



FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL

**PILOTO DE PRODUCCIÓN A ESCALA LABORATORIO DE
CERVEZA ARTESANAL**
Optimizando el recurso Agua

PROYECTO DE TÍTULO II

CONSUELO CONSTANSA LOBOS HENRÍQUEZ

Profesor Guía: Dr. (C) Mag. Ing. Civil Bioquímico PUCV.
Eva Soto Acevedo

Valparaíso, Chile
2022

DEDICATORIA

A María Teresa y Juan Carlos.
Porque siempre juntos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi Madre por su legado de amor y constancia. A mi Padre por impulsarme a terminar la universidad y por compartir mis primeros vasos de cerveza. Para ellos todo mi agradecimiento y la promesa de lograr elaborar cerveza que les hubiese gustado.

A mi hermana Lutzia por ser el pilar de mi vida.

A mi compañero Nito por toda la paciencia.

A mis amigos Ignacio, Deniss y Claudio por todo el apoyo estos años.

A la Profesora Eva Soto por su comprensión.

Muchas gracias a todos.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	10
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
3	OBJETIVOS	12
	3.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4	MARCO TEÓRICO.....	13
4.1	CERVEZA.....	13
4.1.1	DEFINICIÓN.....	13
4.1.2	MATERIAS PRIMAS.....	14
4.1.3	ELABORACIÓN DE CERVEZA.....	16
4.2	COMUNA DE CATEMU.....	18
4.2.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	18
4.2.2	DECLARACIÓN DE COMUNA SATURADA DE MP10 Y ZONA DE LATENCIA POR SO2.....	19
4.2.3	COMUNA DECLARADA CON ESCASEZ HÍDRICA.....	19
4.3	MERCADO CERVECERO.....	20
4.3.1	MERCADO CERVECERO EN CHILE.....	20

4.3.2	MERCADO CERVECERO LOCAL.....	21
5	MARCO NORMATIVO.....	23
6	METODOLOGÍA.....	27
	6.1 IMPLEMENTAR ESPACIO PARA MONTAJE DE EQUIPOS.....	27
	6.2 EQUIPOS YMATERIAS PRIMAS.....	30
	6.3 FABRICACIÓN DE LA CERVEZA.....	36
	6.3.1 DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN DE CERVEZA.....	36
	6.3.2 LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN.....	37
	6.3.3 MOLIENDA Y MACERACIÓN.....	38
	6.3.4 COCCIÓN, LUPULADO Y WHIRLPOOL.....	41
	6.3.5 ENFRIAMIENTO.....	43
	6.3.6 FERMENTACIÓN.....	43
	6.3.7 MADURACIÓN.....	45
	6.3.8 ENVASADO.....	45
	6.4 CIRCUITO CERRADO DE ENFRIAMIENTO.....	47
	6.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN DE CERVEZA CON CIRCUITO CERRADO.....	47
	6.4.2 FABRICACIÓN DE LA CERVEZA CON CIRCUITO CERRADO...	48
7	OPORTUNIDAD DE NEGOCIO.....	50
8	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	52
	8.1 ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL.....	52
	8.2 ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL CON CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO CERRADO.....	59
	8.3 RESUMEN GASTOS DE AGUA POR LOTE DE PRODUCCIÓN....	65
9	CONCLUSIONES.....	66
10	REFERENCIAS.....	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Proceso de elaboración de cerveza.....	16
Figura 2. Productos presentados en la página web de Cervecería Del Viento.	21
Figura 3. Productos presentados en la página web de Cervecería MOWA	22
Figura 4. Pieza para implementar la elaboración de cerveza.....	27
Figura 5. Llave de agua potable.....	27
Figura 6. Tubería de desagüe.....	28
Figura 7. Focos luz.....	28
Figura 8. Punto de conexión de electricidad.....	29
Figura 9. Diagrama de proceso de elaboración de cerveza artesanal.....	36
Figura 10. Detergente alcalino.....	37
Figura 11. Detergente ácido.....	38
Figura 12. Grano triturado.....	38
Figura 13. Calentando agua a 77°C.....	39
Figura 14. Vertiendo los granos.....	40
Figura 15. Revolviendo con la paleta para romper grumos.....	40
Figura 16. Recirculado del mosto.....	41
Figura 17. Cocción del mosto.....	41
Figura 18. Adición del lúpulo.....	42
Figura 19. Whirlpool.....	42
Figura 20. Proceso de enfriado del mosto.....	43
Figura 21. Se agrega levadura al fermentador.....	43
Figura 22. Instalación de la trampa de aire.....	44
Figura 23. Fermentador.....	44

Figura 24. Reposo de la producción de cerveza.....	45
Figura 25. Envasado de la cerveza.....	45
Figura 26. Botella de 330 cc. con cerveza.....	46
Figura 27. Diagrama de proceso de elaboración de cerveza artesanal con enfriamiento de circuito cerrado.....	47
Figura 28. Conexiones en la bomba sumergible.....	48
Figura 29. Circuito cerrado.....	49
Figura 30. Mosto enfriado con circuito cerrado.....	49
Figura 31. Modelo de negocios de canvas elaboración de cerveza....	51
Figura 32. Balance de masa para la elaboración del primer lote de cerveza artesanal.....	52
Figura 33. Balance de masa para la elaboración del segundo lote de cerveza artesanal.....	55
Figura 34. Balance de masa para la elaboración del tercer lote de cerveza artesanal.....	57
Figura 35. Balance de masa para la elaboración del primer lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento.....	59
Figura 36. Balance de masa para la elaboración del segundo lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento.....	61
Figura 37. Balance de masa para la elaboración del tercer lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** Permisos ambientales sectoriales.....25
- **Tabla 2.** Listado de equipos.....30
- **Tabla 3.** Listado materias primas.....35
- **Tabla 4.** Tiempos para llenar 2L.....53
- **Tabla 5.** Gastos de agua en la elaboración de cerveza.....65
- **Tabla 6.** Gastos de agua en la elaboración de cerveza, proceso de enfriado.....65

RESUMEN

La cerveza es una bebida popular en Chile, el consumo de cerveza artesanal se incrementa y abre paso para invertir en este negocio. El siguiente trabajo presenta los pasos para elaborar cerveza pensando en una oportunidad para instaurar una planta de producción en el futuro. Además ofrece una alternativa para disminuir el consumo de agua en la etapa de enfriamiento del mosto en fabricación de cerveza a nivel laboratorio.

ABSTRACT

Beer is a popular beverage in Chile, the consumption of craft beer is increasing and opens the way to invest in this business. The following work presents the steps to brew beer thinking of an opportunity to establish a production plant in the future, and also offers an alternative to reduce water consumption in the cooling stage of the wort in beer production at laboratory level.

1 INTRODUCCIÓN

Chile ocupa el lugar 37 de consumo de cerveza en el mundo y el número 7 en esta categoría de consumidor en América Latina. El mercado cervecero ha ido en crecimiento a lo largo de los años. Producir cerveza es un negocio que proyecta positivas utilidades para sus empresarios, convirtiéndose en una atractiva opción para obtener recursos económicos. El mercado artesanal de esta bebida crece constantemente llegando a participar del 1% del mercado general de cervezas. Esto indica el potencial de inversión para posicionar una producción de cerveza artesanal en el Valle del Aconcagua. (Evaluación de Calidad de las Cervezas Rubias, 2003)

El principal ingrediente de la cerveza es el agua, este recurso constituye el 95% de la bebida alcohólica y también es utilizado en todo el proceso de elaboración. Hoy en día existe una escasez de este recurso. El país, y en particular la región, ha sido el epicentro de declaraciones de escasez hídrica, esto afectando el sector agrícola y ganadero. (PLADECO Catemu, 2018)

Catemu es la comuna donde se analizará la producción de cerveza artesanal. Esta comuna cuenta con una declaración de escasez hídrica vigente (Decreto MOP N°47) publicada el 10 de marzo 2022 por un período de 6 meses. La declaratoria permitiría la facilitación de obras hidráulicas para la provincia de San Felipe. (Decretos de declaración de zona de escasez vigente, 2022)

El presente proyecto realizará una producción a escala de laboratorio de cerveza artesanal y elaborará un plan para disminuir el consumo de agua en el proceso.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mercado cervecero es una gran oportunidad de negocios. Chile presenta un aumento en productores de cerveza artesanal que posicionaron el producto. En Catemu no se cuenta con cervecerías de producción artesanal y sólo se encuentran dos si se incluyen las comunas de la periferia.

El presente proyecto tiene por finalidad implementar una pequeña instalación de producción de cerveza artesanal y un plan de mejora para la utilización del agua en el proceso de enfriado del mosto.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un piloto a escala laboratorio de elaboración de cerveza artesanal con disminución del gasto de agua en el proceso de enfriamiento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adecuar un espacio físico para la instalación de los equipos de producción de cerveza.
- Comprar e instalar los equipos de producción de cerveza.
- Implementar el piloto de producción de micro cervecería.
- Realizar por lo menos 3 lotes de producción para obtener diferentes mediciones del consumo de agua en la etapa de enfriamiento.
- Mejorar el proceso de enfriado en la producción de cerveza artesanal.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 CERVEZA

La cerveza es una de las bebidas más populares del mundo junto con el agua y el té. Se cree que su origen data de hace más de 7 mil años. En Chile la bebida fermentada entro en la época de la independencia. Los primeros lotes de cerveza se producían en Valparaíso y no era considerada de calidad (Una bebida moderna: la cerveza en Chile en el siglo XIX, 2004).

La cerveza artesanal se ha instaurado en el consumo habitual de los chilenos, el año 2017 se incrementan las ventas por este producto. Según un reporte realizado por BAVLAB de Prolam Y&R, una consultora que aporta en los desarrollos de marcas, indica que un 18,9% de chilenos afirma haber consumido regularmente cerveza artesanal durante el año 2017. (Consumo de cervezas artesanales se dispara en 2017 y supera al de las catalogadas como tradicionales, 2018)

Hoy en día el rubro de venta de cerveza artesanal se vislumbra como una oportunidad de crear un negocio que genere utilidades.

4.1.1 DEFINICIÓN

La cerveza es una bebida alcohólica que se produce a partir de la fermentación de granos de cebada u otros cereales. Los ingredientes base de toda cerveza son agua, cebada, lúpulo y levadura. La cerveza tiene un sabor amargo y su aspecto puede variar desde lo cristalino a lo turbio. Hoy se produce una extensa variedad de cervezas que pueden variar en su grado alcohólico, sabor o en la forma de producción. Existen dos grandes categorías según sea su proceso de fermentación:

- Ales que son de fermentación alta. Ocupan levaduras que reaccionan a

temperaturas entre 12 °C y 24 °C. Estas levaduras se posicionan en la parte superior del fermentador. Algunos ejemplos son Amber Ale, Golden Ale India Pale Ale y Porter.

- Lagers, fermentan a temperaturas bajas entre 7 °C y 13 °C. Se ubican en la parte inferior del fermentador y la reacción es más lenta que en las Ale. Algunos ejemplos son Bock, Múnich Helles y Malta. (Curso de elaboración de cerveza, 2021)

4.1.2 MATERIAS PRIMAS

Los ingredientes base de la elaboración de cerveza son:

- Agua

El agua es la materia prima usada en mayor porcentaje en la composición de la cerveza. Este recurso también se utiliza en la producción y en la limpieza de los equipos. Al ser el ingrediente de mayor proporción, cerca del 95%, es el ingrediente que define la calidad de las cervezas.

El pH del agua es un factor a considerar para los procesos enzimáticos que se lleven a cabo. El pH ideal para un correcto funcionamiento de las enzimas ronda entre los 5.2 y los 5.5.

La dureza del agua es otro parámetro a considerar en la producción cervecera. Generalmente las aguas blandas son ideales para la producción de cervezas cristalinas y las aguas duras que contienen mayor cantidad de sales disueltas se utilizan en la producción de cervezas más turbias.

- Cebada

Es uno de los cereales más usados en la elaboración cervecera. También se utilizan otros cereales como el trigo, pero el grano de la cebada es el

más rico en almidones lo que proporciona el alimento necesario para el crecimiento de la levadura.

Existen variedades de este cereal, pero no todas son óptimas para la elaboración de cerveza. Son necesarias para los procesos cebadas llamadas cerveceras que son óptimas para el proceso de malteado.

- Lúpulo

Es una planta que otorga el sabor amargo y aroma característico de esta bebida alcohólica. En contraparte al dulce de los azúcares en la producción, el lúpulo aporta los α -ácidos que proporcionan un efecto antibiótico contra las bacterias. Existe una gran variedad de lúpulos, generalmente catalogadas en tres categorías:

Amargor, son lúpulos altos en α -ácidos y se agregan al inicio del hervor. Aportan amargor a la cerveza, pero pierden propiedades de aroma y sabor al ser introducidos al inicio del hervor.

Sabor, son lúpulos agregados en los últimos 15 minutos del hervor, el aroma se evaporará y aportará muy poco amargor.

Aroma, se agregan en diferentes tiempos del proceso, pero no en el hervor pues perdería los aromas a aportar.

- Levadura

Las levaduras son hongos unicelulares. Cuando se elabora cerveza, el azúcar del mosto es fermentado por la levadura en alcohol y dióxido de carbono. Debido a su metabolismo es un parámetro que aporta sabor y cuerpo a la cerveza. (Curso de materias primas, 2021)

4.1.3 ELABORACIÓN DE CERVEZA

Para la producción de cerveza artesanal se identifican 4 etapas principales:

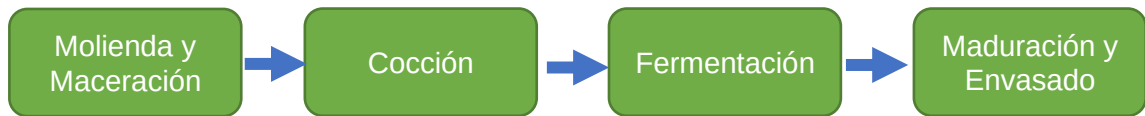


Figura 1. Proceso de elaboración de cerveza. Fuente: Elaboración propia

MOLIENDA Y MACERACIÓN

La molienda comienza con el grano de cebada que es reducido a partes más pequeñas. Este proceso es necesario para que la extracción de azúcares sea más eficiente en el proceso de maceración. La molienda debe ser controlada, no se requiere el grano entero, pero tampoco se debe reducir a polvillo los granos del cereal.

Luego sigue el proceso de maceración. Esta etapa consiste en mezclar los granos provenientes de la molienda con agua caliente. El agua debe estar entre 60 y 70°C dependiendo del tipo de cerveza que se desee producir. Esta infusión debe reposar alrededor de 2 horas. Posteriormente se extrae el líquido que se obtiene de estas etapas, esta solución es el mosto.

COCCIÓN

En esta etapa se hierve el mosto agitando constantemente con una paleta, dura alrededor de 1 hora.

Este proceso se realiza para esterilizar el mosto con la ebullición del mismo. En esta etapa generalmente se agregan los lúpulos a diferentes tiempos. Los lúpulos aportan amargor a la cerveza y además se agregan otros tipos de lúpulos que aportan sabor y aromas. Luego de la cocción se separan los restos de lúpulo y

partículas sólidas que se generan durante el proceso, se realiza un remolino en la olla agitando con una paleta, esto se hace para que los sólidos restantes decanten en el fondo de la olla y no se traspasen a la siguiente etapa, esta técnica se conoce como Whirlpool.

ENFRIADO

En esta etapa se requiere disminuir la temperatura del mosto rápidamente. En el proceso anterior el mosto alcanza los 100° C, a esta temperatura no se puede agregar la lavadura pues moriría antes de fermentar. Se requiere disminuir en un corto periodo de tiempo para garantizar que la solución se mantenga inocua. La temperatura ideal ronda los 20° C, para llegar a esta temperatura se necesita de un equipo que enfríe el mosto. En producciones de cerveza a baja escala se utiliza generalmente un serpentín de cobre que conectado a la llave de agua enfría el mosto.

FERMENTACIÓN

Este proceso tiene una duración aproximada de entre 14 y 21 días. Cuando se enfría el mosto se añade la levadura donde comienzan a crecer con los azúcares que contiene el mosto, a su vez las levaduras producen etano y dióxido de carbono. Estos procesos se detienen cuando las levaduras ya no tienen azúcares para crecer, entonces mueren y decantan en el fondo del fermentador. La temperatura del fermentador depende de la levadura utilizada y puede variar entre los 7°C y los 18°C. (Diseño de una planta de elaboración de cerveza artesanal para consumo directo, 2013)



Ecuación 1. Formación de etanol y dióxido de carbono a partir de glucosa. Fuente: Diseño de una micro planta de fabricación de cerveza y estudio de técnicas y procesos de producción, 2015

MADURACIÓN Y ENVASADO

Luego de la fermentación, se extrae las levaduras decantadas del fondo. El líquido extraído de la fermentación es la cerveza. Ahora este líquido se debe almacenar en temperaturas cercanas a los 0°C, esto para mantener sus propiedades en el tiempo. El proceso de asentamiento de las propiedades de la cerveza dura aproximadamente 2 semanas. Luego la cerveza es embotellada y etiquetada. (Curso de elaboración de cerveza, 2021)

4.2 COMUNA DE CATEMU

4.2.1 ANTECEDENTES GENERALES

UBICACIÓN

Catemu es una comuna ubicada en la Región de Valparaíso y pertenece a la provincia de San Felipe. La comuna de Catemu cuenta con una superficie de 361,6 km², tiene sus límites comunales al norte con Cabildo, al sur con la comuna de Panquehue, al este con Putaendo y al oeste con Hijuelas y Nogales. Catemu se localiza a 97,9 km de Santiago y a 106,8 km de la ciudad de Valparaíso, en la latitud 32°38′sur y longitud 71°02′. (Pladeco, 2018)

POBLACIÓN

En el año 2002 según el Censo de ese año se registraron 12.112 habitantes, aplicando las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) se estima una población en el año 2020 de 15.360 habitantes. (Censo de Población y Vivienda, Proyecciones de Población, 2022)

4.2.2 DECLARACIÓN DE COMUNA SATURADA DE MP10 Y ZONA DE LATENCIA POR SO₂

El 11 de junio del año 2019 se publica en el Diario Oficial por parte del Ministerio de Medio Ambiente, la declaratoria de zona saturada por material particulado MP10 como concentración anual y latente por SO₂ como concentración diaria.

El 9 de febrero del 2021 la Superintendencia de Medio Ambiente ingresa el informe con la calidad del aire de la red Catemu de los periodos 2018, 2019 y 2020. El 2 de marzo del 2021 la Seremi de la Región de Valparaíso envía una actualización del informe técnico con los antecedentes para la declaración de zona saturada por SO₂. Iniciando el proceso para elaborar un plan de descontaminación para la comuna de Catemu, Ingeniería Sustentable es la empresa que se encuentra levantando la información necesaria para entregar el plan en el año 2021. (Planes y normas, Ante proyecto PPDA por material particulado MP10 para la provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y Llay Llay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua, 2022)

El PPDA se encuentra revisando las observaciones levantadas por la ciudadanía, luego de esta revisión se publicará el plan oficial dando paso a una serie de medidas para descontaminar y prevenir niveles de SO₂ y MP10 en la comuna. El plan no afecta directamente la producción de cerveza, sin embargo, al levantar el proyecto en una zona sensible se asume una responsabilidad de producción para evitar dañar el ambiente de Catemu.

4.2.3 COMUNA DECLARADA CON ESCASEZ HÍDRICA

La Provincia de San Felipe de Aconcagua está declarada zona de escasez hídrica actualmente por el Decreto M.O.P. N°190, el 10 de marzo de 2022; este decreto tiene una vigencia no prorrogable de 6 meses. La comuna de Catemu

entra en esta declaración por su pertenencia a la provincia de San Felipe. Este decreto faculta a las extracciones superficiales de agua sin necesidad de poseer derechos de agua. (Decretos de declaración de zona de escasez vigente, Dirección General de Aguas, 2022) Este decreto permite extraer agua sin permisos. No afectaría el proyecto de microcervecería porque el agua a utilizar como insumo es agua filtrada en bidones que se compran a un productor local. Sin embargo, debido a esta declaratoria es importante optimizar el consumo de agua. El decreto favorecería la construcción de un pozo de extracción, pero no es necesario para el nivel de producción de cerveza a escala laboratorio.

4.3 MERCADO CERVECERO

4.3.1 MERCADO CERVECERO EN CHILE

El mercado de cerveza nacional produce anualmente más de 700 millones de litros de esta bebida alcohólica. Hoy encontramos más de 300 cervecerías artesanales a lo largo de nuestro país que aportan a la industria cervecera más de 8 millones de litros de cerveza anuales. (Estudio de factibilidad para la elaboración y comercialización de producto en la industria cervecera artesanal en la región del Bio-Bio, 2019)

El año pasado se estima una producción de 720 millones de litros. Estas ventas representan el 0,5% del PIB y nos muestran un mercado en crecimiento con cimientos sólidos para construir negocios en este sector productivo. El 99% de la actividad cervecera se lo llevan grandes industrias que son CCU) perteneciente al Grupo Luksic y Heineken) y AB InBev (anteriormente Cervecería Chile), dejando este 1 % restante al mercado de la cervecería artesanal. (El mercado de la cerveza en Chile: Dos líderes indiscutidos, 52 litros per cápita al año y nuevas alianzas estratégicas, 2022)

4.3.2 MERCADO CERVECERO LOCAL

En la comuna de Catemu no se registran cervecerías, tampoco productores de cervezas artesanal con ventas de sus productos. Pueden existir productores caseros, pero no venden sus productos pues no hay inscripciones de cerveceros en Catemu (Registro Nacional de Bebidas Alcohólicas, SAG, 2022).

Alrededor de Catemu encontramos dos cervecerías registradas. Una de ellas en la Cervecería Del Viento, ubicada en Llay Llay. Esta cervecería además de vender cerveza artesanal, cuenta con un restaurant donde acompañan las bebidas alcohólicas con hamburguesas. La cerveza se vende por vasos en el local y también venden botellas con sus variedades de producto.



Figura 2. Productos presentados en la página web de Cervecería Del Viento.
Fuente: <https://cerveceriadelviento.cl/>

Otra Cervecería cercana es Mowa; esta planta de producción sólo se dedica a la venta de cerveza artesanal embotellada. Los clientes pueden retirar la cerveza en la planta de producción y realizan visitas guiadas a las instalaciones acompañados de la cata de sus variedades de cerveza artesanal.



 Filtrar y ordenar

5 productos



**BUENA IDEA
CABERNET - CHILEAN
GRAPE BEER**

\$3.400 CLP

Agregar al
carrito



**BUENA IDEA MUSCAT
- CHILEAN GRAPE**

\$3.400 CLP

Agregar al
carrito



**CURURO - TROPICAL
STOUT**

\$2.900 CLP



PANGUE - WET HOP

\$2.800 CLP

Figura 3. Productos presentados en la página web de Cervecería MOWA.

Fuente:

<https://cervezamowa.cl/>

5 MARCO NORMATIVO

Para la producción de cerveza para consumo personal no es necesario la tramitación, ni la inscripción en el Servicio Agrícola Ganadero.

Al momento de comenzar a producir cerveza artesanal para comercializar con ella es necesario iniciar actividades ante el SAG. Luego se debe comenzar el trámite de Solicitud de Inscripción en el Registro de Bebidas Alcohólicas que puede efectuar de manera online en la página del SAG.

Para este trámite se necesita:

- Tener inicio de actividades ante el SAG.
- Completar la solicitud de registro. Se debe indicar:
 - Nombre genérico del producto.
 - Nombre de fantasía.
 - Razón social y domicilio del envasador o fabricante, tratándose de un producto nacional, y del importador si se trata de un producto de procedencia extranjera.
 - Composición general del producto y las materias primas empleadas.
 - Graduación alcohólica.

Luego de estos trámites se debe declarar nuevamente en el SAG:

- Declaración de cosecha de vinos, mostos y chichas a granel.
- Declaración de existencia de vinos, mostos y chichas a

granel.

Para ampliar la producción de cerveza artesanal es necesario la construcción de una planta. Se estima una planta para producir 5000 litros mensuales. Para implementar esta edificación se requieren los permisos de construcción en la municipalidad, la tramitación de la patente comercial de venta de alcoholes, además de la inscripción en el SAG.

La producción de esta cantidad de litros no requiere admisibilidad al SEA por las siguientes razones:

- No supone una construcción superior a 20 hectáreas.
- A pesar de construirse en Catemu, una zona declarada latencia de SO₂ y saturada de MP10, la empresa no generaría aumento en los niveles de estos contaminantes.
- No se realizará intervenciones de cauces de agua.
(Pertinencia de ingreso al SEIA, 2022)

Para el funcionamiento de una planta de producción de cerveza artesanal de 5000 L. se requieren los siguientes Permisos y Pronunciamientos Ambientales Sectoriales establecidos del Título VII del Decreto Supremo N°40/2013 RSEIA, del Ministerio del Medio Ambiente:

Tabla 1. Permisos Ambientales Sectoriales (PAS).

Artículo	Descripción Permisos ambientales sectoriales
138	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública, o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.
139	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros.
140	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.
143	Permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos.
155	Permiso para la construcción de ciertas obras

	hidráulicas
160	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para las construcciones fuera de los límites urbanos
161	Calificación de instalaciones industriales y de bodegaje.

Fuente: Permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, SEA, 2022.

6 METODOLOGÍA

6.1 IMPLEMENTAR ESPACIO PARA MONTAJE DE EQUIPOS

- Habilitación de pieza de 4x4 metros, se recubrió el piso con pintura impermeable.

Figura 4. Pieza para implementar la elaboración de cerveza. Fuente: Elaboración propia.



- Instalación de una llave de agua y una tubería de desagüe.



Figura 5. Llave de agua potable. Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Tubería de desagüe.
Fuente: Elaboración propia.



- Instalación de red eléctrica.



Figura 7. Focos de luz. Fuente:
Elaboración propia.

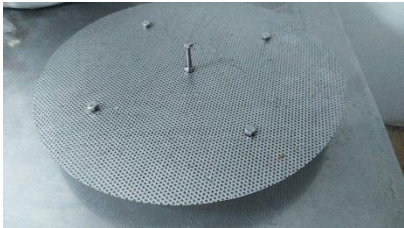
Figura 8. Punto de conexión de electricidad.
Fuente: Elaboración propia



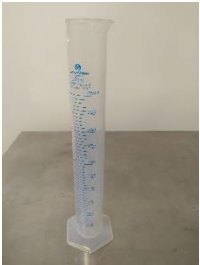
6.2 EQUIPOS Y MATERIAS PRIMAS

Para implementar la producción de cerveza artesanal se realizó la compra de un kit de producción para 20 litros. El pedido se efectuó en la distribuidora de insumos cerveceros PROST, ubicada en Macul, Santiago.

Tabla 2. Listado de equipos.

2 Fondos Acero Inoxidable 30 L aproximadamente. con válvula soldada de 1/2" - con termo difusor 2mm	
Falso Fondo Acero Inoxidable para fondo de 30 L aproximadamente.	
Serpentín de cobre L=7,5 metros, diámetro 3/8" y conectores rápidos de 1/2"	

Balde fermentador de 25 L con válvula de salida.	
Airlock o trampa de aire. Permite la salida del CO₂ producido en la fermentación e impide la entrada de cualquier contaminante al fermentador.	
Fogón Certificado Bajo	

Balanza digital 1 gramo / 7000 gramos con tara	
Probeta plástica graduada de 250ml	
Termómetro de varilla -30° / 110° C	
Llenador de botellas con resorte d: 3 / 8"	
Tapadora manual modelo Emily	

Botellas 330 cc cuello largo (genérica)	
Tapas corona plateada (100 unidades aproximadamente)	
Manguera PVC transparente, baja temperatura y presión.	
Desinfectante F&L-San (500 ml)	
Desinfectante F&L-San (500 ml)	

Bomba sumergible de 2 pulgadas 220 V.	
Caja plástica de 75 litros	
Paleta plástica 45 centímetros	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Listado de materias primas

Agua purificada 20 litros	
Cebada	
Lúpulos	
Levadura	

Fuente: Elaboración propia.

6.3 FABRICACIÓN DE LA CERVEZA

6.3.1 DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN DE CERVEZA

A continuación, se presenta en la Figura 9 el diagrama del proceso de elaboración de cerveza

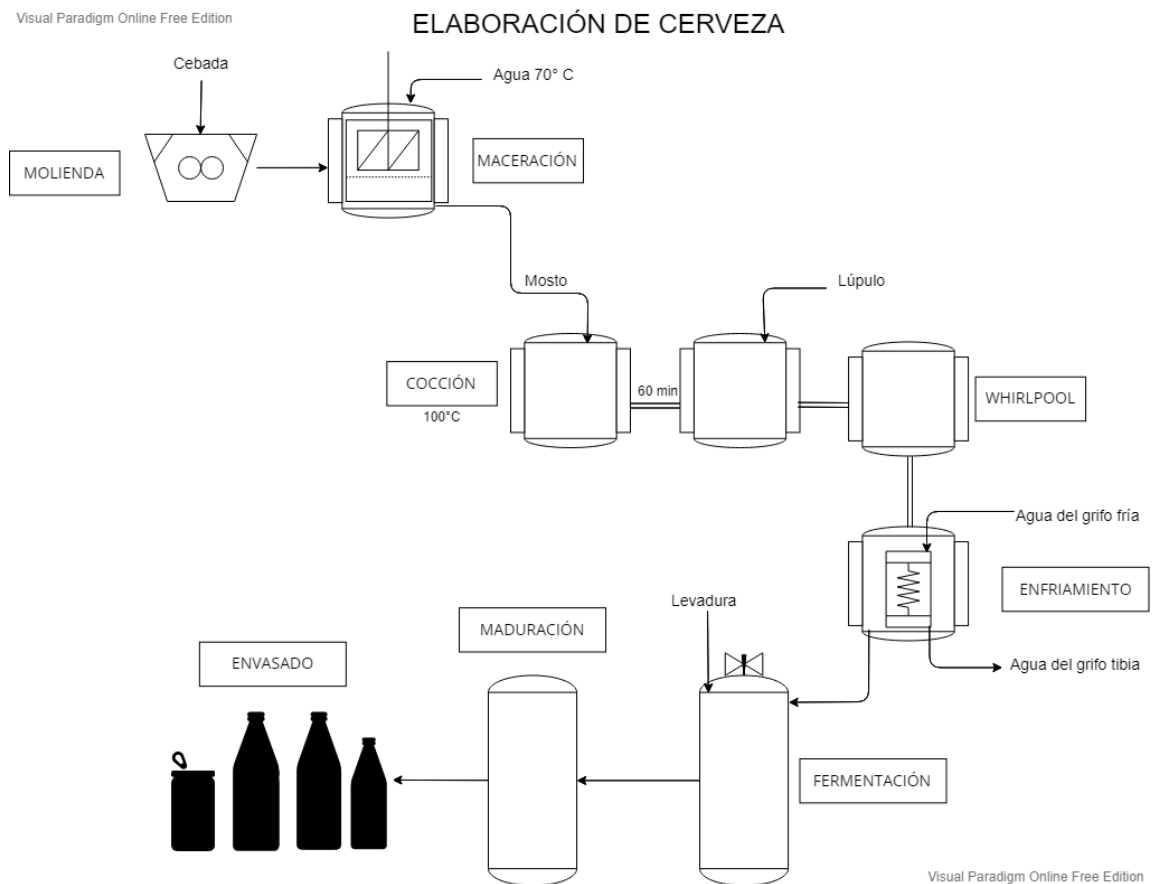


Figura 9. Diagrama de proceso de elaboración de cerveza artesanal. Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

6.3.2 LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN

Todos los equipos y mangueras que estén en contacto con los ingredientes deberán ser lavados y sanitizados. Para ello se cuenta con dos detergentes que se emplearán en la sanitización de los implementos.

- Lo primero es lavar todos los aparatos con abundante agua.
- El segundo paso es diluir el detergente alcalino en una proporción de 20 ml en 1 litro de agua a 60° C. Luego se aplica a todos los equipos y se deja reposar por 20 min. Luego se enjuaga.



Figura 10. Detergente alcalino. Fuente: Elaboración propia.

- El ácido peracético al 15% se diluye 2 ml en 1 litro de agua a 60° C. Esta solución se aplica en los equipos. Se reposa 20 minutos sin enjuague.



Figura 11. Detergente ácido. Fuente: Elaboración propia.

6.3.3 MOLIENDA Y MACERACIÓN

- El primer paso para fabricar cerveza es moler el grano, en este caso se solicitó el servicio de molienda de granos al comprar la receta de cerveza.



Figura 12. Grano triturado. Fuente: Elaboración propia.

- En la maceración se calienta agua hasta una temperatura de 77°C, se llega a esta temperatura para alcanzar los 67° C al trasvasiar el agua al

macerador.



Figura 13. Calentando agua a 77°C.
Fuente: Elaboración propia.

- Luego se vierte el agua caliente sobre el equipo donde se va a macerar, este equipo cuenta con un falso fondo o malla para retener los granos y que no obstruyan el paso del líquido.
- Se agrega una porción de agua en el macerador y se van volcando en forma de lluvia los granos molidos.

Figura 14. Vertiendo los granos. Fuente: Elaboración propia.



- Para romper los grumos que se puedan formar se agita constantemente con una paleta.



Figura 15. Revolviendo con la paleta para romper los posibles grumos. Fuente: Elaboración propia.

- Esta mezcla se reposa 60 minutos.
- Luego de este tiempo se extrae el líquido del macerador y se vuelve a

introducir para lavar los granos.



Figura 16. Recirculado del mosto.
Fuente: Elaboración propia.

6.3.4 COCCIÓN, LUPULADO Y WHIRLPOOL

- El proceso de cocción se realizó colocando el mosto ya macerado y filtrado en el fogón, este proceso se realizó en 60 minutos.



Figura 17. Cocción del mosto. Fuente: Elaboración propia.

- Durante la cocción del mosto se agregó lúpulo en tres segmentos de tiempo, al minuto 1 del hervor, a los 30 minutos después del hervor y al minuto 60 después del hervor. Al minuto 60 se apaga el fogón.



Figura 18. Adición del lúpulo. Fuente: Elaboración propia.

- Con una paleta de 45 cms se agita vigorosamente para realizar un remolino, de esta forma se decantan los granos que pudiesen haber traspasado el falso fondo.



Figura 19. Whirlpool. Fuente: Elaboración propia.

6.3.5 ENFRIAMIENTO

A través de un serpentín de cobre conectado al grifo de la llave de agua potable, se hace pasar agua por 19 minutos con 30 segundos para enfriar el mosto desde los 100 °C hasta 20 °C.



Figura 20. Proceso de enfriado del mosto.
Fuente: Elaboración propia.

6.3.6 FERMENTACIÓN

- El mosto a 20 °C es ingresado al fermentador.
- Se agrega levadura y el fermentador se cierra.



Figura 21. Se agrega levadura al fermentador.
Fuente: Elaboración propia.

- En la tapa del fermentador se coloca un sistema de airlock, este se llena con alcohol al 70% y se instala esta trampa de aire.



Figura 22. Instalación de la trampa de aire.
Fuente: Elaboración propia.

- El fermentador se mantiene tapado con la trampa de aire durante 7 días.



Figura 23. Fermentador. Fuente: Elaboración propia.

6.3.7 MADURACIÓN

En este proceso se trasvasija desde el fermentador la producción de cerveza hacia el macerador. La cerveza debe mantenerse en el macerador durante 5 días.



Figura 24. Reposo de la producción de cerveza. Fuente: Elaboración propia.

6.3.8 ENVASADO

Luego de la maduración la cerveza es envasada en botellas de vidrio de 330 cc.



Figura 25. Envasado de la cerveza. Fuente: Elaboración propia.



Figura 26. Botella de 330 cc. con cerveza. Fuente: Elaboración propia.

6.4 CIRCUITO CERRADO DE ENFRIAMIENTO

6.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO ELABORACIÓN DE CERVEZA CON CIRCUITO CERRADO

A continuación, se presenta en la Figura 27 el diagrama del proceso de elaboración de cerveza con enfriado del mosto en un circuito cerrado

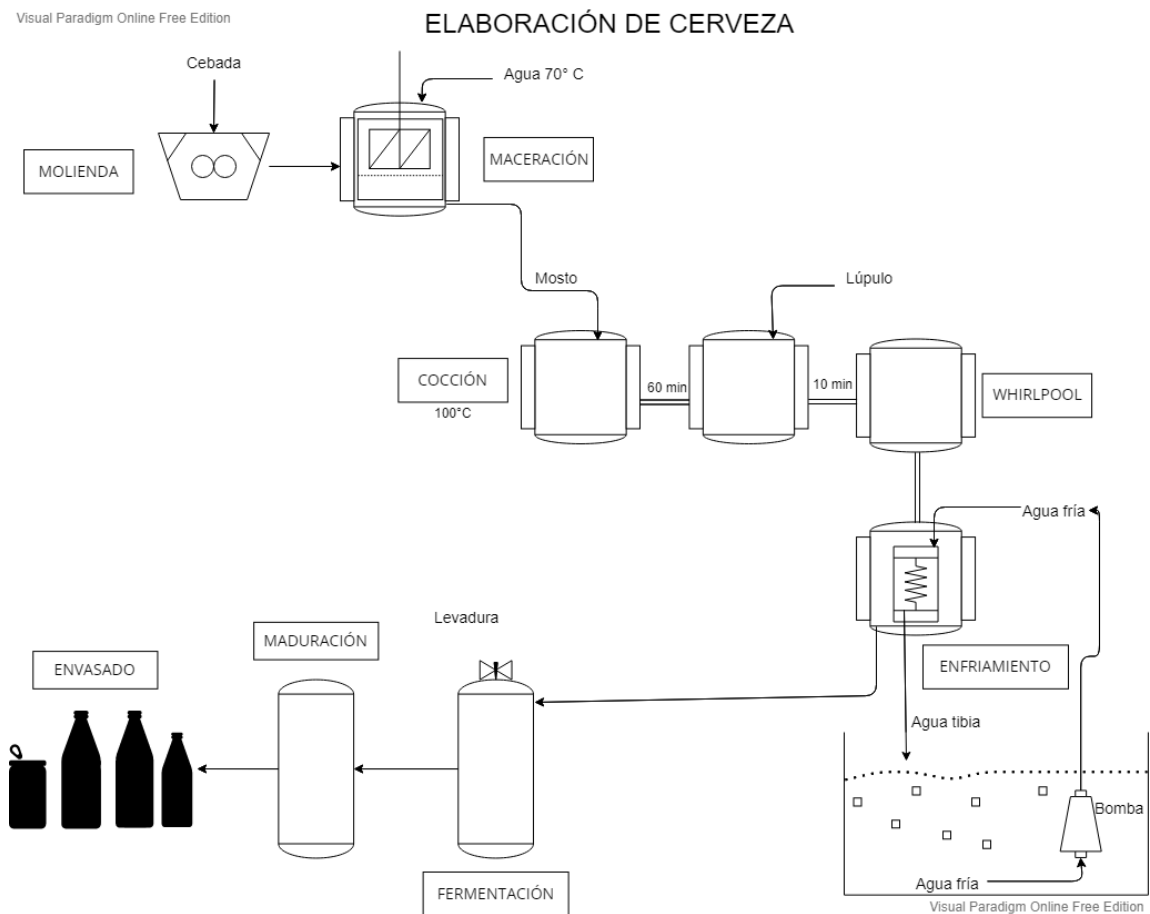


Figura 27. Diagrama de proceso de elaboración de cerveza artesanal con enfriamiento de circuito cerrado. Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

6.4.2 FABRICACIÓN DE LA CERVEZA CON CIRCUITO CERRADO

- El enfriamiento se realiza con un estanque de 75 litros de capacidad.
- Una bomba sumergible se introduce en el estanque, se realizan las conexiones con abrazaderas para unir las mangueras desde la bomba a la unión del serpentín de cobre y desde el serpentín de cobre nuevamente al estanque.



Figura 28. Conexiones en la bomba sumergible. Fuente: Elaboración propia.

- El circuito cerrado consta de llenar el estanque con 40 litros de agua y colocar en su interior botellas con hielo. En total se usan 6 kg de hielo para mantener fría el agua que alimenta al serpentín.



Figura 29. Circuito cerrado. Fuente: Elaboración propia.

- Al enfriar el mosto con el circuito cerrado tarda 28 minutos en llegar desde los 100°C hasta los 20°C para lograr mantener fría la temperatura del agua es necesario cambiar las botellas con hielo.



Figura 30. Mosto enfriado con circuito cerrado. Fuente: Elaboración propia.

7 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

El aumento en el consumo de cerveza a lo largo de los años presenta un posible mercado de consumidores que han adquirido gusto por el consumo de esta bebida.

La producción de cerveza artesanal es una oportunidad de obtener beneficios económicos en la innovación de cervezas especiales. El mercado industrial de la cerveza es muy competitivo pues implica inversiones mayores en infraestructura, transporte y publicidad. Elaborar cerveza artesanal asegura una justificación al aumento de precio por unidad, pues implica consumir un producto diferente lleno de variaciones de notas de sabor y olor. Para este trabajo se implementa un modelo a escala laboratorio de producción de cerveza con el fin de presentar las bases para trabajar en el futuro en producción de cerveza artesanal para comercializar.

Elaborar cerveza artesanal con un sello de sustentabilidad, otorga mayor valor en la venta de este producto. Al momento de escalar en la producción se considerará:

- Tratamiento de aguas: aumentando la capacidad de producción se deben mejorar la eficiencia del agua. Se considerará un tratamiento de RILES a través de un reactor biológico que recoja las aguas de descarte de la producción y devuelva agua apta para riego.
- Recambio en la obtención de energía en el tratamiento y mantención del producto: Se evaluará la compra de energía proveniente de paneles solares. Mejorar los lugares de mantención de la cebada y posteriormente de la cerveza, evitando la humedad en los granos para no invertir en regulación de humedad.
- Vender el residuo de la cebada post maceración: el grano triturado después

del proceso de macerado se vende en granjas de engorda de diferentes animales, particularmente cerca de Catemu se encuentran lecherías que pagan \$21 por kg de grano de cebada húmedo.



Figura 31. Modelo de negocios de Canvas elaboración de cerveza. Fuente: Elaborado en Programa Canvas Online, 2022.

8 RESULTADOS Y DISCUSIONES

8.1 ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL

1° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 32 el diagrama con el balance de masa.

ELABORACIÓN DE CERVEZA 20.5 L

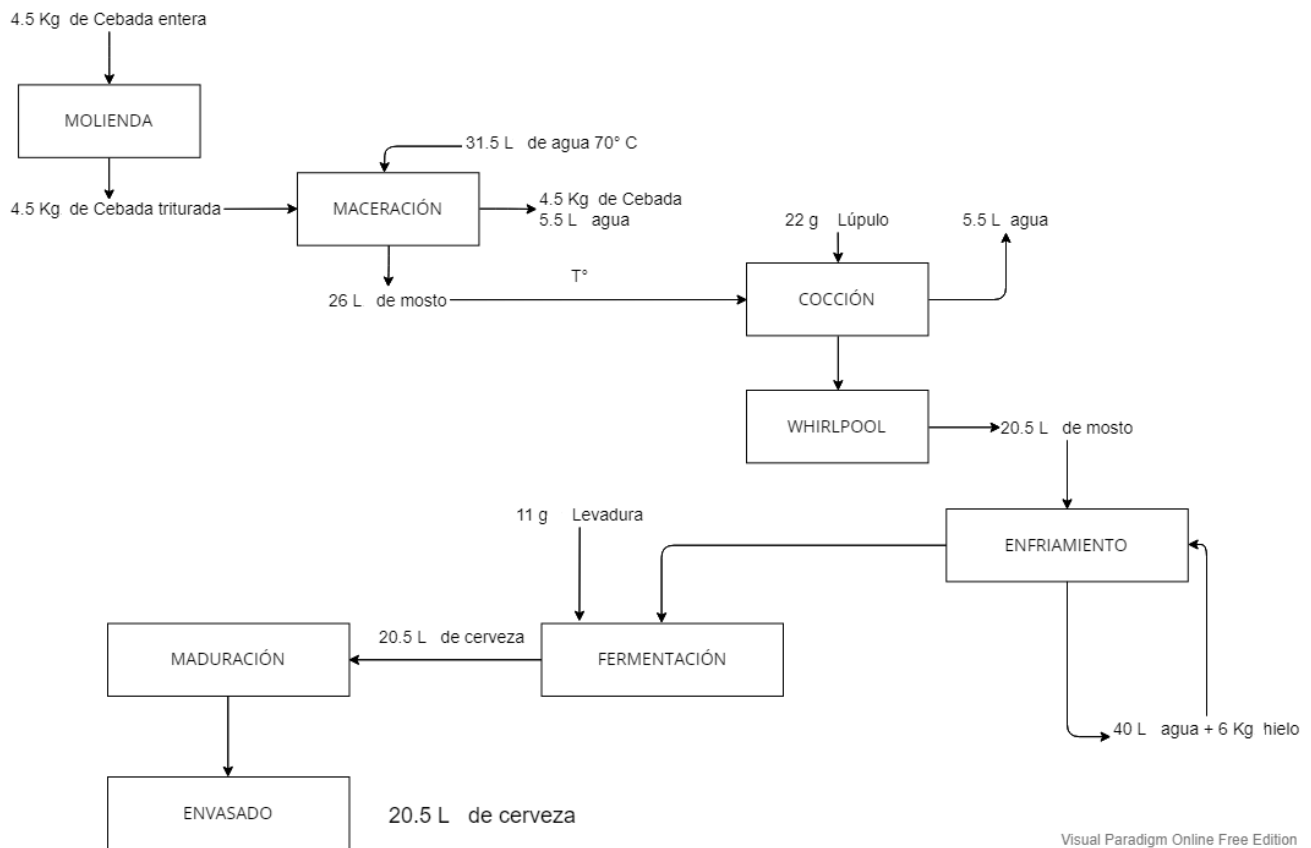


Figura 32. Balance de masa para la elaboración del primer lote de cerveza artesanal.
Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 20.5 litros. de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 g.
- Agua:

Agua receta ————— 31.5 litros

Para calcular el agua que se gasta en el enfriamiento se realiza una medición del tiempo en que se encontraba abierta la llave de paso de agua por el serpentín de cobre para llegar de 100 °C a 20 °C.

Medición cronómetro: 19 minutos 30 segundos.

Para calcular el gasto de agua del grifo se realizaron diferentes pruebas de llenado. La siguiente tabla muestra los tiempos de llenado de un jarro graduado.

Tabla 4. Tiempos para llenar 2 L.

Volumen (litros)	Tiempo (s)
2	6.2
2	5.3
2	5.8
2	9.3
2	5.0
2	6.2

Se descarta el tiempo de llenado de 9.3 s.

Promedio llenado de 2 litros de agua: 5.7 s.

$$\begin{array}{rcl} 19 \text{ min } 30 \text{ segundos} & \longrightarrow & 19 \times 60 = 1140 \text{ s} \\ & & + 30 \text{ s} \\ & & \hline & & 1170 \text{ s} \end{array}$$

$$2 \text{ L} \xrightarrow{5.7 \text{ s}} 410.5 \text{ L}$$

$$\text{Agua } 31.5 \text{ L} + 410.5 \text{ L} = 442 \text{ L}$$

2° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 33 el diagrama con el balance de masa.

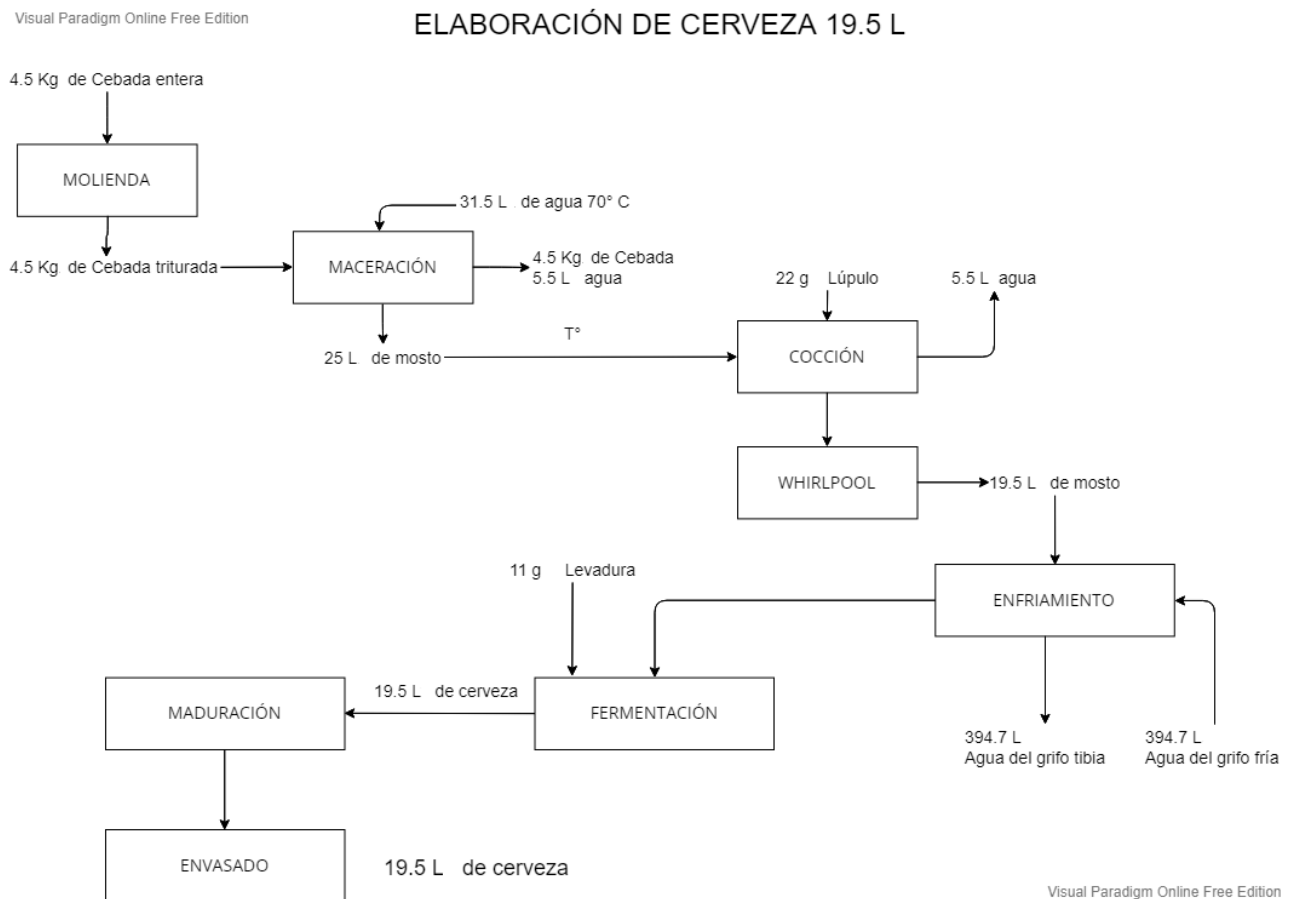


Figura 33. Balance de masa para la elaboración del segundo lote de cerveza artesanal.
Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 19.5 L de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 g.
- Agua:

Agua receta 31.5 litros

Para calcular el agua que se gasta en el enfriamiento se realiza una medición del tiempo en que pasa agua por el serpentín de cobre para llegar de 100°C a 20°C.

Medición cronómetro: 18 minutos 45 segundos.

Para calcular el gasto de agua se calcula el promedio de la tabla:
Tiempos para llenar 2 L

Promedio llenado de 2 L de agua: 5.7 s.

$$\begin{array}{rcl} 18 \text{ min } 45 \text{ segundos} & \longrightarrow & 18 \times 60 = 1080 \text{ s} \\ & & + 45 \text{ s} \\ & & \hline & & 1125 \text{ s} \end{array}$$

$$2 \text{ L} \xrightarrow{5.7 \text{ s}} 394.7 \text{ L}$$

$$\text{Agua } 31.5 \text{ L} + 394.7 \text{ L} = 426.2 \text{ L}$$

3° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 34 el diagrama con el balance de masa.

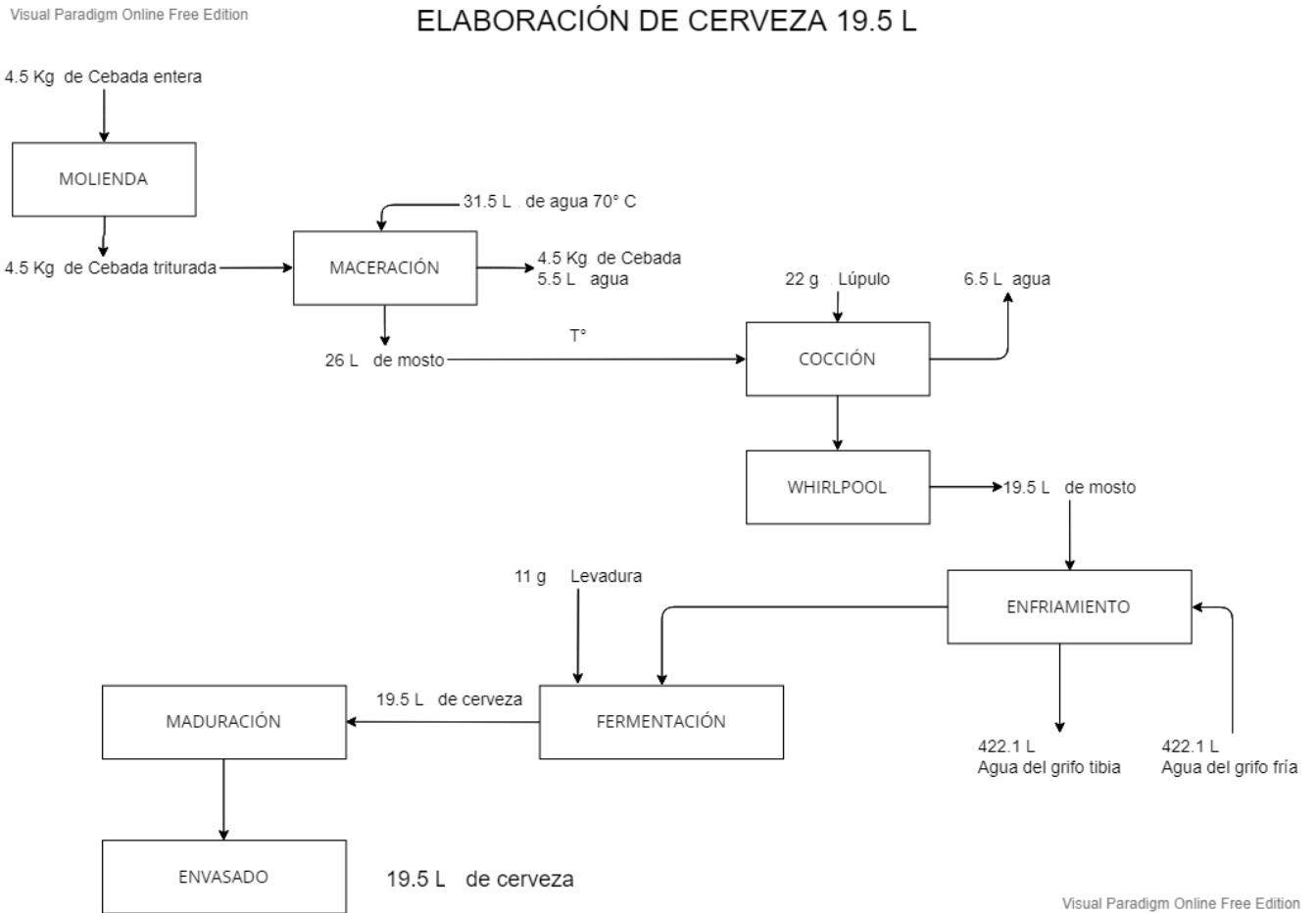


Figura 34. Balance de masa para la elaboración del tercer lote de cerveza artesanal.
Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 19.5 L de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 g.
- Agua:

Agua receta 31.5 litros

Para calcular el agua que ocupa en el enfriamiento se realizan cronometró el tiempo en que pasaba agua por el serpentín de cobre para llegar de 100 °C a 20 °C.

Medición cronómetro: 20 minutos 3 segundos.

Para calcular el gasto de agua se usaron los promedios de la tabla

Promedio llenado de 2 L de agua: 5.7 s.

$$\begin{array}{rcl} 18 \text{ min } 45 \text{ segundos} & \longrightarrow & 20 \times 60 = 1200 \text{ s} \\ & & + 3 \text{ s} \\ & & \hline & & 1203 \text{ s} \end{array}$$

$$2 \text{ L} \xrightarrow{5.7 \text{ s}} 422.1 \text{ L}$$

$$\text{Agua } 31.5 \text{ L} + 422.1 \text{ L} = 453.6 \text{ L}$$

8.2 ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL CON CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO CERRADO

1° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 35 el diagrama con el balance de masa.

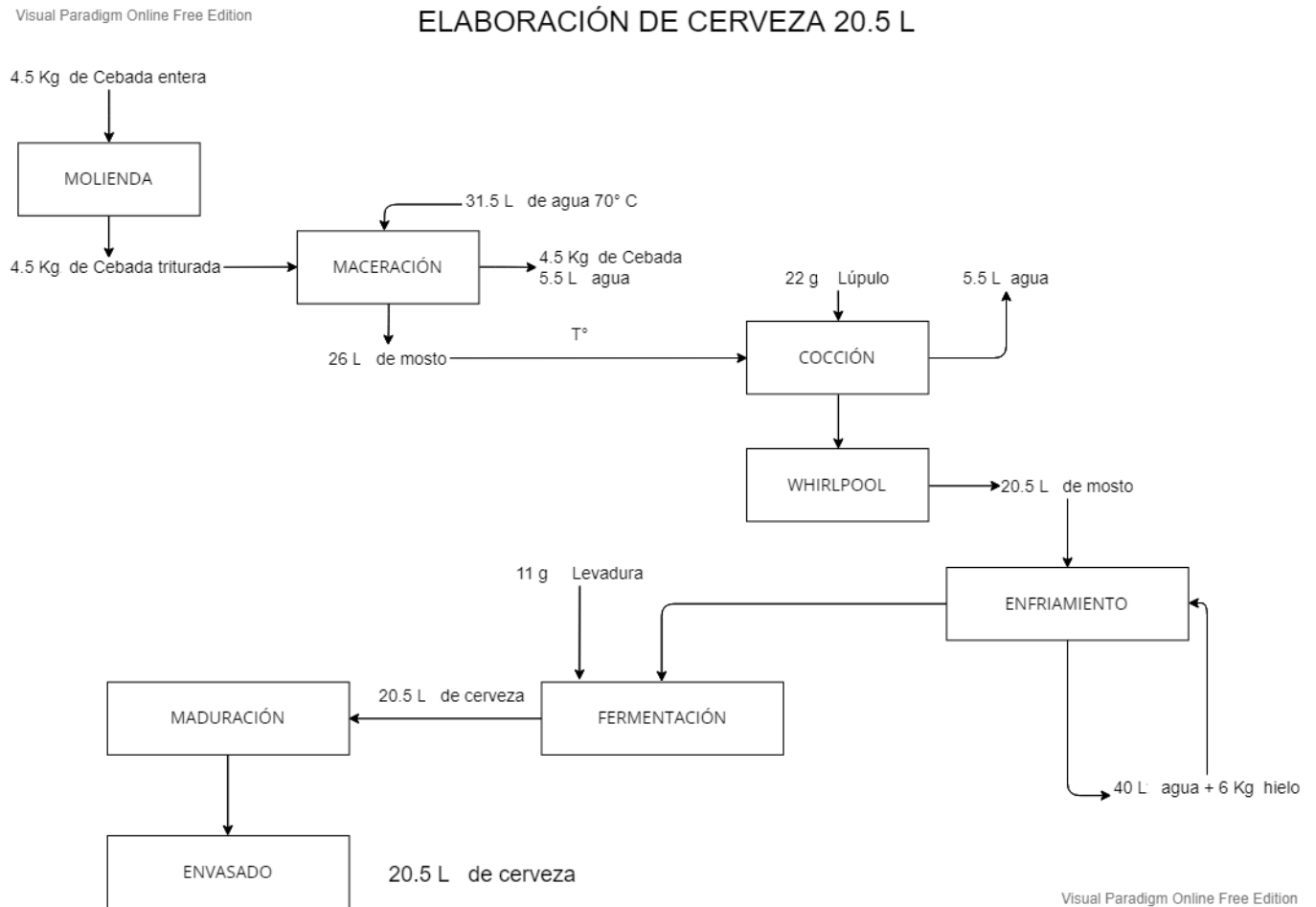


Figura 35. Balance de masa para la elaboración del primer lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento. Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 20.5 L de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 g.
- Agua:

Agua receta ————— 31.5 litros

Agua líquida circuito cerrado ————— 40 litros

Agua en estado sólido circuito cerrado 6 kg.

Densidad del hielo 917 kg/m^3

0.00654 m^3 de agua —————> 6.54 litros de agua

Agua $31.5 \text{ L} + 40 \text{ L} + 6.54 \text{ L} = 78.04 \text{ L}$

2° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 36 el diagrama con el balance de masa.

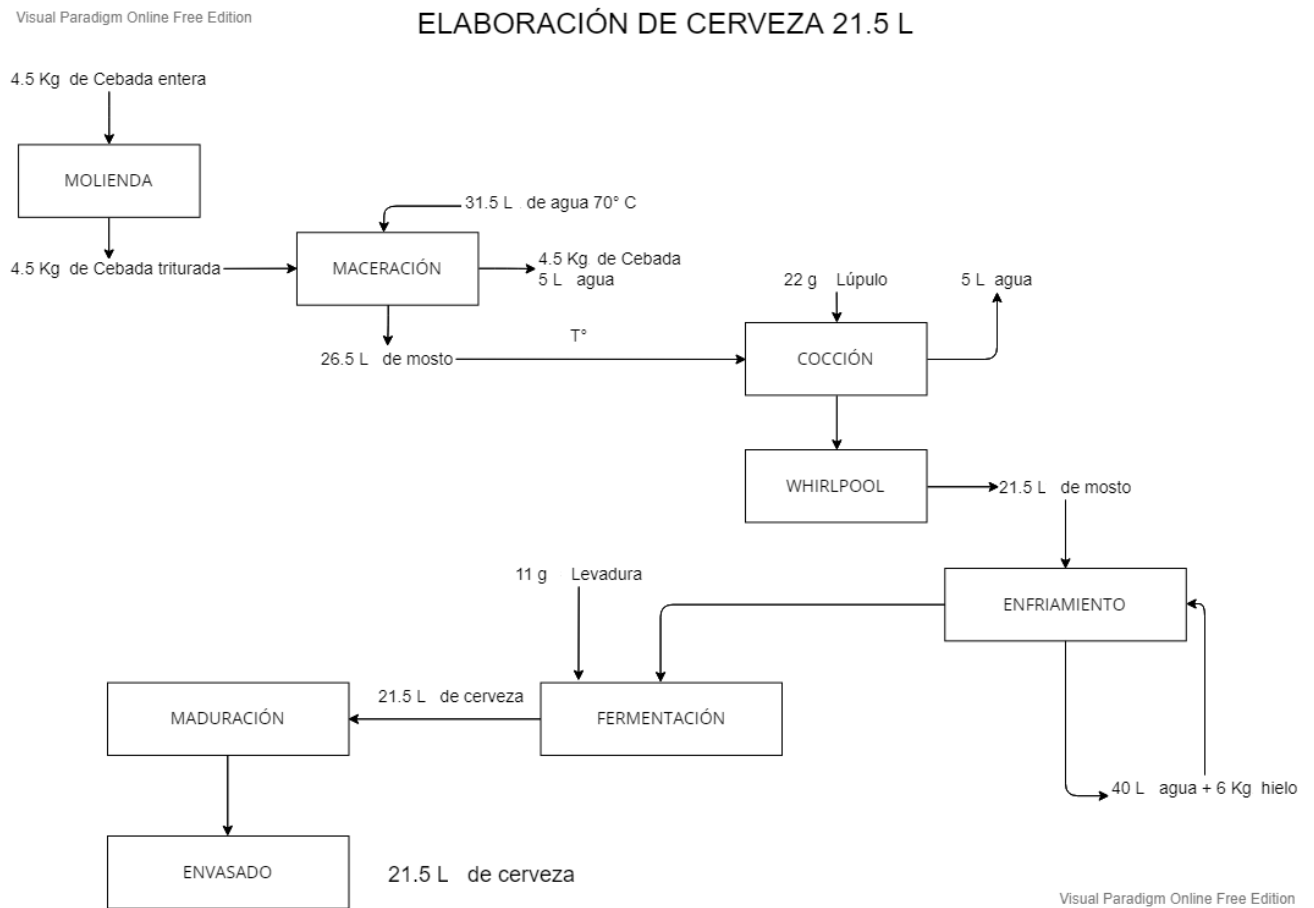


Figura 36. Balance de masa para la elaboración del segundo lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento. Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 21.5 L de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 gr
- Agua:

Agua receta ————— 31.5 litros

Agua líquida circuito cerrado ————— 40 litros

Agua en estado sólido circuito cerrado 6 kg.

Densidad del hielo 917 kg/m^3

0.00654 m^3 de agua —————> 6.54 litros de agua

Agua $31.5 \text{ L} + 40 \text{ L} + 6.54 \text{ L} = 78.04 \text{ L}$

3° lote de producción. A continuación, se presenta en la Figura 37 el diagrama con el balance de masa.

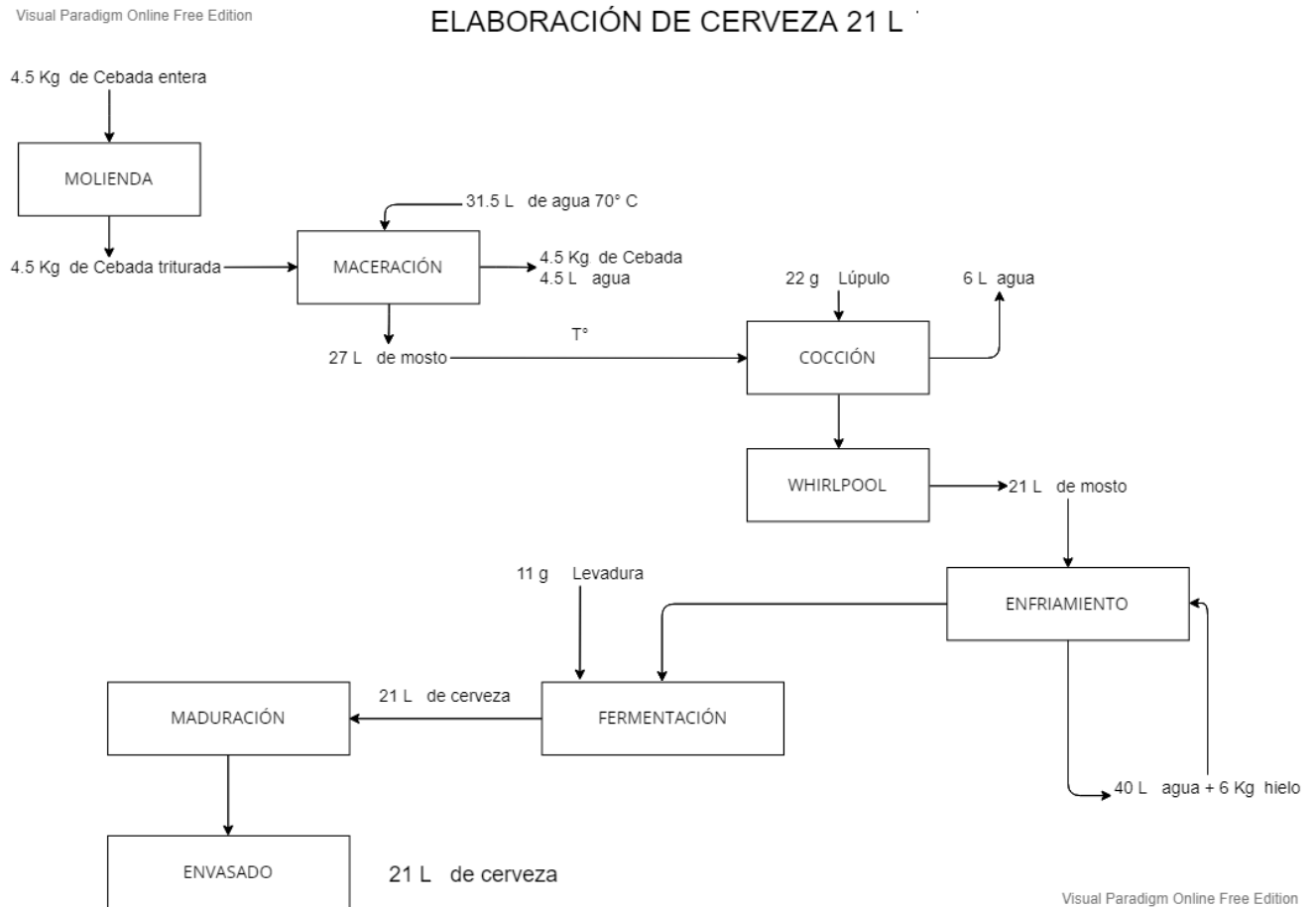


Figura 37. Balance de masa para la elaboración del tercer lote de cerveza artesanal con circuito cerrado de enfriamiento. Fuente: Elaborado en programa Visual Paradigm, 2022.

Para producir 21 L de cerveza se necesitaron:

- Cebada: 4500 g.
- Lúpulo: 22 g.
- Levadura: 11 g.
- Agua:

Agua receta ————— 31.5 litros

Agua líquida circuito cerrado ————— 40 litros

Agua en estado sólido circuito cerrado 6 kg.

Densidad del hielo 917 kg/m^3

0.00654 m^3 de agua —————> 6.54 litros de agua

Agua $31.5 \text{ L} + 40 \text{ L} + 6.54 \text{ L} = 78.04 \text{ L}$

8.3 RESUMEN GASTOS DE AGUA POR LOTE DE PRODUCCIÓN

Tabla 5. Gastos de agua en la elaboración de cerveza.

	Fabricación de cerveza artesanal		Fabricación de cerveza artesanal con circuito cerrado	
	Cantidad producida (L)	Gasto de agua (L)	Cantidad producida (L)	Gasto de agua (L)
Primer lote	20.5	442	20.5	78.04
Segundo lote	19.5	426.2	21.5	78.04
Tercer lote	19.5	453.6	21.0	78.04
Promedio	19.8	440.6	21.0	78.04

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Gastos de agua en la elaboración de cerveza, proceso de enfriado.

	Fabricación de cerveza artesanal. Gasto de agua en enfriamiento. (L)	Fabricación de cerveza artesanal con circuito cerrado. Gasto de agua en enfriamiento. (L)
Primer lote	410.5	46.54
Segundo lote	394.7	46.54
Tercer lote	422.1	46.54
Promedio	409.1	46.54

Fuente: Elaboración propia.

9 CONCLUSIONES

En este trabajo se implementó una micro planta de cerveza artesanal con una producción de 20 litros. Para lograr producir cerveza se adecuó un espacio y los equipos necesarios para el desarrollo de esta bebida fermentada.

Se llevaron a cabo diferentes lotes de producción de cerveza, todo esto para presentar datos y mejorar el proceso de enfriado.

Con los datos del gasto de agua en el enfriamiento se propuso un circuito cerrado de volumen constante de agua para enfriar el mosto. Se redujo el gasto de agua de un promedio de 409.1 litros por tanda a 46.54 litros por tanda con el circuito cerrado.

La realización de cerveza propone el inicio para en un futuro generar un negocio a partir de la venta de cerveza. Catemu es la comuna donde se pretende generar el negocio de cerveza artesanal, es una comuna sensible que tiene diferentes declaratorias de contaminación y escasez hídrica. Con el presente trabajo se visualiza un negocio factible en la comuna, pero se requiere de la voluntad de optimizar todos los procesos de elaboración y la responsabilidad con los residuos para generar el mínimo impacto en la instalación de una planta.

10 REFERENCIAS

Evaluación de Calidad de las Cervezas Rubias (Enero de 2003). Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC). Disponible en <https://www.sernac.cl/portal/618/w3-article-6098.html>

Ilustre Municipalidad de Catemu. Plan Desarrollo Comunal [Pladeco] 2018-2022.

Ministerio de Obras Públicas. (2022) Decretos de declaración de zona de escasez vigente, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. Disponible en <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>

Cerveceras artesanales llegan a 300 en Chile, y prevén más crecimiento (Enero 2016). Economía y Negocios, El Mercurio. Disponible en <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=219718>

Curso de materias primas en Instituto Cervezas de América: Taller de materias primas (2021). Disponible <https://instituto.beer/>

Curso de elaboración de cerveza en Instituto Cervezas de América: Taller de elaboración (2021). Disponible <https://instituto.beer/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2022) Censo de Población y Vivienda,

Proyecciones de Población. Chile.

Couyoumdjian, Juan Ricardo. (2004). Una bebida moderna: la cerveza en Chile en el siglo XIX. Historia (Santiago). Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-71942004000200002>

Barberis I., (2018). Consumo de cervezas artesanales se dispara en 2017 y supera al de las catalogadas como tradicionales. Economía y Negocios, El Mercurio. Disponible en <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=447881>

Cueva-Requena P., Morán-Román A., (2019). Diseño de una fábrica de cerveza artesanal de café. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura, Piura, Perú.

Calleja J., (2013). Diseño de una planta de elaboración de cerveza artesanal para consumo directo. Microcervecería. Proyecto de fin de carrera de Ingeniería Química. Universidad de Cádiz. España.

Sancho R., (2015). Diseño de una micro-planta de fabricación de cerveza y estudio de técnicas y procesos de producción. TEG presentada para optar al título de grado en Ingeniería Química. Universidad Politécnica de Catalunya, España.

Ferreyra L., (2014). Elaboración de cerveza: Historia y evolución, desarrollo de actividades de capacitación e implementación de mejoras tecnológicas para productores artesanales. Cátedra de Agroindustrias y Laboratorio de investigación en Productos Agroindustriales. Universidad Nacional de La

Plata.

Argentina.

Balaguer D., (2017). Diseño de una planta de elaboración de cerveza artesanal. Microcervecería. Trabajo de grado en Ingeniería Mecánica. Universidad Politécnica de Catalunya, España.

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Planes y normas, Ante proyecto PPDA por material particulado MP10 para la provincia de Catemu, Panquehue y Llay Llay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua. Santiago, Chile.

Pertinencia de ingreso al SEIA, Servicio de Evaluación Ambiental, 2022. Disponible en <https://www.sea.gob.cl/documentacion/permisos-autorizaciones-ambientales/pertinencia-ingreso-seia>

Morales A. (2019). Estudio de factibilidad para la elaboración y comercialización de producto en la industria cervecera artesanal en la región del Bio-Bio. Tesina para optar al grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial. Universidad Técnica Federico Santa María, Santiago, Chile.

El mercado de la cerveza en Chile: Dos líderes indiscutidos, 52 litros per cápita al año y nuevas alianzas estratégicas (2022). EMOL. Disponible en <https://www.emol.com/noticias/Economia/2020/08/19/995362/Mercado-cerveza-Chile-CCU-ABinbev.html>

Jara E., Alvarez Á., Lefranc R., Navarro A., (2007). Plan de Marketing Cerveza artesanal “Rein Bier”. Tesis para optar al grado de Magíster en Marketing. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Memoria Anual CCU 2020. Compañías Cerveceras Unidas S.A. Disponible en https://www.ccu.cl/wp-content/uploads/2021/03/memoriaccu_2020.pdf

Chamorro D., (2012). Elaboración de un plan de negocios para la producción de cerveza artesanal. Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Civil Industrial. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.

Servicio Agrícola Ganadero 2021. Trámites SAG. Solicitud de Inscripción en el Registro de Bebidas Alcohólicas. Disponible <http://www.sag.cl/tramites/solicitud-de-inscripcion-en-el-registro-de-bebidas-alcoholicas>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ley Chile. DECRETO 40 APRUEBA REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Disponible <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1053563&idParte=9369919>

11 ANEXOS

ANEXO A: Ficha de datos de seguridad detergentes de limpieza en equipos de producción.

- F&L SAN

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD Según norma Chilena Oficial Nch. 2245	
Edición revisada N°1	Fecha: 01/02/2016
Reemplaza:	
F&L SAN	30 CH



Salud : 3	Corrosivo, tóxico. Evitar contacto con la piel, no inhalar
Inflamabilidad : 0	No inflamable
Reactividad : 0	No reacciona cuando es mezclado con agua
Nota especial: ---	---

1- IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA / PREPARADO Y EMPRESA

Identificación del producto	Detergente sanitizante ácido
Nombre comercial	F&L SAN
Uso	Sanitizante ácido para uso en sistemas CIP y aplicaciones por pulverización
Identificación de la Compañía	F&L CHEMICAL SPA – cel. 09 161 7673 Cerro Litoria 12036, Las Condes - Santiago
Productor	Química HT Comandante Véliz 1784, Recoleta, Santiago Tel: 56 2 2622 2068

2- IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Marca en etiqueta	: Corrosivo Clase 8
Riesgo secundario NCh 2120/8	: No presenta riesgos secundarios
Clasificación del riesgo del producto	: Clase 8 – NCh 382 líquido corrosivo Código NFPA 5 : 3 – I : 0 - R : 0

A) Peligros para la salud de las personas

El producto es irritante fuerte para la piel y mucosas.

Efectos de una sobreexposición aguda (por una vez)

Inhalación : Se produce irritación de las vías respiratorias superiores.

Contacto con la piel : El contacto repetido o prolongado, produce irritación, resaca y finalmente dermatitis.

Contacto con los ojos : Produce irritación y conjuntivitis química, aunque el contacto sea en pequeñas cantidades.

Ingestión : Produce quemaduras del tracto digestivo.

Efectos de una sobreexposición crónica:

(largo plazo) : Puede producir daños a los riñones y al hígado

B) Efectos sobre el medio ambiente : Los fosfatos son parte de la alimentación normal de los seres vivos. Su exceso en las aguas puede producir problemas por el crecimiento excesivo de las plantas.

C) Riesgos de naturaleza física o química: Líquido altamente corrosivo e irritante.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Según norma Chilena Oficial Nch. 2245

Edición revisada N° 1

Fecha: 01/02/2016

Reemplaza:

F&L SAN**30 CH****D) Riesgos específicos** : Altamente corrosivo**3- COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**

Este producto está considerado como peligroso y contiene componentes peligrosos.

Nombre del componente	Contenido	N° CAS	N° UN	CLASE UN
Ácido fosfórico 85 %	: > 45,0 < 55,0 %	7664-38-2	1805	8
Ácido dodecibeno sulfónico	: > 9,0 < 15,0 %	27176-87-0	2386	

4- PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la persona al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener al accidentado abrigado y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir al vómito, porque ocasiona nuevas quemaduras. Buscar atención médica inmediatamente.

Piel: Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir lavado. Buscar atención médica inmediatamente.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

5- MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**Agentes de extinción:**

Extintores convencionales de acuerdo al área comprometida. Producto no inflamable

Agentes de extinción contraindicados.

No existe información disponible

A) Riesgos específicos

No es combustible

B) Métodos específicos para el combate del fuego

Evacúe el área y combata el fuego desde una distancia segura o una posición protegida. Aproxímese al fuego a favor del viento. Mover los contenedores del área de fuego si puede ser hecho sin riesgo. Por otro lado, use agua en cantidades considerables como un spray o niebla para mantener los contenedores expuestos fríos y absorber calor. No entre sin vestir equipo especializado de protección adaptado para la situación.

C) Equipo especial para el combate de fuego

Equipo de protección respiratoria, botas de seguridad, ropa de seguridad para químicos corrosivos.

6- PROCEDIMIENTOS EN CASO DE DERRAMES

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. No tocar el material. Absorber con tierra o material absorbente y póngalo en envases cerrados para su disposición.

2

F&L CHEMICAL Spa

Contacto: Luis Alberto Herreros – Cerro Litoria 12036 Las Condes – Santiago - Chile. Celular 09 161 7673

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Según norma Chilena Oficial Nch. 2245

Edición revisada N°1

Fecha: 01/02/2016

Reemplaza:

F&L SAN**30 CH****7- MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO****Almacenamiento:** Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición.**Separar de materiales incompatibles.** Rotular los recipientes adecuadamente.**Tipo de recipiente:** No almacenar en recipientes metálicos.**Manipulación:** Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto (guantes de neopreno puño largo, lentes, ropa para productos químicos y evite respirar los vapores).**Prevención de fuego:****Manipular lejos de fuentes de ignición****Prevención de explosión:****Evitar calentamiento de los envases.** Evitar contacto con bases fuertes, metales y nitrometano.**8- EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION****Uso Normal:****Gafas químicas, guantes y botas.** Los materiales resistentes son caucho, neopreno, nitrilo, polietileno o PVC. Si es necesario use respirador con filtro de alta eficiencia.**Control de Emergencias:****Ropa de protección de alguno de los materiales citados anteriormente y equipo de respiración autónoma (SCBA).****Controles de Ingeniería:****Ventilación local y general para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional.** Debe disponerse de duchas y estaciones para el lavado de ojos.**9- PROPIEDADES FISICAS Y QUÍMICAS****Apariencia:**

Líquido translúcido levemente amarillento

Gravedad Específica (Agua=1):

1,288 ± 0,01 a 20°C

pH (Solución al 1.0%):

1,85 ± 0,1

Solubilidad:

Soluble en agua en cualquier proporción

Punto de Inflamación:

No aplicable

10- ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**Estabilidad****Estable bajo condiciones normales****Reacciones de riesgo****Evitar contacto con oxidantes fuertes y productos clorados.****Productos peligrosos de la combustión****CO, CO₂, SO₂, SO₃ y óxido de fósforo****11- INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA****Toxicidad aguda****Producto concentrado, tóxico y corrosivo, no lo es en las concentraciones de uso habitual.****Efectos locales o sistémicos****Produce quemaduras químicas****Formas y vías de Ingreso****Por ingestión, inhalación y contacto con la piel****3****F&L CHEMICAL Spa****Contacto: Luis Alberto Herreros – Cerro Uspirita 12036 Las Condes – Santiago - Chile Celular 09 161 7673**

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD Según norma Chilena Oficial Nch. 2245		Edición revisada N°1 Fecha: 01/02/2016 Reemplaza :
F&L SAN		30 CH

12- INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Biodegradabilidad
 Es degradable en el largo plazo
Bio Acumulación
 No hay datos al respecto
Ecolotoxicidad
 Por su acidez, produce la muerte de seres vivos al entrar en cursos de agua

13- CONSIDERACIONES DE Eliminación Y/O DISPOSICIÓN

Métodos recomendados y aprobados por la normativa chilena para disponer de la sustancia, residuos, desechos:
Disposición del producto
 Depositar residuos en envases de seguridad para trasladar a plantas autorizadas para su descarte.

Disposición embalaje/envase contaminado
 No reutilizar envases vacíos, Incinerar en plantas autorizadas

14- INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Etiqueta blanca y negra de sustancia corrosiva. No transporte con sustancias explosivas, sustancias que en contacto con el agua puedan desprender gases inflamables, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos ni alimentos.
 Etiquetado : Clase 8



Nº NU : 1805 Nombre propio para el transporte : UN 1805, ACIDO FOSFÓRICO EN SOLUCIÓN, 8, III .

15- OTRA INFORMACIÓN

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

El contenido y el formato de esta ficha de seguridad está de acuerdo con la norma Chilena Oficial Nch. 2245.

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD La información en esta ficha de seguridad fue obtenida de fuentes confiables. Sin embargo, se entregan sin garantía expresa o implícita respecto de su exactitud o corrección. La información que se entrega en este formulario corresponde a la de profesionales capacitados de F&L CHEMICAL SpA. La información que se entrega en este, es la conocida actualmente sobre la materia. Considerando que el uso de esta información, así como los métodos de manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto están más allá de nuestro control, F&L CHEMICAL SpA, no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o gastos ocasionados por o de cualquier manera relacionados con el manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto. Determinar las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

Fin del documento

4

F&L CHEMICAL SpA
 Contacto: Luis Alberto Herreros – Cerro Urrutia 12036 Las Condes – Santiago - Chile. Celular 09 161 7673

- Neomoscan FA 20

Hoja de Datos de Seguridad
De acuerdo a la regulación (EC) Nº 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: 1/GB Reemplaza Versión: -/GB Fecha de revisión: 02.12.2014

SECCION 1: Identificación de la sustancia/mezcla y de la compañía / sociedad

1.1. Identificación de producto
Neomoscan FA 20

1.2. Detalles que identifican usos de la sustancia o de la mezcla y usos aconsejados
Uso de la sustancia/mezcla:
Detergente alcalino.

1.3. Detalles del proveedor de la hoja de datos de seguridad
Nombre de la Compañía: Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG
Dirección: Mühlenlagen 85
Ciudad: D-20539 Hamburgo
Teléfono: +49 40 789 60 0 Telefax: +49 40 789 60 200
Web: www.drweigert.de
Departamento Responsable: sda@drweigert.de

1.4. Teléfono de emergencia:
GBR/ Infotrac: (USA local) 1 800 535 5053 ó internacional +1 352 323 3500

SECCION 2: Identificación de peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o mezcla
Clasificación (Regulación (CE) Nº 1272/2008)
Metales corrosión 1 H290
Piel corrosión 1A H314
Ojos (Dm 1) H318

Clasificación de acuerdo con instrucciones 1999/45/EC y 67/548/EEC de la C.E.
Clasificación C, R35

2.2. Etiqueta
Rotulado de acuerdo a regulaciones de la Comunidad Europea (EC) Nº 67/548/EEC
Símbolo de peligro: C – Corrosivo



C – Corrosivo

Indicación
PRODUCTO PELIGROSO

Observaciones de Peligro
H290 Podría ser corrosivo a algunos metales.
H314 causar severas quemaduras a la piel y daño a los ojos.

Precauciones
P280
Usar guantes, protección de la ropa, protección de ojos y protección de la cara.

P303 + P361 + P353 Contacto con piel (o pelo): Retirar toda la ropa contaminada inmediatamente. Enjuagar la piel con agua/ducha.
P305 + P351 + P338 Contacto con ojos: Enjuague con agua por varios minutos, remueva lentes de contacto, si es fácil de hacerlo. Continuar enjuagando.

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) N° 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: 1.0/B Reemplaza Versión: -/GB Fecha de revisión: 02.12.2014

P310 Llamar inmediatamente a un médico.
Disposición de envases, solo cuando este vacío y cerrado. Para disposición de residuos de producto, referirse a la ficha de datos de seguridad (MSDS).

Componentes peligrosos que deben indicarse en las etiquetas (Regulación (EC) y 67/548/EEC)

Contiene Hidróxido de sodio

Etiquetado de acuerdo con directivas de la Comunidad Europea 1999/45/EC y 67/548/EEC

El producto es clasificado y etiquetado de acuerdo a directivas de la Comunidad Europea.

Símbolo de peligro



C - Corrosivo

Frases R

35 Causa severas quemaduras

Frases S

26 En caso de contactos con ojos, enjuague inmediatamente con abundante agua y consulte a un médico.

27/28 Después de un contacto con la piel, tome inmediatamente toda la ropa contaminada y lave inmediatamente con abundante agua.

36/37/39 Use ropa protectora adecuada, guantes y protección de ojos y cara.

45 En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (mostrar la etiqueta si es posible).

Componentes peligrosos que deben ser indicados en la etiqueta

Contiene Hidróxido de sodio

2.3.3 Otros peligros

No hay otros peligros que deban ser mencionados

SECCION 3: Composición/información de ingredientes

Ingredientes peligrosos

Hidróxido de sodio

N° CAS 1310-73-2
EINECS n° 215-185-5
Registro n° 01-2119457892-27
Concentración $\geq 25 < 50\%$
Clasificación C, R35

Clasificación (Regulación (CE) N° 1272/2008
Corrosión piel 1A H314

Concentración límite (Regulación (CE) N° 1272/2008
Corr. Piel 1B H314 $\leq 2 < 5$
Corr. Piel 1A H314 ≥ 5
Corr. Piel 2 H315 $\leq 0,5 < 2$
Irrit. Ojos 2 H319 $\leq 0,5 < 2$

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) Nº 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: IAGB

Reemplaza Versión: -IGB

Fecha de revisión: 02.12.2014

SECCION 4: Medidas de primeros auxilios

4.1. Descripción medidas primeros auxilios

Información general

Quitarle inmediatamente la ropa contaminada y retirarla en forma segura. Limpiar a fondo el cuerpo (ducha). En cualquier caso, siempre mostrar al médico la hoja de datos de seguridad.

Después de inhalación

Asegurar suministro de aire fresco. Cuando es aplicado por algún sistema de pulverizado y la neblina es inhalada, buscar ayuda médica de inmediato.

Después de contacto con la piel

Después de contacto con la piel, lavar inmediatamente con abundante agua. Si la irritación persiste, buscar ayuda médica.

Después de contacto con los ojos

En caso de contacto con ojos, enjuague inmediatamente por al menos 15 minutos con abundante agua. Llamar a un médico inmediatamente.

Después de ingestión

Si es ingerido, ver un médico inmediatamente y mostrar esta MSDS, o etiqueta del producto. Enjuagar la boca minuciosamente con agua. Tomar mucha agua, pero en sorbos pequeños. No inducir al vómito.

Considerar medidas de protección personal al dar primeros auxilios

Socorrista: Prestar atención a la autoprotección!

4.2. Síntomas y efectos más importantes, agudos y retardados

Hasta ahora, no hay síntomas conocidos

4.3. Indicación de toda atención médica inmediata y tratamiento especial necesario Indicaciones para el médico / peligros

En el caso de tragar con vómitos posterior, la aspiración de los pulmones puede ocurrir y puede conducir a neumonía química o asficia.

SECCION 5: Medidas para combatir incendios

5.1 Medidas de lucha contra incendio

Medios para extinguir incendios

Medidas de extinción que se adaptan a un entorno

Medios de extinción que no deben ser usados por razones de seguridad

Chorro de agua a presión

5.2 Peligros específicos derivados de las sustancias o mezclas

En el caso de evolución de combustión, podría haber presencia de gases peligrosos

5.3 Consejo para bomberos

No inhalar o gases de combustión y o explosión. En el caso de la combustión utilizar un equipo de respiración

Adecuado.

Otra información

Recoger el agua de extinción de incendios contaminada por separado, no debe penetrar en el alcantarillado. Los residuos del incendio y el agua de extinción de incendios contaminada, deben eliminarse de acuerdo con las normativas locales

SECCION 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Evite contacto con la piel, ojos y vestuario. Referirse a medidas de protección listada en sección 7 y 8.

6.2 Precauciones ambientales

No vaciar en desagües o medio ambiente acuático

6.3 Métodos y materiales para contener el derrame

Página 3 | 8



DR. WEIGERT
Systematic Hygiene

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) Nº 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: 1/GB

Reemplaza Versión: -/GB

Fecha de revisión: 02.12.2014

Colectar el derrame con material absorbente. Disponer el material absorbido de acuerdo con las regulaciones locales.

6.4. Referencia a otras secciones

Consulte las medidas de protección listadas en sección 7 y 8.

SECCION 7: Manipulación y almacenaje

7.1 Precauciones para manipulación segura

Manipulación segura

Evite formación de aerosoles. Observe las precauciones usuales de manejo de productos químicos. Mantenga siempre los envases cerrados.

Protección contra fuego y explosión

El producto no es combustible

7.2 Condiciones para almacenaje seguro, incluyendo algunas incompatibilidades

Requerimiento para almacenaje

Mantener el producto en envase original y cerrado. La bodega de almacenamiento, debe estar apropiadamente ventilada. Mantener los envases herméticamente cerrados. Contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantenerse en posición vertical para evitar fugas.

Clase de almacenamiento según TRGS 510

Clase de almacenamiento de acuerdo a 8B S Substancia peligrosa, corrosiva, no combustible.
TRGS 510

SECCION 8: Controles de la exposición / Protección personal

8.1 Parámetros de control

Otra Información

No se conocen parámetros de control adicionales.

8.2 Controles de exposición

Medidas generales de protección e higiene

Mantenga fuente de lavado de ojos disponibles. Mantenga ducha de emergencia disponible. No inhalar gases / vapores / aerosoles. Evite el contacto con la piel y los ojos. No comer, beber ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo. Limpie la piel a fondo después del trabajo, aplicar crema para la piel.

Protección respiratoria

Si se exceden los límites del lugar de trabajo, una protección respiratoria aprobada para este trabajo en particular se debe usar.

Protección de manos

Guantes resistentes a productos químicos
Materiales apropiados neopreno
Materiales apropiados caucho butílico
Materiales apropiados nitrilo

Protección de ojos

Gafas de seguridad con protección lateral.

Protección de cuerpo

Ropa como es habitual en la industria química, zapatos de seguridad

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) Nº 1907/2006

Neomoscán FA 20

Versión: 1/GB

Reemplaza Versión: -/GB

Fecha de revisión: 02.12.2014

SECCION 9: Propiedades físicoquímicas

9.1.	
Estado físico	líquido
Color	naranja
Olor	característico
Olor umbral	
Observaciones	no determinado
pH	
Valor	aprox. 14
Punto de fusión	
Observaciones	no determinado
Punto congelación	
Observaciones	no determinado
Punto de ebullición	
Observaciones	no determinado
Punto inflamación	
Observaciones	No aplicable
Velocidad de evaporación (ether = 1) :	
Observaciones	no determinado
Inflamabilidad (sólido, gas)	
Observaciones	no determinado
Presión de vapor	
Observaciones	no determinado
Densidad de vapor	
Observaciones	no determinado
Densidad	
Valor	1,44 g/cm³
Solubilidad en agua	
Observaciones	no determinado
Solubilidad	
Observaciones	no determinado
Coefficiente de partición: n-octanol/agua	
Observaciones	no determinado
Temperatura de ignición	
Observaciones	no determinado
Temperatura de descomposición	
Observaciones	no determinado
Viscosidad	
Observaciones	no determinado
Propiedades explosivas	
evaluación	no determinado
Propiedades oxidantes	
evaluación	No conocido

SECCION 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

No genera reacciones peligrosas cuando es almacenado y manipulado de acuerdo a instrucciones descritas.

10.2. Estabilidad química

No hay reacciones peligrosas conocidas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

No hay reacciones peligrosas conocidas

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (E.C) Nº 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: 1/GB

Reemplaza Versión: -/GB

Fecha de revisión: 02.12.2014

10.4. Condiciones a evitar

Mezclar con ácidos fuertes

10.5. Materiales incompatibles

Reacción exotérmica fuerte al mezclar con ácidos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Gases irritantes/vapores

SECCION 11: Información toxicológica

Toxicidad oral aguda

Observaciones no determinado

Toxicidad dérmica aguda

Observaciones no determinado

Toxicidad inhalación aguda

Observaciones no determinado

Corrosión/irritación piel

Observaciones no determinado

Serios daños / irritación/ ojos

Observaciones no determinado

Toxicidad sub-aguda-sub-crónica, crónica

Observaciones no determinado

Mutagenicidad

Observaciones no determinado

Toxicidad reproductiva

Observaciones no determinado

Cancerígeno

Observaciones no determinado

Toxicidad específica en distintos órganos (STOT)

Observaciones no determinado

SECCION 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad

Información General no determinada

12.2. Potencial bioacumulativo

Información General no determinada

12.3 Potencial de bioacumulación

Información General no determinada

Coefficiente de partición : n-octanol/agua, Observación no determinada.

12.4 Movilidad en aceite

Información General no determinada.

12.5 Resultados de valoración de PBT y vPvB

Información General no determinada.

12.6 Otros efectos adversos

Información General no determinada

Información General / Ecológica

No permitir que entre en el suelo, el medio acuático o residuos.

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) N° 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: LGB Reemplaza Versión: -/GB Fecha de revisión: 02.12.2014

SECCION 13: Consideraciones respecto a la eliminación

13.1. Método de tratamiento de residuos

Recomendaciones de eliminación de los productos

Asignación de código de residuo según el Catálogo Europeo de Residuos, debe llevarse a cabo de acuerdo con la empresa regional de eliminación de residuos.

Recomendaciones de eliminación de los envases

Embalajes que no pueden ser limpiados deben ser eliminados de acuerdo con la empresa regional de eliminación de residuos.

SECCION 14: Información relativa al transporte

Transporte en tierra (ADR/RID)

14.1. Número NU :	UN 1824
14.2. Nombre producto transportado UN	Solución de Hidróxido de Sodio.
14.3. Clasificación de peligro	
Clase	8
Etiqueta	8
14.4. Embalaje	
Embalaje	II
Cantidad limitada	11
Categoría de transporte	2
Código de restricción del tinal	E

TRANSPORTE MARITIMO IMDG/GGVSee

14.1. Número NU :	UN 1824
14.2. Nombre producto transportado UN	Solución de Hidróxido de Sodio
14.3. Clasificación de peligro	
Clase	8
Etiqueta	8
14.4. Embalaje	
Embalaje	II
14.5 Peligros ambientales	
No	
IMDG-Código de grupo de segregación	18 Alcalino

TRANSPORTE AEREO ICAO/IATA

14.1. Número NU :	UN 1824
14.2. Nombre producto transportado UN	Solución de Hidróxido de Sodio
14.3. Clasificación de peligro	
Clase	8
14.4. Embalaje	
Embalaje	II

INFORMACION PARA OTROS TIPOS DE TRANSPORTE

14.6 Precauciones especiales para el usuario
Ver Sección 6 a 8

Hoja de Datos de Seguridad

De acuerdo a la regulación (EC) N° 1907/2006

Neomoscan FA 20

Versión: 1/GB

Reemplaza Versión: -GB

Fecha de revisión: 02.12.2014

OTRA INFORMACIÓN

14.7 Transporte a granel según el Anexo II del MARPOL.73 / 78 y el código IBC

SECCION 15: Información regulatoria

15.1. Seguridad, salud y regulaciones ambientales/legislaciones específicas para la sustancia o mezcla

Ingredientes (regulación (EC) N° 648/2004

Menos que 5%:

Fosfonatos, tensioactivos no iónicos.

Nivel de Riesgo para el Agua (Alemania)

Nivel de Riesgo para el Agua WGK 1

(Alemania)

Observaciones

Clasificación de acuerdo a anexo 4 VwVwS

VOC

VOC (EU)

0 %

Otra información

Los productos no contienen sustancias extremadamente peligrosas.(SVHC)

15.2 Evaluación de la seguridad química

Para este producto la evaluación de la seguridad química, no se ha llevado a cabo.

SECCION 16: Otras informaciones

Texto completo de frases R referidas a Sección 3 (de peligro)

35

Causa severas quemaduras

Indicaciones de peligro que figuran en la Sección 3

H 314

Causa severas quemaduras a la piel y daño a los ojos.

CLP Categorías listadas en Sección 3

Corrosión a la piel. 1^a Corrosión a la piel, Categoría 1^a

Información adicional

Los cambios relevantes con la versión previa de este MSDS están marcados con : ***

La información que se entrega en este documento, se basa en la posición de nuestros conocimientos. No obstante garantizan las propiedades del producto y no establece un contrato de derecho. El receptor de nuestro producto es singularmente responsable de cumplir con las leyes y reglamentos existentes