales importadores mundiales al comercio de estos productos. Los aranceles de importación más altos son los establecidos en México, Corea del Sur y Japón. Los tres países poseen aranceles a la cebada cercanos al 200%, que incluso llega en el caso de Corea al 406,4%. Para la malta, México y Corea poseen aranceles superiores al 220%. India y Egipto también poseen aranceles altos, pero sólo para la importación de cerveza. Por otro lado, los aranceles más bajos se encuentran en EE.UU. y en China, donde no superan el 1% (CEPAL, 2011). Se observa, entonces, que la política arancelaria aplicada por la mayoría de los grandes importadores relevados representa una oportunidad para las exportaciones de productos con mayor grado de transformación, debido a que estos países imponen aranceles mucho más elevados para la cebada y la malta que para la cerveza.

Las exportaciones argentinas de los productos de la cadena de la cebada se encuentran concentradas en solo algunas empresas, responsables de más del 83% de las ventas del país. Maltería Pampa SA (Púan) y Cargill SA Comercial e Industrial (Bahía Blanca) son las empresas que realizaron las mayores exportaciones durante el período 2006-2008, y representan el 30,7% y el 24,5% respectivamente del total exportado por la Argentina. También se mencionan empresas dedicadas a la obtención de maltas, con elevada influencia en el mercado nacional las siguientes: Cervecería y Maltería Quilmes S.A.I.C.A. (Tres Arroyos) y Maltear (Tres Arroyos) (Alimentos Argentinos, 2014)

La principal bebida obtenida a partir de la fermentación de la cebada es la cerveza, por lo que su análisis económico a nivel nacional, resulta relevante.

De acuerdo al capítulo XIII (BEBIDAS FERMENTADAS) del Código Alimentario Argentino, “se entiende exclusivamente por cerveza a la bebida resultante de fermentar, mediante levadura cervecera, al mosto de cebada malteada o de extracto de malta, sometido previamente a un proceso de cocción, adicionado de lúpulo. Una parte de la cebada malteada o de extracto de malta podrá ser reemplazada por adjuntos cerveceros”. Art. 1080 - (Res. GMC No 014/01).

Con 44,7 litros consumidos per cápita al año, la cerveza fue el líder entre las bebidas alcohólicas del año 2012 en Argentina (Alimentos Argentinos, 2014). Esta cifra es claramente la más alta entre todas las bebidas alcohólicas que se consumen en el país, ya que el consumo per cápita de vino ronda los 23,5 litros y entre los espumantes, amargos y fernet no alcanzaban los 2 litros por persona por año. Para llegar a estas cifras de consumo, la cerveza se muestra como la bebida preferida desde hace varios años. De hecho, entre 2001 y 2003 se consumían en el país prácticamente la misma cantidad de litros de cerveza que de vino, mientras que en 2012 la relación es de 1 litro de vino por 1,9 litros de cerveza (Ablin, 2014).

En cuanto a los mercados internacionales, Chile fue el principal destino de exportación, seguido de Paraguay, Uruguay y Brasil. Los destinos de las exportaciones no han variado en los últimos años, son básicamente los países vecinos. México fue el principal proveedor, seguido de España e Irlanda (Alimentos Argentinos, 2014).

Tal como lo indica el Código Alimentario, para obtener la cerveza como producto final, es necesario una serie de procesos y transformaciones, que serán profundizados y analizados en el siguiente trabajo.

Uso de cebada cervecera para obtención de malta.

La cebada es la principal materia prima para la producción de cerveza. Su uso se debe a su alto contenido de almidón y a que la cáscara permanece adherida al grano, incluso después de cosechar y procesar para fabricar malta. Consecuentemente es capaz de formar la capa para filtración de mosto requerida en una etapa de procesamiento posterior. Antes de ser usada en cervecería, la cebada debe primero ser convertida en malta.

Podemos sintetizar al proceso de malteado como una germinación controlada y definir a la malta como un grano de cebada germinado, secado, desraizado y desbrotado. La calidad de esta materia prima tiene una influencia decisiva en la calidad del producto final. El conocimiento de las propiedades de la cebada y de sus efectos en el proceso de malteado y en el producto final, fijan las bases para su manejo durante el procesamiento (MALTEAR, 2014)

Calidad de cebada para malteo:

- Sin mezcla varietal
- Granos uniformes (calibre)
- Libre de granos pelados y rotos
- Granos brillantes
- Porcentaje de proteínas entre 10 y 12.5%
- Bajo contenido de humedad (base 12%)
- Germinación pareja, más del 95%
- Alto porcentaje de extracto fermentable¹

Es un objetivo de cualquier planta de malteo que la cebada germine fácilmente y de manera pareja por lo cual resulta clave la uniformidad de los granos en todos sus parámetros de calidad. Por estas razones se puede explicar el alto grado de exigencia de calidad en varios parámetros de la cebada cervecera y la necesidad de homogeneidad. Es tal la exigencia de uniformidad que se incluye a la genética, ya que no se deberían mezclar variedades para realizar el malteo, aunque todas tengan muy buena calidad. Incluso, algunas malterías separan para maltear las cebadas de una misma variedad de acuerdo al lugar de origen teniendo en cuenta si éstas proceden por debajo o por arriba de una determinada latitud.

Las cervezas con diferentes gustos, color, aroma, suavidad y espuma necesitan usar maltas producidas por diferentes procesos, en particular el secado y tostado posterior al malteo. Estas

¹ Extracto fermentable: es la cantidad total de sustancias solubles durante la maceración y principalmente que porcentaje de dichas sustancias son utilizadas por las levaduras durante el proceso de fermentación.

últimas etapas desarrollan sabor y color de diferentes grados de intensidad para la preparación de diferentes cervezas (MALTEAR, 2014).

El grado de transformación durante el malteo se conoce como modificación y es controlado con el manejo de las condiciones de crecimiento a las cuales es expuesto el grano. Los cambios esenciales que ocurren durante la modificación del grano son:

- Un gran aumento en la cantidad, mediante liberación o síntesis, de algunas enzimas hidrolíticas presentes en el grano.
- Una degradación por parte de enzimas hidrolíticas del material de paredes celulares, gomas, proteínas y almidón.
- Una reducción de la fuerza estructural del tejido del grano.

En el malteo, las principales acciones que corresponden al proceso de transformación de la cebada en malta son tres: *remojo, germinación y secado*.

Remojo

Objetivos del remojo

- Lavar el grano y descartar el agua sucia
- Remover el material flotante (suciedad).
- Incrementar la humedad desde aprox. 12% hasta 42 - 44%
- Proveer suficiente O₂ al embrión.
- Remover inhibidores del crecimiento.

Este proceso es corto, generalmente entre 18 y 36 horas dependiendo del programa de malteo de las distintas industrias y se realizan dentro de cubas de remojo, que son tanques, con tuberías para agregar o sacar agua, eliminar materias extrañas sobrenadantes y airear u oxigenar el agua. La temperatura del agua de remojo normalmente se encuentra entre 15 y 18°C. La primera etapa de la primera inmersión tiene como objetivo iniciar el proceso de absorción y también lavar el polvo e impurezas no extraídas en la limpieza previa al remojado de la cebada. El proceso que se intenta disparar con el remojo es la germinación por lo tanto tiene que existir condiciones aeróbicas, lográndose éstas mediante la inyección de aire u oxígeno en el agua de remojo mediante tuberías e intercalando a los períodos de inmersión períodos de descanso de aire. Al intercalar los descansos de aire aumenta la velocidad para llegar a la humedad objetivo comparativamente a un proceso de inmersión continua. Durante estos descansos de aire se elimina el agua de la cuba de remojo y se extrae el dióxido de carbono originado por la respiración de los granos. Los granos están mojados y tienen una película de agua en su exterior que permite el intercambio gaseoso, necesario para que la germinación se produzca (Hough, 1990)

Luego de la etapa de remojo, los granos se envían a los cajones de germinación.

Germinación

Objetivos de la germinación

- Continuar el proceso de germinación controlada iniciada en el remojo (ruptura de paredes y de matriz proteica).
- Dejar el almidón del endosperma “expuesto” a las enzimas que actuarán en la maceración (producción de cerveza).
- Minimizar la pérdida de extracto por crecimiento y respiración del grano.
- Producir un nivel óptimo de enzimas hidrolíticas.
- Hidrolizar algunas proteínas de reserva para obtener el nitrógeno necesario para las levaduras (fabricación de cerveza: etapa de fermentación).

En la mayoría de los casos los granos entran al cajón germinador, (el que se muestra en la Figura 2) con una humedad cercana al 42%.



Fuente: Curso de fabricación de cerveza. Centro de cata, 2011.

Figura 2: Cajón germinador vacío.

Una vez ingresada la masa de granos al cajón se remueve la misma para eliminar el dióxido de carbono producto de la respiración, para proporcionar aire (O₂) a los granos, ayudar a igualar la temperatura y a homogenizar la humedad. Además estos movimientos periódicos permiten que no se entrelacen las raicillas evitando que forme una red difícil de separar. Actualmente los cajones germinadores, también conocidos como saladines, son estructuras rectangulares, con un falso fondo (suelo con perforaciones) que permite la circulación forzada de aire. Este aire se insufla desde abajo hacia arriba con determinado porcentaje de humedad y a determinada temperatura. Al igual que la remoción inicial de los granos, esta circulación de aire asegura la disponibilidad de oxígeno, elimina el dióxido de carbono por arrastre y ayuda al mantenimiento de una temperatura constante. Al entrar el agua al grano comienzan a activarse el transporte de una o más hormonas vegetales (giberelinas) que desencadenan la movilización y síntesis de enzimas de la capa de aleurona. (Hough, 1990)

Secado y tostado

Objetivos del secado

- Frenar la germinación.
- Mantener las enzimas vivas (potencialmente activas), necesario para el proceso de maceración.
- Bajar la humedad para aumentar la seguridad de almacenamiento.
- Que la malta sea capaz de satisfacer la demanda de color, gusto y aroma de la industria cervecera.

El proceso de germinación se debe interrumpir y se realiza por medio de una reducción de la humedad desde 45-46% hasta 4.0 - 4.5% mediante la utilización de un caudal forzado de aire, con tiempo y temperaturas controladas.

La diagramación del secado puede variar en distintas plantas pero, más allá de esta situación, el objetivo se mantiene y éste es la extracción de agua de los granos hasta llegar a la humedad deseada manteniendo la capacidad metabólica de las enzimas que han sido sintetizadas y que están presentes en la malta. La deshidratación prolongada y a bajas temperaturas (80-85º) produce maltas claras con enzimas prácticamente intactas mientras que la deshidratación rápida y a altas temperaturas (95-105º) produce maltas oscuras con baja actividad de enzimas. Estas variaciones de los programas de secado pueden estar destinadas a producir distintos tipos de maltas, como por ejemplo maltas: Pilsen, Munich, Caramelo, Chocolate, etc. (Hough, 1990).

Gestión de calidad

Desde el punto de vista de la gestión de la calidad e inocuidad de los agroalimentos, debemos entender primero el concepto de alimento, como: "Toda sustancia natural o elaborada, que posea componentes energéticos y nutritivos para el organismo, con cualidades sensoriales que satisfagan los sentidos, tengan o no valor nutritivo y que además, puedan saciar el apetito, constituyendo un estímulo psico-físico, con significado emocional, actuando como factor de integración social" (FAO, 2013)

Para la producción de esas sustancias naturales o elaboradas, denominadas alimentos, se sigue un proceso de transformación de la materia prima. Para que este proceso sea cada vez más eficiente y con un uso responsable de los recursos, se basa en los conocimientos científicos, en el desarrollo y transferencia de tecnología y programas de educación dirigido a los consumidores, todo esto para obtener alimentos de CALIDAD.

Definimos CALIDAD como la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor a través de sus propiedades o características. (Organización Internacional de Normalización ISO). La calidad puede verse relacionada con el concepto de Seguridad Alimentaria.

Existe Seguridad Alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos INOCUOS y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias. (FAO, 2013). La inocuidad de un alimento, es decir que su consumo no hace daño, es el principal componente de la CALIDAD de un producto.

Los demás componentes o atributos de calidad de un alimento son:

- VALOR SENSORIAL
- VALOR NUTRICIONAL
- VALOR FUNCIONAL
- VALOR DE USO
- VALOR ETICO
- VALOR TECNOLOGICO

Contamos con distintas herramientas para que nuestro producto esté identificado por su calidad e inocuidad. La identificación de estos atributos en nuestros productos permiten una diferenciación de los mismos, lo que determinará un Valor Agregado en aumento y por supuesto, mayor aceptación por parte del cliente.

TRAZABILIDAD es la Capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de las etapas especificadas de producción, transformación y distribución (Codex Alimentarius). La misma Protege la salud de los consumidores y Requiere un compromiso y adhesión de los distintos agentes que intervienen en la cadena agroalimentaria. El objetivo final de la trazabilidad es que la cadena de abastecimiento sea visible del campo al consumidor. Un sistema de trazabilidad efectivo comprende y compromete a toda la cadena; es decir a todos los eslabones de producción. Las autoridades sanitarias imponen trazabilidad No imponen de qué forma Ni a través de qué medios.

CERTIFICACION DE AGROALIMENTOS es una estrategia para producir con calidad demostrable, cuenta con el Programa Nacional de Valor Agregado, cuyo objetivo es potenciar y maximizar las oportunidades de productos y/o servicios diferenciados provenientes de las distintas cadenas agroindustriales, y es un conjunto de actividades que lleva a cabo un organismo de certificación para poder evaluar el cumplimiento de una cierta norma, inspecciones in situ, evaluaciones técnicas y revisiones de documentación son todos los pasos para llevarla a cabo (Pérez, 2014).

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.) incluye en el Capítulo Nº II la obligación de aplicar las BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA DE ALIMENTOS (BPM), asimismo la Resolución 80/96 del Reglamento del Mercosur indica la aplicación de las BPM para establecimiento elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en dicho mercado. Tiene alcance para establecimientos en los cuales se realicen algunas de las actividades siguientes: elaboración, industrialización, fraccionamiento, almacenamiento y transporte de alimentos.

Incumbencias técnicas de las BPM:

- 1 - Materias primas
- 2 - Establecimientos
- 3 - Personal
- 4 - Higiene en la elaboración
- 5 - Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final
- 6 - Control de procesos en la producción

7 – Documentación

En cuanto a la materia prima las buenas prácticas hacen referencia a las condiciones en las que las mismas deben ser almacenadas, recibidas y manipuladas.

Sobre el establecimiento se habla del lugar físico en el que se haya el mismo y las instalaciones y correcto diseño del lugar.

La elaboración/procesado debe ser llevado a cabo por empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones.

Para la limpieza y la desinfección de utensilios es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo.

Los procesos de elaboración deben ser controlados periódicamente para que la calidad sea constante y para asegurar la inocuidad del producto.

Para complementar un plan de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura el mismo debe estar acompañado por la planificación de ciertos aspectos como el Manejo Integrado de Plagas, el Control de Puntos Críticos y Peligros, se deben integrar para contribuir a la gestión de la calidad e inocuidad del producto de nuestro establecimiento

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, MIP: Es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

HACCP²: es el sistema que permite identificar, evaluar y controlar los peligros que son significativos para la seguridad de los alimentos.

Peligros: agentes biológicos (bacterias, hongos, parásitos, priones y virus), químicos (residuos de: tratamientos fitosanitarios, productos de saneamiento y del medio, como también aditivos mal utilizados o en exceso) o físicos (piedras, vidrios, metales, etc.) presentes en un alimento, o la condición en la cual el mismo se encuentra, que pueden ser desfavorables para la salud (Cuggino,2014).

² Por sus siglas en ingles: Hazard Analisis and Critical Control Points.

Auditoria de BPM:

Auditoria es un examen sistemático e independiente para determinar que las actividades y sus resultados se ajusten a los objetivos planificados".(CODEX)

La auditoria es un proceso organizado de recolección de informaciones necesarias para verificar la eficiencia del sistema y se desarrolla de forma sistemática, inclusive con observaciones y revisión de registros en el lugar, para evaluar si las acciones planificadas son las indicadas para otorgar inocuidad al alimento. Es una actividad planificada y organizada, y por ser formal se basa en reglas y directrices previamente establecidas.

Los principales propósitos que llevan a planear una auditoria son

- Determinar la conformidad o no de los elementos del sistema de calidad con los requisitos especificados,
- Determinar la efectividad del sistema de calidad instrumentado (ej.: BPA, BPM, ISO9000, etc.),
- Evaluar la necesidad de introducir mejoras o acciones correctivas en base a las no conformidades encontradas,
- Evaluarla eficiencia y eficacia de las acciones correctivas,
- O bien satisfacer requisitos reglamentarios.

Un producto certificado significa mayor aceptabilidad por parte del cliente, en consecuencia mejores resultados económicos y de rentabilidad para los productores. A continuación se presentan conceptos que hacen referencia a los agronegocios, análisis FODA, y estrategias económicas.

El concepto de agronegocios comienza por entender los mismos como procesos “verticales”, cadenas “ecosistema-producto-cliente” que crean, generan y agregan valor para un cliente o un determinado mercado. La definición facilita la percepción de los procesos de negocios en la cadena agroalimentaria. Los agronegocios se presentan entonces como sistemas abiertos definidos verticalmente a lo largo de una cadena de creación de valor: “La serie de operaciones que se inician en la I&D, atraviesan el agro, la industria, el comercio y demás servicios anexos para atender las demandas de los consumidores”

Contempla el proceso de creación de valor desde el ecosistema, la producción de materias primas, su transformación o acondicionamiento agroindustrial y los servicios asociados a la comercialización.

La creación y sostenimiento de ventajas competitivas -agregar valor para el cliente- son originadas en las tendencias del mercado y los cambios en el gusto y hábitos de los consumidores.

Agronegocios de especialities:

Productos diferenciados con identidad propia frente al cliente. Alto valor agregado y el ciclo de vida es corto. Las tecnologías de proceso aplicada en las especialities es discontinua, las series son cortas de bajo volumen. El destino de los especialities son los consumidores de distintos segmentos de mercado. Los vinos, carnes, dulces, frutas, etc. diferenciados por los consumidores.

- El objetivo de los agronegocios de especialities va más allá de la seguridad alimentaria y se instala en el gusto del consumidor, específicamente en el deleite del cliente. La estrategia de negocios se basa en la innovación permanente.
- Las claves para competir, o las claves para construir ventajas competitivas, son la creciente especialización, la innovación ligada a la calidad del producto, énfasis en la tecnología de producto. Los precios de los especialities responden a política de precio y se los reconoce como formadores de precio.

Análisis FODA:

Fortalezas y Debilidades vs. Oportunidades y Amenazas

El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito de su negocio. Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno (Roberi y Tártara, 2014).

Objetivos Generales

- Analizar la cadena agroindustrial de la cebada destinada a la producción de cerveza.
- Describir el proceso de transformación de la cebada malteada para obtener cerveza como producto final de la cadena.
- Evaluar la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en una planta elaboradora de cervezas artesanales a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final obtenido.
- Generar para el fabricante una serie de recomendaciones para mejorar el proceso de elaboración de cerveza.
- Realizar la evaluación económica de una propuesta de mejora para el establecimiento.

Análisis de caso

Mak Bier es un establecimiento ubicado en la localidad de Villa General Belgrano ubicada a 90 km de la capital provincial, en el departamento de Calamuchita. Es una pequeña ciudad con arquitectura típicamente bávara, surgida de sus primeros pobladores: inmigrantes alemanes (127 familias, que convirtieron a Villa General Belgrano en la mayor colonia alemana en toda Argentina), suizos (34 familias), italianos (25 familias) y austriacos (19 familias), que hicieron del lugar una referencia arquitectónica y turística de tradición alemana en la Argentina.

En la Figura 3 se presenta la ubicación de Villa General Belgrano respecto a ciudades y localidades más cercanas y en la Figura 4, algunas imágenes que resumen la arquitectura y cultura que hace a la localidad tan particular y reconocida en nuestra provincia.



Fuente: Pagina oficial de la localidad de Villa General Belgrano www.vgb.org.ar

Figura 3: Ubicación geográfica de Villa General Belgrano respecto a localidades cercanas.



Fuente: Pagina Oficial de la localidad de Villa General Belgrano www.vgb.org.ar

Figura 4: Postales de Villa General Belgrano.

En este contexto típicamente de cultura alemana fue donde se instaló la familia de Martín Sandow, provenientes de una colonia alemana radicada en Brasil. Desde pequeño, Martín Sandow estuvo relacionado y muy involucrado en la industria cervecera, su padre originario de Berlín, Alemania, maestro cervecero al igual que su hermano mayor, le inculcaron y provocaron en él, un gran interés por este “arte” como él lo llama. Mak Bier tiene una tradición cervecera del año 1959.

En el año 2008 se abre por primera vez Mak Bier una de las empresas transformadoras más importantes de la localidad, con planta propia, equipos industriales de alta gama, una importante inversión con el deseo de establecerse y ser reconocido por su producto de alta calidad destinado a un tipo de cliente que disfrute de la cerveza artesanal.

Desde su llegada a la Argentina, en el año 1993, Martín Sandow ya venía con intenciones de realizar un emprendimiento en el rubro de la cerveza, y puso en marcha su proyecto en conjunto con la empresa ASSI –Río Tercero, Córdoba- y sus ingenieros.

Así es como en octubre de 2006 mantuvo el primer contacto con dicha empresa, y en julio de 2007 ya tenía en el salón de Av. San Martín 86 los primeros equipamientos totalmente de acero inoxidable.



Figura 5: Fábrica de cerveza artesanal Mak Bier.



Elaboración de la cerveza

Breve referencia de los instrumentos que forman parte del proceso de elaboración de la cerveza artesanal Mak Bier.




- 1** Macerador

- 2** Cocinador

- 3** Fermentadores

- 4** Filtros

- 5** Pasteurizador de placas

- 6** Tanque Pulmón

- 7** Embotelladora y tapadora manual

- 8** Tablero de control tipo teléfono





Fuente: Pagina oficial del establecimiento www.makbier.com

Figura 6: Equipamiento para el proceso de elaboración de cerveza artesanal.

Hoy en día, posee 3 fermentadores, un cocinador a vapor, un macerador, equipamiento de frío (todos de alta gama), haciendo que la calidad de la cerveza sea constante. La cerveza Mak Bier es elaborada, con la más alta tecnología, utilizando agua pura de las Sierras de Calamuchita, Córdoba, y maltas y levaduras especialmente seleccionadas. Los granos pasan por un proceso lento de maceración que garantiza el sabor y la textura, manteniendo su calidad constante y obteniendo, de esta manera, una cerveza genuina.

Para la confección de este análisis de caso se llevaron a cabo entrevistas personales al dueño del establecimiento Mak Bier y a sus empleados. Se realizaron observaciones personales en visitas programadas incluso se participó en una jornada de elaboración de cerveza. Se cotejó el

nivel de cumplimiento de BPM de acuerdo a planillas de registro (Anexo 1) realizadas en base a la “Guía de Buenas Prácticas de Manufactura de pequeños establecimientos cerveceros” (Anexo 2).

Para profundizar en distintos aspectos de la elaboración de cerveza se recurrió a consultas con proveedores y otras empresas locales productoras de maltas e insumos que contribuyen al abastecimiento de Mak Bier.

Productos

El establecimiento ofrece al público distintos tipos de cerveza como son la rubia clásica, la cerveza roja, cerveza negra y cerveza de trigo, éste último producto muy innovador al que el cliente se está acostumbrando y demandando cada vez más.

Empleados

La fábrica de cerveza Mak Bier cuenta con solo un empleado aparte del señor Martín Sandow. Él mismo imparte la capacitación continua a su empleado y consigue una división de tareas una vez que el capacitado ha adquirido la experiencia y conocimientos necesarios.

Es difícil encontrar gente dispuesta a trabajar largas jornadas en donde es fundamental el permanente control del proceso. La mano de obra además de este inconveniente, es cara y por las condiciones del mercado esto resulta en una baja de la rentabilidad.

Mercado

En sus comienzos, Mak Bier era una de las tres fábricas de cerveza artesanal reconocidas por los habitantes de Villa General Belgrano y por todos los turistas que llegaban a la localidad, por su excelente nivel de ventas y calidad. En los últimos años, los establecimientos de baja escala de producción en la región se multiplicaron y comenzaron a elaborar cerveza con insumos baratos, equipos caseros de materiales no industrializados. Esto afectó a las fábricas de cerveza de mayor escala de producción, como Mak Bier que por contar con equipos de alta gama y con insumos de calidad, no pueden reducir los costos tanto como lo hacen las pequeñas empresas que tienen bajísimos costos de producción.

En el caso del establecimiento en estudio, a partir de esta situación de mayor competitividad, en primera instancia se tuvo que reducir el número de empleados en la planta ya que no podía retribuirse su trabajo de manera adecuada. El fabricante se propuso, a pesar de todo esto, no bajar la calidad de su producto y seguir invirtiendo en insumos adecuados y el mantenimiento de sus equipos. Para lograr esto, la producción actual se realiza solo por encargo, para abastecimiento del propio Restaurante y para la Fiesta Nacional de la Cerveza. Como mención de ésta última festividad, el productor asegura que es el momento del año en que más se produce y más ventas se realizan, y por supuesto, mayor Ingreso queda para la empresa. Un promedio de 4.500 litros de cerveza son producidos y vendidos en esta fiesta en los últimos años.

La producción varía a lo largo del año, en los meses que más demanda hay (enero y octubre) se registra un promedio de 4.500 lt/mes y el resto del año 2.500 lt/mes.

Como otra estrategia para mantener la calidad de su producto, el fabricante, antes de vender barriles para ser vendida como cerveza “tirada” en otros restaurantes, se asegura y examina que el lugar, cuente con todas las condiciones e instalaciones adecuadas para el

almacenamiento de los barriles. Prefiere mantener su marca como sinónimo de calidad, punto en el cual se puede trabajar para transformar esto como una Oportunidad o Fortaleza.

Insumos para la elaboración de cerveza.

Para la producción de su Cerveza, el productor Martín Sandow, trabaja con materias primas e insumos de primera calidad. Éstos, preferentemente son importados, pero muchas veces no es posible debido a políticas nacionales.

Los ingredientes principales para obtener la cerveza son:

- Agua
- Malta
- Lúpulo
- Levadura

A la lista se le agregan algunos productos como clarificantes que favorecen a la sedimentación de algunos sólidos que quedan en el proceso de cocción, y mejora el aspecto del producto final.

A continuación se detallan los productos comprados por el productor a su distribuidor, el señor Luís Cragnolini importante proveedor de los maestros cerveceros de la zona, Propietario de la firma CIBART, Agentes Distribuidores de: Cargill, Maltear, Coopers, Lallemand y Castle Malting, todas empresas productoras de maltas y otros insumos de la industria cervecera.

Agua

El agua que se emplea en el proceso y en el establecimiento es agua pura de red de las Sierras de Calamuchita. La empresa cuenta con un proceso de filtrado extra para el agua que llega hasta los tanques y un equipo de purificación.

Maltas

Las maltas usadas en el establecimiento son de origen nacional e internacional dependiendo de la disponibilidad de cada una en el mercado.

- Malta Pilsen Cargill: Malta base para elaborar todo tipo de cervezas. Produce mostos claros y brillantes. Color pálido. Aroma y sabor característicos a maltas cerveceras.
- Malta Caramelo 30L: Maltas caramelo que imparten tonos dorados y rubí. Agradables e intensos sabores y aromas a malta. Imparte un mejor cuerpo a la cerveza tipo Pilsen. En porcentajes mayores brinda color, cuerpo y cierta dulzura a cervezas ámbar y rojas.
- Malta Negra o Tostada: Color intenso. Aroma a malta y café tostado. Aplicaciones: Imparte color y un agradable aroma a malta a cervezas oscuras.
- Trigo Malteado: Flavor dulce, harinoso, a trigo. Ayuda a la retención de espuma en cualquier estilo. Cervezas de trigo y otros estilos.

Las maltas son compradas en bolsas de 25kg cada una y almacenadas adecuadamente en una habitación destinada a depósito de los insumos.³

³ Información de los insumos obtenida por contacto con el señor Cragnolini, Luis, proveedor de Mak Bier. Información disponible en www.todocerveza.com

Lúpulos

El lúpulo brinda a la cerveza su carácter amargo, durante su cocción junto con el mosto, y cierta protección bacteriológica. Las Figuras 7 y 8 muestran el lúpulo en su forma natural y una vez procesado en pellets, tal como se utiliza en la fabricación de cerveza, respectivamente.



Fuente: Imágenes lúpulo en https://es.wikipedia.org/wiki/Humulus_lupulus

Figura 7: Flores de lúpulo.



Fuente: Imágenes lúpulo en https://es.wikipedia.org/wiki/Humulus_lupulus

Figura 8: Pellets de lúpulo.

El insumo utilizado viene en forma de pellet y se agrega al mosto en cocción al momento del punto de hervor.

Lúpulo Cascade: Lúpulo nacional utilizado tanto para aroma como para amargor. Alfa Ácidos 7,1%.

Lúpulo Saaz: lúpulo Checo en pellets para otorgar sabor y aroma. Lúpulo Noble, Se utiliza en los estilos Pilsen o rubia clásica.

Levaduras

El proceso básico y fundamental que interviene en la elaboración de cervezas, es el de la fermentación alcohólica.

La fermentación alcohólica es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de oxígeno, originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa,

sirve con cualquier sustancia que tenga la forma empírica de la glucosa, es decir, que sea una Hexosa.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol, dióxido de carbono (CO₂) en forma de gas (el responsable de la gasificación y espuma del producto final) y unas moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico. El etanol resultante se emplea en la elaboración de bebidas alcohólicas, tales como el vino, la cerveza, la sidra, etc. Las levaduras son cuerpos unicelulares (generalmente de forma esférica) de un tamaño que ronda los 2 a 4 [µm](#). Son lo que se denominan: organismos anaeróbicos facultativos, es decir que pueden desarrollar sus funciones biológicas sin oxígeno. La responsable de la fermentación alcohólica de la cerveza, *Saccharomyces cerevisiae*.⁴

Existen dos tipos de fermentación: la fermentación alta, que corresponde a las levaduras flotantes (*Saccharomyces cerevisiae*), que genera la cerveza Ale (cerveza rubia y de trigo producidas por Mak Bier) y la fermentación baja que corresponde a las levaduras que se van al fondo durante la fermentación *Saccharomyces carlsbergensis* ó *Saccharomyces uvarum* que sirve para la elaboración de la cerveza Lager (cerveza negra elaborada en Mak Bier).

Antes de entrar en los tanques de fermentación se enfría el mosto a una temperatura de 15° C a 20 °C para que al inyectar la levadura (que son organismos vivos) tenga efecto. Llegados a este punto se introduce una mezcla de aire y de levadura para que comience la fermentación, ésta suele durar varios días (entre cinco y diez, dependiendo de la receta). Este proceso de fermentación del mosto es exotérmico y libera grandes cantidades de calor que hacen que los tanques deban ser refrigerados constantemente para que sea posible la estabilización de la temperatura. La temperatura estabilizada dependerá en gran medida del tipo de fermentado y éste depende del empleo de levaduras de:

- Alta fermentación (*Saccharomyces cerevisiae*), esta permanece en actividad por un intervalo de tiempo de 4 a 6 días a temperaturas relativamente altas entre los 18 y 25°C. Las cervezas en este caso son de tipo Ale, fermentan más rápido. Son muy aromáticas, con cuerpo y sabor muy marcado
- Baja fermentación (*Saccharomyces carlsbergensis*), que se mantiene en actividad fermentativa durante un periodo de 8 a 10 días a temperaturas comprendidas entre 6 y 10 °C. Las cervezas en este caso son de tipo Lager. Suelen ser ligeras, espumosas, suaves, de color ambarino o negro.

El productor se abastece de los dos tipos de levaduras que le ofrece su proveedor para tener de acuerdo con el tipo de cerveza que se esté elaborando en el momento.

En la Figura 9 se señalan los insumos que se obtienen de proveedores para la elaboración de cerveza.

⁴Información disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Fermentaci%C3%B3n_alcoh%C3%B3lica



Figura 9: Insumos de la cerveza artesanal. De izquierda a derecha: cebada negra, cebada tostada, cebada sin tratar y debajo pellets de lúpulo.

Habiendo descrito los ingredientes con los que se elabora una cerveza artesanal, la transformación de los mismos será analizada tal cual como se realiza en el establecimiento y con los detalles que el propio productor brindó, con imágenes que muestran las maquinas en la fábrica para valorar el nivel de sofisticación de las mismas.

Los distintos tipos de malta llegan a la fábrica y son almacenados en el depósito, junto con el lúpulo y la levadura. Las condiciones de almacenamiento son controladas para no perder calidad de los insumos en ningún momento, hasta que son usados.

La decisión del tipo de cerveza a realizar se basa en la demanda estacional de la misma, es decir, en el verano, cuando la mayor cantidad de turistas llega a la localidad, el producto que más se vende es la típica cerveza rubia de cuerpo liviano.

A la cerveza rubia, en los últimos años, se le sumó un fuerte crecimiento en la demanda de una cerveza de trigo, éstas son cervezas de fermentación alta, elaboradas con una mezcla de 60% cebada y 40% trigo. El trigo que puede maltearse o no de acuerdo a la tradición de cada país, le da a la cerveza un sabor a grano, como el del pan recién hecho, sobre todo cuando no está malteado. También se conocen como cervezas blancas, por el aspecto como de neblina, que tienen las que no están filtradas, que es como suelen tomarse. Su característica principal es su carácter ácido, refrescante y espumoso.

1. Molido de malta:

La molienda de la cebada malteada consiste en destruir el grano, respetando la cáscara o envoltura y provocando la pulverización de la harina. La cáscara servirá de lecho filtrante durante la operación de filtrado del mosto. La malta hay que molerla para que durante su maceración posterior se disuelva la mayor cantidad de sus componentes en el agua caliente. La Figura 10 muestra la maquina con el que se realiza la molienda del grano en Mak Bier.



Figura 10: Molido previo del grano.

2. Obtención del mosto y maceración:

La malta molida se coloca en el tanque de maceración a la que se le adhiere agua caliente (entre 60 y 70° C). En este tanque se deja por aproximadamente una hora y media, tiempo en el que el agua caliente se encargará de extraer todos los azúcares del grano disponibles, hidratos de carbono que serán el sustrato para los microorganismos en el momento de fermentación.

Se denomina mosto al caldo que se obtiene de la maceración del grano y es el que contiene todos los hidratos de carbono necesarios para el proceso y es el primer producto que se obtiene, que como resultado final, se convertirá en nuestra cerveza. El mosto obtenido será llevado a la olla/tanque de cocción.

El grano que queda en el macerador es sometido a un lavado con un agua de mayor temperatura (entre 70 y 85° C) para extraer todos los hidratos y proteínas que hayan quedado en el grano y sean útiles. Además este lavado le otorga el volumen necesario de mosto para llenar el tanque de cocción. El producto de la maceración y del lavado del grano, antes de

llegar al tanque de cocción, pasan por un sistema de filtrado donde se extraen impurezas que entorpezcan el proceso. Cuanto más claro el mosto obtenido, mejor calidad de cerveza. En la Figura 11 se observa el tanque de maceración una vez terminado el proceso, y su vaciado. El remanente del grano macerado es utilizado por el productor como alimento para el ganado bovino de su propiedad.



Figura 11: Macerador y grano ya macerado que no se desperdicia.

3. Cocción del mosto:

Se introduce el mosto filtrado en la olla que se muestra en la Figura 12 y se pone a hervir durante aproximadamente una hora, con el objeto de esterilizarlo de bacterias que hayan podido aparecer durante los procesos anteriores. En este momento se añade el lúpulo con un doble objetivo: proporcionar un aroma y amargor característicos y al mismo tiempo frenar los procesos enzimáticos anteriores que se produjeron por el aumento de la temperatura. También se le añade clarificantes que contribuyen a la presentación final de la cerveza, funcionan estimulando la sedimentación durante la cocción. Una vez terminada la cocción, el mosto debe bajar su temperatura, y esto se logra en primer lugar en la misma olla de cocción ya que la misma cuenta con un sistema de serpentinas donde circula agua a temperatura ambiente, permitiendo bajar la temperatura del mosto de unos 95° C a 65° C.

Para seguir disminuyendo la temperatura, la mezcla pasará a un sistema de enfriado de placas de donde saldrá a una temperatura de aproximadamente 20° C. Antes de llegar al enfriador de placas, el mosto es filtrado nuevamente para eliminar sedimentos e impurezas.



Figura 12: Olla de cocción.

4. Paso del mosto a tanques fermentadores:

En las fases anteriores se ha procurado que el mosto convierta el almidón en azúcares más simples y se ha aromatizado con lúpulo, ahora queda a disposición de la fermentación. El mosto dulce, pasa a tanques específicos para ser fermentado convenientemente, de este proceso se obtiene la cerveza y el CO₂. Antes de entrar en los tanques de fermentación se enfría el mosto a una temperatura de 15° C-20° C a 25° C para que al inyectar la levadura (que son organismos vivos) tenga el efecto deseado. Llegados a este punto se introduce una mezcla de aire y de levadura para que comience la fermentación, ésta suele durar varios días (entre siete y ocho, dependiendo de la receta). Este proceso de fermentación del mosto es exotérmico y libera grandes cantidades de calor que hacen que los tanques deban ser refrigerados constantemente para que sea posible la estabilización de la temperatura.

El paso del mosto desde la olla hasta los tanques fermentadores que se muestran en las Figuras 12 y 13, se realiza a través de cañerías bajas, entrando a los mismos por la parte inferior, esto es un detalle tenido en cuenta para evitar que el ingreso por la parte superior genere exceso de espuma y oxidación de la futura cerveza, proceso que repercute en la calidad final. El proceso de fermentación de la cerveza se produce en un medio ácido que suele oscilar entre los pH 5.2 y 5.6. Por regla general la fermentación de la cerveza se regula mediante la regulación de la temperatura de la fermentación del mosto de malta.

En resumen, la fermentación se da en condiciones de temperaturas constantes de 20-25° C, por un periodo de 7 días, en donde la actividad de la levadura se da por consumo de hidratos de carbono y proteínas del mosto, en un medio ácido y con producción de alcohol y dióxido de carbono. En los mismos tanques, una vez pasados los 7 días de fermentación, comienza el periodo de maduración, donde se busca inactivar la levadura por acción de las bajas temperaturas. A diferencia de la temperatura constante que se mantenía durante la fermentación, en la maduración se procede a disminuir las temperaturas gradualmente a lo largo de 8 días hasta llegar a los 4° C. Con esto lo que se busca lograr es que la levadura deje de actuar en nuestra cerveza y la misma muera y sedimente. Para facilitar la separación de la

sedimentación de la levadura estos tanques suelen tener en su base, forma cónica, tal es el caso de nuestro establecimiento.

En este estado de maduración, la cerveza puede permanecer más de 8 días si la demanda no es alta y requiere almacenar la cerveza por un período más prolongado, mientras las condiciones de frío se mantengan la cerveza estará bien conservada.



Figura 13: Tanques fermentadores de 400 litros.



Figura 14: Tanque fermentador de 700 litros.

5. Envasado y etiquetado:

A partir de los 15-18 días la cerveza está lista para su consumo. Lo próximo entonces, es el envasado de la cerveza. El establecimiento cuenta con una máquina embotelladora.

Las botellas vacías, se sumergen en agua con alcohol a modo de esterilizarlas la cerveza lista pasa por un intercambiador de calor de placas llamado pasteurizador flash en el que la cerveza permanece por 30 segundos a una temperatura de 70º y luego pasa por otro sistema de cañerías que la lleva hasta la embotelladora que se muestra en la Figura 15.



Figura 15: Embotelladora.

En envasado consiste en llenar un lote de botellas, posteriormente las mismas son etiquetadas manualmente, con las etiquetas fabricadas por una imprenta. Se puede recomendar al productor para próximas inversiones la compra de una impresora especializada en etiquetas micro perforadas para que las mismas puedan ser realizadas en el establecimiento y así contar con mayor independencia en este sentido.

La cerveza también puede ser envasada en barriles, tanto para venta a otros puntos de distribución ó para abastecer al restaurante propio del establecimiento.

Un control permanente y responsable es fundamental para mantener un producto de calidad, éstos se enfocan en las distintas temperaturas, pH, control del tiempo de macerado, de cocción, y en el agregado de otros insumos. Para ello se cuenta con equipos que facilitan el control y registro de las variables anteriores, como tableros medidores (Figura 16) y las planillas de datos, para los registros tomados en el momento, para que puedan ser comparados con otras condiciones de producción.



Figura 16: Tablero electrónico para control de parámetros de producción.

El resultado final, son los 4 tipos de cerveza como se muestra en la Figura 17, las mismas contienen 1000 cm³ y se producen anualmente 34 mil de botellas al año.



Fuente: Página oficial del establecimiento www.makbier.com

Figura 17: Diferentes tipos de cerveza artesanal producidas por el establecimiento.

A partir de los conceptos mencionados anteriormente respecto a la gestión de calidad y luego del curso optativo de auditorías y BPM dictado por la profesora Cuggino, Sofía, se realizó una lista de chequeo (Ver Anexos), de acuerdo a lo establecido por la Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Elaboración de Cerveza Artesanal (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para pequeños establecimientos) para aplicarla en el establecimiento Mak Bier.

Del análisis de la lista de chequeo, se arribó a las siguientes conclusiones.

El establecimiento presenta habilitación por parte del ente municipal responsable, cuenta con las medidas básicas requeridas por la ley. Sin embargo algunos puntos deberían ser mejorados para un manejo más eficiente de los recursos y para los futuros controles que hacen a la calidad e inocuidad del producto. Estos cambios o modificaciones son planteados desde los aspectos más importantes y urgentes hasta aquellos que si bien su consideración es fundamental, pueden ser aplicados una vez que se establezcan los puntos anteriores y cuando la capacidad de inversión sea mayor.

Observaciones y recomendaciones:

A corto plazo, como primera medida, es fundamental el uso de vestimenta adecuada del empleado durante el proceso de elaboración, ya que no se observó el uso de guantes, ni cofia para sostén del cabello, elementos que hacen a la higiene del producto en momentos que se tiene contacto directo con el mismo.

A su vez el uso de guantes y gafas protectoras hacen a la seguridad del empleado en las tareas que implican la manipulación del producto a temperaturas próximas a la ebullición.

También se sugiere la utilización de éstos elementos para las operaciones de limpieza de las instalaciones y los equipos.

La capacitación del empleado en áreas de protección y seguridad, de riesgo durante las distintas etapas de elaboración y del momento de packaging y rotulado, deberían planearse para un futuro cercano como forma de incrementar el capital humano del establecimiento.

Otro punto a destacar para mejorar en los próximos ciclos productivos, es la implementación de un sistema de manejo integrado de plagas. Si bien el establecimiento no posee plagas importantes como roedores, la presencia de moscas a veces es continua y molesta para el operario. Se recomienda el uso de cebos tóxicos naturales específicos para las moscas y colocar telas mosquiteras en aberturas estratégicas para disminuir el ingreso de estos insectos. La puerta principal cuenta con tela mosquitera pero la barrera no es suficiente.

Los líquidos remanentes de la producción, y de la limpieza son eliminados a través de la canaleta que comunica el interior con el exterior del establecimiento. Estos líquidos terminan en la calle, sin ningún tratamiento previo. Por lo que se recomienda para inversiones próximas un sistema de tratamiento de estos efluentes o bien que sean desagotados en destinos autorizados por el ente regulador.

Los efluentes generados en el establecimiento terminan en el sistema de red cloacal de la ciudad.

En cuanto a las instalaciones eléctricas las mismas deberían contar con mayor nivel de seguridad, los cables si bien están fuera del área en donde se produce la mayor cantidad de condensación y humedad, los mismos están desprovistos de protecciones adecuadas. El tablero eléctrico a pesar de ser relativamente nuevo (4 años) presenta signos de deterioro que podrían atentar contra la seguridad de los empleados. Se recomienda ordenar las instalaciones eléctricas a través de un esquema de planificación de máquinas y equipos.

A largo plazo se debería pensar en modificar las juntas de los pisos con las paredes y que éstas sean de diseño de establecimiento industrial donde no se junten polvos, tierra ni impurezas que sean fuente de contaminación. El continuo control y reparación de posibles rajaduras del piso es fundamental para la higiene del lugar.

Instalar una campana con extractores de humedad para evitar que el calor constante y la condensación dañe los techos y paredes del lugar.

La limpieza de los techos tiene que ser regularmente realizado con elementos adecuados e insumos como agua y desinfectantes para dichas instalaciones y con escaleras que preserven la seguridad del empleado encargado.

Análisis FODA:

FORTALEZAS:

- Mak Bier es una de las primeras y más importantes fábricas cerveceras de la región, reconocida por su historia y producción
- El galpón donde se encuentra Mak Bier es de propiedad del productor lo que evita un gasto más cada mes por pago de alquileres
- Cuenta con equipamiento de nivel industrial que asegura un producto de calidad y constante a lo largo del tiempo
- La producción de la cerveza se hace en base a una receta original alemana influida por los maestros cerveceros de la familia
- Utilización de insumos de primera calidad certificados y exclusivos para una producción sin variaciones en el tiempo
- Asociación de la fábrica con un restaurante también de propiedad del productor donde se sirve excelentes platos acompañados de la mejor cerveza.

OPORTUNIDADES:

- Existe una tendencia actual en los consumidores por probar cervezas artesanales más naturales
- La preferencia por aquellos clientes que ya han probado, se ve incrementada desplazando cada vez más el consumo de cervezas industriales
- Precio competitivo acorde a la calidad del producto y a las demás empresas de la zona, el productor baja un poco el precio en épocas de alta concurrencia turística lo que contribuye aun más a la competitividad de su producto
- Alta capacidad del establecimiento de adaptarse con facilidad a la demanda de litros que varía por épocas y estaciones del año
- Existe la posibilidad de incrementar su plaza de máquinas y equipamiento ante el crecimiento en escala de la empresa
- Se piensa en la compra de una impresora de etiquetas para ahorrar el servicio del mismo realizado actualmente por terceros
- La mano de obra se encuentra motivada y en constante capacitación, demostrando sentido de pertenencia e involucrada en la producción con responsabilidad y respeto por el producto final.
- El material resultante de la primera maceración, afrecho o efluente orgánico y natural del proceso, es utilizado para alimento de animales propios del productor, teniendo la posibilidad de venderlo a vecinos que también tienen animales, aprovechando todos los recursos de la cadena.

- Posibilidad de incrementar su mercado regionalmente y también de aprovechar mercados de zonas aledañas o inclusive de la ciudad capital de Córdoba

DEBILIDADES:

- Escasa mano de obra empleada lo que dificulta algunos procesos en momentos de alto nivel de demanda
- Se depende de otra empresa para el etiquetado de la producción, por lo que se retrasa la obtención del producto final en épocas de mayor demanda
- Falta de organización en el registro de algunos parámetros de producción, o son rudimentarios
- Capacidad ociosa de producción en momentos del año en los que la demanda regional se ve disminuida
- Los clientes mayoristas a veces no cumplen con requerimientos del producto respecto del almacenamiento adecuado para conservar la calidad
- El productor se ve obligado a negar ventas a aquellos clientes mayoristas que no respeten las condiciones de almacenamiento del producto.

AMENAZAS:

- Incremento constante de empresas que elaboran cerveza, con bajos costos por falta de equipamiento acorde e insumos de baja calidad, los que hacen el mercado más competitivo y con precios bajos que un establecimiento como Mak Bier no puede igualar debido a su alta inversión inicial e insumos de alta calidad, impidiendo esto bajar los costos de producción.
- Imposibilidad de importar insumos por restricciones establecidas por políticas de estado.
- Los insumos como la malta de origen nacional, varían su calidad a lo largo del año, pudiendo afectar la producción normal de cerveza en el establecimiento.
- Restricciones impositivas puestas por el estado ante el incremento de la producción o con la adquisición de equipos de alta gama
- El servicio técnico de los equipos muchas veces se ve impedido por falta de importación de productos e insumos necesarios para la reparación de los mismos
- Falta de una regulación del mercado para productos que cumplan ciertos parámetros de calidad, “cualquiera puede hacer cerveza y venderla con denominación de la región”.

ESTRATEGIAS COMPETITIVAS:

Estrategias para lograr ventajas competitivas de la empresa: liderazgo en costo, en diferenciación, de enfoque o de nicho.

Se propone:

- Mantener la calidad del producto utilizando los insumos y procesos con lo que se trabajó hasta el momento

- Incentivar al cliente de cervezas a probar productos artesanales y propios de la marca
- Incrementar la venta hacia puntos donde haya mercado, clientes que estén dispuestos a probar esta variedad de cervezas artesanales y naturales.
- Competir con aquellas empresas que tengan el mismo nivel en cuanto a sistema de producción, intentando vender más, producir más, que permita una leve disminución de los precios, pero no de los costos productivos.
- Trabajar en cuanto a la certificación del producto para que el mismo sea diferenciado en cuanto a calidad de insumos, calidad del proceso productivo, responsabilidad ambiental y social.
- Las certificaciones con denominación de origen, serian una excelente herramienta para regular la venta de aquellos establecimientos que no cuentan con los equipos e insumos adecuados, aquellos que afectan a las empresas de mayor responsabilidad
- Para aprovechar todos los recursos, se recomienda la venta del producto de la maceración como alimento para animales, para vecinos de la zona.

Consideraciones finales

Al analizar la cadena agroindustrial de la cebada destinada a la producción de cerveza, nos damos cuenta de que no podemos negar el gran potencial agropecuario de nuestro país, la variabilidad de climas y ambientes permiten la diversificación de la producción lo que da como resultado importantes cantidades de materias primas para la elaboración de alimentos. Las cadenas agroalimentarias enfocan esta abundante producción desde el punto de vista de la generación de valor agregado y cooperación entre las distintas partes que conforman todo el sistema agropecuario y alimentario.

Teniendo esto en cuenta, la producción de commodities o materias primas sin transformación significan una pérdida en comparación a lo que se podría obtener a través de alimentos elaborados y que tienen un mayor valor tanto económicamente, como social y culturalmente por la incorporación de mano de obra durante la cadena y cooperativismo dentro y entre las mismas.

Hemos visto cómo cada transformación a lo largo de la cadena, va generando y agregando valor.

Al conocer el proceso de transformación y elaboración de cerveza, se determina con facilidad el momento y puntos críticos donde se deben realizar controles para un producto de calidad.

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura durante el procesamiento de la materia prima, los controles pertinentes en cuanto a salud e higiene, la certificación a los productos hacen que se genere valor al producto, atracción para el cliente, calidad e inocuidad y mayores ingresos para el productor.

Luego de evaluar la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la planta elaboradora de cervezas artesanales, se pudieron realizar algunas sugerencias a fin de optimizar la producción de la mano del trabajo en un ambiente adecuado, con los procesos productivos acordes a las normas de calidad vigentes

El análisis FODA y algunas estrategias económicas le sirven al fabricante de apoyo para comprender mejor el mercado, trabajar sobre debilidades y amenazas y reforzarse sobre oportunidades y fortalezas que harán su trabajo más rentable. Si bien se rechaza la propuesta de la compra de una impresora para generar sus propias etiquetas, la metodología para realizar la evaluación económica servirá como ejemplo para futuros proyectos y propuestas económicas.

Bibliografía

- Ablin, Amelia. Mayo 2014. El mercado de la cerveza. Informe sectorial. Área de Sectores Alimentarios. Dirección de Agroalimentos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/bebidas/Informes/Cerveza_02_2011_05May.pdf Consultado: 20/09/2014
- Ablin, Amelie. Abril 2014. El mercado de la cerveza. Informe sectorial. Área de Sectores Alimentarios. Dirección de Agro alimentos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/bebidas/Informes/Cerveza_03_2014_04Abr.pdf Consultado: 20/09/2014
- Agroindustrialización del Campo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Ediciones - Actualización Técnica Nº 49 - Julio 2009-El contenido e imágenes es autoría del INTA <http://proyectopragsmalia.blogspot.com.ar/2011/02/agroindustrializacion-del-campo.html>
- Bisang Roberto y Salvatierra Guillermo. Noviembre 2010. Cambios estructurales en las actividades agropecuarias: de lo primario a las cadenas globales de valor. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Disponible en <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/41654/capii.pdf>
- Cámara de la Industria Cervecera Argentina.2007. Proceso de Fabricación de Cerveza. Disponible en <http://www.camaracervecera.com.ar/proceso-de-fabricacion-de-la-cerveza.php>
- Cerveza de Argentina, Lúpulo, Levaduras y Fermentación. <http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/lupulo.htm>
- Consulta propia para algunos conceptos de Elaboración y Fermentación de Cerveza. http://es.wikipedia.org/wiki/Elaboraci%C3%B3n_de_cerveza
- Consulta propia para información de la localidad de Villa General Belgrano. http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_General_Belgrano
- Daniel J. Miralles, Roberto L. Benech-Arnold, L. Gabriela Abeledo. 2011. Cebada Cervecera. Editorial Faculta de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Disponible en http://www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/732_Cereales/archivos/Malteo_Teorico_2013.pdf
- Elías, Jorge. 2012. Promoción del Complejo Agroindustrial (basado en los excelentes artículos publicados por Arturo Navarro (Ex Presidente de CARNAP.) Disponible en <http://proyectopragsmalia.blogspot.com.ar/2012/11/350-promocion-del-complejo.html>
- Empresa proveedora y distribuidora de insumos, cursos y equipos para el establecimiento en estudio. <http://www.todocerveza.com.ar/>
- Establecimiento en estudio, consulta para la obtención de algunas imágenes y datos de producción. <http://www.makbier.com/inicio.html>
- Fermentación alcohólica, consulta de conceptos específicos del tema. http://es.wikipedia.org/wiki/Fermentaci%C3%B3n_alcoh%C3%B3lica
- Fiorentini Cecilia, Ing. Agr. Agosto – Septiembre 2010. CERVEZA. Informe Sectorial Nº1. Minagri, Alimentos Argentinos. Disponible en http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/bebidas/Informes/Cerveza_01_2010_09Sep.pdf
- García Olmedo, F. Ing Agr. El malteo de la Cebada. http://oa.upm.es/8007/1/Olmedo_171.pdf

- Hough J.H. 1990 Biotecnología de la cerveza y la malta. Universidad de Birmingam. Disponible en <http://www.bio-nica.info/biblioteca/HoughxxxBiotecnologiaCerveza.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Junio 1999. INDUSTRIA DE LA CERVEZA. Guía para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos. Disponible en http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/haccp_cerveza.pdf
- Maltear, Maltería Argentina. Conceptos de malteado y calidad de Cebada. Consulta personal y disponible en http://www.maltear.com/malta_produccion.html
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para pequeños. Disponible en http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/Guias/CERVEZA_GUIA.pdf
- Pereyra Iraola Miguel M., Bodega José Luis, Nagore M. Lujan y Martínez Dionisio. 2013. Cebada cervecera, calidad industrial y proceso de malteado. Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce. Universidad de Mar del plata. Disponible en: http://www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/764_PPA/archivos/PPA_Cerveza_y_Malta.pdf
- Rebizo Maria. Enero 2011. Balance de inserción internacional de las cadenas agroindustriales argentinas. Disponible en <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/42763/docw52.pdf> Consultado: 20/09/2014
- Santa Fe en Producción. 2014. Valor Agregado en Origen. Programas y Gestiones. Informe técnico. Disponible en http://www.santafeenproduccion.com.ar/newsDetails.aspx?id=2238#.VB69CZR_tWU
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Tecnología de Cereales, Proceso Cervecero. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232016/contLinea/leccin_29_proceso_cervecero.html
- Valor Soja. 2015. Cebada exportaciones. Disponible en: <http://www.valorsoja.com/2015/02/17/parecidos-pero-diferentes-en-el-ultimo-ano-se-duplico-la-brecha-de-precios-de-exportacion-de-la-cebada-cervecera-versus-la-forrajera/#.VOXRn-aG9RY>

ANEXOS

Análisis económico de la compra de una impresora para producir sus propias etiquetas:

A continuación se analiza la posibilidad de realizar la compra de una impresora a color semi industrial para el autoabastecimiento de etiquetas autoadhesivas.

Mak Bier manda a hacer las etiquetas de sus botellas a una Imprenta de la zona, la cual cobra sus servicios por \$0.20 más IVA, \$0.242 Total el precio por etiqueta impresa.

Se pensó en la adquisición de una impresora semi industrial para poder independizarse de este servicio que actualmente se terceriza.

La impresora es una Epson Colorworks C3400, importada, con un precio total de \$12950, según consultas al servicio técnico de la misma, y a la papelería que abastecería de papel especial después de la compra, los costos de los insumos se detallan a continuación.

- Servicio técnico de mantenimiento \$300
- Papel micro poroso para etiquetas a color \$324
- Cartucho de tinta Epson (importado) \$681.8

Los rollos de papel especial son comprados todos los meses y de un rollo se pueden obtener 2500 etiquetas, en aquellos meses de mayor producción se deberán comprar 2 rollos lo que duplica el costo en papel en esos meses.

El cartucho de tinta a nuestra escala de producción deber ser cambiado cada tres meses y el mismo es importado, presentando grandes problemas para asegurar su disponibilidad a lo largo de todo el año productivo.

Servicio técnico debe realizarse cada 3 meses por profesionales especializados para no comprometer el normal funcionamiento de la máquina.

Se hizo una planificación total que incluye la inversión inicial, los costos operativos durante el año, con la producción de etiquetas necesarias para obtener el costo por etiqueta impresa y así poder comparar el resultado con el costo de seguir tercerizando el servicio de impresión de etiquetas.

Cabe destacar que para el cálculo de los costos se han simplificado la fórmula, no se han tenido en cuenta la estimación del CAD (cuota anual de depreciación) ni los intereses por lucro cesante, entre otras variables a considerar.

1º AÑO

• INVERSION INICIAL	\$12.950
• COMPRA DE PAPELES	\$4.536
• TINTA A COLOR	\$2.045,4
• SERVICIO TÉCNICO	\$900
○ TOTAL 1º AÑO	<u>\$20.431</u>

2º AÑO

• COMPRA DE PAPELES	\$4.536
• TINTA A COLOR	\$2.045,4
• SERVICIO TÉCNICO	\$900
○ TOTAL 2º AÑO	<u>\$7.481,4</u>
• PRODUCCION ANUAL DE ETIQUETAS	34.000 ETIQUETAS

COSTO ETIQUETA 1º AÑO

$\$20.431/34.000 \text{ ETQ} = \mathbf{\$0.60}$

COSTO ETIQUETA 2º AÑO

$\$7.481.4/34.000 = \mathbf{\$0.22}$

Si bien a partir del segundo año se podría ganar una diferencia con el precio pagado a la Imprenta, el mismo no se justifica, ya que la pequeña diferencia impide la rápida recuperación del capital invertido en la máquina.

Otros factores que limitan la decisión de compra pueden ser:

- Falta de capacitación del personal para utilizar la impresora
- Falta de disponibilidad de cartucho de tinta a lo largo del año por políticas que restringen las importaciones
- Que el servicio técnico se demore en épocas de mayor demanda puede ser un problema a la hora de algún arreglo urgente de la máquina.

Desde otro punto de vista, se puede pensar en adelantar la recuperación del capital invertido mediante la producción de etiquetas para otras empresas, es decir, prestar servicio de impresión en aquellos meses en que la capacidad productiva de la maquina está algo ociosa, limitando su uso personal para aquellos meses del año en que se registra la mayor demanda de nuestro establecimiento.

La producción por mes se aumentará a 2000 etiquetas más por mes (solo en los meses donde la propia producción sea baja), disolviendo los costos.

1º AÑO

• INVERSION INICIAL	\$12.950
• COMPRA DE PAPELES	\$7.776
• TINTA A COLOR	\$2.045,4
• SERVICIO TÉCNICO	\$900
○ TOTAL 1º AÑO	<u>\$23.671,4</u>

2º AÑO

• COMPRA DE PAPELES	\$7.776
• TINTA A COLOR	\$2.045,4
• SERVICIO TÉCNICO	\$900
○ TOTAL 2º AÑO	<u>\$10.721,4</u>

COSTO ETIQUETAS 1º AÑO

\$23.671,4/54.000 ETQ=**\$0.54**

COSTO ETIQUETAS 2º AÑO

\$10.721,4/54.000 ETQ=**\$0.19**

0.24 \$/ETQ – 0.19\$/ETQ=0.05\$/ETQ

0.05\$/ETQ * 54.000 ETQ=**\$2.700**

$\$12.950/\$2.700=4,79$ AÑOS

La inversión se recuperaría a los 5 años después del primer año de inversión.

La vida útil de estas impresoras chorro de tinta se mide en miles de hojas impresas.

Este tipo de impresoras, requieren mantenimientos más frecuentes que las impresoras láser por presentar problemas de tintas muy densas que tienden a apelmazarse. El papel autoadhesivo es más grueso y pesado que el papel normal, por lo que generan un desgaste por tracción del papel.

Cuando las máquinas se utilizan acorde a lo indicado en el manual, éstas pueden tener una vida útil de aproximadamente 5 años, por lo que en nuestro caso, la recuperación de la inversión coincide con la vida útil de la impresora.

Si bien, se pueden reparar no es económicamente rentable realizar la compra, a comparación de adquirir las etiquetas ya impresas de una empresa en donde se utilizan plotters con una vida útil mayor y con una producción de impresiones de gran cantidad por mes.

