

ELABORACIÓN DE GUÍA DE APLICACIÓN AL SUELO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG)

INFORME N° 1

SUSTENTO TÉCNICO

"GUÍA DE APLICACIÓN DE RESIDUOS AL SUELO."

ANEXO B DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS.

Índice

Página

1 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EN BASE A VEGETALES ACUÁTICOS (151230)	4
1.1 PRODUCCIÓN DE AGAR-AGAR	4
1.1.1 Características del proceso productivo	4
1.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	5
2 FRUTAS Y HORTALIZAS (151300)	6
2.1 ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS	6
2.1.1 Características del proceso productivo	6
2.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	7
2.2 ELABORACIÓN DE JUGOS CONCENTRADOS DE FRUTA	8
2.2.1 Características del proceso productivo	8
2.2.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	9
2.3 PACKING DE FRUTA Y HORTALIZAS	9
2.3.1 Características del proceso productivo	9
2.3.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	10
2.4 DESHIDRATADO DE FRUTA Y HORTALIZAS	10
2.4.1 Características del proceso productivo	10
2.4.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	11
3 PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO DE CARNES ROJAS Y PRODUCTOS CÁRNICOS (151110)	12
3.1 MATADEROS	12
3.1.1 Características del proceso productivo	12
3.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	13
4 CULTIVO DE ESPECIES ACUÁTICAS	15
4.1 CULTIVO DE ESPECIES ACUÁTICAS EN CUERPO DE AGUA DULCE (51010)	15
4.1.1 Características del proceso productivo	15
4.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	15
4.2 REPRODUCCIÓN Y CRIANZAS DE PECES MARINOS (51020)	16
4.2.1 Características del proceso productivo	16
4.2.2 Características de los Residuos Generados por el proceso	17
5 PROCESAMIENTO ESPECIES ACUÁTICAS	18
5.1 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CONGELADO DE PESCADO Y MARISCOS (151221)	18
5.1.1 Características del Proceso Productivo de Pescados Congelados	18
5.1.2 Características del Proceso Productivo de Mariscos Congelados	19
5.1.3 Características de los residuos generados en el proceso	20
5.2 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ENLATADOS DE PESCADOS Y MARISCOS (151221)	20
5.2.1 Características del Proceso Productivo de Pescados en Lata	20
5.2.2 Características del proceso productivo de Mariscos Enlatados	23
5.2.3 Características de los Residuos Generados por el proceso	24
6 BEBIDAS FERMENTADAS	26
6.1 ELABORACIÓN DE PISCOS (INDUSTRIAS PISQUERAS) (155110)	26
6.1.1 Características del proceso productivo	26

6.1.2	<i>Características de los Residuos Generados por el proceso.....</i>	27
6.2	ELABORACIÓN DE VINOS (155200).....	28
6.2.1	<i>Características del proceso productivo</i>	28
6.2.2	<i>Características de los Residuos Generados por el proceso.....</i>	29
6.3	ELABORACIÓN DE BEBIDAS MALTEADAS, CERVEZAS Y MALTAS (155300)	29
6.3.1	<i>Características del proceso productivo</i>	29
6.3.2	<i>Características de los Residuos Generados por el proceso.....</i>	30

1 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EN BASE A VEGETALES ACUÁTICOS (151230)

1.1 Producción de Agar-Agar

El Agar-Agar es un ficocoloide extraído principalmente, de las algas rojas o rodoficeas, de las especies aragophytas. Es una sustancia amorfa, que en el comercio se encuentra en forma de polvo, escamas, bloques rectangulares y haces de tiras delgadas. Se utiliza como sustituto de la gelatina en la confección de postres.

Químicamente, el Agar-Agar es una mezcla compleja de sales de polisacáridos, fundamentalmente, galactósidos, además de los polisacáridos, el Agar-Agar contiene numerosos cationes asociados, tales como sodio, potasio, calcio, magnesio, etc. Las grandes moléculas que lo constituyen determinan sus cualidades como coloides y espesantes.

1.1.1 Características del proceso productivo

Secado Preliminar de Algas

Las algas son secadas y empaquetadas en fardos, normalmente esto se realiza en los lugares de extracción.

Tratamiento Alcalino

El alga seca es llevada a estanques con agua y soda a una temperatura de 80°C.

Lavado y Blanqueo

Una vez terminado el tratamiento alcalino, las algas pasan por un proceso de lavado con agua fría a la cual, generalmente, se le añaden burbujas de aire comprimido para la homogeneidad de la mezcla. Luego de finalizado el lavado, se agrega un agente blanqueador (hipoclorito de sodio). En esta etapa es necesario reducir el pH de la mezcla, lo que se consigue agregando ácido sulfúrico. La etapa termina con un nuevo lavado de las algas con agua fría y se estilan.

Extracción y Cocción

Las algas blanqueadas son depositadas en un estanque con agua caliente por sobre los 80°C. Antes de iniciar la cocción, se agrega ácido sulfúrico para mantener el pH entre 6.5 y 7, y hexametáfosfato. Posteriormente se eleva la temperatura de la mezcla a 100°C durante un par de horas para llevar a cabo la cocción. Finalizado esto se agrega agua caliente y tierra filtrante para ajustar la viscosidad de la mezcla.

Filtración

En esta etapa es necesario eliminar todos los residuos, y para esto primero se pasa el líquido por un tamiz, en el cuál se separan las piedras, conchas de mar, etc. El filtrado se deposita en un estanque de líquido pre-filtrado. Dado que el líquido ya contiene tierra filtrante, es necesario mantener una agitación continua, para que las tierras no decanten e inyección de vapor, para mantener la temperatura.

Gelificación

Para obtener la consistencia del gel, es necesario reducir la temperatura del líquido filtrado, desde 80 °C hasta 25°C. Esto se realiza en dos etapas sucesivas, la primera consiste en refrigerar el líquido filtrado con agua, haciendo la transferencia de calor en un enfriador de placas. Luego el líquido es enviado a cañerías de acero inoxidable recubiertas por cañerías refrigerantes por algunos minutos, tiempo necesario para llevarse a cabo el proceso de gelificación. El gel resultante contiene un 1% de Agar.

Prensado

El gel es vaciado sobre un paño, formando una capa de 1 cm aproximadamente, la capa de gel se cubre con un paño similar y se prensa.

Secado

El agar prensado se coloca en un carro de secado y se ingresa al túnel de secado. Dentro del túnel se hace circular un flujo de aire caliente en sentido contrario a la dirección de desplazamiento de los carros. La temperatura del aire es de 70°C a 80°C.

Molienda

El agar prensado y seco debe ser introducido, rápidamente, el molino de martillo, para evitar la absorción de la humedad. Las escamas de agar se depositan en un silo. Posteriormente se pasa por molinos y el polvo de agar es tamizado hasta obtener la granulometría adecuada.

Empaque

El producto es empacado en bolsas de plástico y selladas, luego estas son encajadas y empaletizadas para despacho a mercado.

1.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los residuos generados en el proceso son principalmente residuos acompañantes de las algas, tales como piedras, conchas, arena y restos de alga no “digerido” químicamente, los cuales son extraídos en las etapas de filtrado.

2 FRUTAS Y HORTALIZAS (151300)

Se ha considerado en este rubro las siguientes actividades productivas

- Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
- Elaboración de jugos concentrados.
- Packing de frutas y hortalizas
- Deshidratado de frutas

2.1 *Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas*

Este punto considera el procesamiento ya sea para congelado o conserva de frutas, hortalizas y legumbres. Las grandes procesadoras de conservas y congelados establecen contratos de proveedores con productores primarios.

2.1.1 Características del proceso productivo

En la elaboración y conservación de cada tipo de fruta y hortaliza, hay uno o más procesos de industrialización; los cuales presenta problemas específicos en relación al la generación de residuos.

Sin embargo, a continuación serán identificados algunos procesos unitarios básicos, que se repiten en los diferentes procesos y que tienen características similares.

En la Figura N° 3.2.1 del Anexo de Diagrama de flujos adjunto, se presenta un esquema general del procesamiento de frutas y hortalizas.

Recepción de Materia Prima

La materia prima (frutas u hortalizas) que será procesada, debe ser liberada de la tierra adherida, insectos y residuos químicos. Para ello se realizan baños de agua en tinas por aspersión a presión, la tierra y objetos ajenos al producto en general es retirado mediante zarandas vibratorias.

Clasificación y Selección

En esta etapa la materia prima es clasificada según tamaño, madurez, peso, calidad u otras características.

En algunos casos, los productos hortofrutícolas, son sometidos a limpieza para remover partes no utilizables como ramas en algunos casos, materias extrañas y partes dañadas en algunos casos se realiza una limpieza y/o cepillado.

Algunas materias primas deben trozarse en tamaños específicos; los sobrantes pueden utilizarse o descartarse. Este proceso se realiza habitualmente en forma manual. El deshuesado, eliminación de fallas y cortado, son normalmente procesos mecánicos.

Pelado

La remoción de la cáscara puede ser manual, mecánica o química. Esta última se utiliza para los productos más frágiles (por Ej.: tomates y duraznos).

Antes de entrar a las etapas finales, los productos son inspeccionados para asegurar la calidad. Generalmente, en la planta, el transporte de las materias primas se efectúa mediante bombeo, canales o cintas transportadoras.

Blanqueo y Enfriado

En esta operación expone el producto a una alta temperatura por un período breve. Se utiliza agua caliente para vegetales enlatados y vapor para hortalizas congeladas y deshidratadas.

El principal propósito de este proceso es inactivar o retardar la acción de bacterias y enzimas que provocan una rápida pérdida de calidad. Efectos secundarios positivos del blanqueo son la eliminación de aire y gases del producto. Después del blanqueo, el producto se enfría rápidamente para prevenir el deterioro del sabor y del color.

Pulpado y colado

Sólo se efectúa para algunos productos específicos (por Ej.: pulpa de manzana y alimentos infantiles) y consiste en la molienda de la fruta y/o verdura y el pasado de esto por tamices a fin de separar por ejemplo cáscaras y pepas.

Cocción

La cocción y otros métodos de calentamiento de los productos también se efectúan en casos específicos (por Ej.: pasta de tomate).

Mezclado e Incorporación de Aditivos

Algunos componentes específicos, como saborizantes o preservantes, se agregan al producto principal. Pueden ser especies, agentes espesantes, agua, sal, jarabes, etc.

Después de la inspección final, los productos se envasan en latas metálicas, botellas de Vidrio, pallet o tambores. Después del llenado, el exterior de los envases se lava habitualmente con agua caliente.

Proceso térmico y Envasado

Luego del llenado y sellado, las latas son calentadas a alta temperatura para esterilizar su contenido.

Encajado y Empaletizado

El producto en cajas es empaletizado de acuerdo a los requerimientos de los clientes posteriormente se almacena en cámaras de frío hasta el despacho a cliente o para exportación.

2.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los residuos sólidos provienen generalmente de las etapas de selección, limpieza, lavado, corte, pelado y descarozado. Otra fuente de generación de residuos sólidos son las plantas de tratamiento de riles. En la etapa de pre-tratamiento (rejas), se generan restos de frutas y verduras que deben ser eliminados antes de pasar a las otras etapas del proceso de tratamiento. Por otra parte, en el tratamiento primario y secundario de riles se generan lodos orgánicos, que generalmente pueden ser reutilizados.

Entre los residuos sólidos más comunes generados por este tipo de industria encontramos restos de frutas, frutas en mal estado, cuescos, carozos, corontas, vainas, ramas, raíces, y también, envases y embalajes. Sin embargo, la gran mayoría de ellos pueden ser reutilizados como suplemento alimenticio para animales o como mejoradores de suelos (devueltos al productor e incorporados al suelo).

En la Tabla siguiente se muestran los datos de la cantidad de residuos sólidos generados por producto, para los más relevantes de la industria conservera y de congelados.

Agroindustrias	Arvejas		Habas		Choclo Americano		Alcachofas	
Materia prima	1.00	%	1.00	%	1.00	%	1.00	%
Ramas / Tallos	0.12	12.0	0.15	15.0	0.56	56.0	0.20	20.0
Hojas	0.05	5.0	0.05	4.5			0.70	70.0
Vainas	0.40	40.0	0.45	45.0				
Coronta					0.20	20.0		
Restos	0.57	57%	0.65	65%	0.76	76%	0.90	90%
Producto final	0.43	43%	0.36	36%	0.24	24%	0.10	10%

2.2 Elaboración de jugos concentrados de fruta

2.2.1 Características del proceso productivo

En el proceso productivo para la producción y elaboración jugos concentrados, se consultan las siguientes actividades técnicas, que abarcan desde la recolección de la fruta (uva, manzanas, peras y otros), molienda, prensado, sulfitado, concentrado y embalado.

Recolección de la Fruta:

En general la fruta se cosecha en forma manual, con el contenido de azúcar requerida y la madurez industrial apropiada.

Molienda de la Fruta:

La fruta es vaciada al pozo de recepción. Este pozo, consta de una tolva de acero inoxidable, con un tornillo sinfín, que gira y converge hacia el centro de la tolva. El proceso continua en una despalilladora o en un molino para el caso de las manzanas y peras, en el primer caso se separa la uva del escobajo el cual se elimina a través de una aspiradora del área de trabajo. En el proceso de molienda, se consulta el uso de enzimas pectolíticas.

Maceración y/o Prensado:

La fruta molida es prensada para extraer los jugos y es almacenada en estanque de acero o fibra de vidrio, para evitar la oxidación de los mostos en esta etapa se añade el anhídrido sulfuroso. Luego de un corto periodo de maceración, la fruta se conduce a una prensa tipo neumática, por medio de una bomba de mosto, para su escurrido y prensado para la obtención del jugo. Este mosto se almacena en cubas con placas de frío, para proceder a la flotación inmediata, y separarlo de sus borras.

Flotación:

En esta operación, se pasa el jugo a través de un equipo de flotación, el cual inyecta aire y un coayudante para separar el jugo limpio de la borra. Esta última, se traslada a una cuba para el proceso de filtrado; el jugo limpio queda apto para la fermentación.

Filtrado:

Las borras resultantes de la flotación, se filtran, mediante un filtro de placas, obteniéndose un mosto bastante limpio y apto para la fermentación.

Concentrado:

Una vez filtrados los mostos o jugos estos son conducidos concentradores donde se aplica calor y baja presión a fin de evaporar el agua del jugo, en esta etapa también se evapora el anhídrido sulfuroso, obteniéndose un concentrado de alto contenido de azúcar.

Envasado y Almacenaje:

El envasado se realiza en tambores de 200 litros o en estanques de guarda hasta su comercialización

2.2.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los principales residuos son frutas rechazadas, escobajo, tortas de prensado, orujo y borras.

2.3 Packing de Fruta y Hortalizas

2.3.1 Características del proceso productivo

Recepción y Clasificación de Materia Prima

El proceso productivo de packing de frutas, legumbres y hortalizas pueden compartir un proceso inicial semejante que consiste en recibir la materia prima (frutas u hortalizas) que será procesada, esta deben ser liberadas de la tierra adherida, jugo seco, insectos y residuos químicos. El anterior procedimiento se realiza en baños de agua y aspersión a presión, mientras la materia prima es trasladada en cintas transportadoras o se pasa a través de tamices agitados.

Limpieza y Selección

Posterior a la etapa de recepción de la fruta, ésta es sometida a limpieza para remover materias extrañas y/o material dañado (limpieza, cepillado y/o encerado), por lo cual en esta etapa se generan residuos de fruta rechazada para así cumplir con los requerimientos y estándares de calidad, presentación e higiene.

La fruta después se vierte en la máquina calibradora, se realiza el calibrado de esta separando los distintos tamaños tras el pesaje individual de cada pieza.

Trozado y Descarozado

Algunas materias primas deben trozarse en tamaños específicos; los sobrantes pueden utilizarse o descartarse. La eliminación de fallas y cortado, se realiza habitualmente en forma manual.

Calibrado

El producto una vez calibrado pasa a casilleros correspondientes para su manipulación: envasado, etiquetado, y paletizado según calibre.

Envasado, Encajado y Empaletizado

El envasado se realiza en distintas secciones separadas para la confección manual tradicional, o los formatos de pre – envasado.

Se etiqueta individualmente cada unidad de venta con códigos indicativos de lotes que permite mantener la trazabilidad del producto.

Las cajas se dirigen al paletizado automático o manual, para posteriormente pasar al control de peso, identificación y registro de cada palet.

2.3.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los residuos sólidos provienen generalmente de las etapas de limpieza, selección, lavado y corte. Otra fuente de generación de residuos sólidos son las plantas de tratamiento de riles, estos en la etapa de pre-tratamiento (rejas), se generan restos de frutas y verduras que deben ser eliminados antes de pasar a las otras etapas del proceso de tratamiento.

Las actividades de limpieza de las áreas de trabajo generan una importante cantidad de residuos.

Los rechazos por calibración y selección de este proceso productivo en algunos casos quedan en el mercado nacional, ya sea para la elaboración de jugos concentrados (caso de las uvas de mesa) o venta a mercados post selección como frutas CAT II.

Se estima que los rechazos alcanzan al 2 a 3% de la producción y que los residuos de limpieza representan el 0,5 – 0,7 %

2.4 Deshidratado de Fruta y Hortalizas

La generación de residuos orgánicos del proceso de producción de frutas y hortalizas deshidratados es menor, sin embargo, se consideró entre los procesos de elaboración y procesamiento de frutas y hortalizas, dado que en ciertas ocasiones los residuos de otros procesos productivos en esta área derivan sus residuos hacia el deshidratado, particularmente en el caso de los packing uvas que entregan una cantidad importante de los desechos a productores de pasa y/o a las plantas de jugos concentrados.

2.4.1 Características del proceso productivo

Selección y Calibrado

Posterior a la recepción de la fruta se realiza la selección de ésta donde se rechaza la fruta que no alcanza los requisitos mínimos de calidad o no se ajusta a las exigencias del mercado.

Pelado con Soda

Posterior a la selección se pueden destacar dos procesos a seguir, dependiendo del tipo de fruta a tratar, el primer caso se refiere a las frutas con cuesco como es el caso de damascos, ciruelas o duraznos donde se procede a pelarlos, generalmente con NaOH al 3%,

Secado Solar o en Hornos

La fruta es secada al sol o en horno para posteriormente volver a realizar una selección de ella. En esta etapa se generan residuos producto de la fruta rechazada.

Selección

Finalmente la fruta seca seleccionada es sometida a tiernización y posteriormente es empacada para su venta. En el caso de las pasas estas después de secas son lavadas para eliminar la tierra y piedras generando aguas que se puede tratar como RIL, a continuación eliminan los palos como escobajo seco y se eliminan las piedrecillas al someterse a zarandas vibratorias, sigue una selección de la fruta donde se generan pasas rechazadas según las exigencias de calidad. Finalmente las pasas se someten a un aceitado y luego son envasadas para su comercialización.

Envasado, Encajado y Empaletizado

El envasado se realiza en distintas secciones separadas para la confección manual tradicional, o los formatos de pre – envasado. Se etiqueta individualmente cada unidad de venta con códigos indicativos de lotes que permite mantener la trazabilidad del producto.

Las cajas se dirigen al paletizado automático o manual, para posteriormente pasar al control de peso, identificación y registro de cada palet.

2.4.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los residuos sólidos provienen generalmente de las etapas de limpieza, lavado, corte, pelado y descaroado. Otra fuente de generación de residuos sólidos son las plantas de tratamiento de riles. En la etapa de pre-tratamiento (rejas), se generan restos de frutas y verduras que deben ser eliminados antes de pasar a las otras etapas del proceso de tratamiento. Por otra parte, en el tratamiento primario y secundario de riles se generan lodos orgánicos, que generalmente pueden ser reutilizados.

Entre los residuos sólidos más comunes generados por este tipo de industria encontramos restos de frutas, frutas en mal estado, cuescos, envases y embalajes. Sin embargo, la gran mayoría de ellos son reutilizados como suplemento alimenticio para animales o como mejoradores de suelo.

También existe un volumen importante de “basuras orgánicas” producto del barrido y limpieza de las áreas de trabajo en el proceso.

3 PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO DE CARNES ROJAS Y PRODUCTOS CÁRNICOS (151110)

Un número importante de mataderos medianos y pequeños especialmente de la zona centro sur y austral del país, bota sus residuos en vertederos con el consiguiente problema de generación de vectores, olores y estabilidad en los vertederos.

El alto contenido de humedad de las vísceras verdes y rojas, hacen que estas se transformen en poco tiempo en un líquido espeso y maloliente.

Los grandes mataderos y faenadoras de carnes resuelven el problema de los residuos, produciendo harinas y aceites, dado que los volúmenes que generan justifican una alta inversión en esta área.

3.1 Mataderos

Los mataderos de carne se regirán por lo establecido en el Reglamento sobre Funcionamiento de Mataderos, Cámaras Frigoríficas, Centrales de Despote que fija el equipamiento mínimo de tales establecimientos, aprobado por Decreto Supremo N° 342, de 1993, de los Ministerios de Agricultura y Salud.

Por otra parte, según el nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos, los mataderos deberán cumplir con disposiciones generales para un buen funcionamiento, como son:

- Deberán disponer de un área para el sistema de tratamiento o destrucción de decomisos, la que deberá estar separada del área de faenamiento.
- En los mataderos, se prohíbe el sacrificio y faenamiento de animales destinados para consumo humano en locales o recintos no autorizados por la autoridad sanitaria.
- No debe existir presencia alguna, en las salas de faenamiento, de personas ajenas a las tareas propias del matadero, la mantención de otros animales que no estén destinados al sacrificio, y no se permitirá la salida o retiro de animales vivos del recinto.

3.1.1 Características del proceso productivo

En los mataderos, los animales son faenados para separar las partes comestibles, a ser procesadas según la forma en que se consumirán. Los principales procesos involucrados son:

Corrales:

Se recepciona el ganado, este debe encerrarse con 6 horas de antelación al sacrificio y así permitir reposar al animal y efectuar los exámenes ante-mortem. Sólo en casos justificados, previo a la autorización del médico - veterinario del SAG, se podrá disminuir el tiempo de reposo. Acá y dada la permanencia de los animales antes de entrar a la línea de producción se acumulan importantes volúmenes de fecas y orines.

Aturdimiento:

Generalmente se les aplica un disparo con pistola neumática y/o una descarga eléctrica. Posteriormente, se provoca su muerte por desangrado.

Sangría:

En este proceso, mediante un corte en las arterias del cuello, se provoca su muerte por desangrado.

Descuerado:

Luego de desangrar al animal, se le corta la cabeza y cuernos y se procede a descuerar con la precaución de no desgarrar músculos ni ocasionar cortes en el cuero. Los cuernos, la cabeza, las patas y las pezuñas son los residuos de esta etapa del proceso, en muchos casos estos residuos no se utilizan comercialmente.

Faenamiento:

Corte longitudinal en el pecho para extraer vísceras y demás órganos.

Eviscerado:

Clasificación, inspección y lavado de vísceras, desinfección y enfriamiento. En este punto del proceso se genera una importante cantidad de residuos.

Trozado en dos canales:

Corte longitudinal con sierra eléctrica, a lo largo de la columna del animal, en dos partes.

Lavado, inspección y pesaje:

Se lava, clasifica y pesa el animal.

Oreo y Enfriamiento:

Incorporación del animal tibio a una cámara de frío. Desde acá el producto sale a mercado en fresco.

Desposte

Luego de estar entre algunas horas y días en las cámaras de oreo, los canales entran a la sala de desposte donde se deshuesan, se clasifican los cortes.

Empaque envase al vacío o congelado

Luego de despostado y seleccionados los cortes se empaca en bolsas de PE, estos cortes pueden ir a envasado al vacío o a congelado (normalmente en cámaras frigoríficas $< a - 24^{\circ}\text{C}$)

Encajado y empaletizado

Las bolsas con los cortes clasificados se encajan normalmente en 20 kilos bruto, empaletizadas de acuerdo a requerimiento y después de esto son mantenidas en refrigeradores o cámaras frigoríficas. Listas para despacho a consumo nacional o exportación.

3.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los residuos generados en este proceso son

- Sangre
- Visceras

- Contenido Estomacal
- Huesos
- Grasas
- Cueros
- Mortalidad
- Guano
- Lodos

De acuerdo a antecedentes bibliográficos y a la experiencia del consultor la proporción de cada uno de los residuos generados se muestra en la tabla siguiente:

	Vacuno						Porcinos		Cordero	
	Macho Adulto		Hembra Adulta		Joven		Adulto		Adulto	
Peso vivo promedio en Kg. antes del faenado	430.0		320.0		150.0		90.0		31.0	
Hueso	22.6	5.3%	20.3	6.3%	10.0	6.7%	22.0	24.4%	0.6	1.9%
Vísceras torácicas	3.4	0.8%	3.8	1.2%	3.0	2.0%	2.9	3.2%	2.5	8.1%
Vísceras abdominales	5.7	1.3%	9.5	3.0%	6.6	4.4%	5.8	6.4%	5.0	16.1%
Sangre	2.3	0.5%	2.6	0.8%	3.0	2.0%	1.7	1.9%	1.0	3.2%
Cabeza con cuernos	4.8	1.1%	5.2	1.6%	0.0	0.0%	0.0	0.0%		0.0%
Cabeza sin cuernos		0.0%		0.0%	6.2	4.1%	5.5	6.1%	1.2	3.9%
Patas con cascos	2.1	0.5%	1.9	0.6%	1.5	1.0%	1.1	1.2%	0.7	2.3%
Órganos genitales	0.4	0.1%	2.6	0.8%	0.7	0.5%	0.4	0.4%	0.4	1.3%
Grasa perirrenal y escrotal	4.2	1.0%	4.0	1.3%	1.2	0.8%	2.5	2.8%	0.4	1.3%
Contenido ruminal y líquidos corporales	5.8	1.3%	6.3	2.0%	4.0	2.7%	1.2	1.3%	1.2	3.9%
Rendimientos	378.7	88%	263.8	82%	113.8	76%	46.9	52%	18	58%

4 CULTIVO DE ESPECIES ACUÁTICAS

4.1 *Cultivo de especies acuáticas en cuerpo de agua dulce (51010)*

Este proceso permite la obtención de alevines de peces para cultivo ya sea en agua dulce (el caso de las truchas) y para la producción de smolt de salmones los cuales son engordados en balsas jaula

4.1.1 Características del proceso productivo

La producción de recursos hidrobiológicos (peces de agua dulce y salada) se realiza en centros de cultivo

El proceso productivo comprende una serie de etapas, entre las que se pueden destacar:

Desove y Fecundación de Ovas

Los reproductores machos y hembras, son estimulados a entregar óvulos y espermios mediante presión, el desove se produce en estanques cerrados con agua y oxígeno.

Desarrollo y Absorción del Saco Vitelino

Las ovas fecundadas conocidas como “ova con ojos”, son mantenidas en bandejas dentro de estanques con circulación continua de agua. En esta etapa se produce una mortalidad de aproximadamente el 15% de las ovas las cuales se retiran manualmente de las bandejas ya que su permanencia puede contaminar las ovas vivas.

Eclosión y Primera Alimentación

Eclosión y nacimiento del alevín con saco vitelino, durante este proceso el alevín absorbe el saco vitelino del cual se alimenta. Posteriormente se da comienzo al aprendizaje de alimentación. La mortalidad en esta etapa del proceso es de aproximadamente el 3% posteriormente los alevines son traspasados a estanques de cría y engorda

Cría y Engorda

En esta etapa se desarrolla el crecimiento del alevín hasta un peso aproximado de 4 a 10 gramos, siendo trasladado a estanques mayores o balsas jaulas. La alimentación es automática o manual en los centros de cultivo. En algunos casos para truchas los peces son trasladados a piscinas de engorda en agua dulce donde crecen hasta los 300 a 500 gramos. La mortalidad en esta etapa es de aproximadamente el 20%.

Cosecha, Esmoltificación y Traslado a Balsas Jaula

Esta etapa final para truchas que se criarán en mar, estas son trasladadas directamente a las balsas jaula, para los salmones estos deben pasar por un período de esmoltificación donde las condiciones de salinidad se van aumentando paulatinamente, luego son trasladados en embarcaciones auxiliares hacia las balsas jaula.

4.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

La mortalidad que se genera en esta etapa de producción esta dividida de acuerdo a la etapa de crecimiento de los alevines.

El la etapa de eclosión las pérdidas son de aproximadamente el 15% de los huevos fecundados, en la etapa de primera alimentación la mortalidad alcanza al 3%, en las etapas de crecimiento es de 3%, en la fase de alevinaje antes de llegar a cosecha la mortalidad alcanza al 15% (estos valores son muy variables y dependen fundamentalmente de las condiciones sanitarias del centro de cultivo, como también de las temperaturas y concentraciones de oxígeno en el agua)

Mortalidad en salmón sin considerar etapa de smoltificación.

Alevines	Cosecha N°	Sobrevivencia [%]	Peso Medio [Grs.]	Mortalidad [K]
1.000.000		90%	0.1	10
900.000		95%	0.1	5
855.000		95%	0.3	13
812.250		95%	1.0	41
771.638		95%	2.0	77
733.056		95%	6.0	220
527.603	168.800	97%	12.0	190
174.175	337.600	97%	15.0	78
150	168.800	97%	15.0	2
	675.200			636

Mortalidad en proceso de producción de alevines de trucha.

Alevines	Cosecha N°	Sobrevivencia [%]	Peso Medio [Grs.]	Mortalidad [K]
1,000,000		90%	0.1	10
900,000		90%	0.2	18
810,000		90%	0.6	15
785,700		97%	1.1	26
387,129	375,000	97%	3	35
515	375,000	97%	3	2
	750,000			105

4.2 Reproducción y crianzas de peces marinos (51020)

Los peces criados en agua dulce son trasladados a balsas jaula para su engorda y cosecha. Este proceso se lleva a cabo en el mar, generalmente en bahías, canales y fiordos de las regiones décima y undécima

4.2.1 Características del proceso productivo

Traslado de Smolt y Alevines de Trucha.

El traslado de alevines y smolt a los centros de cultivo se realiza en general en camiones con estanque con oxigenación permanente, en los muelles o en las cercanías de las balsas jaulas son trasladados a barcasas y llevados a las balsas.

La mortalidad en el traslado es de aproximadamente el 5 % y depende fuertemente de las condiciones de oxigenación y de la carga de peces por metro cúbico de agua en el estanque.

Engorda.

Los peces son trasladados desde las barcasas a las jaulas en el mar allí son alimentados en forma manual o automáticamente hasta que alcanzan su tamaño comercial de 3 a 4 kilos por unidad.

Selección y Cosecha

Una vez que los peces han llegado a las tallas comerciales estos son seleccionados por tamaño y trasladados a estanques de matanza donde se aplica CO₂ al estanque y los peces mueren por asfixia, una vez muertos los peces son colocados en bins con agua-hielo y son trasladados a plantas de proceso.

4.2.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

La mortalidad durante las etapas de crecimiento y engorda son del orden del 20% de la producción, esta mortalidad debe ser retirada regularmente, ya sea mediante buceo o en algunos casos los peces muertos flotan y se sacan con redes y son almacenados en contenedores especialmente habilitados.

Mortalidad en la cría de salmón o trucha en mar.

Mes	Peces N°	Cosecha N°	Sobrevivencia [%]	Peso Medio [Grs.]	Mortalidad [K]
1	675,200		90%	15	1,013
2	607,680		95%	60	1,823
3	577,296		97%	220	3,810
4	559,977		98%	500	5,600
5	548,778		99%	900	4,939
6	408,890	134,400	99%	1,600	6,542
7	136,001	268,800	99%	2,250	3,060
8	241	134,400	99%	3,000	723
		537,600	80%		27,510

Otro de los residuos importantes de esta actividad productiva son los lodos y sedimentos de fondo marino, que son retirados mediante bombas de lodos.

5 PROCESAMIENTO ESPECIES ACUÁTICAS

5.1 *Fabricación de productos congelado de pescado y mariscos (151221)*

5.1.1 Características del Proceso Productivo de Pescados Congelados

En general el proceso productivo de los pescados congelados sigue las siguientes etapas:

Recepción:

Se reciben en cajas plásticas con hielo o en bins con agua y hielo.

Pesaje:

Se pesa sacando el hielo.

Desangrado:

Normalmente el pescado llega muerto a la planta pero el proceso de desangre continua en los bins de transporte; el agua-sangre es desechada como RIL.

Ingreso a línea:

Se colocan los pescados en rieles en líneas de producción.

Descabezado:

Normalmente se corta la cabeza atrás de las agallas, en los casos en que no se corta, sólo se extraen las agallas.

Eviscerado:

Se retiran partes delgadas, vísceras y riñón; en algunos casos cola, aletas y se retira la piel.

Lavado con Salmuera o Agua de Mar:

Hay dos opciones se echan en bateas con salmuera y se sacan con coladores o se lavan con manguera en cajas plásticas (se usan 300 litros de agua por tonelada en ambos casos).

Colocación en ganchos para congelado:

En el caso de los salmones y otros peces que se exportan congelados enteros estos son colocados en carros de congelado con ganchos; sólo hay escurrimiento de líquidos cuando están mucho tiempo antes de entrar a túnel; el líquido cae al piso generalmente.

Colocación Cintas para Congelado IQF:

Los filetes con y sin piel se colocan en las cintas de congelado IQF; la pérdida de líquido es menor.

Agregar soluciones de aditivos:

En algunos casos los pescados son rociados con una solución de ácido cítrico y/o glutamato monosódico, como preservante y antioxidante.

Congelamiento y Glaseado:

Impide que el congelado se resquebraje; se agrega la solución con spray (en algunos casos emplean cajones vibratorios con aspersores y en otros casos usan pistola de pintura); el glaseado puede llegar al 10 % del peso en el mercado nacional, en USA no aceptan más de 2%; la solución tiene glucosa de maíz 0,1% y ácido cítrico 0,05%.

Embolsado, encajado y empaletizado:

Se embolsa generalmente por piezas enteras con peso medio de 2,5 a 3 kilos, alternativamente se embolsan filetes, estas se colocan en cajas de cartón y posteriormente son empaletizadas y llevadas a cámaras de frío

Almacenamiento:

Se almacena en cámaras de frío hasta el despacho al cliente o para exportación.

5.1.2 Características del Proceso Productivo de Mariscos Congelados

En general el proceso productivo de los mariscos congelados sigue las siguientes etapas:

Recepción y pesaje:

Se reciben en bolsas de 25 o 30 kilos. Se pesa el camión completo o por bolsa.

Sanitización:

Se colocan los mariscos en piscinas en las bolsas que llegan a planta por 24 a 48 horas se hace circular agua de mar filtrada y en algunos casos tratada con radiación UV, con esto se arrastra arenas y se impide la contaminación con marea roja..

Llenado Carros de Cocción:

Los mariscos son cargados en carros desde las piscinas de desarenado y sanitización para posteriormente entra en la línea de vapor.

Cocción:

Se realiza con vapor en túneles o en su defecto en marmitas, pequeños trozos de mariscos, quedan en los carros o en las marmitas, normalmente son barridos y llegan a los sistemas de tratamiento primario de riles.

Desconchado:

En promedio las valvas representan el 60 % del peso del producto hay variaciones dependiendo de la especie; Almeja 68%, Cholga y Caracol 65%, Chorito 48%, picoroco 70%. Este es el residuo más importante y voluminosos de este proceso.

Retiro de Labio:

En general en bivalvos de arena (almejas) se retira el manto y el labio, los cuales en algunos casos se emplea en surtido de mariscos; en el caso de Choritos y Cholgas se saca el bizo (estructura con que se adhieren a las rocas) y se bota; en los caracoles (gastropodos en general) se retira el manto y en algunos casos los sifones y pene.

Lavado con Salmuera o Agua de Mar:

Hay dos opciones de lavado; se echan en bateas con salmuera y se sacan con coladores o se lavan con manguera en cajas plásticas, restos de carne son arrastradas a sistemas de tratamiento primario de riles.

Colocación en Canastillos o Cintas de Congelado o IQF:

Los mariscos son colocados en moldes de congelamiento con capacidad de 1 libra, son ordenados manualmente; sólo hay escurrimiento de líquidos cuando están mucho tiempo antes de entrar a túnel; el líquido cae al piso generalmente. Además se realiza una clasificación por color o tamaño.

En el caso de congelado IQF los mariscos se colocan en cintas separados unos de otros, para evitar la formación de bloques; la pérdida de líquido es menor.

Agregar Soluciones de Aditivos:

En algunos casos los mariscos son rociados con una solución de ácido cítrico y/o glutamato monosódico, como preservante y antioxidante.

Congelamiento y Glaseado:

El congelamiento es en túneles o cámaras de frío con temperaturas menores a 24°C, posterior al congelado el producto se glasea lo que impide que el congelado se resquebraje; se agrega la solución con spray, la solución tiene glucosa de maíz 0,1% y ácido cítrico 0,05%. El glaseado puede llegar al 10 % del peso en el mercado nacional, en USA no aceptan más de 2%.

Embolsado y Encajado:

Se embolsa generalmente de panes de 1 libra o un kilo luego son encajados En general, las cajas contienen 50 bloques de una libra (22.8 kilos) o en el caso de bloques de 1 kilo, la caja contiene 20 bloques.

Empaquetizado y Almacenamiento:

El producto en cajas es empaquetizado de acuerdo a los requerimientos de los clientes posteriormente se almacena en cámaras de frío hasta el despacho a cliente o para exportación.

5.1.3 Características de los residuos generados en el proceso.

Los residuos son:

- Descarte de pescados por que se encuentran fuera de la norma (calibre, color, textura y otras)
- Cabezas, espinas y vísceras
- Cueros;
- Residuos recuperados en filtros primarios de sistemas de tratamiento de riles.
- Lodos de las plantas de riles.

Más detalles de la generación de residuos orgánicos se encuentran en el punto 3.5.2.3

5.2 Fabricación de productos enlatados de pescados y mariscos (151221)

5.2.1 Características del Proceso Productivo de Pescados en Lata

Se trata de un proceso similar al congelado de pescados.

Recepción y Pesaje

Se reciben en cajas plásticas con hielo o en bins con agua y hielo. Se pesa sacando el hielo.

Desangrado

Normalmente el pescado llega muerto a la planta pero el proceso de desangre continua en los bins de transporte; el agua-sangre es desechada como RIL.

Ingreso a línea

Se colocan los pescados en líneas de producción.

Descabezado y Eviscerado

Normalmente se corta la cabeza atrás de las agallas. Se retira vísceras y riñón, en algunos casos cola, aletas y piel.

Sanitizado

Se realiza con agua mediante aspersores o lavado directamente con manguera.

Corte

Se retiran partes delgadas y cola, se cortan de acuerdo al tamaño de la lata, hay escurrimiento de agua a las lozas.

Enlatado

Los pescados enteros (especialmente sardina, caballa o jurel) son enlatados en latas de 1 o 1/2 libra, también se emplean latas de 90 y 160 gramos, el envasado se hace manualmente y se agrega líquido de cobertura. El líquido de cobertura se prepara con caldo de cocción y aditivos; tales como EDTA, salmuera, cítrico y glutamato mono-sódico.

Pre – cocción

Los tarros pasan al auto clave para pre-cocción; en general, existe algo de pérdida (cerca del 1%) en tales casos, se bota la lata y el producto vuelve a la línea, o es empleado en paté.

Tapado y Autoclavizado

Un vez precocidos los tarros ingresan a la sección de tapado, en general las pérdidas son mínimas por mal sellado (no deben superar el 0,1 %); de lo contrario se debe calibrar la tapadora; en general, se recupera el producto y se bota la lata. Después de tapados los tarros pasan al auto clave para esterilización; en general, existe algo de pérdida (menor al 1%); en tal caso se bota la lata y el producto vuelve a la línea, o es empleado en pastas.

Enfriado

Se enfría con agua fría o agua con hielo.

Etiquetado

Se verifica estado de las latas; si existieran abollones u otros desperfectos en la lata, estas son desechadas (normalmente lata y producto).

Incubación

Como regla general se incuba la raíz cúbica de la producción, para ello las latas se colocan en estufa a 45 °C x 3 días para verificar la calidad del autoclavizado (muerte de

bacterias termófilas); si la partida no pasa la prueba se debe botar toda la producción de la serie (Esto ocurre con muy baja frecuencia).

Encajado y Empaquetizado

Normalmente se encaja de a 48 latas por caja resultando cajas de 13,5 y 11 kilos. El empaquetizado es de acuerdo a los pedidos.

Almacenamiento

Se almacena en bodega hasta el despacho a cliente o para exportación.

5.2.2 Características del proceso productivo de Mariscos Enlatados

Recepción y pesaje:

Se reciben en bolsas de 25 o 30 kilos. Se pesa el camión completo o por bolsa.

Sanitización:

Se colocan los mariscos en piscinas en las bolsas que llegan a planta por 24 a 48 horas se hace circular agua de mar filtrada y en algunos casos tratada con radiación UV, con esto se arrastra arenas y se impide la contaminación con marea roja..

Llenado Carros de Cocción:

Los mariscos son cargados en carros desde las piscinas de desarenado y sanitización para posteriormente entra en la línea de vapor.

Cocción:

Se realiza con vapor en túneles o en su defecto en marmitas, pequeños trozos de mariscos, quedan en los carros o en las marmitas, normalmente son barridos y llegan a los sistemas de tratamiento primario de riles.

Desconchado:

En promedio las valvas representan el 60 % del peso del producto hay variaciones dependiendo de la especie; Almeja 68%, Cholga y Caracol 65%, Chorito 48%, picoroco 70%. Este es el residuo más importante y voluminosos de este proceso.

Retiro de Labio:

En general en bivalvos de arena (almejas) se retira el manto y el labio, los cuales en algunos casos se emplea en surtido de mariscos; en el caso de Choritos y Cholgas se saca el bizo (estructura con que se adhieren a las rocas) y se bota; en los caracoles (gastropodos en general) se retira el manto y en algunos casos los sifones y pene.

Lavado con Salmuera o Agua de Mar:

Hay dos opciones de lavado; se echan en bateas con salmuera y se sacan con coladores o se lavan con manguera en cajas plásticas, restos de carne son arrastradas a sistemas de tratamiento primario de riles.

Enlatado

Los mariscos son enlatados en latas de 1 y 1/2 libra (453 gramos y 220 gramos), aunque también se emplean envases de 190 gramos y de 90 gramos (especialmente en el caso de patés); el envasado se hace manualmente y se agrega líquido de cobertura. En este punto se realiza una última selección. El líquido de cobertura se prepara con caldo de cocción y aditivos; tales como EDTA, salmuera, cítrico y glutamato mono-sódico.

Pre – cocción

Los tarros pasan al auto clave para pre-cocción; en general, existe algo de pérdida (cerca del 1%) en tales casos, se bota la lata y el producto vuelve a la línea, o es empleado en paté.

Tapado y Autoclavizado

Un vez precocidos los tarros ingresan a la sección de tapado, en general las pérdidas son mínimas por mal sellado (no deben superar el 0,1 %); de lo contrario se debe calibrar la tapadora; en general, se recupera el producto y se bota la lata. Después de tapados los tarros pasan al auto clave para esterilización; en general, existe algo de pérdida (menor al 1%); en tal caso se bota la lata y el producto vuelve a la línea, o es empleado en pastas.

Enfriado

Se enfría con agua fría o agua con hielo.

Etiquetado

Se verifica estado de las latas; si existieran abollones u otros desperfectos en la lata, estas son desechadas (normalmente lata y producto).

Incubación

Como regla general se incuba la raíz cúbica de la producción, para ello las latas se colocan en estufa a 45 °C x 3 días para verificar la calidad del autoclavizado (muerte de bacterias termófilas); si la partida no pasa la prueba se debe botar toda la producción de la serie (Esto ocurre con muy baja frecuencia).

Encajado y Empaquetizado

Normalmente se encaja de a 48 latas por caja resultando cajas de 13,5 y 11 kilos. El empaquetado es de acuerdo a los pedidos.

Almacenamiento

Se almacena en bodega hasta el despacho a cliente o para exportación.

5.2.3 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los principales residuos derivado del proceso de congelado de especies acuáticas son los residuos orgánicos del espécimen completo ya sea pescado o marisco después de la selección, es decir, los que no siguen en la línea de producción por no cumplir con las estándares o exigencias requeridas.

Una vez comenzado el procesamiento se generan diversos tipos de residuos de parte o secciones corporales de las especies como cabeza, agallas, vísceras, riñón, cola, aleta y piel para el caso del pescado, y valva, manto, labio, bizo y sifón para el caso del marisco, también se debe enunciar la generación de sangre mezclada con agua que se manipula como RIL.

	Mariscos Bivalvos		Erizos		Peces		Crustáceos	
Materia prima	1.00	%	1.00	%	1.00	%	1.00	%
Valvas o Caparazón	0.60	60.0	0.50	0.7		-	0.62	61.7
Pérdidas		-	0.02	0.03	0.02	2.0	0.02	2.0
Vísceras		-	0.16	0.2	0.10	10.0		-
Labio y Manto	0.03	3.0		-		-		-
Cabeza Espinas Piel y Aletas		-			0.33	33.0		-
Otras Pérdidas (Líquido)	0.24	23.5	0.32	27.5		-	0.11	10.9

	Mariscos Bivalvos		Erizos		Peces		Crustáceos	
Restos	0.63	63.0	0.68	67.5	0.45	45.0	0.64	63.7
Producto Terminado	0.14	13.5	0.05	5.0	0.55	55.0	0.25	25.4

6 BEBIDAS FERMENTADAS

Se consideró dentro de esta actividad la elaboración de piscos y aguardientes, vinos y maltas.

6.1 Elaboración de piscos (industrias pisqueras) (155110)

6.1.1 Características del proceso productivo

En el proceso productivo para la producción y elaboración de alcohol para pisco y aguardiente, se consultan las siguientes actividades técnicas, que abarcan desde la recolección de la uva, vinificación, hasta la destilación de alcohol.

Recolección de la uva:

Se cosecha en forma manual, con el contenido de azúcar requerido, el cual se muestrea con refractómetro, determinándose la madurez industrial apropiada. La cosecha se hace por variedad, en forma separada, sin mezcla de uvas. El transporte de la uva se realiza en carros de arrastre metálicos, pintados correspondientemente, de carga entre 3500 a 4000 Kg., remolcados por tractor y con descarga por levantamiento del carro por sistema hidráulico del tractor.

Molienda de la uva:

La uva es vaciada al pozo de recepción. Este pozo, consta de una tolva de acero inoxidable, con un tornillo sinfín, que gira y converge hacia el centro de la tolva. El proceso continua en una despalladora, que separa la uva del escobajo, el cual se elimina a través de una aspiradora del área de trabajo. En el proceso de molienda, se consulta el uso de enzimas pectolíticas.

Maceración:

La uva parcialmente molida, pasa a través de un intercambiador de calor o Chiller, para bajar su temperatura a un rango de 12 a 14°C y se almacena en cubas de maceración por un periodo de 4 a 6 horas. En esta etapa se añade el anhídrido sulfuroso correspondiente.

Durante la maceración, que se realiza en cubas con placas de frío, se espera la acción de la enzima, lo que se realiza a baja temperatura.

Ecurrido y prensado:

Luego del periodo de maceración, esta uva se conduce a una prensa tipo neumática, por medio de una bomba de mosto, para su escurrido y prensado para la obtención del jugo. Este mosto se almacena en cubas con placas de frío, para proceder a la flotación inmediata, y separarlo de sus borras.

El orujo prensado, se elimina por medio de una tolva sinfín y elevador, que lo deposita sobre un camión recolector en forma inmediata, luego del ciclo de prensado, para proceder a la limpieza de la prensa.

Flotación:

En esta operación, se pasa el jugo a través de un equipo de flotación, el cual inyecta aire y un coayudante para separar el jugo limpio de la borra. Esta última, se traslada a una cuba para el proceso de filtrado; el jugo limpio queda apto para la fermentación.

Filtrado:

Las borras resultantes de la flotación, se filtran, mediante un filtro de placas, obteniéndose un mosto bastante limpio y apto para la fermentación.

Fermentación:

Luego de obtener los mostos limpios y con los NTU adecuados, se procede a depositarlos, en cubas de fermentación, provistas de placas de frío en el interior. Se añade la levadura necesaria y los nutrientes correspondientes para iniciar la fermentación, la cual no deberá exceder de 17 – 18° C, controlándose el proceso, al menos dos veces al día, con la toma de muestras para verificar temperatura y densidad del mosto.

Descube:

Una vez finalizada la fermentación (vinos secos), se consulta la separación del vino de sus borras. Estas se someten a un filtrado final, para obtener el vino de borras.

El vino gota, se almacena en cubas de guarda, previo análisis químico y organoléptico, se clasifican y mantienen en reposo, al menos 30 días antes de someterlos a destilación.

Destilación de los vinos:

Una vez aptos los vinos para ser destilados, es decir, clarificados y con el reposo correspondiente, se someten al proceso de destilación, para la obtención del alcohol pisquero.

La destilación, consulta la utilización de alambiques de cobre, del tipo discontinuo. El proceso dura alrededor de 12 horas por ciclo de destilación. En este ciclo se realizan los cortes correspondientes de cabeza, cuerpo y cola, para separar los alcoholes impuros del alcohol potable (Cuerpo o Corazón).

La separación de alcoholes, se realiza en cubas distintas y el alcohol potable, va directamente a cubas de acero inoxidable. Los alcoholes impuros se almacenan en otro tipo de cubas y se destilan nuevamente, para su rectificación y purificación. Posteriormente se realizan los análisis químicos y organolépticos correspondientes para determinar la calidad de ellos.

6.1.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Según los antecedentes del APL Pisquero, en un proceso típico de producción de pisco se produce, por cada 1.000 ton de uva procesada, 2,5 a 3,5 ton de escobajo, 10 a 12 ton de orujo y 2,5 a 3,5 ton de borra prensada. Estos valores son considerables teniendo en cuenta que se procesan promedio 200.000 ton / año.

Los principales residuos son uvas rechazadas, escobajo, orujo y borras. Mayor detalle en el punto 6.2.2.

6.2 Elaboración de vinos (155200)

6.2.1 Características del proceso productivo

El proceso productivo de la planta vinificadora, involucra las siguientes operaciones productivas:

Recepción

Se recibe la uva transportada en carros portabins y/o camiones, realizando pruebas de calidad, previo pesaje. Luego la uva es descargada en la mesa de selección, desde donde es recogida y transportada a la máquina despalladora.

Despallado

El despallado es un proceso mediante el cual la “despalladora” separa los granos del escobajo (palos del racimo de uva). La cantidad de escobajo obtenida varía entre 2% y 5% del peso del producto recepcionado, este es retirado del equipo mediante un extractor centrífugo.

Molienda

La uva luego de ser separada del escobajo es prensada a fin de extraer el jugo y posteriormente es trasvasada a cubas de fermentación.

Fermentación Alcohólica

Para la producción del “vino tinto”, la uva proveniente de la despalladora, es depositada directamente a los estanques fermentadores, donde se le adicionan levaduras seleccionadas para producir el proceso de fermentación.

La fermentación dura hasta que se consume toda el azúcar de las uvas (aproximadamente 15 días) y durante este periodo debe mantenerse el estanque a temperatura controlada, con el objeto de realizar la fermentación a temperatura adecuada y refrigerar o calentar según sea el caso. Cuando toda el azúcar es consumida, se obtiene un vino con 12° ó 13° de alcohol, el cual posteriormente se estabiliza con frío y finalmente es filtrado para ser embotellado.

Filtrado

En la prensa se recupera el mosto o vino, quedando una masa húmeda de hollejos y semillas llamado orujo, que varía entre un 12 y 17 % de la masa que entra a la prensa.

Este producto puede ser utilizado como materia prima para otras industrias. La pepa para sacar aceite comestible, y el hollejo para destilería para producir alcohol.

Envasado, etiquetado y despacho

Corresponde a los procesos finales de la producción de vinos, en el cual solo se generan residuos sólidos de vidrios, papel cartón y corchos.

Elaboración de Vino Blanco

El proceso de fabricación del vino blanco es similar al del tinto. Sin embargo, la principal diferencia radica en la fermentación, ya que en el caso de los tintos se efectúa con el hollejo, para transmitir al mosto todo el color y taninos que se encuentran en el orujo. En el blanco los orujos son apartados antes de la fermentación mediante prensado previo.

Otra distinción entre ambos vinos es que, en el caso del blanco, las etapas de guarda y envejecimiento solo se cumplen rara vez. No se requiere un filtrado posterior y tampoco se usan barricas para la maduración del vino.

6.2.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los principales residuos son uvas rechazadas, escobajo, orujo, borras y tartratos.

Vinos y Piscos	Toneladas	Porcentaje
Materia prima	1.00	%
Escobajos	0.07	7.0%
Orujos	0.10	10.0%
Borras	0.02	2.0%
Pepas	0.02	2.0%
Pérdidas	0.02	2.0%
Restos	0.26	26.0%
Producto Terminado	0.74	74.0%

6.3 Elaboración de bebidas malteadas, cervezas y maltas (155300)

Dentro de las bebidas fermentadas también podemos encontrar las bebidas malteadas, cervezas y maltas, estas se caracterizan por estar preparadas con harina o extracto de malta. Estas son sometidas a fermentación pero no a destilación.

En general las materias primas que intervienen en el proceso son agua, lúpulo y cebada, suplida a veces por el maíz, el arroz o el azúcar.

6.3.1 Características del proceso productivo

Germinación:

En el caso particular de la cerveza, debido a que el almidón por sí mismo no puede fermentar, debe ser convertirlo en azúcar, que sí es fermentable. Esto ocurre de forma natural en el proceso de malteado de la cebada.

A menudo se usa una combinación de varios tipos de grano, algunos de los cuales pueden estar malteados y otros no, ya que los caldos puros de malta son muy caros de producir.

Tostado:

Una vez germinada la cebada esta se tuesta para poner fin a la germinación.

Trituración:

Se hacen pasar tanto los granos de malta como los granos de arroz por sendos molinos con el objeto de disminuir el tamaño del grano.

Olla de Masas y Olla de (adjuntos) Arroz:

Adicionando agua a los granos de malta y controlando el tiempo y la temperatura, los almidones de dichos granos se convierten en azúcar, dando como resultado un líquido azucarado. Por otra parte se adiciona agua a los granos de arroz y se controla el tiempo y

la temperatura, los almidones de dichos granos se convierten en azúcar, dando como resultado un líquido azucarado. Estos dos líquidos se juntan en la olla de masas dando como resultado un líquido denominado mosto.

Filtración de Mosto:

Consiste en la separación de los sólidos presentes en el mosto. La mayor parte de estos sólidos la conforman la cáscara o afrecho de la malta que van al secador para luego venderlos como subproducto.

Cocción:

A continuación se añade agua caliente al grano molido que, tras ser batido, produce una infusión azucarada o wort. A partir de ese momento pueden añadirse los elementos saborizantes (como el lúpulo, hierbas o especias) y se hierve todo junto. También pueden añadirse azúcares durante el proceso de elaboración para aumentar el contenido final en alcohol.

Enfriado y Fermentación:

Una vez que el mosto ha sido enfriado se deja en un tanque a 12 grados C. durante 7 días, permitiendo que la levadura transforme los azúcares en alcohol y en gas carbónico. Aquí se obtiene un líquido que se denomina cerveza (no madura). En este proceso se produce el gas carbónico.

Maduración de la Cerveza:

Después de retirar la levadura y enviarla al secador, se deja la cerveza en reposo durante 15 días, a temperaturas bajas, 0°C aproximadamente, logrando una estabilización química y un refinamiento del sabor.

Filtración de la Cerveza:

La cerveza se hace pasar por unos filtros a presión, utilizando tierra diatomácea, con el fin de darle el brillo y la transparencia que la caracterizan.

Almacenamiento y Embotellado:

Muchas cervezas son sometidas a periodos de almacenamiento predeterminados antes de ser embotelladas, enlatadas, guardadas en barriles o servidas directamente sin gasificar. La mayor parte de las cervezas contienen entre un 4 y un 5% de alcohol (grados) por volumen, aunque pueden tener tan sólo un 2% o alcanzar un 17% de alcohol por volumen.

6.3.2 Características de los Residuos Generados por el proceso

Los productos secundarios o residuos generados en el proceso de elaboración de la cerveza son principalmente:

- Los residuos del cereal, los cuales son ricos en elementos nutritivos y se venden como alimento.
- La levadura de cerveza, responsable del proceso de fermentación, contiene gran cantidad de vitaminas, en especial de las pertenecientes al complejo B.
- Borrás de filtrado