



TESINA FINAL DE GRADO

“Estudio de Costos a escala piloto en una Planta de Sidra”

Autor: Francisco LANGHI

Director: Lic. Carolina GARCIA SARTOR

Carrera: Contador Público

Junio 2021

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

*A mis viejos, por todo el amor de siempre
y por educar siempre con el ejemplo.*

*A mis amigos, por estar siempre a mi lado,
a Gonzalo especialmente,*

*A Carolina y María José, por toda su colaboración,
a Nathalia, por la motivación.*

¡A todos ellos, mi agradecimiento infinito!

MUCHAS GRACIAS!!!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I.....	6
1. Marco	6
1.1. Producto.....	6
1.2. El Contexto - Situación Actual	7
1.2.1. Producción	7
CAPÍTULO II.....	14
2. Características generales del sistema de producción para la línea de sidra	14
2.1. Extracción del Jugo.....	14
2.2. Tratamiento del jugo extraído.....	19
2.3. Embotellado, degüelle y tapado final.....	24
CAPÍTULO III.....	27
3.1. Características particulares de la línea de producción de sidra de la Planta Piloto de Alimentos Sociales de la Universidad Nacional de Río Negro.....	27
3.1.1. Supuestos utilizados para el cálculo	28
3.2. Descripción de los servicios prestados por la PPAS con relación a la planta piloto de sidra	31
3.2.1. Servicio N° 1: Extracción del Jugo	31
3.2.2. Servicio N° 2: Tratamiento del Jugo Extraído.....	33
3.2.3. Servicio N° 3: Embotellado.....	34

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

CAPÍTULO IV	36
4. Identificación, Clasificación y Cálculo de los Costos de Producción dentro de cada uno de los Servicios diseñados	36
4.1. Componentes del costo de prestación de servicio	36
4.2. Presupuesto final.....	39
CONCLUSIONES	40
ANEXOS.....	42
Anexo I: Registro Nacional de Establecimientos (RNE)	42
Anexo II: Cotización utilizada	43
Anexo III: Organización del personal y definición de funciones.....	44
Anexo IV: Diagrama de flujos	45
Anexo V: Cálculo complementario de Incidencias en la Mano de Obra. ..	46
Anexo VI: Cálculos complementarios de componentes de Carga Fabril ..	47

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario sufre un proceso de deterioro en la rentabilidad de sus producciones tradicionales, afectando fundamentalmente a las pequeñas y medianas explotaciones. Esta situación se da en el marco de transformaciones estructurales que se han producido en el país, que obligan a los medianos y pequeños productores a intentar revertir esta situación mediante soluciones alternativas.

Desde hace unos años que la palabra sidra empezó a recorrer el planeta, emulando algunos tics de la cerveza artesanal, en lo que respecta a la descripción, identificación y clasificación de esta. Existen múltiples razones por las cuales la sidra ha cobrado protagonismo en el mercado: un bajo contenido alcohólico y también calórico al ser un fermentado de fruta y no de cereal como la cerveza, y que algunas sidras tienen burbujas, algo que vende bien. En definitiva, es una bebida que gusta a casi todo el mundo y que parece diseñada para el público millennial¹, que pretende beber menos y más saludable.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo realizar un estudio en donde se identifique, clasifique, calcule y asignen costos de producción a escala piloto de sidra y/o caldo (mosto), proceso que se lleva a cabo en la planta piloto de sidra, ubicada en la Planta Piloto de Alimentos Sociales de la Universidad Nacional de Río Negro, en la ciudad de Villa Regina, Alto Valle de la provincia de Río Negro.

Vale aclarar, que el estudio se realizará teniendo en cuenta la utilidad del servicio para los usuarios finales, quienes podrán optar por contratar el servicio completo de producción de sidra, desde la molienda de la materia prima, hasta el embotellado de la bebida, o bien, contratar los servicios para realizar alguno de los procedimientos que brinda la planta, como puede ser, la molienda y la extracción del jugo, el tratamiento de dicho jugo extraído, y/o el embotellado/envasado del producto final. Para ello, se ha realizado el cálculo

¹ Millennial: jóvenes nacidos a partir de los 80, generación digital, hiperconectada y con altos valores sociales y éticos.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

de la estimación de los costos diferenciando estos tres servicios, de modo de adecuarse a las necesidades de cada demandante del servicio.

En primera instancia, se describe el contexto actual de la sidra, en el país y en el mundo, teniendo en cuenta características propias del producto, y de la zona en donde se haya ubicada la planta piloto de sidra.

Sobre la base de dicho marco teórico, y a partir de un trabajo de campo de relevamiento y sistematización de información, se analizan, por un lado, el producto y su realidad actual, y por el otro, se realiza un estudio de los costos que implica la producción de sidra a escala piloto, de forma de arribar a las conclusiones finales del trabajo, que permitirán tener un visión completa de la planta piloto de sidra y aclarar dudas sobre factibilidad al usuario del servicio, que tiene como fin obtener un producto regional con alto valor agregado.

El propósito de este trabajo de investigación, es brindar una base de cálculo sólida, que permita no solo la presupuestación de servicios, sino que también sea una herramienta de factibilidad para el análisis para productores de una alternativa de agregado de valor a sus producciones, y de esa forma consolidar conjuntamente con el atractivo paisajístico de la zona, como un elemento más de incentivo a la actividad agro turística.

CAPÍTULO I

1. Marco

1.1. Producto

La sidra es una bebida frutal, refrescante, natural y de bajo contenido alcohólico, y que de alguna manera se encuentra asociada a las tradiciones de nuestros inmigrantes. Ofrecida con calidad diferenciada y en escala artesanal, puede representar una alternativa para productores frutícolas del Alto Valle que se encuentren con la necesidad de diversificar su producción o agregarle valor a la misma. En nuestro país, su elaboración está estrechamente ligada a la producción de frutas de pepita (manzanas y peras), actividad productiva que se concentra principalmente en las regiones Norpatagónica (provincia de Río Negro) y Cuyana (provincias de Mendoza y San Juan).

Según el contenido de azúcar, puede clasificarse en seca, semi-seca y dulce y según la presencia de espuma, en tranquila y espumosa. Esta bebida, presenta generalmente un color amarillo dorado intenso, brillante y luminoso, donde puede manifestarse la presencia de finas burbujas y buena densidad en copa. En lo relativo a lo aromático, revela una nariz limpia y noble, con un aroma de manzana de intensidad media, notas cítricas de lima y pomelo, existiendo en algunos casos aromas secundarios propios del proceso fermentativo. Las cualidades resultantes de esta bebida estarán estrechamente atadas a las prácticas utilizadas en el proceso de elaboración, a la calidad y características de la materia prima, y la biota microbiana asociada a los procesos fermentativos (Gonzalez Flores, 2019).

El Código Alimentario Argentino (CAA)², define a la sidra base como:

² Ministerio de Salud de la Nación. (fecha de recuperación). Código Alimentario Argentino. Ley 18284. Decreto 2126/1971, Capítulo XIII, Artículo 1085. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-capitulo_xiii_beb_fermentadasactualiz_2018-12.pdf

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

la bebida que resulta exclusivamente de la fermentación alcohólica normal del jugo recién obtenido de manzanas sanas y limpias, de uso industrial, con o sin la adición de hasta un 10% de jugo de peras obtenido en idénticas condiciones que el jugo de manzana y fermentado en forma conjunta o separada. Su graduación alcohólica mínima será de 4,5% en Vol. $\pm 0,3$ a 20°C. (p.10)

En cuanto a la materia prima (manzanas), estas son mezcladas en condiciones variables en función, en muchos casos, de la producción para consumo en fresco que se encuentra, y en otros, teniendo en cuenta variedades específicas. En Argentina, la mayoría de las sidras son elaboradas con variedades producidas principalmente para consumo en fresco y no con cultivos específicos para sidra

1.2. El Contexto - Situación Actual

1.2.1. Producción

Tomando como base datos estadísticos suministrados en los anuarios de los últimos años de SENASA³, y realizando un promedio, el destino de la producción de manzanas registra la siguiente distribución: el 17% se exporta, el 46% se destina al mercado interno y el 37% a la industria.

³ Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

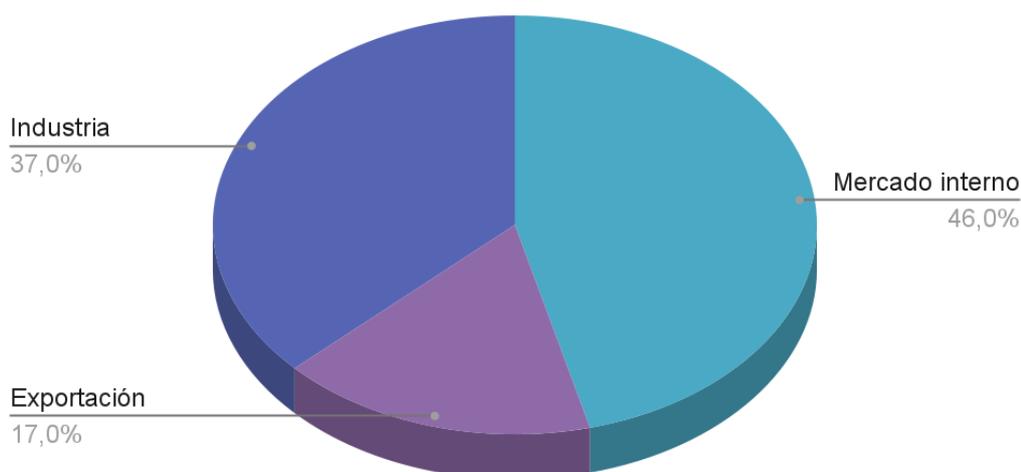


Gráfico N° 01: Distribución histórica de la producción de manzanas

Por su parte, el 72% de la pera se destina al consumo en fresco y el 28% se deriva a industria.

El 85% de la producción nacional de manzana y el 75% de la pera se concentran en el Alto Valle de Río Negro (CAFI⁴ 2014), mientras que el porcentaje restante es producido en el Valle de Uco (Mendoza), 25 de mayo (La Pampa) y el Valle de Tulum (San Juan).

En referencia a la producción frutícola industrializada de la provincia de Río Negro, el 53% corresponde a manzana y el 47% a pera. De estos porcentajes que se industrializan de manzanas y peras, aproximadamente el 70% se emplea en la producción de jugos concentrados, mientras que el 30% restante se destina principalmente a la producción de caldos de sidra y productos deshidratados.

⁴ Cámara Argentina de Fruticultores Integrados (2014). Recuperado de: <http://www.cafi.org.ar/produccion-de-peras-y-manzanas-en-argentina/>.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

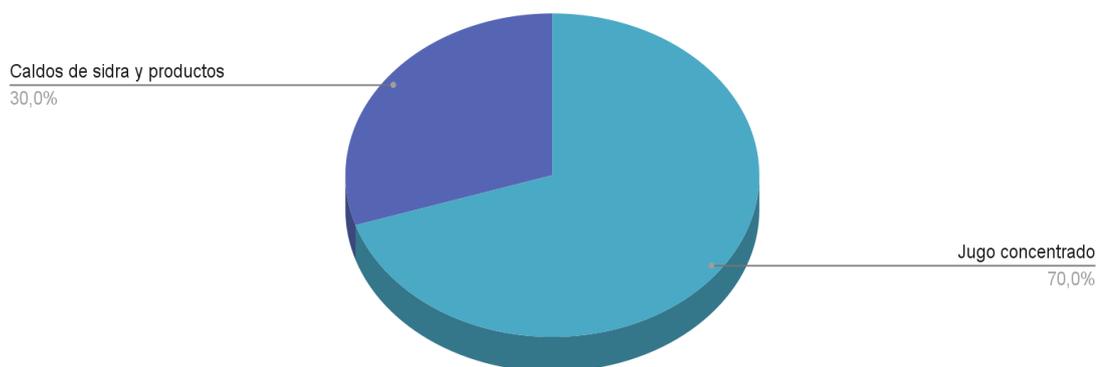


Gráfico N° 02: Destino histórico de la producción de manzanas y peras.

La cantidad de manzanas destinada a la elaboración nacional de sidras se estima en 54 mil toneladas. No obstante, si se considera también la cantidad de pera que ingresa en la elaboración industrial de esta bebida (según parámetro del CAA), el valor total alcanzaría las 60 mil toneladas, cifra que coincide con estimaciones de fuentes especializadas de la provincia de Río Negro (Secretaría de Fruticultura de Río Negro). Teniendo en cuenta la relación aproximada entre 1,5 kg de fruta (90 % manzana y 10 % pera) para elaborar 1 L de sidra, la producción nacional de esta bebida fue de 40 millones de litros en el año 2010.

1.2.1.1. Consumo

En Argentina, según artículo periodístico del Diario La Nación⁵, donde se exponen los datos obtenidos por la consultora Euromonitor, situaba el consumo anual per cápita de sidra, para el año 2016, en 1,8 litros. Según el análisis de la información colectada, la demanda habría disminuido respecto de los años 90, no obstante en los últimos años el consumo se ha incrementado de manera continua.

De acuerdo con el mismo informe, el mercado nacional rondó los 25 millones de litros en 2017, y movilizó ventas por alrededor de \$3.297 millones ocupando la sexta posición a nivel mundial, por detrás de mercados de mayor

⁵ www.lanacion.com.ar/negocios/brindis-renovado-la-sidra-tambien-se-vuelve-artesanal-y-apuesta-a-los-bares

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

tradición en el consumo de esta bebida como el Reino Unido, Sudáfrica, los Estados Unidos, Australia y España.

El consumo de sidra, en otros países, se duplicó en los últimos 10 años. Este aumento a nivel internacional se encuentra traccionado principalmente por dos razones: en primer lugar los nuevos productos, innovadores, relacionados directamente con legislaciones internacionales flexibles que respetan la esencia del producto permitiendo el desarrollo de nuevos productos atractivos para los nuevos consumidores y en segundo lugar la utilización de la sidra en otras ocasiones de consumo más allá de los consumos tradicionales (puntualmente, las fiestas de fin de año) donde se produce su pico de consumo, a diferencia de otros países productores, como España y Francia, en los cuales se la consume durante todo el año.

Ahora bien, considerando la estimación de la producción nacional antes indicada, se estima también que este nivel de consumo se mantiene estancado desde los últimos años, pese a la progresiva disminución del precio del producto. El estancamiento espiral descendente se combina con una disminución de calidad que profundizó el deterioro de las ventas, habiéndose acentuado también la estacionalidad del consumo, con el 80% del mismo concentrado entre octubre y diciembre, con los picos ubicados en las fiestas de fin de año.

De tal forma, el consumo nacional de sidra se encuentra muy limitado a una época del año específica, habiéndose convertido en un producto temporal y con fuertes competidores en el mercado de las bebidas alcohólicas.

1.2.1.2. Industria Nacional

En 1997 existían en el país 15 empresas elaboradoras. Siete plantas industriales se hallaban en Mendoza, otras siete en Río Negro y una en San Juan. Cuatro de ellas concentraban el 75% del mercado (Sidra La Victoria, Astorqui, Saenz Briones y Jugos Mendocinos).

En la actualidad la producción de sidra se encuentra atomizada, cuatro empresas siguen concentrando el 75% de las ventas.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

La mayor parte de las industrias compran la materia prima a terceros. Sólo el 10% de las firmas son productoras de fruta y la mayoría de las empresas poseen su planta de fraccionamiento en Capital Federal o el Gran Buenos Aires, a fin de conservar proximidad a los centros de mayor consumo y reducir el costo del flete.

En 2010, el grupo cervecero CCU (Compañía Cervecerías Unidas, empresa de capitales chilenos), ingresó al negocio de la sidra adquiriendo el 71% del paquete accionario de las firmas Sáenz Briones (dueña de las marcas Sidra Real y Sáenz Briones 1888), y sidra La Victoria (que controla a La Victoria y Reina de España), pertenecientes ambas a un mismo grupo local.

1.2.1.3. Producción Artesanal Argentina

Sumándose al auge de la producción artesanal, impulsado principalmente de la mano de las cervezas, los sidreros también empujan por competir en el mercado. La elaboración de productos de mejor calidad, con variedades innovadoras han tenido una buena aceptación dentro de una sociedad que pretende cambiar sus hábitos de consumo. De esta manera, esta bebida que durante mucho tiempo estuvo relegada dentro del sector de los espumantes insiste por instalarse en el mercado para dejar de ser una bebida estacional relacionada con los festejos de fin de año.

Al igual que con las cervezas, este contexto de expansión del segmento artesanal incorpora nuevos sabores, ingredientes y estilos, que interpelan a nuevos consumidores.

Vale aclarar que hoy en día en el mercado existen otras bebidas muy similares a la sidra, pero obtenidas a base de peras. Como se observa el Código Alimentario Argentino no prevé esta variante en la materia prima, y todas las clasificaciones que se realizan de sidra (Analcohólica o Sidra sin Alcohol, Espumante, Espumante Frutada) son sobre la base de la denominada sidra base, la cual tienen como materia prima a la manzana, situación por la cual los productores sidreros coinciden en afirmar que esta restricción del CAA limita la expansión. Precisamente, es el artículo 1085 de esa normativa,

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

dedicado a la sidra, establece que solo las bebidas hechas en base a manzana (con hasta un 10% de pera) pueden comercializarse bajo esa denominación.

1.2.1.4. Emprendedores y Productores Regionales

La Planta Piloto de Alimentos Sociales (PPAS), localizada en la sede del Alto Valle - Valle Medio de la Universidad Nacional de Río Negro, cuenta con una vasta experiencia en investigación, desarrollo e innovación productiva, dándole valor agregado no sólo a las frutas del Alto Valle de Río Negro, sino también aprovechando los subproductos generados de la industrialización de la fruta que no es consumida en fresco.

Sus líneas de investigación y desarrollo se focalizan en torno a el agregado de valor a los productos obtenidos de la materia prima de la zona, como por ejemplo: investigaciones de fermentados, de utilización de residuos de la industria frutícola, etc.

En noviembre de 2018, la PPAS puso en marcha una planta a escala piloto para la producción de sidra, que permite realizar ensayos, desarrollos de fermentados y producciones a baja escala. Esta planta fue diseñada en un 100% por docentes investigadores y nodocentes que desarrollan sus actividades allí. Para ello, se realizaron diferentes visitas a diversos establecimientos sidreros, se entrevistaron a consumidores finales, etc. Una ventaja competitiva, es que la PPAS cuenta con un laboratorio de Propiedades Nutricionales que permite realizar análisis fisicoquímicos de los productos.

Cabe destacar el importante tejido institucional y empresarial vinculado a la actividad agroalimentaria que tiene lugar en el contexto en donde se realizan las actividades de la PPAS, lo que le dá y darán al proyecto un gran soporte, ya que no solo se cuenta con la capacidad instalada de la Universidad Nacional de Río Negro, a través de su infraestructura, equipamiento, docentes investigadores, docentes extensionistas, graduados y alumnos, sino que además goza de un significativo tejido institucional como lo son el SENASA, la Aduana de Villa Regina, el complejo Fitosanitario, el Centro de Investigación y Transferencia a la Industria (CIATI AC), el INTA, el INTI, la Universidad Nacional del Comahue a través de su Facultad de Ciencias y Tecnologías de

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

los Alimentos, la Cámara de Productores, la Cámara de Comercio Industria y Producción de Villa Regina, el Consorcio de Riego y Drenaje, la Fundación Parque Industrial, la Fundación Génesis (compuesta por las principales municipios e instituciones de la Región) y empresas vinculadas a la producción, embalaje, almacenamiento, comercialización e industrialización de frutas.

CAPÍTULO II

2. Características generales del sistema de producción para la línea de sidra

A continuación, se realizará una descripción general del sistema de producción utilizado en la Planta Piloto de Alimentos Sociales de la Universidad Nacional de Río Negro, para la planta piloto de sidra que se encuentra en ella. Este procedimiento ha sido relevado *in situ* y cabe destacar que ha sido diagramado por el personal, docentes investigadores y nodocentes⁶, que trabajan en la planta, en base a un relevamiento que han realizado de diferentes industrias sidreras a pequeña, mediana y gran escala, lo que permitió, como se mencionó en el capítulo anterior, diseñar una planta piloto de sidra que se adapta al contexto regional, y tiene en cuenta las diferentes modalidades que se le pueden dar a su utilización.

2.1. Extracción del Jugo

2.1.1. Selección y recepción de la materia prima

Esta etapa es muy importante para la calidad de la sidra que se va a producir. La mezcla de las diferentes variedades, su nivel de madurez, y el buen estado de conservación y sanidad de cada unidad, son los aspectos fundamentales que definirán la estabilidad de la sidra. En esta actividad comienza de alguna manera a desarrollarse el perfil que se le va a dar al producto final.

La materia prima deberá contar con elevados niveles de azúcares, que serán necesarios para garantizar un proceso de fermentación bien alcohólico, combinar el dulzor con una buena acidez y con taninos astringentes, secantes, ásperos, típicos de la fruta de pepita, que contribuirán al cuerpo, la forma y el

⁶ Se considera nodocente a todos/as los/as trabajadores/as de las Instituciones Universitarias Nacionales, cualquiera sea su situación de revista, excluido el personal de conducción política y los/as trabajadores/as docentes.

color del jugo fermentado resultante. No hay una fórmula específica en relación con las variedades más adecuadas para producir sidra, y precisamente la selección y su mezcla son uno de los detalles que diferencian los tipos y marcas comerciales.

La maduración de la fruta es otro aspecto muy importante, ya que algunos componentes bioquímicos que tienen notable influencia en el proceso de elaboración de la sidra desarrollan cambios significativos a lo largo de la maduración del fruto. Dada la importancia que tienen los azúcares, el ácido málico, los polifenoles, las pectinas, los compuestos nitrogenados y los componentes volátiles en la evolución del proceso fermentativo, y cualidades organolépticas de la sidra, se puede entender la importancia de transformar el fruto en su momento óptimo de maduración.

2.1.2. Lavado y Selección

Previo a su paso por el molino, y el inicio del proceso productivo, las frutas deben ser lavadas y seleccionadas, de modo de eliminar posibles residuos adheridos como tierra, insectos y pesticidas, y descartar aquellas que no estén en condiciones de integrar el producto final o que puedan afectar negativamente la producción y control microbiológico del proceso, así como el sabor y aroma del producto final.

Para el lavado, se vuelca la materia prima (manzanas y peras) en un recipiente lo suficientemente grande para que quepa la capacidad a utilizar en el proceso. Allí, se realiza el lavado utilizando chorros de agua clorada a presión (agua con agregado de hipoclorito).

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”



Foto N° 01: Procedimiento de lavado de la fruta.

El proceso de selección, generalmente se realiza de forma manual, utilizando la inspección ocular de las unidades, que se desplazan mediante una cinta transportadora, y se procede a retirar aquellas que no cumplan con los estándares deseados, evitando el procesamiento de frutos podridos o dañados.



Foto N°02: Procedimiento de selección de la fruta.

2.1.3. Molienda

Para dar comienzo a la transformación de la materia prima en el tan preciado caldo, se procede al machacado de las frutas y su posterior prensado. Para ello, se revientan las celdas de la fruta que contienen el mosto en la pulpa de la manzana, con el fin de facilitar su posterior prensado y extracción de jugo. Al reventar las celdas, se obtiene una primera extracción de jugo de fruta, y el

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

resto del residuo sólido producido por el molino es trasladado a la siguiente etapa, donde se somete a un prensado para extraer el jugo restante, de manera de asegurar el mayor rendimiento posible de la materia prima.

El tipo de molienda utilizado determina el tamaño de partícula de la pulpa, el cual es fundamental para conseguir la máxima eficiencia en la etapa de prensado, y deberá ser definido en función del nivel de madurez del fruto y su textura.

Los tipos de molinos más comunes son los de martillo y los de rejilla (ralladores y de cuchillas fijas). Este dispone de una barra giratoria donde están insertados diferentes martillos. El número y tamaño de estos martillos, así como su velocidad de giro, son los que determinan el rendimiento del sistema.

Los molinos de rejilla disponen de una cámara circular donde entra el fruto y en la que existe un rotor que empuja el fruto hacia la rejilla, que tiene un nivel de tamizado concreto (rallador), y donde puede haber unas cuchillas fijas que despedazan el fruto.

Es necesario que el material del molino que entra en contacto con el fruto y el mosto sea de acero inoxidable, a fin de evitar la incorporación de metales como el hierro y el cobre.

Luego de la molienda y previo al prensado, existe una etapa denominada maceración. La misma es una etapa opcional, que se lleva a cabo de forma simultánea con el prensado, aunque muchas veces, se realiza de forma previa al mismo, donde el mosto de la manzana se extrae exclusivamente escurriéndose por acción de la gravedad, permaneciendo sin prensar por un lapso de entre 3 y 24 horas.

El objetivo de este proceso es incrementar el rendimiento del mosto, lo cual está muy condicionado por la temperatura y el nivel de madurez de la manzana, por lo que no es recomendable macerar si la manzana está muy madura, con textura suave y elevada temperatura. Por el contrario, si la textura de la manzana es fuerte, es recomendable la maceración para mejorar la salida del mosto.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Una vez molido y macerado en caso de ser necesario, se pasa a la etapa de prensado, donde la pulpa es sometida a una operación mecánica que permite la extracción del mosto que todavía permanece en ella. Del prensado se obtiene el tan preciado mosto que tras la fermentación se convertirá en sidra.

Los métodos de prensado más utilizados consisten en prensas de cajones mecánicos, o hidráulicas discontinuas, las cuales demandan un tiempo demasiado prolongado (entre 3 y 4 días), en el cual se deben realizar diversos cortes a la masa de prensado con el fin de facilitar la extracción del mosto e incrementar el rendimiento.

Las técnicas más rápidas de extracción consisten en mecanismos hidráulicos y neumáticos de bandas. Las prensas hidráulicas pueden ser verticales de bandejas u horizontales de pistón. Los sistemas verticales de bandejas operan en discontinuo y precisan una cantidad notable de mano de obra, por el contrario, las prensas horizontales de pistón pueden ser automatizadas, lo que limita notablemente los costos de transformación.

La molienda y la extracción del jugo presentan un aspecto crítico para el elaborador, ya que se debe balancear entre rendimientos (cantidad de jugo que puede extraer por cada kilo de fruta) y calidad del jugo extraído: ambos aspectos se oponen, y ese balance es decisivo para el producto a obtener.

El aporte de fibra total, que compondrá el mosto para la posterior fermentación, resultará de la combinación del jugo y la pulpa. Las sidras pueden tornarse brillantes (sin fibras insolubles) o ligeramente turbias (reteniendo parte de la pulpa), y es el elaborador quien determina qué tipo de producto desea y procederá en función de ese objetivo.

El rendimiento en mosto de la pulpa de manzana en el proceso de prensado es función de la presión, la temperatura, el tamaño de partícula, el tiempo, la longitud de los canales por donde el mosto fluye en la torta de prensado, la variación de la presión con el tiempo y el grado de ruptura del material celular.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Una estimación precisa de este parámetro no debe hacerse a partir del peso del fruto y del volumen de mosto obtenido, ya que aparte de la imprecisión que puedan tener estas variables, la humedad del orujo está influida por las condiciones de prensado.



Foto N° 03: Sección de molienda

2.2. Tratamiento del jugo extraído

2.1.2.1 Decantación

Previo a comenzar con el proceso de fermentación, el mosto debe ser acondicionado o clarificado, en caso de que presente un alto nivel de turbidez y de partículas en suspensión, ya que ello podría incrementar la velocidad de fermentación y la producción de aromas indeseables.

Para ello se le adiciona meta sulfito de potasio, compuesto utilizado por sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas, en una práctica conocida como “sulfitación”. La cantidad a adicionar debe ser regulada, ya que una

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

concentración demasiado elevada de dióxido de azufre también puede alterar el sabor y el aroma de la sidra resultante.

Luego, el mosto obtenido de las frutas pasa por una etapa de enfriamiento, y se mantendrá en reposo logrando que las partículas no deseadas se depositen en el fondo del tanque, haciendo efectiva de esta manera la clarificación de este.

Ventajas de la clarificación pre-fermentativa:

- Reduce la presencia de partículas sólidas en suspensión.
- Favorece la estabilidad microbiológica del mosto.
- Limita el enturbiamiento de la sidra y facilita la clarificación y estabilización previa al embotellado.

2.2.2 Fermentación

Posteriormente a la decantación, el mosto se trasladará por medio de mangueras y bombas a los tanques de fermentación (trasvase). La fermentación es una transformación bioquímica de los componentes del mosto. Esta transformación es llevada a cabo por levaduras y bacterias lácticas.

En cuanto a la temperatura de la fermentación, la misma debe ser bien controlada, ya que temperaturas superiores a los 25° grados centígrados favorecen la evaporación de compuestos relevantes para el aroma de la sidra, aunque temperaturas inferiores a los 10° tampoco son deseables para el proceso de fermentación. La temperatura ideal se da por encima de los 10° y por debajo de los 30°, y debe ser rigurosamente controlada a efectos de evitar pausas en el proceso de fermentación o alteraciones en la calidad organoléptica de la sidra.

Los depósitos utilizados para la fermentación pueden ser diferentes, de madera, de poliéster o de acero inoxidable principalmente. Aproximadamente durante las próximas 2 semanas el mosto sufrirá su primera fermentación, llamada fermentación alcohólica, en la que, principalmente, los azúcares se convierten en alcohol. Una vez terminada esta o al final de esta fermentación

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

comienza la transformación maloláctica, en donde se transforma el ácido málico en ácido láctico.

A continuación, se hace una breve reseña de los dos tipos de fermentaciones:

- Fermentación alcohólica: en esta fermentación, los azúcares son transformados por las levaduras en diferentes compuestos bioquímicos como el etanol y el carbónico como productos mayoritarios.
- Fermentación maloláctica: esta fermentación es llevada a cabo por bacterias lácticas y consiste en la conversión bioquímica del ácido Málico en láctica.

2.2.3 Clarificación y/o Filtrado

Finalizado el proceso de fermentación, debe eliminarse la turbidez producida, con el fin de alcanzar una mejor estabilización fisicoquímica y microbiológica de la sidra.

Este procedimiento se realiza mediante la adición de clarificantes y a través de los trasiegos, es decir, el cambio de la sidra a piletas limpias para que decanten las borras, y puede realizarse reiteradas veces, o tantas como el productor desee, hasta obtener un producto clarificado y filtrado.

Al realizar el trasiego se debe evitar la aireación de la sidra, para impedir procesos de oxidación y alteraciones del color.

Algunos de los procesos de clarificación que podemos mencionar, son:

- Adición de clarificantes: Consiste en la adición de una proteína a la sidra. De esta manera, se forman partículas que, al insolubilizarse, arrastran a otras existentes en la sidra, provocando la clarificación y estabilización.

Uno de los productos más utilizados en la clarificación es la bentonita. Se trata de una arcilla, la cual, entre otras propiedades, posee un potente poder adsorbente de las proteínas que contiene la sidra.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

- Filtración por tierras diatomeas: La diatomita es una roca de carácter silicio, que debido a su débil permeabilidad y su buena capacidad de retención, se utiliza para la filtración abrillantadora. La tierra de diatomeas posee una gran porosidad, y tiene distintas capas, por lo que el proceso de clarificación se efectúa por tamizado, mientras que, por sus propiedades adsorbentes, facilitan la filtración.
- Filtración por placas: Consiste en la utilización de placas prefabricadas, las que poseen distintos grados de porosidad, lo que permite la limpieza y clarificación de los líquidos al pasar por ellas.
- Filtración por membranas: Se realiza por el paso a través de una barrera selectiva (la membrana) basada en el tamaño del poro, que restringirá el paso a aquellas moléculas y/o microorganismos con un tamaño superior al mismo.

Existen en la actualidad equipos específicos, con los que aún la PPAS no cuenta, que separan las partículas de la turbidez, permitiendo abrillantar el producto e incluso sirven para eliminar levaduras y bacterias residuales generando una estabilización microbiológica de la sidra.

Después de los procesos de fermentación, filtrado y clarificación, el productor ya obtiene la denominada “sidra base”.

Una vez estabilizada, se deben ajustar tanto sus contenidos de azúcar como de alcohol, cuyo máximo permitido es de 4,5% v/v. Para ello, es necesario diluir la sidra con agua tratada, libre de turbidez, sabores y olores que alteren la calidad de la sidra, y se agrega el denominado licor de expedición, el cual consiste en una solución conformada por un azúcar soluble o concentrado de manzana.

2.2.4 Carbonatado

Obtenida la sidra base, la misma puede ser carbonatada, hasta alcanzar una concentración de 8 g/L de anhídrido carbónico. Es necesario que la sidra sea refrigerada previamente, a efectos de disminuir su temperatura, para lograr una absorción del gas más efectiva.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Esta operación debe realizarse mediante equipos de carbonatado que contengan bujías porosas o columnas, y deben lograr un contacto del gas con el líquido adecuado, hasta su saturación.

Con los equipos de columnas, se obtienen burbujas de menor tamaño y mayor duración, mediante la pulverización de la sidra a presión por medio de una ducha o difusor situado en la parte superior. La introducción de CO₂ mediante un inyector permite mantener una presión interna acorde a la temperatura de trabajo, obteniendo una saturación del líquido más rápida.

Sidra Espumante. Es la bebida obtenida a partir de sidra base, con una presión mínima de 3 atmósferas lograda por la toma de espuma mediante un proceso biológico endógeno para la formación del dióxido de carbono.

La fuente hidrocarbonada para la segunda fermentación deberá provenir del azúcar residual de la sidra base y/o el agregado de jugo concentrado de manzana. Su graduación alcohólica mínima será de 6,0% en Vol. $\pm 0,3\%$ a 20°C.



Foto N° 04: Tratamiento del jugo extraído

2.3. Embotellado, degüelle y tapado final

Finalizada la estabilización y carbonatación de la sidra, y añadido el licor de expedición, la sidra ya está lista para embotellarse.

Previamente, debe ser enfriada hasta los 3° C, permitiendo así disminuir la presión necesaria para conservarla saturada de CO².

Este proceso debe llevarse a cabo evitando el contacto de la sidra con el aire y comprobando previamente la estabilidad de la sidra a las oxidaciones y a las condiciones de anaerobiosis (baja concentración de oxígeno) que se producen a lo largo de la concentración en botella, y debido a los sistemas de frío que facilitan el mantenimiento y la conservación del producto, puede realizarse durante todo el año.

Este procedimiento puede realizarse de diferentes maneras:

- Una de las formas es mediante una embotelladora isobarométrica, la cual funciona a contra presión, a efectos de evitar la pérdida del gas. El mecanismo de llenado es el siguiente: el cuello de la botella se

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

ajusta de forma hermética a la máquina mediante una junta o ensambladura, consiguiendo que la atmósfera de la botella quede unida al reservorio de alimentación, por lo que la presión es la misma en todo el circuito (Troost, 1985). Para evitar la pérdida de gas en la botella, la presión por encima del líquido debe ser superior a la del gas disuelto. Se deberá calcular la capacidad de llenado de la embotelladora teniendo en cuenta el rendimiento del tren de embotellado y la capacidad de la botella utilizada (habitualmente de 0,75 L).

- En el caso de utilizar el método “champenoise”, se debe añadir azúcar y algunas levaduras para reactivar la fermentación en la botella. De esta manera, el CO₂ generado en la fermentación, se disuelve en el líquido por estar cerrada la botella. Las botellas deben mantenerse en posición horizontal durante un lapso de tiempo que puede ser de varios meses. Para eliminar los sedimentos de la fermentación y que el líquido quede completamente claro, se colocan las botellas con el cuello hacia abajo en un ángulo de 45° grados, en pupitres especiales. Durante el transcurso de varias semanas, las botellas se van girando varias veces al día, de forma que los sedimentos se vayan acumulando en el cuello de la botella. Luego, se congela el cuello de la botella, se descorcha, y el gas elimina la franja congelada, donde se encuentran los sedimentos. A continuación, se llena la botella con licor de expedición, el cual le otorga el dulzor deseado, y se procede a realizar el tapado definitivo, implementando el corcho y el bozal.

Se debe considerar que el tapón de corcho es un elemento fundamental para la conservación adecuada de la sidra en la botella, por lo que resulta imprescindible que este sea de calidad y la corchadora debe ser capaz de regular la altura de este en el interior de la botella. Además, se debe disponer de un sistema de lavado y etiquetado de botellas para asegurar su higiene previa a ser llenadas.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”



Foto N° 05: Embotellado y tapado final

CAPÍTULO III

3.1. Características particulares de la línea de producción de sidra de la Planta Piloto de Alimentos Sociales de la Universidad Nacional de Río Negro

Para realizar el cálculo de los costos de producción, resulta imprescindible tomar como base el flujo del proceso de producción, de manera de tener una visión global y más precisa de todo el proceso. Para ello se realizaron distintas visitas a la planta durante diferentes procesos de producción, se trabajó con los docentes investigadores y nodocentes para el diseño de un sistema de costos que se adapte a la demanda que atienden.

Sobre la base de supuestos, se realizará la estimación de costos teniendo en cuenta el proceso productivo desarrollado en el presente capítulo.

Cabe destacar que la PPAS cuenta con la habilitación en el Registro Nacional de Establecimientos (RNE), lo que permite la producción y comercialización de vino, cerveza y sidra en todo el país, la cual tiene vigencia hasta octubre del 2024.

El RNE es el número de identificación que otorga la Autoridad Sanitaria Jurisdiccional (ASJ) competente a toda persona física o jurídica, firma comercial, establecimiento o fábrica de alimentos que desee comercializar sus productos fuera de su ejido municipal. Esta habilitación permite que demandantes de servicios de la región puedan utilizar las instalaciones de la PPAS para producir y comercializar sus productos. Ver Anexo I.

Esta evaluación del cálculo de los costos predeterminados para los diferentes servicios que se plantean en función de la demanda, serán el camino hacia una estandarización de los costos de los servicios. Es decir, serán

predeterminados en forma rigurosa en conjunto al estudio de los tiempos de la mano de obra en lo que respecta a su aplicación al proceso, los movimientos de la materia prima, la eficacia de los procesos y las técnicas estadísticas para la proyección de los mismos.

3.1.1. Supuestos utilizados para el cálculo

- Los valores expresados en el análisis de costo se realizaron en Dólares Estadounidenses, al Tipo de Cambio Vendedor del Banco de la Nación Argentina al 30/10/2020, el cual es de \$83,50. No se han considerado impuestos adicionales a la moneda. Ver Anexo II.

Cabe destacar que el componente Mano de Obra Directa e Indirecta se ha mantenido su cálculo en pesos argentinos, dado que la variación de estos no sigue las mismas fluctuaciones que el Dólar Estadounidense.

- La materia prima directa (fruta⁷) será suministrada por los productores que serán los usuarios del servicio.
- El cálculo de los costos se realizará para una cantidad a procesar de 100 kg de materia prima.
- Todos los valores, tanto de mano de obra directa, como de los distintos componentes de los costos indirectos de fabricación, se tomaron en cuenta al mes de octubre del año 2020.
- La mano de obra ya sea directa o indirecta, para efectuar el proceso de transformación, es provista por la Universidad Nacional de Río Negro, más precisamente por trabajadores del agrupamiento nodocente. Por lo tanto, se toma como base para la liquidación, el Convenio Colectivo de Trabajo N° 366/2006, perteneciente al sector No Docente de las Instituciones Universitarias Nacionales. Previamente, y a efectos de la identificación y clasificación de los distintos operarios necesarios para llevar adelante el proceso, se tuvo en cuenta el Convenio Colectivo de

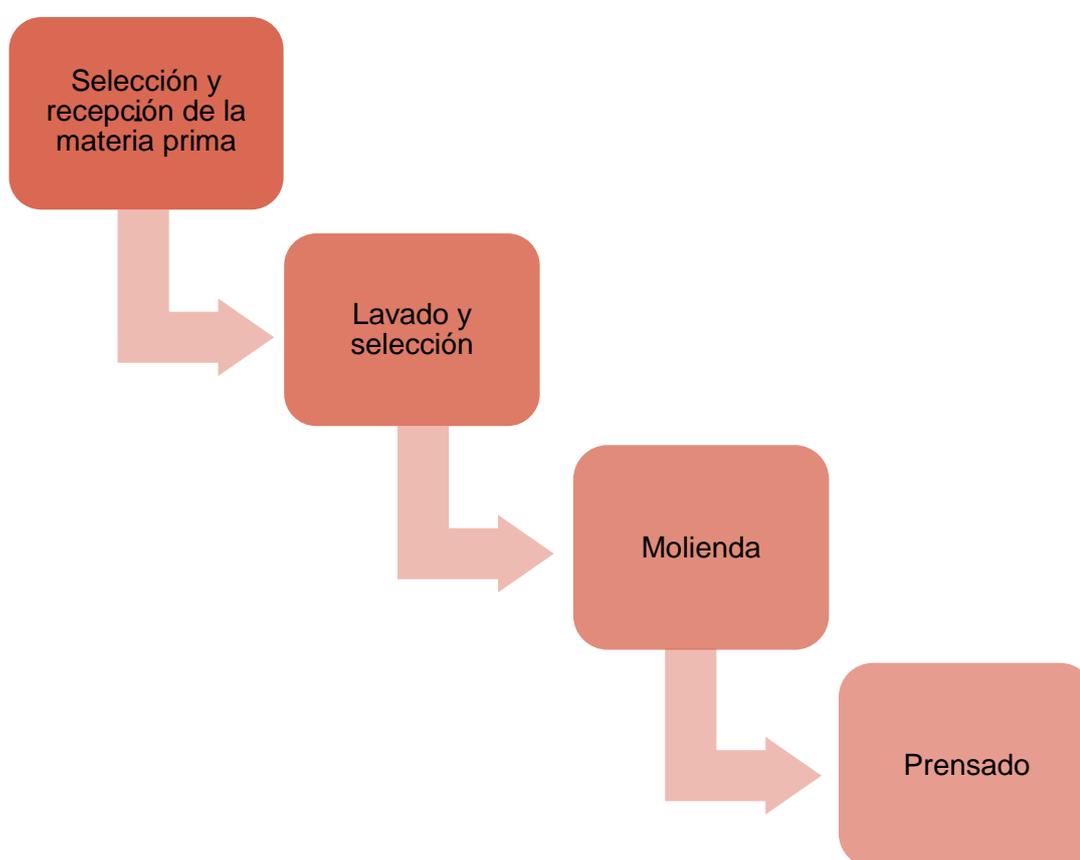
⁷ Se considera que pueden realizarse procesos tanto de manzana como de pera.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Trabajo N° 85/1989 de “Vitivinícola y afines. Bodegas. Obreros y empleados”, el cual también se aplica para la industria sidrera.

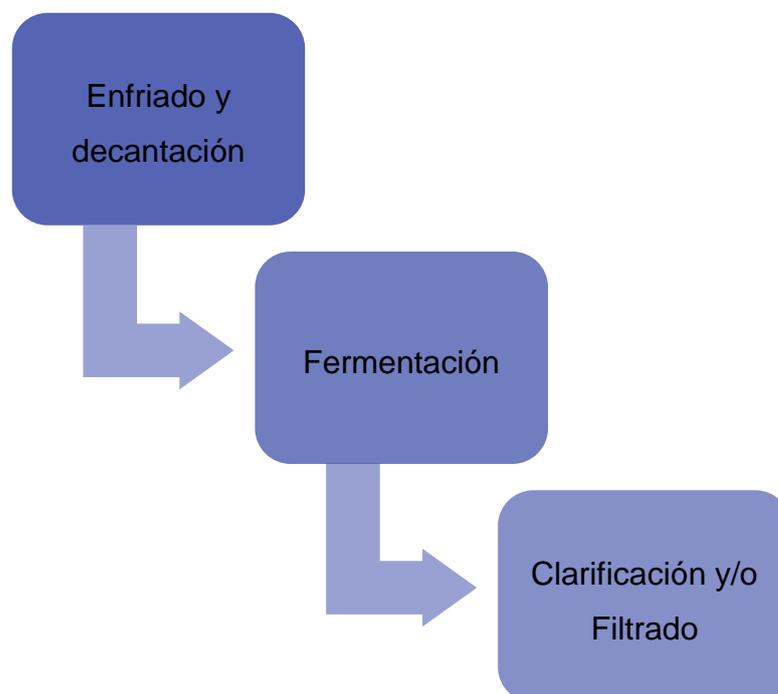
- Se diseñaron 3 servicios, teniendo en cuenta la demanda que se presenta desde el inicio de la puesta en marcha de la planta. Cabe destacar que se pueden presentar demandas combinadas de los servicios. Por ejemplo, la suma del Servicio 1 + 2 + 3 es una opción completa de producción.

Servicio N° 1: Extracción del Jugo, el cual contempla las siguientes actividades.

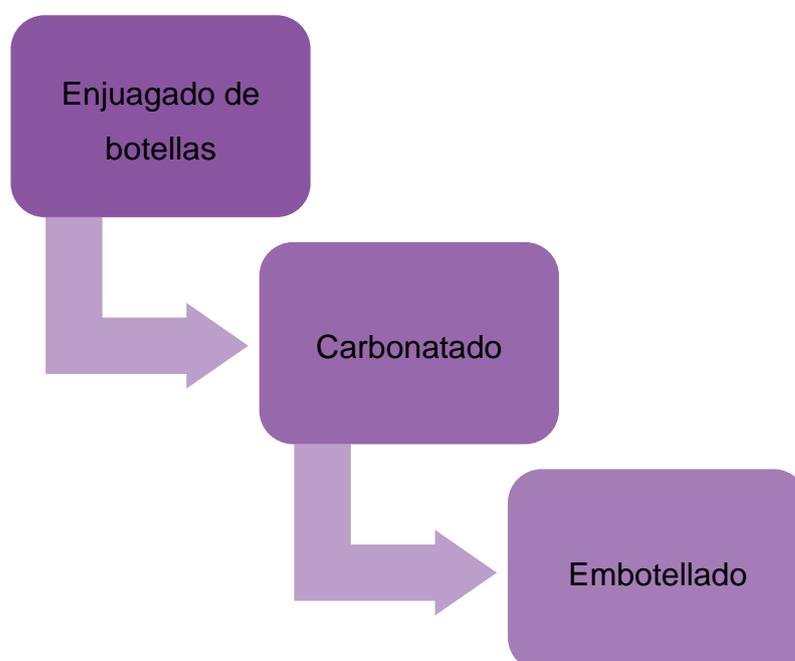


Servicio N° 2: Tratamiento del Jugo Extraído el cual contempla las siguientes actividades.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”



Servicio N° 3: Embotellado el cual contempla las siguientes actividades.



- Se consideraron 4 operarios para el Servicio N° 1 (todos especializados), 2 operarios para el Servicio N° 2 (1 especializado y 1 calificado) y 2 operarios para el Servicio N° 3 (ambos especializados). Se realiza descripción en Anexo II.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

- Los operarios especializados del CCT 85/1989 se equiparán como empleados no docentes categoría 7 del CCT 366/2006. El operario Calificado del CCT 85/1989, se equipará a empleado no docente categoría 4, y el Jefe de Sección es traducido al CCT 366/2006 como empleado Categoría 2 - Director de la Planta.
- Se consideró un valor del edificio de USD 958.083,83.
- La vida útil del edificio es de 50 años.
- La superficie total de la Planta Piloto es de 1.315 metros cuadrados, de los cuales 300 metros cuadrados son ocupados por la planta piloto de sidra.
- Se tomó un valor total de la maquinaria de 139.600 dólares estadounidenses, y una vida útil de 25 años.
- Se considera que la Planta de Sidra procesa una cantidad de Materia Prima aproximada de 100.000 Kilogramos por año, y la base de cálculo (unidad de medida) serán 100 kg de fruta procesada.

3.2. Descripción de los servicios prestados por la PPAS con relación a la planta piloto de sidra

A continuación, se realiza una descripción de cada uno de los Servicios diseñados para la elaboración de la sidra.

Se ha incluido en el Anexo IV el diagrama de flujo completo utilizado y diseñado por el personal.

3.2.1. Servicio N° 1: Extracción del Jugo

3.2.1.1 Selección y recepción de la materia prima

Como lo que se están evaluando son servicios que se prestan, el proceso de selección es realizado por los productores. Es decir, que la variedad de la materia prima a utilizar la determinan ellos. Cabe destacar, que el equipo de

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

docentes investigadores que trabajan en la PPAS, en muchas ocasiones, se entrevistan con los demandantes del servicio a fin de sugerir combinaciones de variedades, informarles sobre las características generales del producto según los blends que utilicen, y las propiedades sensoriales, etc.

La materia prima llegará a la planta en bines de 100 kilos. Por no contar con un equipo que traslade los bines hasta la cuba lavadora, el proceso de volcado en ella se realiza de forma manual.

Para esta tarea, se necesita de un operario especializado, y el tiempo aproximado para dicha tarea es de 20 minutos por cada 100 kilos de materia prima.

3.2.1.2. Lavado y selección de la materia prima

En la cuba lavadora, las manzanas serán lavadas por medio de chorros de agua clorada a presión, de manera de eliminar los residuos adheridos como tierra, insectos, pesticidas, etc⁸. Luego de ser lavadas, serán transportadas mediante una cinta de inspección, donde los operarios especializados serán los encargados de revisarlas mediante inspección ocular, retirando aquellas que se encuentren demasiado maduras o que puedan llegar a afectar negativamente la producción⁹. El tiempo calculado de trabajo en esta actividad es de aproximadamente 20 minutos por cada 100 kilos, y el rendimiento de la materia prima es de 98%.

3.2.1.3. Molienda

Luego de retirar la materia prima no deseada, la misma es transportada mediante una cinta mecánica hacia el molino triturador, donde se realiza el proceso de obtención de pulpa de la materia prima, con el fin de facilitar su posterior prensado. Este proceso tiene asignados dos operarios especializados, uno a cargo del accionar del molino, y el restante del trasvase de la pulpa en condiciones de ser prensada. El tiempo aproximado para la

⁸ Ver Foto N° 1.

⁹ Ver Foto N° 2.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

ejecución de esta fase es de 20 minutos. El rendimiento de la materia prima en esta operación es del 100%.

3.2.1.4. Prensado

El producto ya molido, pasa a una prensa manual, donde se producirá la extracción del jugo, ejerciendo una fuerza de presión sobre la masa mediante un dispositivo hidráulico. Para la realización de este procedimiento se necesita contar con dos operarios especializados, quienes demandan 20 minutos por cada 98 kilos de materia prima procesada. Además, el rendimiento de la materia prima de este proceso es del 50%.

El mosto obtenido luego del prensado se denomina “Mosto de Prensa”, y los productores demandantes de este servicio pueden optar por llevarse este mosto, el cual pueden vender como jugo concentrado a las distintas jugueras, o bien, continuar con el proceso de elaboración en sus establecimientos.

3.2.2. Servicio N° 2: Tratamiento del Jugo Extraído

3.2.2.1. Decantación

El mosto obtenido previo al proceso de decantación pasa por una etapa de enfriamiento, para ello un operario especializado se encarga del trasvase del jugo mediante un sistema de bombeo hacia los tanques fermentadores, los cuales serán almacenados en una cámara de frío, logrando reducir la temperatura en cinco grados. Para este procedimiento, la asignación de personal es de un operario especializado, y el tiempo asignado, por ser una fase mayormente automatizada, no supera en general los 5 minutos por cada 49 kilos de materia prima procesada. El rendimiento de la materia prima en este proceso es de 95%.

3.2.2.2. Fermentación

En esta fase, el Jefe de Sección será el encargado de controlar y supervisar el proceso, que requerirá la adición de levaduras y minerales, logrando las condiciones químicas necesarias para alcoholizar el producto en proceso, en post de la obtención de sidra base.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Siendo que se requiere de poco tiempo efectivo de trabajo por ser una fase que se desarrolla en forma natural, es que no se consideró a un operario específico en esta función y es el Director de la planta, por tener los conocimientos técnicos necesarios, quien desarrollará las actividades mencionadas. La eficiencia en el rendimiento de la materia prima en este proceso también es de 95%.

3.2.2.3. Clarificación y/o Filtrado

Transcurrido el tiempo necesario para la fermentación, se adicionan minerales necesarios para la clarificación, como la bentonita, y se trasvasa el mosto hacia otros contenedores mediante un sistema de filtrado, en el cual quedarán atrapadas las partículas no deseadas. La asignación de operarios para esta etapa es de un operario calificado, y el tiempo asignado es de 5 minutos (0,083 hs) por cada 49 kilos de materia prima. La eficiencia de este procedimiento es del 75%.

En este punto, se obtiene la denominada “Sidra Base”, dando fin al Servicio N° 2, el cual brinda la oportunidad al usuario de llevarse el producto en tanques propios, para ser envasado posteriormente de forma particular.

3.2.3. Servicio N° 3: Embotellado

3.2.3.1. Enjuague de botellas

Para finalizar el proceso de producción, se procede al enjuague de los envases el cual se realiza con un equipo específico, de forma de dejar los mismos en condiciones para su posterior llenado y etiquetado.

Para este procedimiento, se asigna un operario especializado, y el tiempo estimado es de 15 minutos para los casi 30 litros de sidra resultantes, teniendo en cuenta el rendimiento de cada etapa.

3.2.3.2. Carbonatado

Una vez obtenida la “Sidra Base” se carbonata para obtener una concentración apropiada.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Siendo que se requiere de poco tiempo efectivo de trabajo por ser una fase que se desarrolla por el equipo no se consideró a un operario específico en esta función.

3.2.3.3. Embotellado

El embotellado se llevará a cabo a través de la máquina llenadora, el envase se presentará en una única modalidad con capacidad de 750 centímetros cúbicos (cc). Se utilizará conjuntamente una tapadora diafragmática y una bozaladora manual de banco (apta para colocar el bozal o morrión sobre tapones tipo champagne). La eficiencia en este procedimiento es del 90%, y se necesita un operario especializado, y el tiempo estimado es de 15 minutos (0,20hs) para los 29,85 litros de sidra resultantes luego de comenzar el proceso de elaboración con 100 kilos de materia prima. Aquí culmina el servicio N° 3.

Cabe destacar que una opción adicional a los 3 servicios diagramados es la opción 4 en donde se demanda el servicio total, para su presupuestación solo se deben sumar los 3 componentes diseñados.

CAPÍTULO IV

4. Identificación, Clasificación y Cálculo de los Costos de Producción dentro de cada uno de los Servicios diseñados

La contabilidad de costos es la técnica o práctica contable que permite calcular lo que cuesta fabricar un producto o prestar un servicio determinado, con el fin de obtener un costo unitario y además proporcionar información necesaria para una efectiva evaluación y control de la actividad productiva.

Se puede decir que la contabilidad de costos es un subsistema de la contabilidad financiera, al que le corresponde la clasificación, asignación, acumulación y control de lo efectivamente gastado en cada unidad de producto acabado en concepto de materiales, mano de obra y costos indirectos.

En el caso que nos invoca, a través de la contabilidad de costos, se buscará identificar lo que cuesta prestar el servicio de producción sidrera dentro de la PPAS.

4.1. Componentes del costo de prestación de servicio

La producción de cualquier bien, propiamente dicha, implica la conversión de materias primas en productos finales, para lograrlo es necesario el esfuerzo de los trabajadores y el uso de la planta de producción. Por costos de producción se entiende a la suma de todas las erogaciones y cargos incurridos para concretar esa conversión. Para manufacturar un producto se hace uso de los componentes conocidos como elementos del costo de producción, a saber, materias primas, mano de obra, servicios externalizados y costos indirectos (Sinisterra Valencia y Rincón Soto, 2017). Es válido en esta etapa, hacer una distinción de cada uno de estos elementos a fin de identificarlos dentro de los Servicios objeto del análisis.

4.1.1. Materia Prima Directa

Las materias primas directas son elementos básicos para el uso en el proceso de fabricación y que requieren de un procesamiento adicional.

En este caso en particular, el producto primario sería la fruta, y se consideran como materia prima directa (MPD), las cuales serán provistas por el usuario requirente del servicio, por lo tanto, su análisis no será de relevancia en este estudio de costos.

4.1.2. Mano de Obra Directa

Es el segundo elemento del costo de producción. Representa efectivamente el esfuerzo del trabajo humano que se aplica en la elaboración del producto. De la misma forma que la materia prima, también puede clasificarse en Mano de Obra Directa (MOD) y Mano de Obra Indirecta (MOI).

La MOD, constituye el esfuerzo laboral que ejercen los trabajadores que están físicamente relacionados en el proceso productivo, ya sea por acción manual u operando una máquina.

Para los Servicios que se están analizando, serán considerados los salarios, las contribuciones patronales del personal y las prestaciones sociales que devenguen los operarios serán consideradas MOD.

A los efectos de calcular el componente físico, representa la cantidad de tiempo productivo necesario para procesar 100 Kg de fruta y el componente monetario, es el precio de mercado (valor de la hora), más todos los costos vinculados con la relación laboral, convertidos en términos de unidad de tiempo productivo, a través de una relación de aprovechamiento (R.A), la cual es el cociente entre la cantidad de horas totales pagadas - contratadas, por cada jornada de trabajo, sobre la cantidad de horas totales productivas de aprovechamiento normal, o dicho de otra manera, el tiempo efectivo de trabajo.

Para el cálculo, se consideran 5 horas de aprovechamiento efectivo, sobre un total de 7 hs que integran la jornada laboral completa.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

La Incidencia, que también es utilizada en el cálculo, representa aquellos conceptos que se deben abonar obligatoriamente a los empleados, según lo establezca la Ley, sin que exista una contraprestación real por parte de ellos en términos de tiempo/hora presencia (licencias por vacaciones, feriados pagos, licencias por enfermedad, sueldo anual complementario, etc.).

En el siguiente cuadro, se desarrolla el análisis del costo de MOD para cada uno de los servicios.

Servicio	Mano de Obra Directa									Total MOD (\$)	Total MOD (USD)
	Componente Físico				Componente Monetario						
	Cant. de operarios	Categoría	Tiempo x operario	Total CF	Incidencia	R.A*	Tarifa	Total CM (\$)			
Servicio N°1	1	Espec.	0,33	1,33	1,8444	1,4	583,09	1.505,65	2.007,54	24,04	
	1										
	1										
	1										
Servicio N°2	1	Espec.	0,083	0,166	1,8444	1,4	583,09	1.505,65	327,27	3,92	
	1	Calificado	0,083				943,93	2.437,41			
Servicio N° 3	1	Espec.	0,2	0,4	1,8444	1,4	583,09	1.505,65	602,26	7,21	
	1		0,2								

* Relación de Aprovechamiento

** Los valores son expresados en pesos argentinos

Tabla N° 1: Cálculos de Mano de Obra Directa

4.1.3. Carga Fabril

Los costos indirectos o carga fabril, constituyen básicamente todos los costos asociados con la fabricación de productos con las excepciones de la MPD y la MOD, desarrolladas en los apartados anteriores. Es decir, que todos los instrumentos indirectos, incluidos los sacrificios de valor que surgen por la utilización de la capacidad instalada, componen la misma.

La carga fabril se aplica a la producción utilizando una tasa presupuestada y a través de diferentes bases de aplicación que tengan una relación lógica con los costos indirectos. La importancia en esta fase radica en la elección del método seleccionado para la distribución.

Para presupuestar los costos se decidió utilizar procedimientos de análisis de datos de costos históricos y análisis de ingeniería. Este último involucra

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

estudios de tiempo y movimientos para determinar las horas necesarias para desarrollar una actividad específica, mientras que el análisis de datos de costos históricos parte del supuesto de que el comportamiento futuro de los mismos será muy similar.

En el siguiente cuadro, se exponen cada uno de los componentes que integran la carga fabril. Cabe destacar en esta fase del análisis los supuestos que dan sustento a los resultados obtenidos. Los mismos están circunscriptos a la base de prorratio tenida en cuenta para cada uno de los componentes y a la cantidad total estimada de kilos a procesar por año (100.000 Kg). Así mismo, serán distribuidos en cada uno de los servicios de producción, según la incidencia en cada una de estas.

CARGA FABRIL*	100 kg			Servicios		
	Presupuesto (USD)	Base	Cuota	Servicio N°1 (USD)	Servicio N°2 (USD)	Servicio N°3 (USD)
Depreciación edificio	3,50	MTS	1,17	1,17	1,17	1,17
Depreciación maquinaria	5,54	kg MP	Δ	2,28	1,59	1,67
Seguros	0,98	Kg MP	0,33	0,33	0,33	0,33
Gastos de Mantenimiento	6,63	USD Máquinas	Δ	3,60	1,24	1,79
Agua	0,63	kg MP	\$0,21	0,21	0,21	0,21
MOI**	25,70	%	Δ	6,42	12,85	6,42
Electricidad	1,98	kw	Δ	1,37	0,30	0,32
MPI	67,24	kg MP	Δ	3,24	0,45	21,01
TOTALES				18,61	18,13	32,91

* Los cálculos complementarios relacionados a cada uno de los componentes de la carga fabril se encuentran en el Anexo VI.

** A los efectos de unificación del cálculo se tomó un dólar de \$83,50.

Tabla N° 2: Cálculos Carga Fabril

4.2. Presupuesto final

En base a los cálculos realizados se ha obtenido una base de presupuestación de servicios acorde a los requerimientos demandados. Tomando como base el tipo de cambio que se ha utilizado en todo el proceso de cálculo, se ha desarrollado un sistema de tablas relacionadas, las que permiten obtener un valor actualizado al momento de realizar un presupuesto, por medio del tipo de cambio vigente en ese momento.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Cabe destacar, como ya se ha mencionado, que la Mano de Obra, directa e indirecta, no sigue los parámetros de cálculo del dólar estadounidense, sino las variaciones salariales.

A continuación se expresan los montos a presupuestar para cada uno de los Servicios:

Servicios	TOTAL MOD (USD)	TOTAL CARGA FABRIL (USD)	TOTAL SERVICIO (USD)
Servicio N°1	24,04	18,61	42,66
Servicio N°2	3,92	18,13	22,05
Servicio N°3	7,21	32,91	40,13

Tabla N° 3: Costos Totales por Servicio

CONCLUSIONES

Luego de haber recorrido el camino por las diferentes etapas del proceso de elaboración de la sidra y realizado el análisis vinculado con los costos incurridos, el mismo ha permitido identificar y clasificar cada uno de sus componentes.

De esta manera, no solo se cuenta con una herramienta sólida que ofrece los datos necesarios a efectos de la presupuestación de los diferentes servicios ofrecidos en la PPAS, sino también como un sistema de control y monitoreo de los costos.

Por otro lado, en lo que respecta al producto “sidra” y su situación en el mercado actual, se puede decir que ha sido una de las primeras industrias que ha agregado valor a la fruticultura en el Alto Valle del río Negro y que representa y ha representado una alternativa para el aprovechamiento de las frutas que no pueden comercializarse en fresco.

El mercado muestra señales de transformación en el consumo de sidra, ya que la concepción del producto está cambiando, los nuevos competidores

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

de mercados utilizan estrategias de diferenciación basadas en atributos propios, como por ejemplo utilización de blends.

Esta nueva tendencia se alinea con la creciente necesidad del sector frutícola en post de agregar valor a un producto cada vez más castigado en lo que respecta a la pérdida de competitividad en mercados internacionales. Esto ha derivado en el surgimiento de emprendimientos de producción de sidra.

La Universidad Nacional de Río Negro ha apostado al sector fuertemente, montando una planta piloto ejemplar para propiciar la diversificación del producto a través de la transferencia tecnológica de los conocimientos generados por los docentes investigadores, y a su vez, prestar servicios a emprendedores y empresas que necesitan hacer pruebas a escala piloto o realizar diferentes etapas del proceso productivo por no contar con el equipamiento requerido.

Cabe destacar, que del análisis realizado se concluye que la actividad sidrera se caracteriza por tener bajas barreras de entrada y salida del mercado, ya que los emprendedores y/o empresas con un bajo costo pueden contratar el servicio que brinda la PPAS, y así testear la aceptación del producto en el mercado y ver la factibilidad del mismo. Existe un mercado incipiente, con un interesante atractivo por haberse creado un nicho de mercado cautivador.

Una amenaza del sector sidrero es la alta oferta de sustitutos, lo cual requiere acciones colectivas de promoción que el sector está comenzando a desarrollar, lo que ha posibilitado el avance del consumo.

Por lo anteriormente mencionado, se concluye que la demanda de producir a baja escala en la planta piloto de la UNRN, se ha tornado una opción atractiva para emprendedores que desean ingresar al mercado o para empresas que tratan de diversificar el producto. Con costos accesibles, se puede obtener un servicio de calidad que cumple con los estándares requeridos por el mercado.

ANEXOS

Anexo I: Registro Nacional de Establecimientos (RNE)

Empresa Titular

Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO NEGRO C.U.I.T. Nº: 30-71042742-5
Provincia: RIO NEGRO Localidad: VIEDMA
Domicilio: BELGRANO 526

RNE Nº: 16-002012
Vencimiento: 03-10-2024
Estado RNE: VIGENTE

Establecimiento

Nombre del Establecimiento: PLANTA PILOTO DE ALIMENTOS SOCIALES
Provincia: RIO NEGRO Localidad: VILLA REGINA
Domicilio: 9 DE JULIO Número: 446

Georeferenciación

Latitud °: -39.096931 Longitud °: -67.075755 [Ver Mapa]

Tipo de Establecimiento

Actividad/Rubro	Condición	Categoría	Atributo
ALMACENAMIENTO SIN DISTRIBUCION BEBIDAS FERMENTADAS	REFRIGERADOS	SIDRAS Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ALMACENAMIENTO SIN DISTRIBUCION BEBIDAS FERMENTADAS	REFRIGERADOS	CERVEZAS Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ALMACENAMIENTO SIN DISTRIBUCION BEBIDAS FERMENTADAS	REFRIGERADOS	PRODUCTOS A FINES DEL VINO Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ELABORACION BEBIDAS FERMENTADAS	NO APLICA	SIDRAS Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ELABORACION BEBIDAS FERMENTADAS	NO APLICA	CERVEZAS Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ELABORACION BEBIDAS FERMENTADAS	NO APLICA	PRODUCTOS A FINES DEL VINO Y DERIVADOS DEL PROCESO	
ELABORACION BEBIDAS HIDRICAS, AGUA Y AGUAS GASIFICADAS	NO APLICA	JUGOS	

Director Técnico

Apellido: Laiglecia Nombre: Juan Ignacio
Título: OTRO
Matrícula Nº: 208

Anexo II: Cotización utilizada



Banco Nación

Cerrar

Imprimir

Cotizaciones históricas de las principales monedas

La cotizaciones más cercanas a la fecha solicitada son:

Dolar U.S.A

Monedas	Compra	Venta	Fecha
Dolar U.S.A	77,5000	83,5000	29/10/2020
Dolar U.S.A	77,5000	83,5000	30/10/2020

EURO

Monedas	Compra	Venta	Fecha
Euro	89,5000	95,5000	29/10/2020
Euro	89,5000	95,5000	30/10/2020

Anexo III: Organización del personal y definición de funciones

A continuación, se realiza una descripción de la estructura del organigrama básico que debe tener la planta piloto de sidra, teniendo en cuenta las diferentes actividades del proceso de producción.

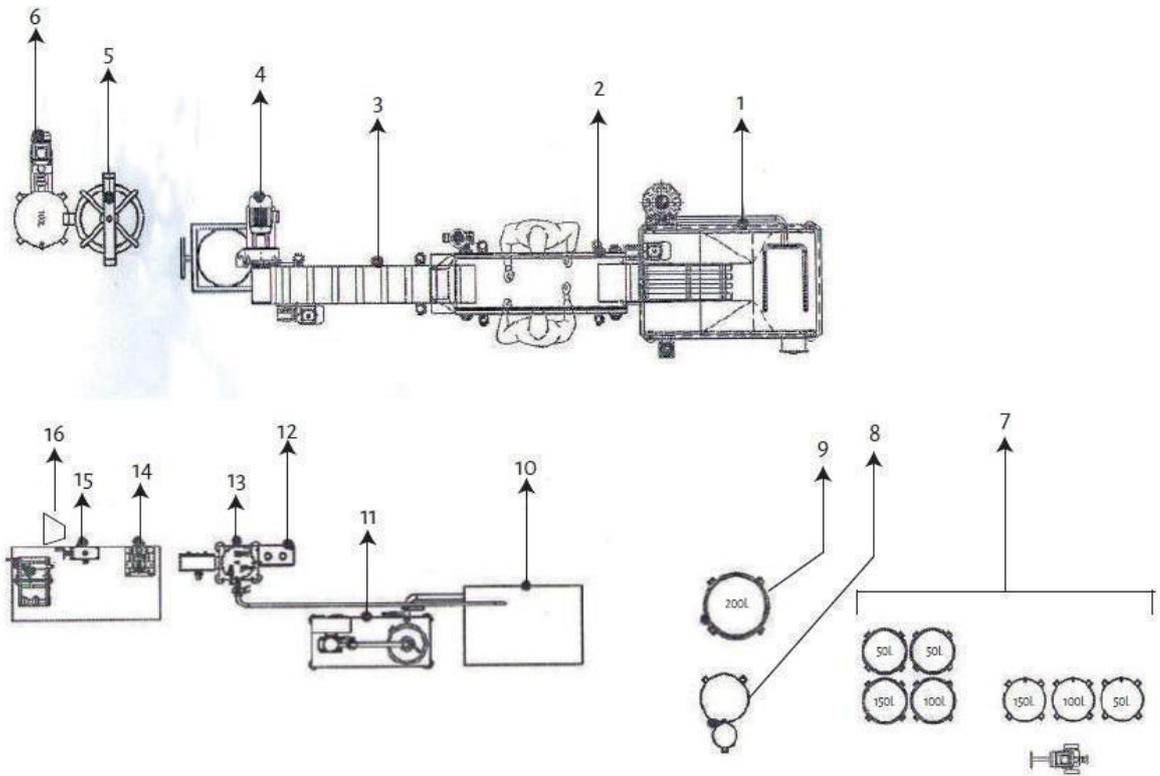
Además, se realiza una descripción básica de la identificación de los recursos humanos necesarios:

Especializados: Son aquellos maquinistas de líneas de producción y/o fraccionamiento, ya sean llenadoras, tapadoras, etiquetadoras, lavadoras, estampilladoras, moledoras, prensas y embozaladoras de botellas. Sobre la base del CCT N° 366/2006 se consideran categoría 7, dado que son los de menor requerimiento técnico.

Calificados: Aquellos maquinistas de tetrabrik, filtros de pasteurización, de termo estabilizadores, operario concentrador y filtrador de mostos, preparadores de jugo, preparadores de materias primas para jarabes, sidras y jugos concentrados. También los choferes de corta y media distancia, repartidores, conductor de autoelevadores, degolladores, champagneros, sidreros y de vinos gasificados. Sobre la base del CCT N° 366/2006 se considera categoría 4, en este caso Jefe de Producción, debido a que, por las actividades a desarrollar, se requiere de un mayor grado de conocimientos técnicos/profesionales.

Jefe de Sección: Es la persona encargada de supervisar y coordinar todo el proceso de producción y dirigir a los demás operarios. Sobre la base del CCT N° 366/2006 se considera categoría 2 - en este caso Director de la Planta.

Anexo IV: Diagrama de flujos



Referencias:

1. Cuba lavadora
2. Cinta de inspección
3. Elevador a paletas
4. Molino triturador
5. Prensa Manual
6. Tanque con bomba
7. Tanques fermentadores, bomba de trasvase y remonte
8. Sistema de filtrado
9. Tanque liquido
10. Equipo de frio
11. Saturadora
12. Enjuagadora Manual
13. Llenadora
14. Corchadora
15. Bozaladora
16. Compresor

Anexo V: Cálculo complementario de Incidencias en la Mano de Obra.

CONCEPTO	% SOBRE SUELDO	SAC	FERIADOS	VACACIONES	LICENCIAS
BÁSICO	1,00	0,083	0,0887	0,1675	0,0296
CONTRIBUCIONES	0,34	0,028	0,0301	0,0569	0,0100
PROPORCIÓN SOBRE SAC			0,010		
TOTAL	0,3400	0,1117	0,1287	0,2244	0,0396
INCIDENCIAS	1,8444				

Para el cálculo de las incidencias se tomaron en cuenta los siguientes valores de referencia:

365	días año
34	días de vacaciones
6	días por licencias extraordinarias
104	días no laborales por fines de semana
18	días feriados
203	días laborables

Anexo VI: Cálculos complementarios de componentes de Carga Fabril

- **Depreciación edificio**

Estimación valor edificio (USD)	959.083,83
Porcentaje edificado (%)	80,00
Años vida útil	50
Superficie total predio (m ²)	1315
Superficie planta de sidra (m ²)	300
Cantidad de fruta a procesar por año (kg)	100.000
Cantidad de fruta a procesar por unidad costeo (kg)	100

Fórmula utilizada = $958083,83 * 0,8 / 50 / 1315 * 300 / 100000 * 100$

Resultado (USD) 3,50

- **Depreciación maquinaria**

Vida útil de la Maquinaria (en años)	25
Cantidad de fruta a procesar por año (kg)	100.000
Cantidad de fruta a procesar por unidad costeo (kg)	100

Servicios	Equipos	Valor de Adquisición (USD)
Servicio N° 1	Cuba lavadora	10.000,00
	Cinta de inspección	8.000,00
	Elevador a paletas	7.000,00
	Molino triturador	8.000,00
	Prensa manual	9.000,00
	Tanque con bomba	15.000,00
Depreciación Servicio N° 1 (USD)		2,28
Servicio N° 2	Tanques fermentadores, bomba de trasvase y remonte	15.000,00
	Sistema de filtrado	7.000,00
	Tanque líquido	3.800,00
	Equipo de frío	8.000,00
	Tablero eléctrico	6.000,00
Depreciación Servicio N° 2 (USD)		1,59
Servicio N° 3	Enjuagadora manual	3.500,00
	Llenadora	13.800,00
	Corchadora	15.000,00
	Bozaladora	3.500,00
	Compresor	6.000,00
Depreciación Servicio N° 3 (USD)		1,672

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

- **Seguros**

Valor póliza mensual de todo el edificio (USD)	359,28
Superficie total todo el edificio (m2)	1.315,00
Superficie de la planta de sidra (m2)	300,00
Kilos a procesar por mes	8.333,33
Kilos a procesar por unidad de costeo	100

Fórmula utilizada: $359,28/1315*300/8333,33*100$

Resultado (USD) 0,98

- **Gastos de mantenimiento**

	Valor Maquinaria (USD)	Alícuota	Valor (USD)
Servicio N°1	72.000,00	0,00005	3,60
Servicio N°2	24.800,00	0,00005	1,24
Servicio N°3	35.800,00	0,00005	1,79
TOTAL (USD)			6,63

- **Agua**

Litros necesarios cada 100 kg (m3)	1,6
Tarifa de agua para la industria (\$/m3)	27
Tipo de cambio utilizado	83,5
Fórmula utilizada: $1,6*27*1,21/83,5$	
Total (USD)	0,63

- **Mano de Obra Indirecta**

Componente Físico			Componente Monetario				TOTAL (\$)
Cantidad	Categoría	Tiempo	Incidencia	R.A	Tarifa (\$)	Total Comp. Monet (\$)	
1	Jefe sección	0,63	1,8444	1,4	1.319,07	3.406,08	2.145,83

* Los valores son expresados en pesos argentinos

Costo salarial x mes - Jefe de sección (\$)	184.669,13
Cantidad horas trabajadas al mes	140
Tarifa x hora - Jefe sección (\$)	1.319,07
Total MOI para 100 kg	2.145,83
Tipo de cambio utilizado	83,5
Total MOI para 100 kg (USD)	25,70

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Asignación Mano de Obra Indirecta

ASIGNACIÓN DE MOI POR SERVICIOS:	%	USD
SERVICIO N°1	25	6,42
SERVICIO N°2	50	12,84
SERVICIO N°3	25	6,42

• Electricidad

ELECTRICIDAD		
COMPONENTE POTENCIA		
Consumo total por mes según potencia contratada		
Componente físico (Kw)	Componente monetario (\$/Kw)	TOTAL (\$)
8,34	537,26	4.480,75
Potencia Contratada	Cargo uso de red + Cargo compra de potencia + Cargo uso de sistema de transporte	
Cargo Comercial x mes (\$)		\$6.294,16
Consumo Total Potencia x mes (\$)		\$4.480,75
Total Cargos Mensuales (\$)		\$10.774,91
Volumen a procesar x mes (Kg)		8.333
Volumen por Unidad de Costeo (Kg)		100
Total Cargos x Unidad de Costeo (\$)		\$129,30
COMPONENTE ENERGIA		
Componente físico Consumo Energía para procesar 100 Kg de fruta (Kw*hs)	Componente monetario Cargo x Compra Energía (\$/Kw*hs)	TOTAL (\$)
1,8	2,725	4,91
5% extra por Iluminación General		0,25
TOTAL CONSUMO ENERGÍA x Unidad Costeo (\$)		5,15
CALCULO GASTO ELECTRICIDAD		
TOTAL CONSUMO ENERGÍA Y POTENCIA (\$)		\$134,45
CARGOS IMPOSITIVOS 23% (\$)		\$30,92
TOTAL GASTO ELECTRICIDAD PARA 100 KG (\$)		\$165,38
TOTAL GASTO ELECTRICIDAD PARA 100 KG (USD)*		1,98
CALCULO GASTO POR SERVICIO		
TIPO	ASIGNACIÓN (%)	TOTAL (USD)
SERVICIO N°1	0,69	1,37
SERVICIO N°2	0,15	0,30
SERVICIO N°3	0,16	0,32

* Tipo de cambio utilizado 83,5

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

- **Materia Prima Indirecta**

Insumos	Servicio Nº 1			Servicio Nº 2			Servicio Nº 3		
	CF*	CM**	Total USD	CF*	CM**	Total USD	CF*	CM**	Total USD
	Lts / Kg	USD		Grs / Lts	USD		U / Lts	USD	
Ácido peracético	0,30	10,46	3,14	--	--	--	--	--	--
Hipoclorito	0,15	0,69	0,10	--	--	--	--	--	--
Metabisulfito de potasio	--	--	--	5,97	0,007	0,04	--	--	--
Fosfato de amonio	--	--	--	7,46	0,0005	0,004	--	--	--
Bentonita	--	--	--	1,49	0,005	0,01	--	--	--
Levadura	--	--	--	7,46	0,004	0,03	--	--	--
Azúcar + Lic Expedición	--	--	--	74,96	0,005	0,37	--	--	--
Botellas	--	--	--	--	--	--	39,00	0,46	17,94
Tapa / Corcho y bozal	--	--	--	--	--	--	39,00	0,08	3,07
Total de MPI por cada Servicio	3,24			0,45			21,01		

BIBLIOGRAFÍA

Ablin, Amalie. (2008). Sidra - CABA Bs. As. Argentina. Revista Alimentos Argentinos N° 52 - Sabores para el Festejo, productos batidos y bebidas espumantes. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca – Subsecretaria de alimentos y bebidas. En línea: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=510>

Arroyave Marín Adriana y Buritica Velez Juan Guillermo. (2007). Implementación de un Sistema de Costos por órdenes de Producción. Universidad Tecnológica de Pereira, Manizales, Colombia.

Convenio Colectivo de Trabajo 85/89. Vitivinícola y afines. Bodegas. Obreros y empleados. Con las modificaciones del Acuerdo 727/10. En línea: <http://data.triviasp.com.ar/files/conv8589.htm>

Convenio Colectivo de Trabajo para el Sector No Docente de las Instituciones Universitarias Nacionales celebrado por el Consejo Interuniversitario Nacional y la Federación Argentina de Trabajadores de las Universidades Nacionales 366/06. En línea: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/115242/norma.htm>

Corti, Gilda. (2008). Elaboración de Sidra. Fruticultura y diversificación. N° 56. 25-31.

García Colin, Juan. (2008). Contabilidad de Costos. D.F. México. McGraw Hill Interamericana.

Gonzalez Flores, Melisa. (2019). Saccharimyces uvarum de ambientes naturales y bebidas fermentadas de la Norpatagonia. Caracterización y potencial para elaborar sidras a bajas temperaturas. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Universitario Bariloche.

“Estudio de Costos a escala piloto, en una Planta de Sidra”

Indaver, Carina & Gutiérrez, Ricardo. (2018). Servicios de Planta y Mantenimiento Preventivo. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Río Negro. Villa Regina. Río Negro. Argentina.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaria de Alimentos y Bebidas. Secretaria de Agregando Valor. Apuesta por la sidra. Revista Alimentos Argentinos N° 52. Página 50. - Sabores para el Festejo, productos batidos y bebidas espumantes.

<http://www.alimentosargentinos.gov.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=511>

Pedreschi, Romina; Villarreal, Patricia (2021). La sidra en el Mercado Argentino: elementos del Marketing Estratégico y Operacional - 1a ed. Neuquén: EDUCO - Universidad Nacional del Comahue, 2021. Libro digital, PDF. En línea: https://drive.google.com/file/d/1rYDldfVRse-E5NolhPj3PFLw19m9gVyS/view?fbclid=IwAR229gq16xQHjXH_LN0mjVcVOt9Ud9ftncHzmCEoPPiAG-luLDfL83ShXqw

Ríos Manrique, Martha. (2014). Método de diagnóstico para determinar el sistema de costes en una PyMe. Un caso de estudio. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México.

Sinisterra Valencia, Gonzalo. (2006). Contabilidad de Costos 1era Edición. D.F. México Ecoe Ediciones.

Sinisterra Valencia, Gonzalo, Polanco Luis Enrique y Henao Harvey. (2011). Contabilidad. Sistemas de Información para las organizaciones. Sexta edición. D.F. México. McGraw Hill Interamericana.