



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO
DE LA CADENA DE VALOR COMPLETA PARA
ALGUNOS DE LOS PRODUCTOS DE LA
EMPRESA NUTRIMENTI DE COLOMBIA S.A.S.**

Laura Muñoz Muñoz

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Química
Medellín, Colombia
2021



Construcción de diagramas de flujo de la cadena de valor completa para algunos de los productos de la empresa Nutrimenti de Colombia S.A.S.

Laura Muñoz Muñoz

Informe de práctica
Requisito para optar el título de
Ingeniera Química

Asesoras:
Adriana Marcela Osorio Correa
Cindy Rianza Giraldo

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Química

Medellín, Colombia

2021

CONTENIDO:

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVO.....	6
Objetivos Específicos.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
METODOLOGÍA.....	8
1. Descripción de los planes de muestreo necesarios para la inspección de las materias primas y material de empaque, que ingresa a la empresa.....	8
2. Descripción de las especificaciones técnicas de algunas materias primas.....	9
3. Construcción de los diagramas de flujo de la cadena de valor.....	9
4. Diagramas PFD.....	10
RESULTADOS.....	10
1. Planes de muestreo para la inspección de las materias primas.....	10
2. Descripción de las especificaciones técnicas de algunas materias primas.....	14
3. Diagramas de flujo de cadena de valor.....	17
4. Diagramas PFD.....	18
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	29
CONCLUSIONES.....	32
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	33
Anexo 1: Tabla militar de cada material de empaque.....	33
Anexo 2: Especificaciones técnicas, método de producción y uso de algunas materias primas.....	35
Anexo 3: Diagramas de cadena de valor de los productos – Diagramas PFD.....	35
Tabla 1: Clasificación de las materias primas y sus respectivos análisis.....	10
Tabla 2: Análisis cuantitativos de las materias primas.....	13
Tabla 3: Parámetros a evaluar del material de empaque.....	14
Tabla 4: Líneas de proceso de producción.....	17
Tabla 5: Puntos críticos de control.....	28
Tabla 1.1: Tabla militar envases de vidrio.....	33
Tabla 1.2: Tabla militar envases de plástico.....	33
Tabla 1.3: Tabla militar envases de plástico.....	34
Tabla 1.4: Tabla militar envases de láminas.....	34
Tabla 1.5: Tabla militar envases de tapas.....	34
Diagrama 1: Especificaciones técnicas del PVH.....	15

Diagrama 2: Producción y uso del PVH.....	15
Diagrama 3: Especificaciones técnicas del ÀCIDO ACÈTICO FOOD GRADE.....	16
Diagrama 4: Producción y uso del ÀCIDO ACÈTICO FOOD GRADE.....	16
Diagrama 5: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa de tomate Bary.....	20
Diagrama 6: Diagrama PFD Salsa de tomate Bary.....	20
Diagrama 7: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa Mayonesa Bary.....	22
Diagrama 8 Diagrama PFD Salsa Mayonesa Bary.....	22
Diagrama 9: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa Rosada Bary.....	24
Diagrama 10: Diagrama PFD Salsa Rosada Bary.....	24
Diagrama 11: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa negra.....	26
Diagrama 12: Diagrama PFD Salsa negra.....	26
Diagrama 13: Diagrama de flujo de cadena de valor Vinagre blanco.....	27
Diagrama 14: Diagrama PFD Vinagre blanco.....	28



CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE LA CADENA DE VALOR COMPLETA PARA ALGUNOS DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA NUTRIMENTI DE COLOMBIA S.A.S.

RESUMEN

El presente trabajo se enfocó en la generación de los diagramas de flujo de cadena de valor de algunos productos de la empresa Nutrimenti de Colombia S.A.S. y de la construcción final de los diagramas de flujo de proceso de los mismos productos. Estos diagramas partieron del conocimiento y descripción de los planes de inspección y muestreo de las materias primas que ingresan a la empresa, esto con el objetivo de tener en claro todos los métodos de ensayo y análisis que deben de realizarse a las mismas y que puedan ser ingresadas a producción con sus especificaciones y parámetros adecuados. Además, se realizaron las fichas técnicas internas de la empresa para algunas materias primas, con el fin de que puedan utilizarse en la comparación de los parámetros obtenidos en los análisis, y decidir finalmente si la materia prima cumple o no con los requerimientos de la empresa para la obtención de sus productos.

Palabras clave: Plan de muestreo, materia prima, salsa, ficha técnica, diagrama de flujo, PFD, puntos críticos de control.

INTRODUCCIÓN

Las industrias químicas están involucradas en la producción de una amplia variedad de productos que mejoran nuestra calidad de vida y que generan beneficios para las empresas directa e indirectamente relacionadas con el proceso productivo. En general, los procesos químicos son complejos y los ingenieros químicos en la industria se encuentran con una amplia variedad de diagramas de flujo. La información visual es la forma más clara de presentar todos los datos y la que tiene menos probabilidades de ser mal interpretada. Por estas razones es fundamental que los ingenieros químicos sean capaces de realizar adecuadamente diagramas de proceso y que adquieran habilidad en analizar e interpretar diagramas preparados por otras personas. [1]

Para la construcción adecuada de los diagramas de proceso y los diagramas de cadena de flujo de valor de una industria alimentaria, en este caso la empresa Nutrimenti de Colombia S.A.S., encargada de la producción de salsas y aderezos marca Bary, es necesario conocer cómo se lleva a cabo el proceso de ingreso, aceptación y transformación de las materias primas en los productos terminados. Inicialmente, se describen los planes de muestreo, para el recibo e inspección de materias primas e insumos, con el fin de verificar que cumplen con los estándares de calidad definidos en sus especificaciones técnicas, para que en el producto obtenido posteriormente en producción tenga todas sus características y parámetros adecuados para el consumo. Posteriormente, se realizan las especificaciones técnicas que deben tener algunas materias primas, para la empresa es de suma importancia la información que contiene la especificación técnica de un producto, debido a que la misma nos garantizará su uso adecuado y tendremos la satisfacción del consumidor. Una incorrecta información nos podría ocasionar problemas legales [2].

Una vez se han proyectado los planes de inspección de las materias primas y sus respectivas fichas técnicas, se continúa con la realización del diagrama de flujo de la cadena de valor completa de los productos de la empresa, y el diagrama de flujo del proceso, para terminar teniendo una concepción muy clara del proceso de transformación de las materias primas en producto terminado, que se lleva a cabo en la empresa; los productos se dividen en salsas emulsionadas, mezcla, con cocción, licuado, vinagres y mermeladas. Para el ingeniero químico es importante los diagramas de flujo para la resolución de problemas de diseño y operación, debido a que ayudan a visualizar y resolver sus problemas de manera rápida y directa. [3]

OBJETIVO

Construir los diagramas de flujo de la cadena de valor completa, para algunos de los productos de la empresa Nutrimenti de Colombia S.A.S.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir los planes de muestreo necesarios para la inspección de las materias primas y material de empaque, que ingresa a la empresa.
- Describir las especificaciones técnicas de algunas de las materias primas.
- Construir los diagramas de flujo de la cadena de valor completa.
- Proponer el diagrama de flujo del proceso (PFD) de producción de los productos.

MARCO TEÓRICO

La inspección es una actividad tal como medir, examinar, ensayar o comparar con un patrón una o más características de un producto, y confrontar los resultados con los requisitos especificados para de esta manera establecer la conformidad de cada característica [4]. Entre los parámetros de los planes de muestreo e inspección de las materias primas, se encuentra la calidad sensorial, la cual está determinada por las características organolépticas de un alimento o preparación y se perciben a través de los órganos de los sentidos. Otro parámetro del plan de inspección son las dimensiones y capacidad, para el caso de los diferentes envases, láminas o bolsas; parámetros como la temperatura , pH, acidez, índice de peróxido, viscosidad, consistencia, porcentaje de sólidos solubles, entre otros, hacen parte del plan de inspección de las materias primas, como el vinagre, aceite de soya, pasta de tomate, pulpas y concentrados; para las especias y potenciadores de sabor se realiza generalmente sólo análisis sensorial; mientras que a los alérgenos o materias primas que pudieran causar daño para la salud sólo se hace inspección de fechas y lote.

Por otra parte, se tiene en cuenta las siguientes definiciones:

-Ítem: Aquello que se describe individualmente.

-Lote: Cantidad definida de un producto o material, tomada en forma conjunta.

-Tamaño del lote: Cantidad de ítems de un lote.

-Muestra: Conjunto de uno o varios ítems tomados de un lote, con el objetivo de brindar información del lote en general.

-Tamaño de muestra: Cantidad de ítems de la muestra.

-NAC: El Nivel Aceptable de Calidad se define como el porcentaje máximo establecido para un defecto. Este porcentaje varía según el tipo de defecto presentado, y mediante este se puede determinar si el producto será aceptado o rechazado.

-Defecto: Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto.

-Plan de muestreo: Combinación de los tamaños de muestra que se usan y los criterios asociados de aceptabilidad del lote. [8]

Una tabla militar es una pauta para poder determinar si el lote del material será aprobado o rechazado. En base al tamaño del lote, y la letra código de tamaño de muestra que corresponde a un muestreo simple, se determina el tamaño de muestra a inspeccionar, y con base en los defectos que pueda tener el material se mira el número de muestras con las que se acepta o rechaza el lote. En el anexo 1 se presentan las tablas militares de los planes de inspección de cada material de empaque.

La especificación técnica de un producto es un documento que contiene una serie de requisitos que debe cumplir una materia prima o producto, también se la conoce con el nombre de ficha técnica. Dicho documento es interno de cada empresa, pero además sirve para que terceros conozcan las

características del producto, por ejemplo, auditores, proveedores y clientes, entre otros [2]. La ficha técnica es un documento en el que se consolidan las especificaciones técnicas que se requieren para el seguimiento de la materia prima, articulando los procesos con el fin de garantizar la comunicación entre las distintas dependencias involucradas en la transformación de la misma para obtener un producto que cumpla con las especificaciones de calidad, satisfaciendo las necesidades de los clientes finales; siendo una herramienta esencial para la planeación y ejecución del proceso de producción. [5]

Entre los ítems que contienen las fichas técnicas se encuentran:

-*Descripción del producto*: Son textos que explican las características de los productos.

-*Composición*: Es el porcentaje especificado en peso y/o se describen los ingredientes que componen el producto.

-*Usos*: Son las aplicaciones en las cuales se emplea el producto o la funcionalidad que este tiene.

-*Características organolépticas*: Los alimentos se destacan por sus propiedades organolépticas, que suponen particularidades que se miden a través de análisis sobre las sensaciones que producen al paladar a quien los consume. Este análisis sensorial se basa en cuatro parámetros básicos: color, sabor, textura y aroma. [8]

-*Parámetros fisicoquímicos*: Son especificaciones o límites de las propiedades fisicoquímicas que tiene cada producto, estas propiedades definen un producto, ya que si se excede de sus límites este ya no cumple con las mismas funciones que lo caracterizan. Con un sólo indicador no se puede evaluar la dinámica de un sistema, por lo que es importante también el estudio de cada variable individualmente. [9]

-*Parámetros microbiológicos*: Es un parámetro que indica la aceptabilidad del alimento en cuanto a sus especificaciones microbiológicas. Son parámetros igual de importantes que los fisicoquímicos, ya que de la misma forma definen al producto y el no cumplir con sus límites especificados, genera que el producto no sea aceptado.

-*Tipo y unidad de empaque*: En este ítem se describe el tipo de empaque en el cual llega la materia prima, ya sea envase, bidón, canea, bolsa, etc. Además, se especifica la cantidad de producto que llega en dicho empaque.

-*Vida útil*: La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo que transcurre entre la producción o envasado del producto alimenticio y el punto en el cual el alimento pierde sus cualidades físico-químicas y organolépticas. La vida útil es establecida por cada empresa alimentaria. [10]

-*Conservación*: En general, la vida útil de los alimentos es muy limitada si no se les aplica un sistema adecuado de conservación. Para prevenir el deterioro del producto y alargar su vida útil, se han ido desarrollando diferentes métodos de conservación. [10]

-*Almacenamiento*: Es la adecuada manera de almacenar los productos, en los cuartos o bodegas de la empresa. Es necesario tener presente se debe de almacenar alejado de sustancias que puedan afectar el producto, debido a que el objetivo es proteger la inocuidad de este.

-*Transporte*: En este ítem se describe las condiciones correctas que debe de cumplir el vehículo en el cual se transporta la materia prima.

-*Origen del material*: En este caso se especifica en la ficha técnica el tipo de origen del producto, es decir, si se produce de manera natural o de manera sintética.

-*Método de producción*: Se describe las etapas generales en el proceso de producción, por las cuales se obtiene el producto.

-*Contenido alérgenos*: En este ítem se especifica si contiene o no algún tipo de alérgeno el producto, debido a que si contiene se debe de implementar una manipulación y almacenamiento diferente.

-*Metales pesados y otros contaminantes*: En el caso que el producto contenga en la ficha técnica del proveedor algún tipo de contaminante, es necesario precisarlo en la ficha técnica interna de la empresa.

-*Plan de inspección por muestreo*: Este tipo de muestreo se presenta en las tablas de cada tipo de material de empaque, mostrados en el anexo 1.

El VSM, siglas de Value Stream Mapping, es una herramienta incluida dentro de la metodología Lean Manufacturing. Consiste en una representación gráfica la cual permite visualizar, analizar y mejorar el flujo de la producción. Además, esta representación se convierte en una importante ayuda para mejorar la captura y análisis de la información que se produce durante el proceso productivo.

El VSM consiste en un diagrama de flujo con una serie de símbolos que representan las distintas actividades de trabajo y los flujos de información. Así, cada paso del proceso productivo queda registrado en función de si añade valor o no desde el punto de vista del cliente. De esta manera, la empresa sabrá qué pasos pueden ser eliminados al no aportar valor ninguno. Por otra parte, además de aparecer todos los procesos presentes en la fabricación de productos, el VSM también muestra cómo los agentes involucrados se comunican entre sí. [6]. Lo más habitual es que el VSM sea utilizado por el sector industrial. También es importante resaltar que este puede utilizarse en varias áreas de una compañía aparte del departamento de producción. De esta forma, se trata de una herramienta válida para el departamento de logística, puesto que identifica los desperdicios y retrasos que aparecen en la cadena de suministro. El diagrama de flujo señala los pasos que no crean valor, por lo que permite eliminarlos y optimizar las tareas administrativas. [6]

Los Diagramas de Flujo de Proceso (PFD) son una representación esquemática del proceso, sus condiciones de operación normal y su control básico. Estos diagramas proporcionan una información clara, ordenada y concisa de todos los pasos que componen los distintos procesos industriales. [7] Bosquejar un diagrama de flujo es una manipulación casi instintiva para el ingeniero químico experimentado; es una parte de su proceso mental, así como de su técnica explicativa.

El diagrama de flujo de proceso es utilizado con mayor frecuencia por el ingeniero de procesos en trabajos de diseño y en estudios de proceso. Debe estar dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Los principales criterios para un buen diagrama de flujo de proceso son la claridad, la exactitud y la utilidad.

METODOLOGÍA

1. Descripción de los planes de muestreo necesarios para la inspección de las materias primas y material de empaque, que ingresa a la empresa.

El procedimiento para recibir e inspeccionar materias primas e insumos, aplica para todas las materias primas e insumos de la bodega de la empresa y en los diferentes servicios de alimentación. Cubre desde la llegada de los productos por parte de un proveedor interno o externo hasta su aceptación o rechazo. [4]

Para el planteamiento de los respectivos planes de muestreo de las materias primas y material de empaque de la empresa, se deben de tener en cuenta las siguientes actividades:

- Describir los defectos críticos, mayores y menores que se pueden presentar:

Para esta descripción es necesario realizar la búsqueda de los diferentes defectos que pueden presentarse para cada material de empaque: envases de vidrio, envases de plástico, láminas, bolsas y tapas. Para de esta manera tenerlos en cuenta en plan de muestreo realizado posteriormente por tabla militar.

- Obtener de la tabla militar el tamaño de muestra en base al tamaño del lote, y además la cantidad que se puede aceptar o rechazar de dicha materia prima o insumo:

Cada vez que llega material nuevo a la empresa, se tiene la cantidad de unidades por lote, para posteriormente, ingresar a su respectiva tabla militar según el material y determinar la cantidad de unidades que se deben de muestrear de manera aleatoria.

- Describir los métodos de ensayo que se deben de aplicar a las muestras tomadas para su análisis:

Una vez se tengan las muestras, se procede con la ejecución de los métodos de ensayo correspondientes. Estos resultados se los tabula en el correspondiente historial.

- Comparar resultados obtenidos con su correspondiente ficha técnica para proceder a aceptar o no la materia prima:

Se finaliza el proceso de muestreo, con la comparación de los resultados obtenidos en los métodos de ensayo realizados, con las especificaciones técnicas del proveedor y las internas, con el fin de verificar que cumpla con estos límites, y de esta manera pasar el material a libre utilización en producción. Los planes de muestreo se dividen en láminas y bolsas, envases de plástico, envases de vidrio, tapas, y materias primas.

2. Descripción de las especificaciones técnicas de algunas de las materias primas.

La descripción de las especificaciones técnicas (fichas técnicas) de las materias primas, se realiza con el fin de asegurar su cumplimiento y funcionalidad en el proceso de transformación a producto terminado. Las fichas técnicas deben contener la siguiente información: Descripción y uso del producto, composición, usos, características organolépticas, parámetros fisicoquímicos, parámetros microbiológicos, tipo y unidad de empaque, vida útil, conservación., almacenamiento., transporte, origen del material, método de producción, contiene o no alérgenos, metales pesados y otros contaminantes y plan de inspección por muestreo.

La información correspondiente a cada ficha técnica interna de la empresa es obtenida de la documentación que suministra el proveedor de cada una de las materias primas.

3. Construcción de los diagramas de flujo de la cadena de valor para algunos productos.

La construcción de los diagramas de flujo de la cadena de valor para los productos de la empresa se realiza desde la recepción de las materias primas hasta que el producto terminado hace su salida de las instalaciones de la empresa. Como ocurre con la mayoría de las herramientas destinadas a mejorar la gestión empresarial, no existe un momento exacto en el que deba implementarse un VSM. Todo depende de las circunstancias y características de la empresa en cuestión.

Pasos para implementar un sistema VSM [6]:

-Identificar la familia de productos que van a aparecer en el diagrama: antes de iniciar el VSM, la empresa decide sobre qué productos o familia de ellos va a elaborarlo. Se trata de saber escoger los artículos que, con su mejora, van a suponer una ganancia global para la compañía. Para nuestro caso específico los productos se van a agrupar en salsas emulsionadas, mezcla, con cocción, licuado, vinagres y mermeladas.

-Evaluar el VSM del Estado Actual: este primer VSM es un diagrama que representa cómo se encuentra el proceso de producción en el momento presente.

-Analizar la visión sobre cómo debe ser el estado futuro: la mayoría de las empresas consideran que este se trata del paso más complicado a la hora de elaborar el VSM. En esta fase es cuando se decide cómo va a funcionar el proceso a corto plazo. Para lograrlo, es necesario analizar y responder a una serie de preguntas: ¿qué proceso se integran?; ¿cuántos equipos?; ¿qué equipos?

-Dibujar el VSM futuro: Equivale a un estado ideal, en el que no existe ningún desperdicio. Esto implica que todo el proceso productivo, desde que llega la materia prima hasta que se entrega el producto, debe ser perfecto.

4. Diagramas de flujo de proceso para algunos productos.

Los diagramas de flujo de proceso suponen, respecto a los diagramas de bloques, un escalón cuantitativo más en lo que se refiere a la cantidad de información que aportan. Un PFD contiene el grueso de todos los datos químicos necesarios que permiten el diseño de un proceso. [1]

Para este tipo de diagramas ya no existe una serie de criterios o normas estándar globalmente aceptadas por cualquier empresa, pero a continuación se presentan las directrices que permitan elaborarlos con un mínimo de homogeneidad independientemente de los criterios particulares que cada empresa.

Un PFD convencional debe contener la siguiente información [1]:

- Representación de todos los equipos (operaciones básicas) principales, junto con su descripción. A cada equipo se le debe asignar un número o código único y un nombre que lo describa.
- Todas las corrientes de proceso deberán aparecer identificadas con un número. Asimismo, se debe incluir una descripción de las condiciones de proceso. Estos datos se pueden incluir directamente en el PFD o pueden aparecer en una tabla anexa al diagrama.
- Todas las corrientes o flujos auxiliares (vapor, agua de refrigeración, aire, ...) que afecten a los equipos principales.
- Lazos básicos de control, de manera que se pueda observar la estrategia de control empleada a la hora de operar la planta en condiciones normales.

Queda claro, por tanto, que un PFD es un diagrama complejo que requiere de un esfuerzo sustancial para prepararlo. Es vital evitar errores en la presentación e interpretación de estos, de manera que sean sencillos de seguir.

RESULTADOS

1. Planes de muestreo para la inspección de las materias primas.

De la descripción de los planes de muestreo necesarios para la inspección de las materias primas y material de empaque, que ingresa a la empresa, se obtiene la tabla 1, en la cual se clasifican las materias primas en los diferentes grupos: especias, conservantes, estabilizantes, edulcorantes, potenciadores de sabor, emulsificantes, secuestrantes, antioxidantes, antiespumantes, acidulantes, gelificantes, colorantes, esencias, sabores y otras materias primas. Además, en la tabla se presentan los análisis que se deben de evaluar para cada grupo respectivo.

Tabla 1: Clasificación de las materias primas y sus respectivos análisis.

GRUPO	DESCRIPCIÓN	MATERIA PRIMA	ANÁLISIS
Especias	Sustancia o extracto vegetal que se añade en poca cantidad a un alimento para darle más sabor o hacerlo más gustoso.	-Harina de mostaza -Albahaca picada -Cúrcuma polvo -Cebolla polvo esterilizada -Orégano molido	-Análisis sensorial -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote.

		<ul style="list-style-type: none"> -Curry polvo -Laurel en polvo -Ajo polvo esterilizado -Comino en polvo -Tomillo molido -Pimienta molida -Clavo molido -Jengibre polvo -Nuez moscada -Pimienta cayena -Perejil en escamas -Pimienta molida 	
Conservantes	Sustancias que prolongan la vida en almacén de los alimentos protegiendo a estos del deterioro ocasionado por microorganismos.	<ul style="list-style-type: none"> -Benzoato de sodio -Sorbato de potasio -Metabisulfito de potasio 	<ul style="list-style-type: none"> -No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote.
Estabilizantes	Sustancias que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias no miscibles en un alimento	<ul style="list-style-type: none"> -Goma xhantan 	<ul style="list-style-type: none"> -No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Edulcorantes	Sustancias diferentes del azúcar que confieren a un alimento un sabor dulce.	<ul style="list-style-type: none"> -Glucosa 	<ul style="list-style-type: none"> -No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Potenciador de sabor	Sustancias que realzan el sabor que tiene un alimento.	<ul style="list-style-type: none"> -Proteína de soya -Sal común -Sal refinada -Azúcar refinada -Azúcar común 	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis sensorial -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote.
Emulsificantes	Sustancias que hacen posible la formación o el mantenimiento de una mezcla homogénea de dos o más fases no miscibles, como el aceite y el agua, en un alimento.	<ul style="list-style-type: none"> -Almidón Caliente -Almidón Frio mira -Almidón pregelatinizado -Fécula de maíz -Aceite soya 	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis sensorial -Análisis cuantitativo sólo al <i>aceite de soya</i>. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote.
Secuestrante	Son compuestos químicos que tienen la propiedad de poder asociarse a los iones de los metales formando complejos estables, también se les llama agentes quelantes.	<ul style="list-style-type: none"> -EDTA 	<ul style="list-style-type: none"> -No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Antioxidantes	Sustancias que prolongan la vida útil de los alimentos protegiéndolos del deterioro ocasionado por la	<ul style="list-style-type: none"> -TBHQ 	<ul style="list-style-type: none"> -No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y

	oxidación, por ejemplo, la ranciedad de la grasa y los cambios de color.		vencimiento. -Revisión de lote
Antiespumante	Sustancias que impiden o reducen la formación de espuma.	-Silicona sag	-No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Acidulantes	Sustancias que incrementan la acidez de un alimento y/o le confieren un sabor ácido.	-Ácido cítrico -Ácido acético -Ácido láctico -Ácido fosfórico -Vinagre al 11%	-Análisis sensorial -Análisis cuantitativo al vinagre al 11% . -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote.
Gelificante	Sustancias que dan textura a un alimento mediante la formación de un gel.	-CMC	-No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Colorantes	Sustancias que dan o restituyen color a un alimento.	-Color caramelo -Rojo punzo 4R -Tartrazina -Amarillo L300 -Amarillo sunset -Carmoisina -Dióxido de titanio -Fresa	-No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Esencias	Sustancia aromática concentrada, utilizada para intensificar el sabor de una preparación culinaria o para aromatizarla.	-Vainilla CL 2700 -Mostaza CL 5260 -Mostaza -Cebolla CL 5195D -Mayonesa Wonf -Humo Liquido -Piña -Ketchup -Worcestershire -Ajo -Jengibre -Ketchup 1101306250 -Spice -Miel Maple -Manzana -Miel 77988-33	-No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote
Sabor	Son preparados de sustancias que contienen los principios sápidos-aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal) o sustancias artificiales, para reforzar el propio sabor (inherente del alimento) o transmitiéndole	-Vino termidor blanco -Sabor Natural y artificial -Sabor piña -Sabor natural especia Wonf -Sabor natural especia	-No se le realizan análisis adicionales. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote

	un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso o agradable	kétchup -Sabor Idéntico Natural a fresa -Sabor queso	
Otras MP	N.A.	-Pasta de tomate -Concentrado de piña -Pulpa de piña -Pulpa de mora -Pulpa de fresa -Cebolla (verdura) -Yema en polvo	-Análisis sensoria, menos a la cebolla. -Análisis cuantitativo, menos a la cebolla y a la yema en polvo. -Revisión fecha de fabricación y vencimiento. -Revisión de lote

Es necesario especificar los análisis cuantitativos que se deben realizar a algunas materias primas, para su posterior liberación. Es preciso aclarar, que no se realizan análisis cuantitativos/cualitativos a todas las materias primas, debido a que, al manipular la materia prima, afectaría la inocuidad de esta, causando que pueda ocurrir una contaminación cruzada o que se tenga que retirar la parte de esta, reduciendo la cantidad que ingresa a producción y por lo tanto la cantidad de producto obtenido, disminuyendo la producción esperada. También, es importante señalar que estas materias primas pueden llegar a causar daño a la salud del personal si son ingeridas.

En la tabla 2, se presentan los análisis cuantitativos/cualitativos que se realizan a determinadas materias primas.

Tabla 2: Análisis cuantitativos de las materias primas.

MATERIA PRIMA	ANÁLISIS	MATERIA PRIMA	ANÁLISIS
Pasta de tomate	-Sensorial -pH -Temperatura -°Brix -Consistencia -Viscosidad -Acidez	Pulpas	-Sensorial -pH -Temperatura -°Brix -Acidez
Concentrado de piña	-Sensorial -pH -Temperatura -°Brix -Acidez	Aceite de soya	-Sensorial -Cold test -Temperatura -Índice de peróxido
Vinagre al 11%	-pH -Temperatura -Acidez		

Existen diferentes parámetros que se deben tener en cuenta en el momento de realizar la liberación del material de empaque que ingresa a la empresa. En la tabla 3 se presentan los parámetros a evaluar para cada grupo de material de empaque, como lo son: envases de vidrio, envases de plástico, láminas, bolsas y tapas.

Tabla 3: Parámetros a evaluar del material de empaque.

MATERIAL DE EMPAQUE	PARÁMETROS	MATERIAL DE EMPAQUE	PARÁMETROS
Envases de vidrio	-Dimensiones -Peso -Capacidad al anillo -Hermeticidad -Condiciones higiénicas y de embalaje	Láminas	-Dimensiones -Gramaje -Curling -Calibre -Revisión de textos, colores, defectos de impresión -Delaminación
Envases de plástico	-Dimensiones -Peso -Capacidad al anillo -Hermeticidad -Caída libre -Condiciones higiénicas y de embalaje	Bolsas	-Dimensiones -Peso -Calibre -Revisión de textos, colores, defectos de impresión -Delaminación -Caída libre -Prueba de presión
Tapas	-Dimensiones -Peso -Funcionalidad sello de seguridad -Hermeticidad		

2. Descripción de las especificaciones técnicas de algunas de las materias primas:

Se realizan las fichas técnicas correspondientes a las materias primas que no tenían estas especificaciones. Para una mejor visualización de esta información se generan unos diagramas, donde se describen los diferentes ítems a tener en cuenta en su ficha técnica correspondiente, estos son: composición, usos, características organolépticas, parámetros fisicoquímicos, parámetros biológicos, metales pesados y otros contaminantes, tipo y unidad de empaque, origen del material, OMG, alérgenos, vida útil, conservación, almacenamiento y transporte.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas internas de algunas de las materias primas que ingresan a la empresa. Además, se tienen diagramas del proceso de producción de dichas materias primas, y las salsas/aderezos para los cuales se utilizan estas materias primas en la planta de producción. El formato de las especificaciones técnicas de otras materias primas que también se realizaron, se encuentra en el anexo 2.

Nota: MP: Materia Prima; ME: Material de Empaque.

-PVH:

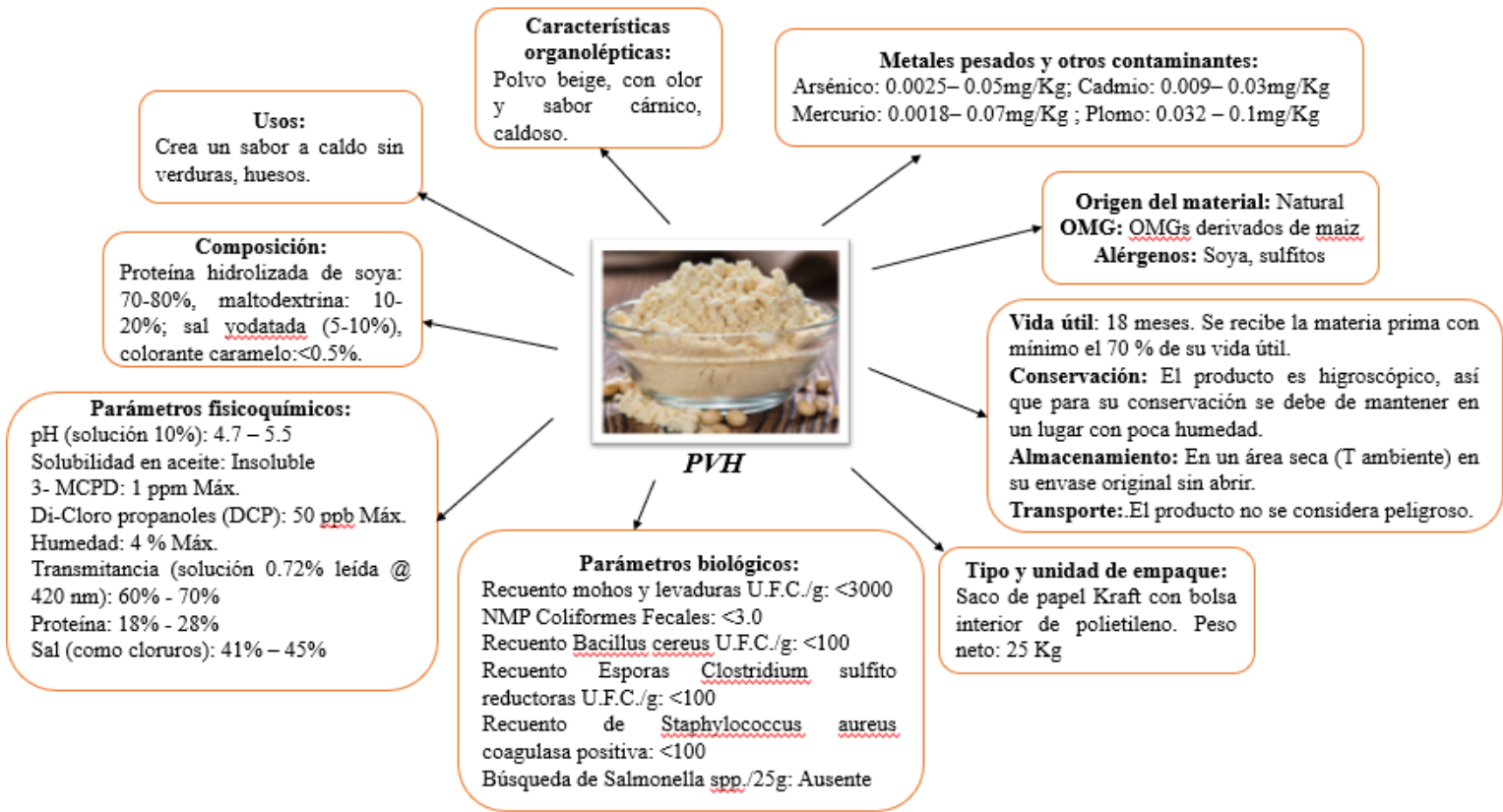


Diagrama 1: Especificaciones técnicas del PVH.

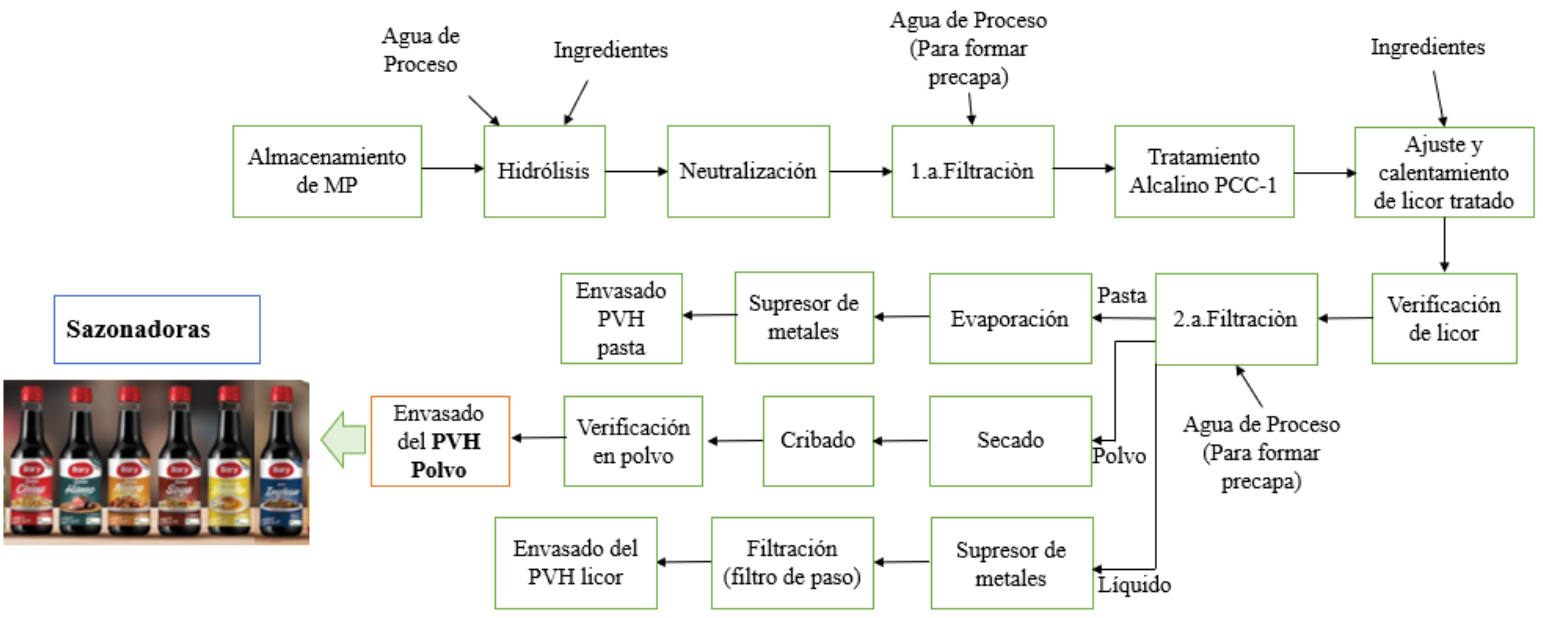


Diagrama 2: Producción y uso del PVH.

-ÁCIDO ACÉTICO FOOD GRADE:

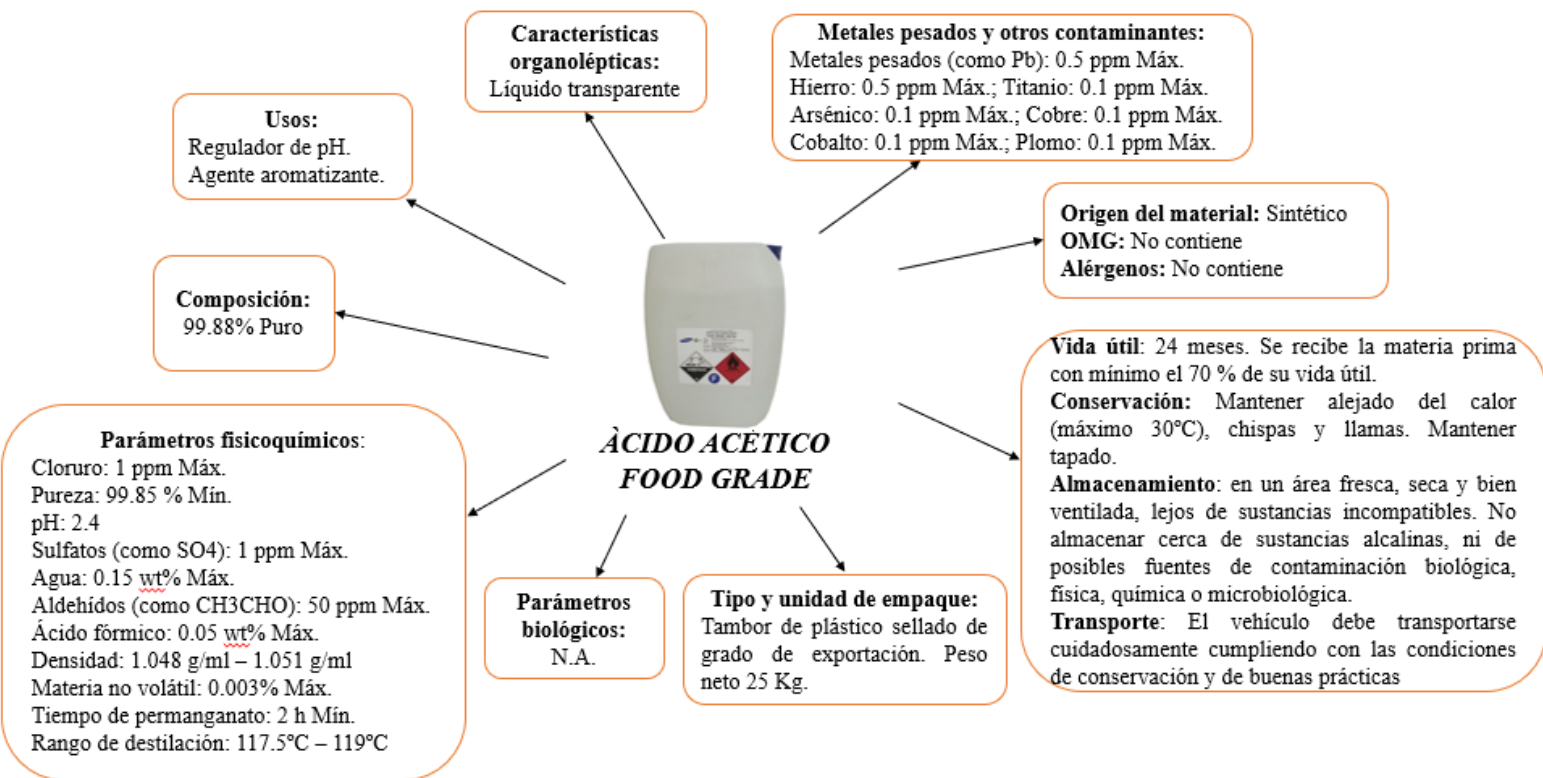


Diagrama 3: Especificaciones técnicas del ÁCIDO ACÉTICO FOOD GRADE.

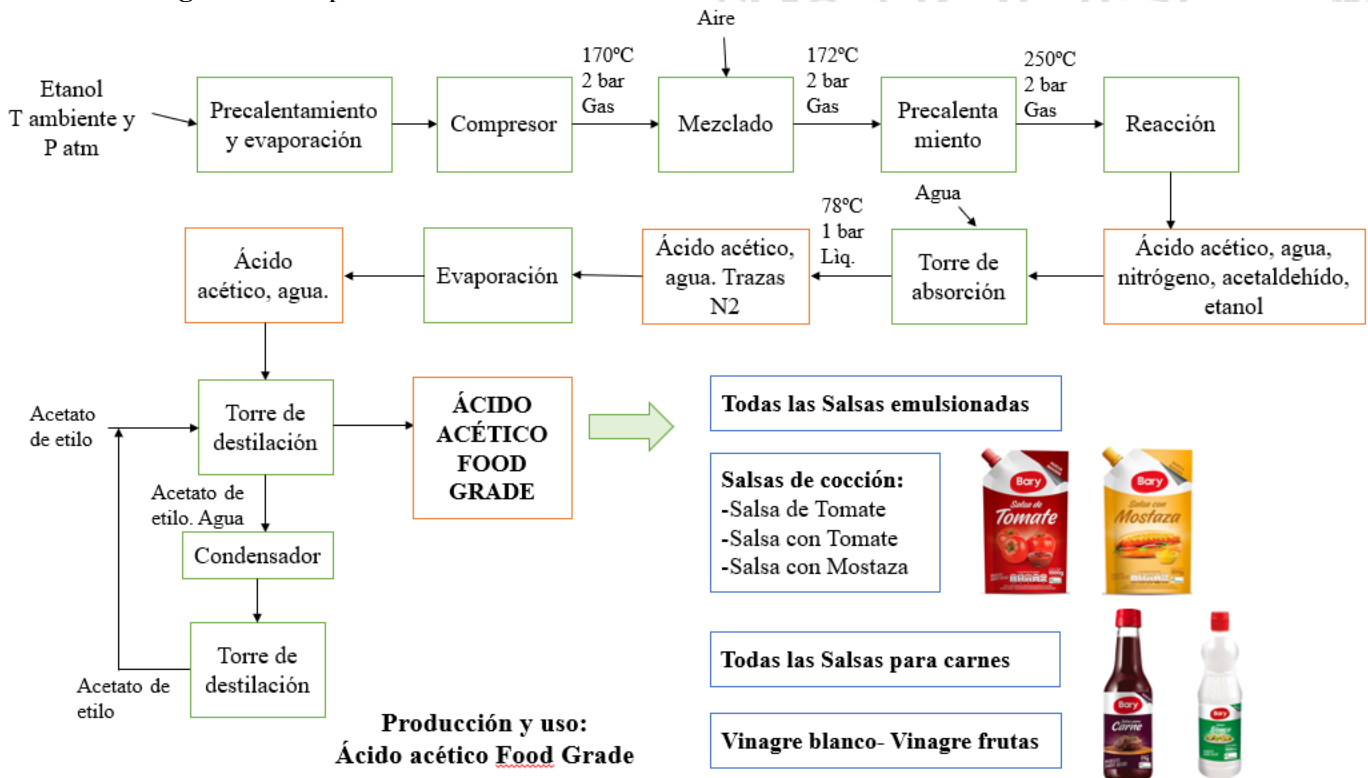


Diagrama 4: Producción y uso del ÁCIDO ACÉTICO FOOD GRADE.

3. Diagramas de flujo de cadena de valor.

La realización de los diagramas de flujo de cadena de valor se llevó a cabo, conociendo directamente el proceso de producción de cada uno de los productos; entendiendo e interpretando con los conocimientos adquiridos de ingeniería química, cada fenómeno que sucede y el porqué de este.

A pesar de que se elaboran los diagramas para cada producto, el proceso en general de producción se puede agrupar en líneas de producción, esta agrupación se muestra a continuación:

Tabla 4: Líneas de proceso de producción.

Línea de proceso	Productos	Proceso general de producción
De cocción	Salsa de tomate Salsa con tomate Salsa para carnes Salsa para pasta y espagueti Pasta de tomate Salsa BBQ Bary Salsa BBQ Pompeya Salsa BBQ Hot Sirope con sabor a maple/miel Salsa de ajo Salsa con ají Salsa teriyaki Salsa curry	Mezclado ingredientes Cocción Enfriamiento
De mezcla	Salsa con sabor a humo Salsa negra Salsa de soya Salsa china Salsa inglesa Esencia con sabor a vainilla	Mezclado de ingredientes Agitación
De emulsión	Mayonesa Bary Mayonesa Pompeya Mayonesa Heinz Mayomustard Hardys Salsa Queso Cheddar Rosada Bary Rosada Pompeya Vinagreta	Mezclado de ingredientes Vacío
De licuado	Salsa chimichurri Bary Salsa chimichurri Pompeya	Mezclado de ingredientes Licuado Cocción Enfriamiento
De vinagres	Vinagre blanco Vinagre con sabor natural a frutas Vinagre Heinz	Mezclado de ingredientes
De cocción y batido	Salsa con mostaza Bary Salsa con mostaza Pompeya	Mezclado de ingredientes Agitación Cocción Enfriamiento
De concentrado de frutas	Mermelada de fresa Mermelada de mora Mermelada de piña	Mezclado de ingredientes Agitación Cocción

	Salsa con sabor a piña	Enfriamiento
--	------------------------	--------------

Teniendo en cuenta que el proceso general de producción es igual para los productos de cada línea de proceso, lo que los diferencia son las especificaciones y parámetros de cada producto. Entonces se muestra a continuación con los diagramas PFD, el diagrama de flujo de un sólo producto que pertenece a cada línea de proceso. Además, los diagramas de la línea de cocción y batido, concentrado de frutas, y licuado, no se mostrarán, debido a que es el mismo diagrama PFD que corresponde a la línea de proceso de cocción.

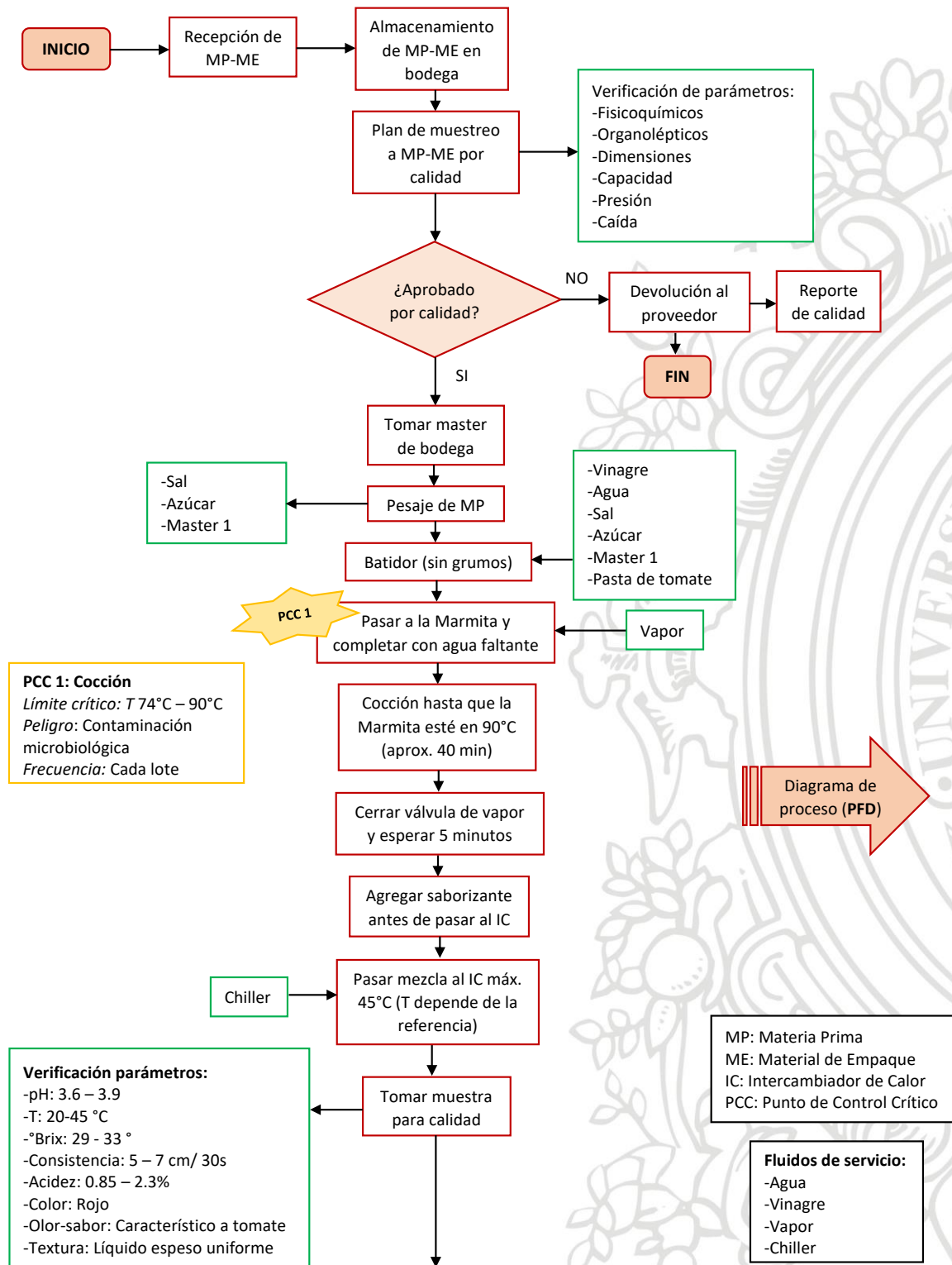
En el anexo 3, se muestra la manera como se visualizan estos diagramas en un formato Excel en el cual fueron organizados.

4. Diagramas PFD

La elaboración de los diagramas PFD de los productos se llevó a cabo de forma paralela con los diagramas de flujo de cadena de valor de estos, posteriormente se seguía el proceso de análisis y evaluación del procedimiento de producción, se evaluaba además si las materias primas se manipulaban de forma adecuada, si los elementos finales de control eran los adecuados o si se debía de hacer una recomendación de otros elementos para un mejor funcionamiento del proceso. Teniendo en cuenta lo anterior, se mostrarán a continuación el diagrama de flujo de cadena de valor, acompañado de su correspondiente PFD.

Línea de cocción: Salsa de tomate Bary

-Diagrama de flujo de cadena de valor



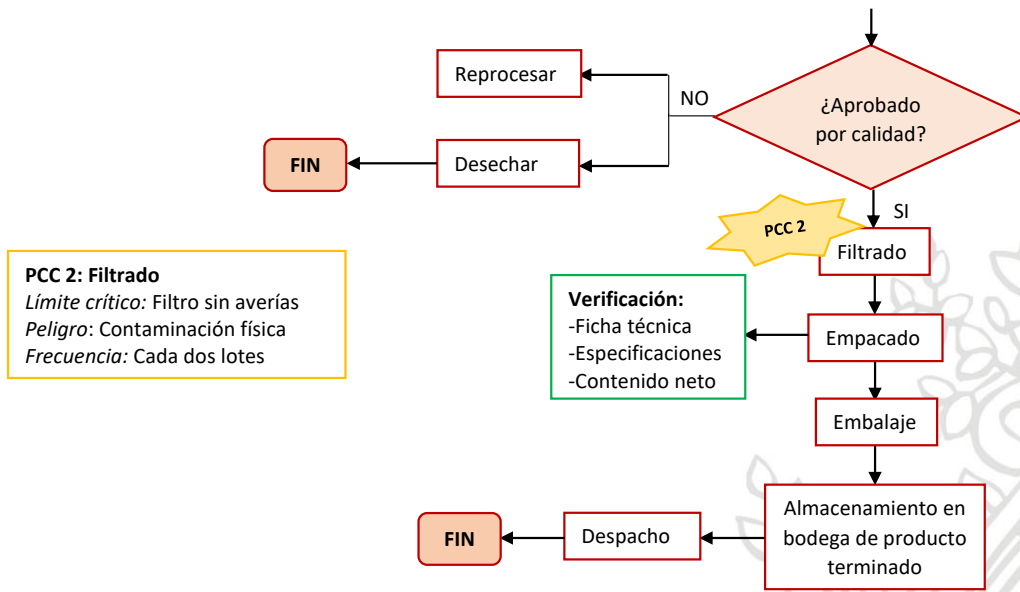


Diagrama 5: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa de tomate Bary

-Diagrama PFD

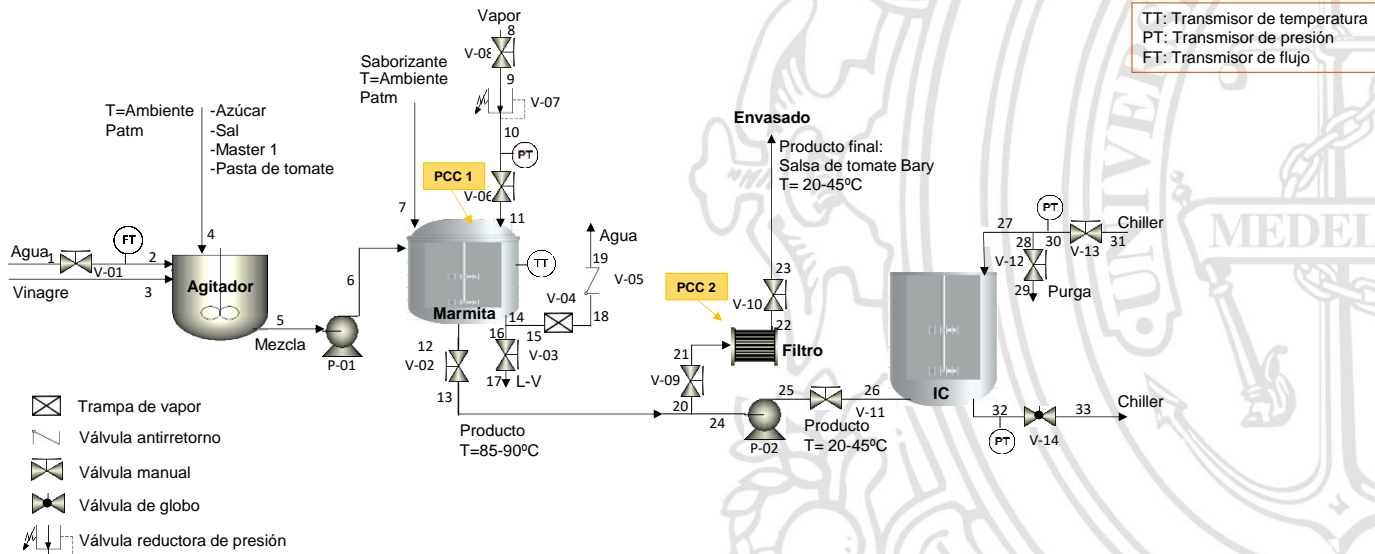
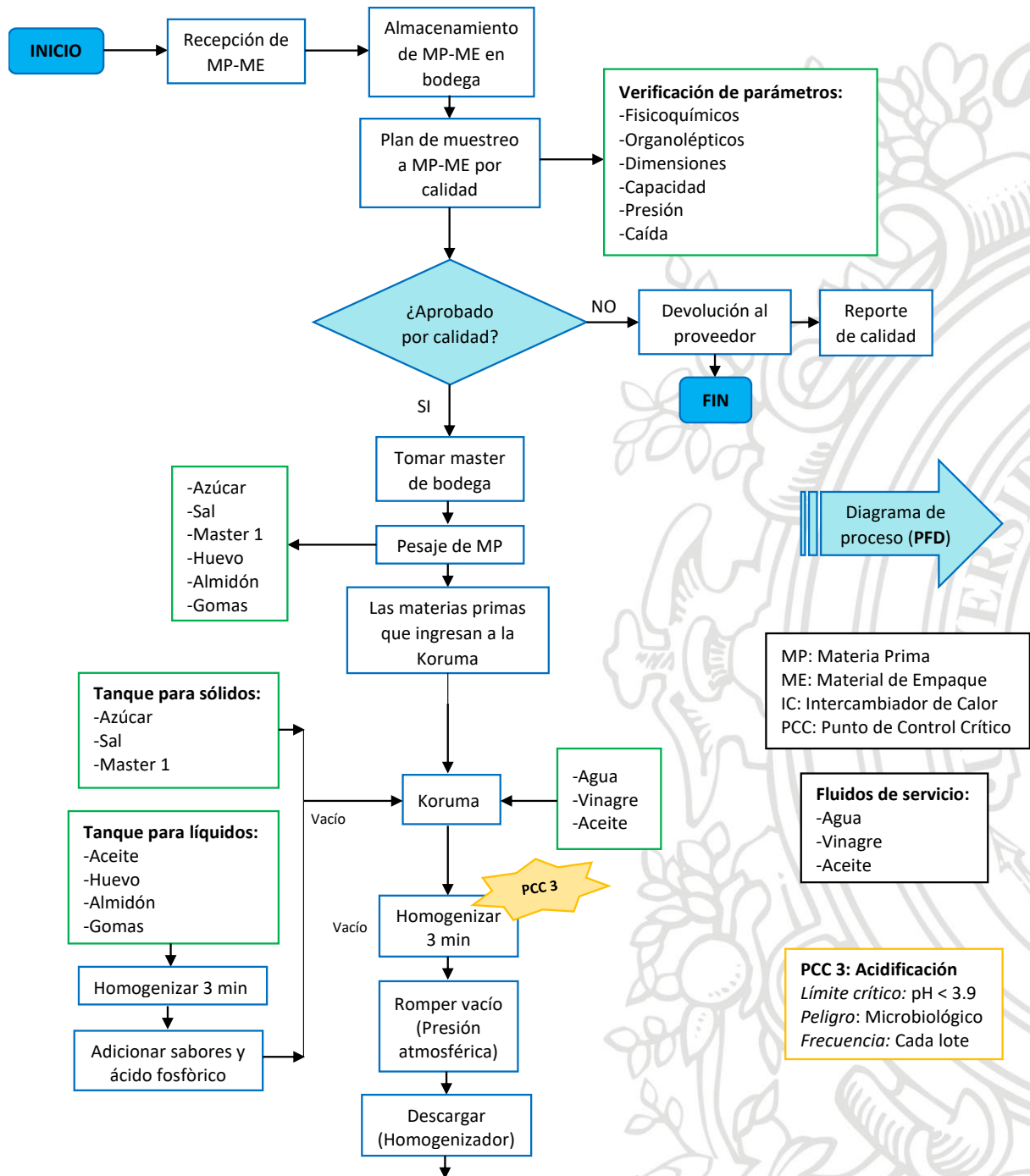


Diagrama 6: Diagrama PFD Salsa de tomate Bary

Línea de emulsiones: Salsa Mayonesa Bary

-Diagrama de flujo de cadena de valor



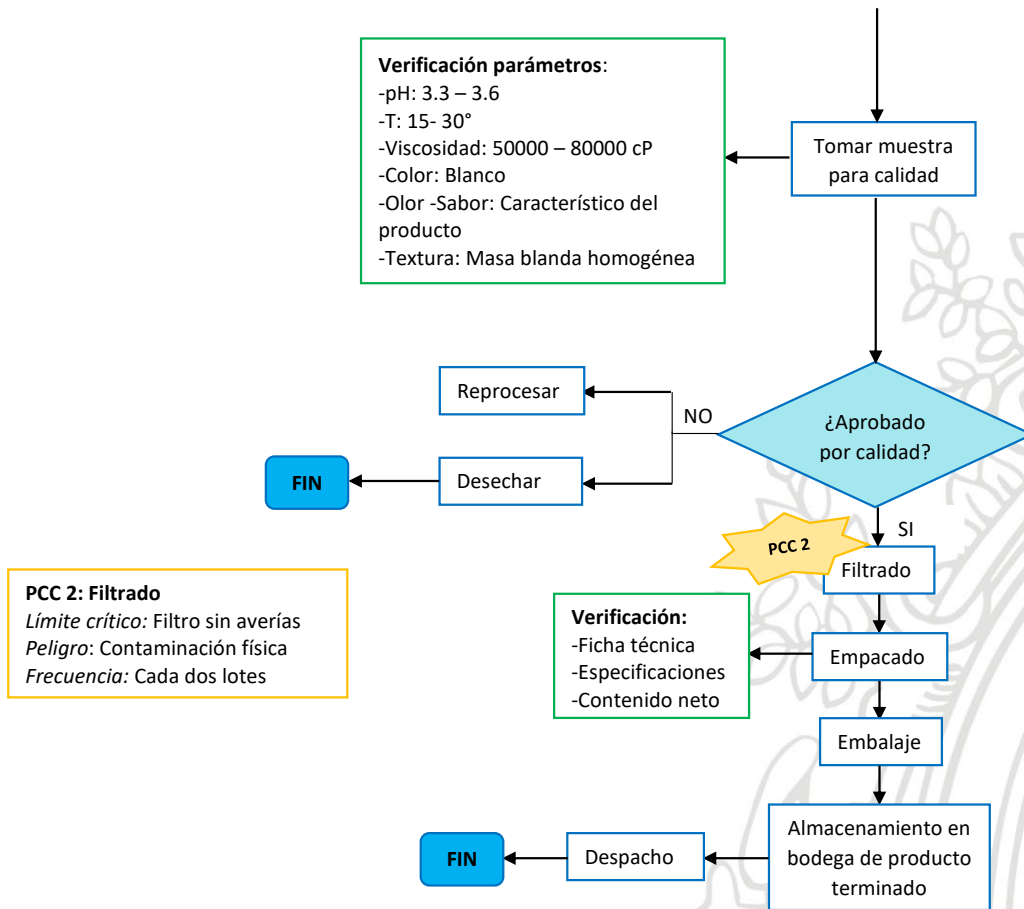
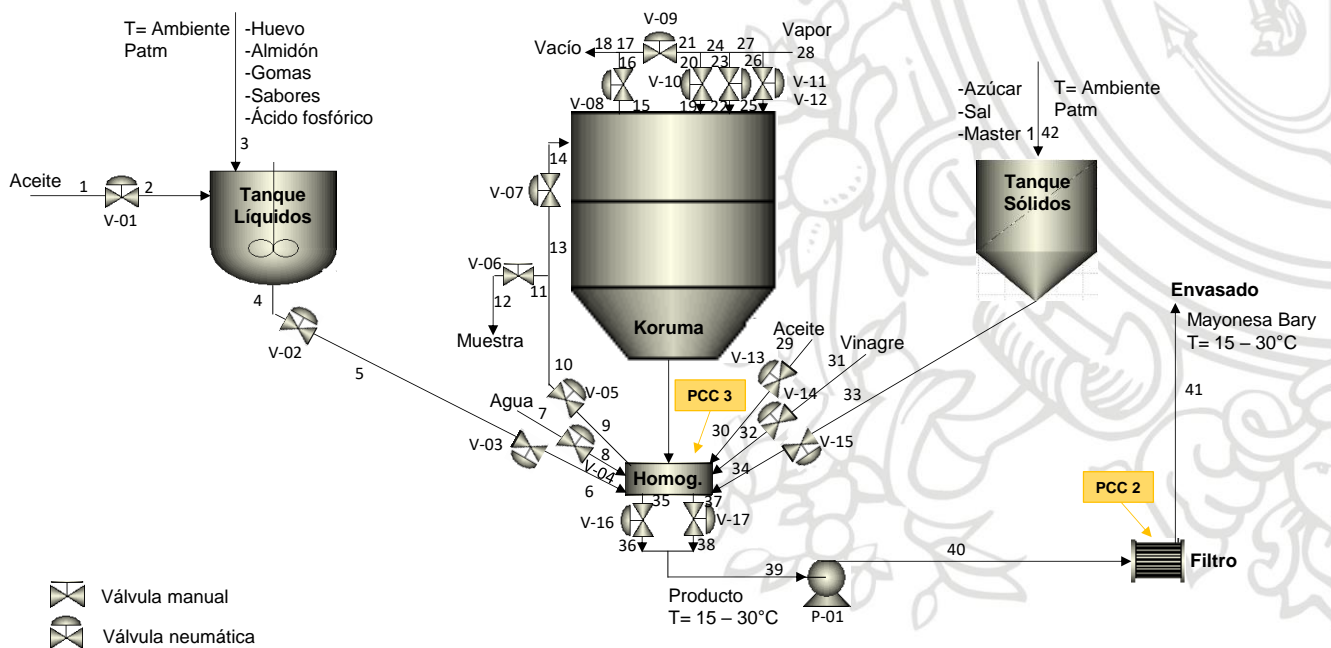


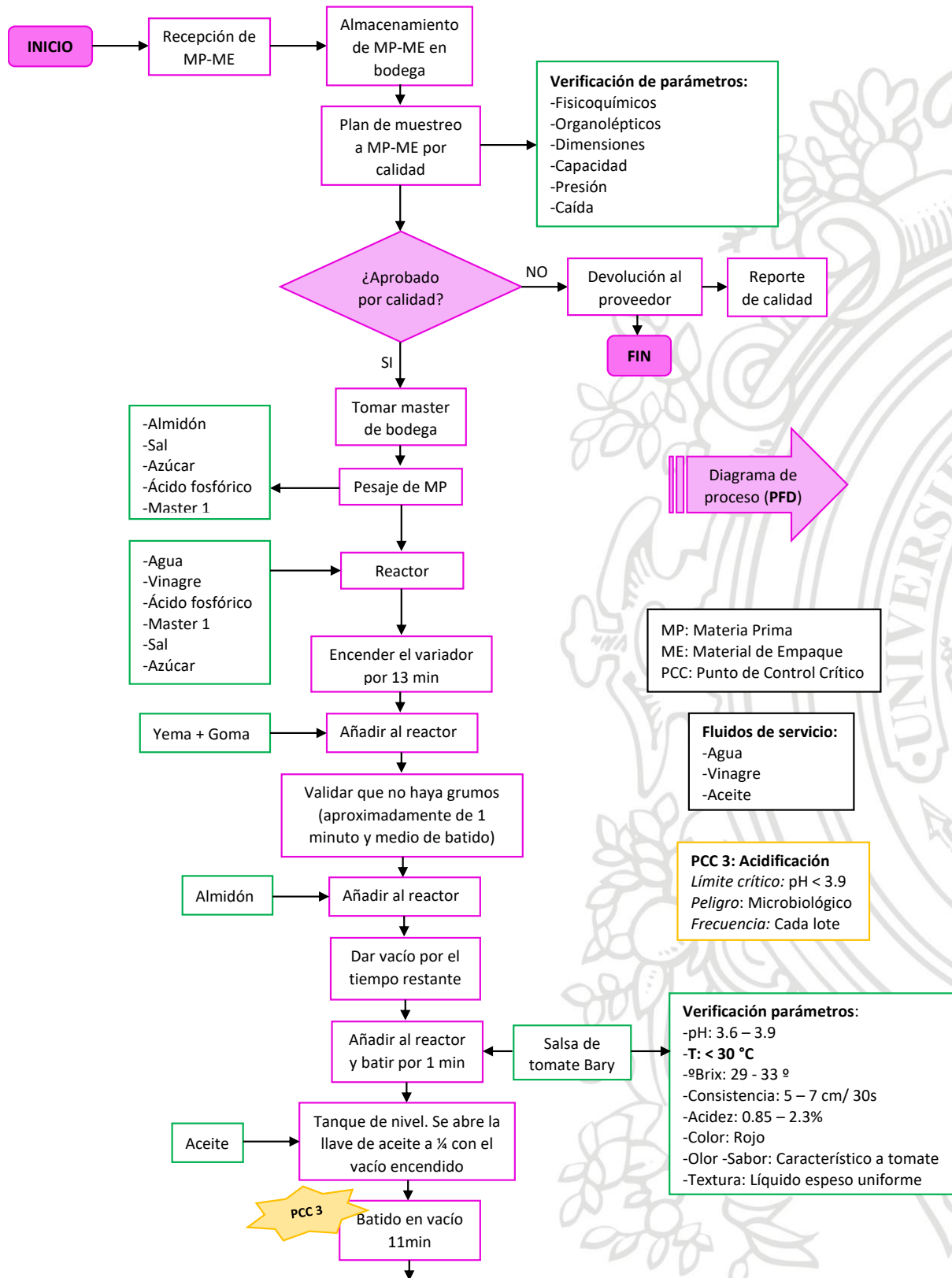
Diagrama 7: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa Mayonesa Bary

-Diagrama PFD



Línea de emulsiones: Salsa Rosada Bary

-Diagrama de flujo de cadena de valor



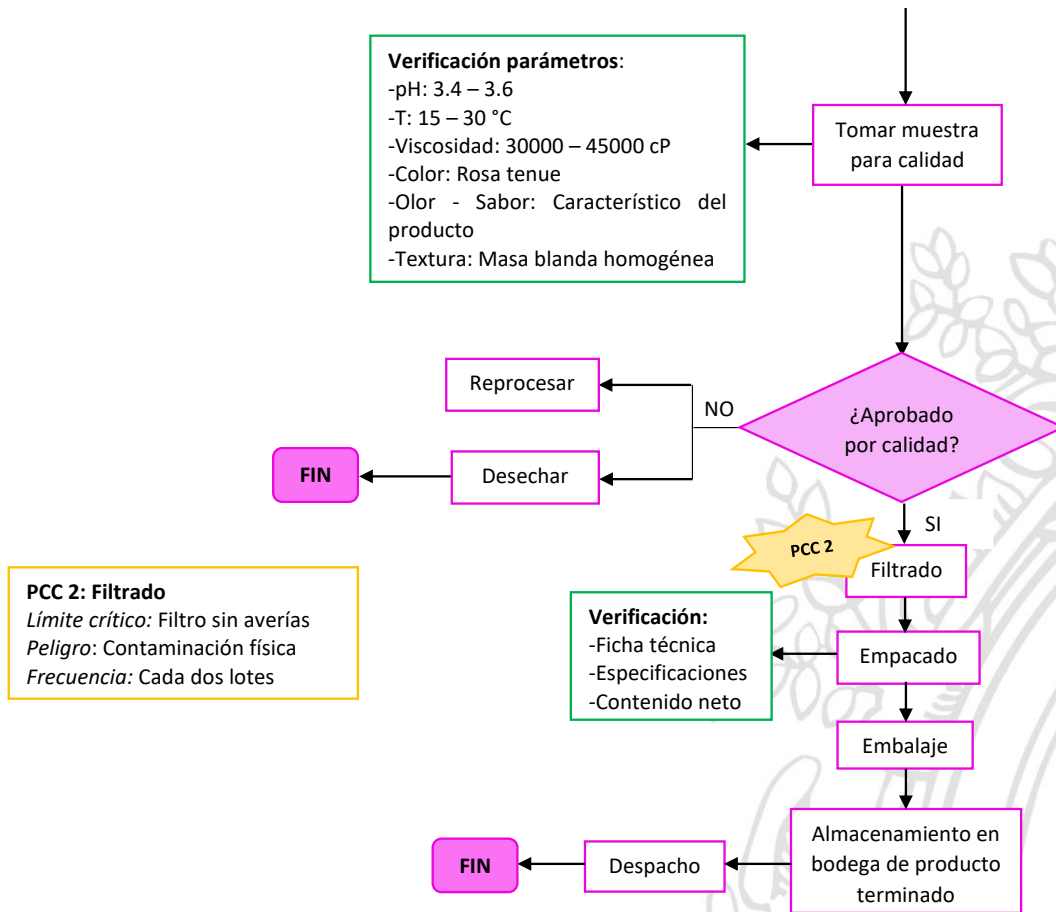


Diagrama 9: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa Rosada Bary

-Diagrama PFD

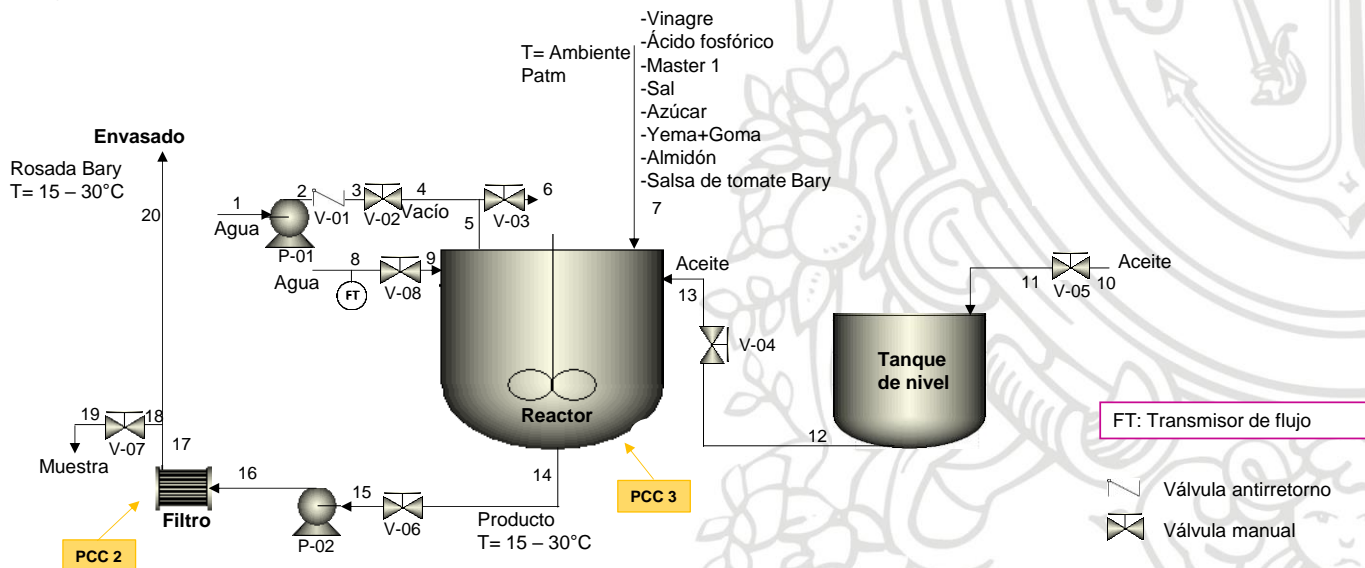
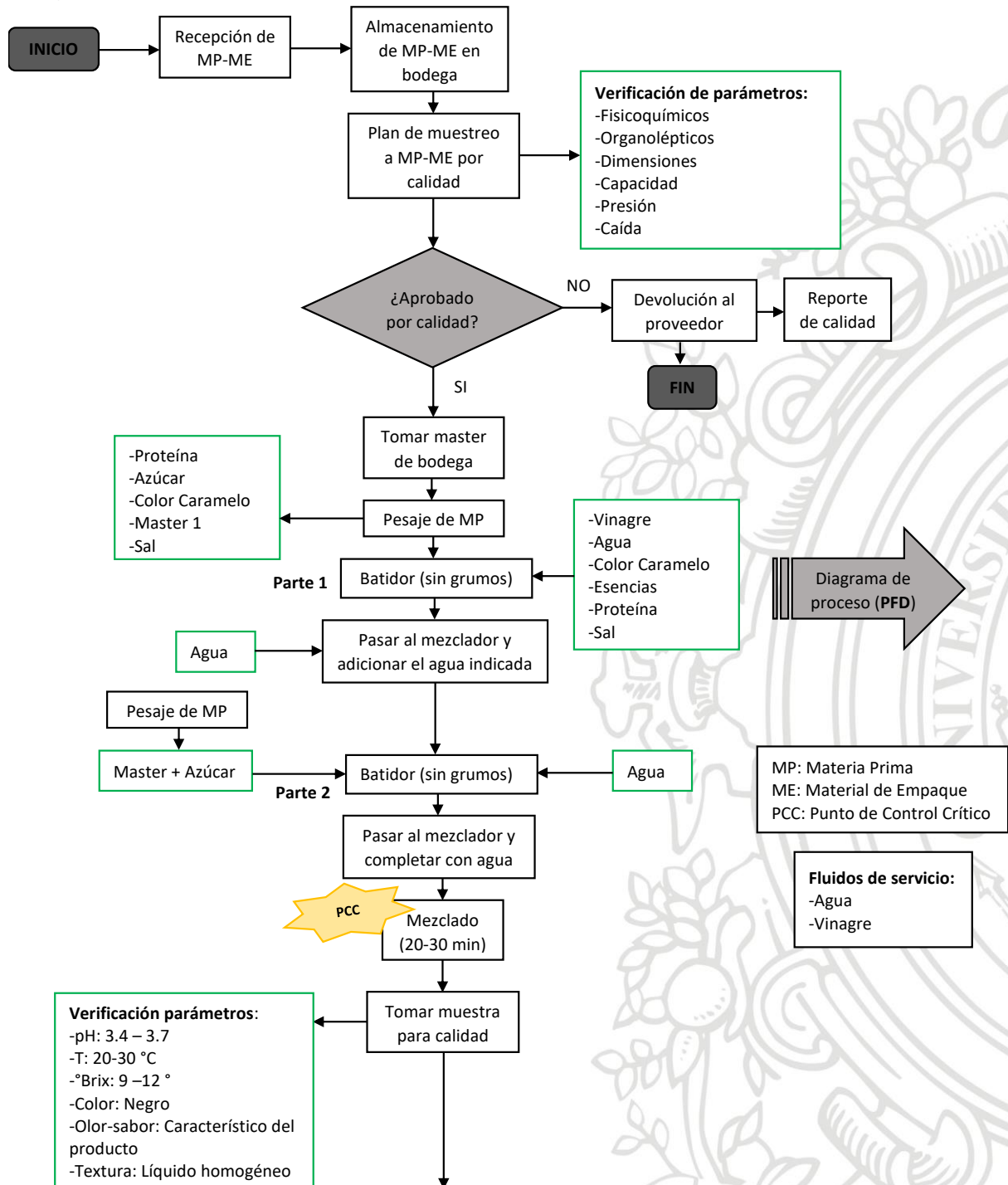


Diagrama 10: Diagrama PFD Salsa Rosada Bary

Línea de Mezcla: Salsa Negra

-Diagrama de flujo de cadena de valor



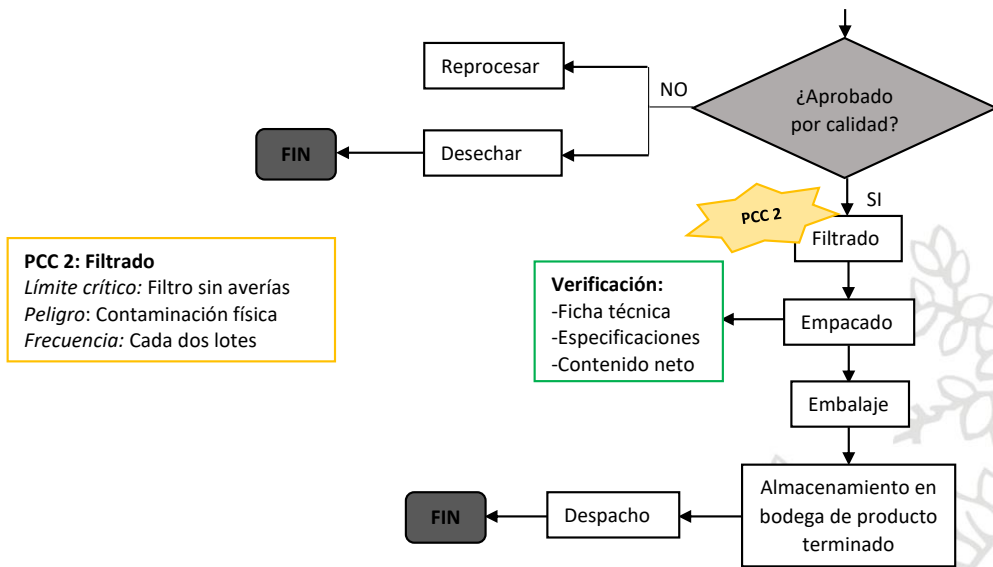


Diagrama 11: Diagrama de flujo de cadena de valor Salsa negra

-Diagrama PFD

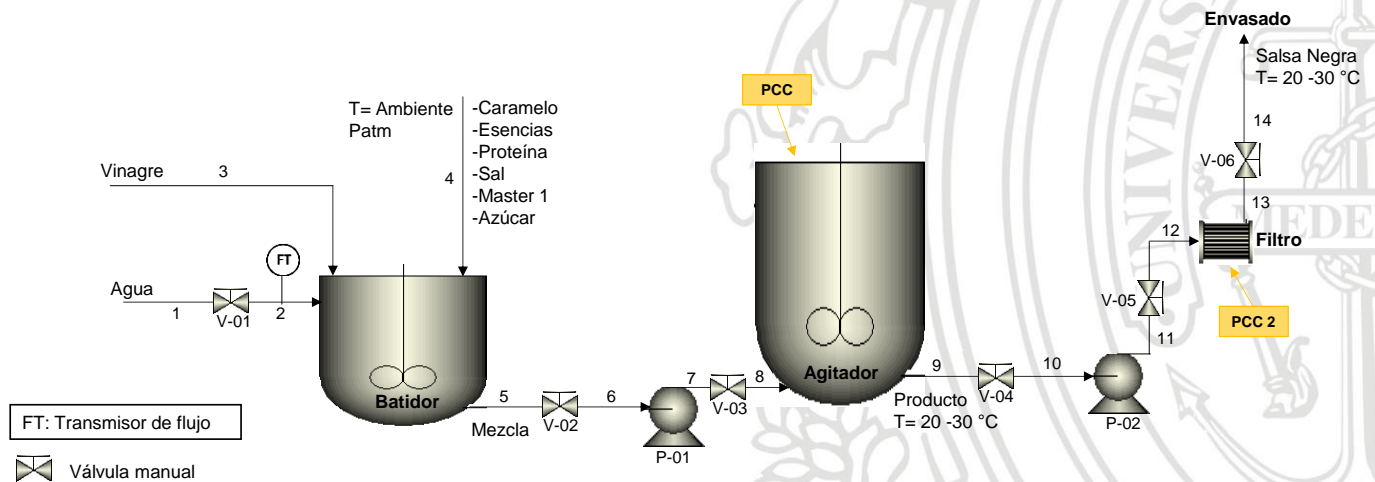


Diagrama 12: Diagrama PFD Salsa negra

Línea de Vinagres: Vinagre Blanco

- Diagrama de flujo de cadena de valor

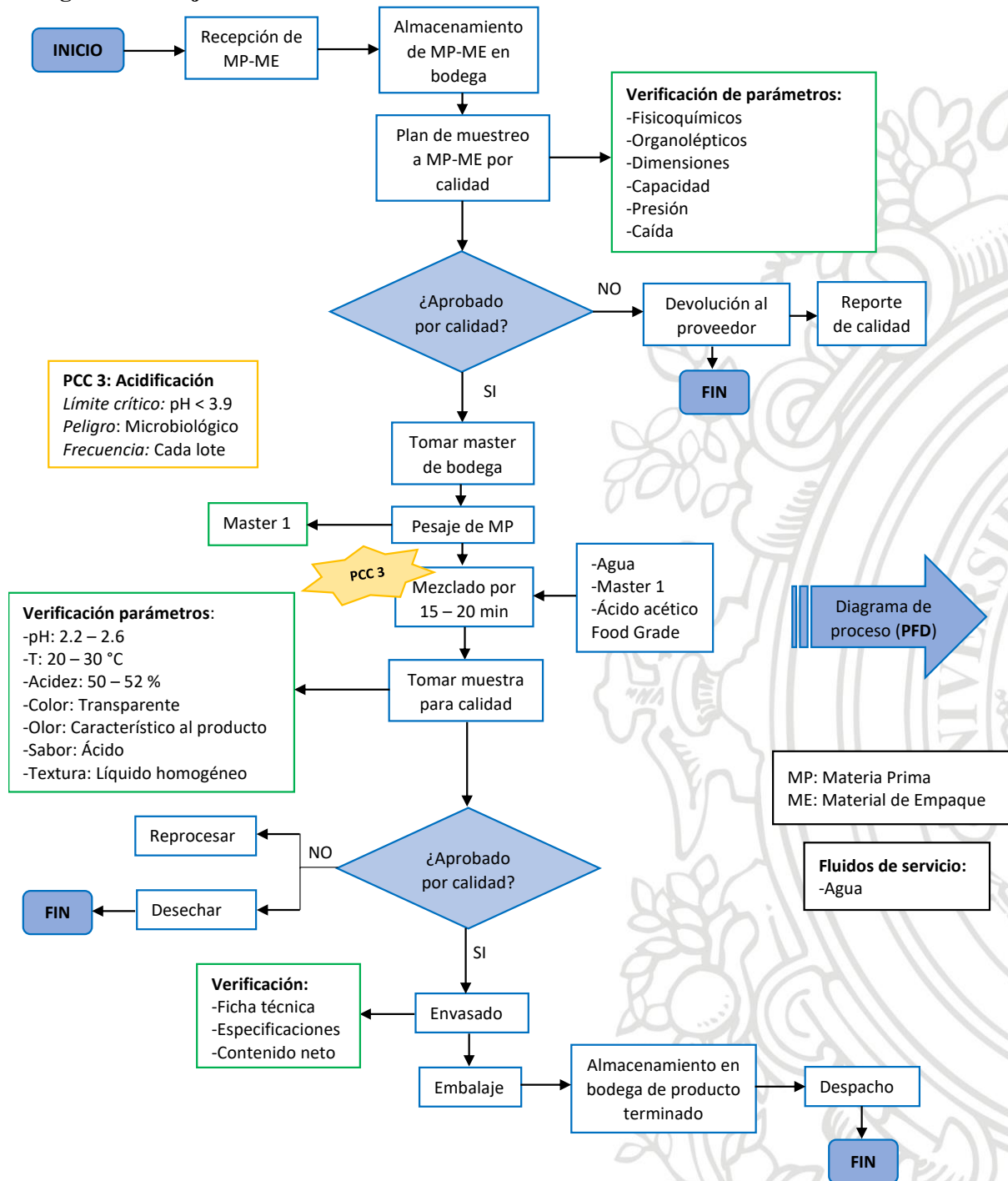


Diagrama 13: Diagrama de flujo de cadena de valor Vinagre blanco

- Diagrama PFD

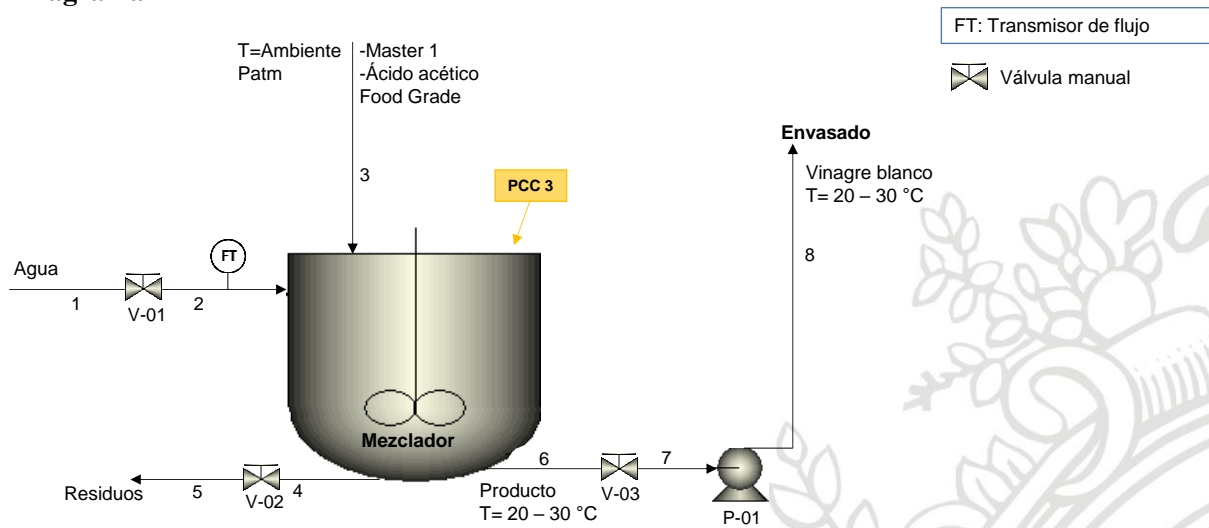


Diagrama 14: Diagrama PFD Vinagre blanco

Como se puede observar en los diagramas anteriores, existen 3 tipos de puntos críticos de control que puedes presentarse durante el proceso de producción de los diferentes productos. Estos puntos se presentan a continuación, junto con las estrategias de control de estos:

Tabla 5: Puntos críticos de control

PPC1: Punto crítico de control 1: Cocción			
Peligro significativo	Límite crítico	Monitoreo	Medidas correctivas
Biológico	Alcanzar Temperatura de ebullición	Qué: Temperatura de cocción 74 – 90° Cómo: Termocupla calibrada Cuando: Cada bache Quién: Operario de formulación	Si el producto no alcanzó la temperatura de ebullición, se debe de someter de nuevo a cocción hasta la temperatura de ebullición (74°-90°). Si fue por daño del equipo, identificar el producto y enviar al laboratorio para determinar su destino de acuerdo con su procedimiento de manejo de producto no conforme.

PPC2: Punto crítico de control 2: Filtrado			
Peligro significativo	Límite crítico	Monitoreo	Medidas correctivas
Físico	Objetos extraños >7mm <25mm	Qué: Buen estado físico del filtro Cómo: Inspección visual Cuando: Cada 2 baches Quién: Operario de formulación	En caso de encontrar el filtro averiado, será necesario enviarlo a reparar o desecharlo si no tiene arreglo. Además, se deberá filtrar los dos últimos baches que pasarán después de la última inspección. Finalmente, registrar cuál fue el hallazgo, sobre estos se deberá realizar un análisis, para clasificarlos como contaminación intrínseca o extrínseca del proceso y tomar acciones.

PPC3: Punto crítico de control 3: Acidificación pH			
Peligro significativo	Límite crítico	Monitoreo	Medidas correctivas
Microbiológico	pH<3.9	Qué: pH del producto final <3.9 Cómo: Medición con potenciómetro ajustado Cuando: Cada bache Quién: Auxiliar de control de calidad	En caso de presentarse una desviación en el pH del producto final, se deberá corregir en el proceso de la siguiente forma: Si el producto presenta un pH>3.9, se adicionará el acidulante necesario para lograr un rango de pH establecido. Si el producto presenta un pH menor del rango establecido, se deberá retener el producto para ser analizado y validar sensorialmente su cumplimiento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Fue preciso conocer todo el procedimiento de transformación de las materias primas en producto terminado, para poder hacer una descripción, análisis y evaluación adecuada del procedimiento.

Inicialmente, se describieron y llevaron a cabo los planes de muestreo de las materias primas e insumos, con el fin de conocer los parámetros necesarios que son evaluados al momento de aprobar por el área de Calidad, debido a que se debe de asegurar la calidad e inocuidad para el paso a producción.

Posteriormente, se realizaron algunas de las fichas técnicas de las materias primas. En este paso, se realizó la búsqueda de información pertinente, con base en las especificaciones tanto de los proveedores como de la empresa, para tener así presente los parámetros, composición, conservación, almacenamiento y método de producción de las materias primas, en el momento de la recepción de estas y verificar que cumplan con lo estipulado en la empresa.

Finalmente, se llegó al centro del proyecto, que es la realización de los diagramas de flujo de cadena de valor y los PFD de los productos de la empresa. En esta etapa al haber realizado los diagramas de flujo de cadena de valor, se tuvo conocimiento del proceso de producción en detalle, los ingredientes necesarios, su método de ingreso a los equipos, el funcionamiento de estos, el paso del producto por cada equipo, las condiciones y parámetros de salida para envasado, entre otros aspectos. Con esta información se realizaron los diagramas PFD correspondiente a cada producto, para poder visualizar de manera concisa el proceso de transformación, sus elementos de control de las variables más importantes, como temperatura, presión y flujo, y también los fluidos de servicio que tiene cada proceso, los cuales hacen que el procedimiento se dé de forma adecuada, como los son el agua de enfriamiento para los intercambiadores de calor y el vapor para la cocción.

Teniendo en cuenta lo evaluado en el desarrollo de los diagramas, con el fin de lograr un mejor control y conocimiento del proceso de producción de los productos de la empresa, se recomienda implementar las siguientes mejoras:

-Para los productos que requieren enfriamiento, es recomendable que el intercambiador de calor también cuente con un sensor de temperatura, debido a que en el paso siguiente del proceso (pasar a envasado), la temperatura del producto depende de la referencia a la que se vaya a empacar, por lo tanto, si se tuviera un sensor de temperatura como en la marmita, el operario tendría más control del

proceso y se ahorraría el tiempo de llevar a Aseguramiento de Calidad para que se verifique la temperatura. Además, si se tuviera control de la temperatura en este punto y una tabla donde se especifique el valor de la temperatura que corresponde a la referencia, el operario una vez ya tenga la temperatura requerida para el producto, podría tomar la muestra para llevarla a Calidad a la revisión de todos sus parámetros.

-En el caso del proceso de producción de las Mermeladas, en el proceso estipulado por Producción el azúcar se le debe de agregar al batidor, pero es recomendable ingresarla a la marmita, debido a que en el batidor no hay suficiente agua para disolver todo el azúcar, quedando una mezcla sobresaturada y se corre el riesgo que al pasarla a la marmita no se pase todo el producto y parte se quede en el batidor y/o tubería, teniendo que añadir más agua y alterando la formulación de las mermeladas.

-Para el caso del proceso de producción realizado en las Korumas, Reactores (emulsiones) o para los Vinagres, tienen materias primas riesgosas como es el caso de los ácidos que se necesitan, por lo tanto, se sugiere mejorar el método de adición de estos, debido a que actualmente se los ingresa de manera manual, arriesgado la salud de los formuleros. Estos factores de riesgo se encontraron en la revisión bibliográfica al realizar sus fichas técnicas.

Por ejemplo, el ácido cítrico anhídrido, es un producto irritante al contacto con los ojos y mucosas, por lo tanto, se debe de contar con equipos de protección como equipos de respiración adecuada, guantes y gafas de seguridad. Otro caso es el ácido fosfórico (85%), en el cual en su ficha de seguridad se reporta que se evite el contacto con la piel y ojos, si ocurre un contacto accidental se debe de lavar las partes afectadas con abundante agua. También, se tiene el ácido láctico (85%), que de igual manera cuenta con peligros para la salud como corrosión/irritación cutánea, lesiones oculares/irritación ocular, así pues, se debe de lavar la piel concienzudamente tras manipulación, contar con guantes, gafas y máscara de protección [11]. Finalmente, se cuenta con el ácido acético *food grade*, en el que se especifica en su hoja de seguridad que provoca daños en los ojos, quemaduras en la piel, no se debe de respirar los vapores [12]; a pesar de que se utiliza en planta con ventilación al momento del ingreso del ácido al mezclador, sigue siendo riesgoso para el formulero, se deben utilizar los implementos de seguridad pertinentes.

-Para el caso de los productos que requieren suministro de ácidos, es preciso tener en cuenta la adición de estos, es decir, tener presente la correcta adición del agua y el ácido, debido a que primero se debe de añadir el agua y después el ácido, no en sentido contrario, porque la reacción que produce el agua con los ácidos concentrados es una reacción muy violenta. Si se agrega ácido al agua, la solución que se forma es muy diluida y la pequeña cantidad de calor liberado no es suficiente para vaporizarla y salpicarla. Así que siempre se debe agregar ácido al agua.

-En las plantas de reactores para las emulsiones, hay dos plantas que no tienen válvula al salir del filtro, y esta se debería instalar, debido a que como se tiene que encender la bomba para sacar la muestra y luego apagarla, hay cantidad de producto que pasa a la tubería que aún no está aprobado por calidad.

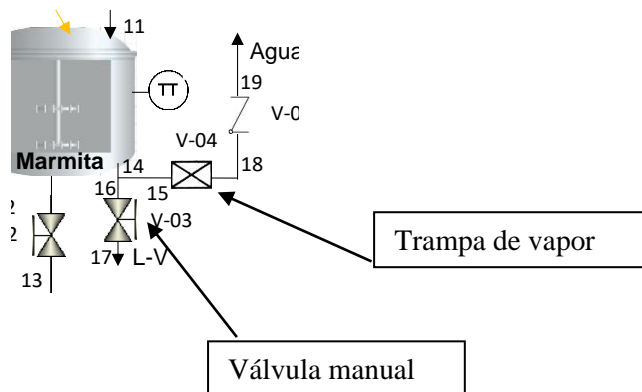
-Para el caso de las salsas rosadas, se recomienda tener otra manera de agregar la salsa de tomate, porque son muchos baldes y se pierde tiempo en el transporte, además de la salud del operario y la inocuidad adecuada de la salsa. Entonces sería recomendable a futuro la instalación de tuberías para enviar la salsa de tomate desde la planta que la formuló, hasta estos reactores que la requieren. Por otra parte, se debe de agregar la salsa de tomate con las aspas apagadas, porque si se agrega con las aspas encendidas, queda la fórmula menos viscosa.

-Se observa en el proceso de producción, que la gran mayoría de válvulas que se utilizan para el paso del producto por las diferentes líneas, son válvulas de bola, ya sean de funcionamiento manual o automático (korumas). Lo que se resalta es que para los casos en que se necesita dosificar el flujo, como en la entrada de agua a los batidores o en la entrada de vapor a las marmitas, estas válvulas al ser de bola, las manipulan para dosificar el flujo, para lo cual no es recomendable usar este tipo de

válvulas, porque esta válvula es para uso exclusivo en la posición totalmente abierta o cerrada, no es adecuada para su uso en una posición de apertura parcial para ningún propósito, tal como el control de caudal. La válvula de bola hace uso de un anillo suave conformado en el asiento de la válvula, por tanto, si la válvula se utiliza en posición parcialmente abierta, la presión se aplica a sólo una parte del asiento de la válvula, lo cual puede causar que el asiento de la válvula se deforme. Si el asiento de la válvula se deforma, sus propiedades de sellado se vulneran y esta fugará como consecuencia de ello [13].

Por lo anterior, se recomienda utilizar para dosificar flujos, válvulas de globo. En este caso el control de caudal está determinado no por el tamaño de la abertura en el asiento de la válvula, sino por el levantamiento del tapón de la válvula (la distancia desde el tapón de la válvula al asiento). Una característica de este tipo de válvula es que incluso si se utiliza en la posición parcialmente abierta, hay pocas posibilidades de daños al asiento o al tapón por el fluido [13].

-Analizando las plantas en las que se utiliza cocción, estas en la salida del vapor de la marmita, cuentan con una trampa de vapor y previa a esta una válvula de bola de salida del vapor:



Teniendo en cuenta las características de una trampa de vapor, estas son un tipo de válvula automática que filtra el condensado. Estas son usadas en la industria para asegurar que no se desperdicie el vapor. Debido a que se utiliza el vapor para la cocción del producto, cuando se realiza este trabajo (es decir el vapor ha cedido su calor latente), el vapor se condensa. En otras palabras, el condensado no tiene la habilidad de hacer el trabajo que el vapor realiza. Por lo tanto, la eficiencia de calentamiento se ve afectada si el condensado no es removido propia y rápidamente como sea posible [14]. Pero es recomendable evaluar la manera más correcta de hacerlo, es decir, analizar si es la mejor opción tener una válvula de bola para darle salida a ese condensado, debido a que en la descarga del condensado se descarga una gran cantidad de vapor y se perdería esta energía que puede ser aprovechada al regresar todo este vapor condensado, a las calderas donde se genera vapor y de esta manera obtener beneficio energético de este condensado.

-Por otra parte, se visualizó que los tanques de agitación en las plantas de cocción son planos en el fondo, afectando el mezclado en el tanque, porque al tener esta forma, se genera que partes de la mezcla se queden suspendidas en las esquinas inferiores del tanque, haciendo que no se obtenga un mezclado uniforme. Además, la tubería de salida del producto que va para la bomba, se encuentra ubicada en un la parte lateral inferior del tanque, teniendo que el operario inclinar el tanque para que se termine se hacer el vaciado. Esto se evitaría si se tuviera unos tanques de mezclado con un diseño convexo en el fondo del tanque y con la salida del producto en la parte central del fondo.

-Finalmente, se puede recomendar para algunos equipos tener un sensor-transmisor de ph (vinagres), nivel (vinagres, intercambiadores), temperatura (intercambiadores), con el objetivo de que el operario pueda controlar con mayor rapidez las variables, al tener visualización de estas en un sensor-transmisor.

CONCLUSIONES

La descripción y aplicación de los planes de muestreo de las materias prima trae consigo los siguientes beneficios a la empresa como: claridad sobre los pasos que se deben de llevar a cabo para una adecuada inspección de calidad de las materias primas ingresadas a la empresa. Además, ingresar a producción las materias primas con sus características fisicoquímicas correctas, para poder obtener posteriormente un producto con sus parámetros finales adecuados para el consumo, sin afectar su apariencia e inocuidad.

Por otra parte, la descripción de las especificaciones técnicas (fichas técnicas) de las materias primas, tiene como ventaja [2]: Asegurar su cumplimiento y funcionalidad en el proceso de transformación de las materias primas; enumerar en las especificaciones técnicas cada una de las características que hace que una materia prima o producto sea único; el discernimiento de cuál/es SI y cuál/es NO, son aceptables en el momento de su recepción.

Entre los beneficios a los cuales se llega con la utilización de VSM en una empresa se encuentran los siguientes [6]: Mejor visión de conjunto del proceso, debido a que el VSM proporciona a la empresa una visión global del proceso de producción. Esta visión no sólo se limita a mostrar las actividades que se desarrollan, sino también la información que generan. Desde el punto de vista del cliente, por otra parte, el producto será mejor y más económico, si se logran mejorar las falencias en los procesos. También, permite mejorar la comunicación entre todos los que participan en el proceso productivo, facilitando que la colaboración sea más efectiva. De igual manera el VSM genera integración, porque el flujo de material y el flujo de información quedan integrados en la representación, y permite que la empresa sea capaz de cumplir con todos sus objetivos: mejora de la producción, eliminación de errores, incremento de la calidad y ahorro de costos.

Finalmente, los resultados que genera tener un diagrama de flujo PFD en la empresa son: Ofrecer un estudio claro y detallado de los procesos a realizar para que estos puedan ser analizados de cara a su implantación [7]. Además, estos diagramas permiten tener una representación gráfica simbólica del trabajo realizado o que se va a realizar en un producto a medida que se pasa por algunas o por todas las etapas de un proceso. Por otro lado, se documenta un proceso con el fin de lograr una mejora en la comprensión, el control de calidad y la capacitación de los empleados. Permite también estandarizar un proceso para obtener una eficiencia y repetibilidad óptimas. Estudiar un proceso para alcanzar su eficiencia y mejora, ayuda a mostrar los pasos innecesarios y otras ineficiencias.

REFERENCIAS

- [1] Proyecto Fin de Carrera. Diseño de una Columna de DME. Anexo V: Diagramas de Procesos. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/137/Anexo+5+diagramas+de+proceso.pdf?sequence=4>
- [2] “¿Cómo realizar una especificación técnica de una materia prima o producto final para la industria de alimentos? | Portal de Inocuidad.” [En línea]. Disponible en: <https://www.portaldeinocuidad.com/web/como-realizar-una-especificacion-tecnica/>.
- [3] Ingeniería de proyecto para plantas de proceso. [En línea]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/INGPlantas/06.pdf>
- [4] Elena, O. C. Gestión De Producción, S. L. Restrepo, G. Gerencia. “Procedimiento Para Recibir E Inspeccionar Materias Primas E Insumos” pp. 1–6, 2017, [En línea]. Disponible en: <http://www.induali.com.co/Intranet/Resources/FilesQI/xP/xGxP/xPxCxPx0x0x3x.pdf>.
- [5] D. S.A., “Instructivo de manejo formato poka joko para prefichas,” vol. 001, p. 18, 2015, [En línea]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4947/2/INSTRUCTIVO%20%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20FICHAS%20T%20C3%29CNICAS.pdf>.

- [6] VSM. Geinfor. “VSM - Qué es y para qué sirve esta tecnología - Geinfor ERP.” Sin fecha. [En línea]. Disponible en: <https://geinfor.com/business/vsm-que-es-y-para-que-sirve-esta-tecnologia/>.
- [7] Nirosa. Engineering and Progress. “Servicios Integrados de Ingeniería, Consultoría, Arquitectura y Urbanismo” Oct. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://nirosa.es/servicio/diagramas-de-flujo-de-proceso-pfd/>.
- [8] “Características organolépticas de los alimentos”. CEAC. [En línea]. Disponible en: <https://www.ceac.es/blog/que-son-las-caracteristicas-organolepticas-de-los-alimentos>
- [9] “Ingeniería e Investigación”. Scielo. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56092007000300019&script=sci_abstract&tIng=es
- [10] “La vida útil de los alimentos”. Elika. [En línea]. Disponible en: http://www.elika.net/consumidor/es/etiquetado_vida_util.asp#:~:text=La%20vida%20C3%BAtil%20de%20un,establecida%20por%20cada%20empresa%20alimentaria.
- [11] C. P. No, C. Del Mar, D. Tláhuac, and C. De México, “Ácido láctico 85%,” no. 7, pp. 1–8, 2018.
- [12] D. E. L. P. Nombre et al., “ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL Y GRADO ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL Y GRADO,” no. Sección 11.
- [13] “Tipos de Válvulas y Sus Aplicaciones | TLV - Compañía Especialista en Vapor (América Latina).” [En línea]. Disponible en: <https://www.tlv.com/global/LA/steam-theory/types-of-valves.html> (Fecha de acceso Enero, 2021).
- [14] “¿Qué es una Trampa de Vapor? | TLV - Compañía Especialista en Vapor (América Latina).” [En línea]. Disponible en: <https://www.tlv.com/global/LA/steam-theory/what-is-a-steam-trap.html> (Fecha de acceso Enero, 2021).

ANEXOS

ANEXO 1: Tabla militar de cada material de empaque.

Tabla 1.1: Tabla militar envases de vidrio.

Tamaño del lote	Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestras	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (N.A.C)					
			Defecto crítico 0,65%		Defectos mayores 1,0%		Defectos menores 4,0%	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
3201 - 10000	G	13	0	1	2	3	2	3
10001 - 35000	H	20	0	1	0	1	3	4
35001 - 150000	J	32	0	1	1	2	5	6
150001 - 500000	J	32	0	1	1	2	5	6
500001 ó más	K	50	1	2	2	3	6	7

Tabla 1.2: Tabla militar envases de plástico.

Tamaño del lote	Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestras	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (N.A.C)					
			Defecto crítico 0,65%		Defectos mayores 1,0%		Defectos menores 4,0%	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
281 - 500	E	5	0	1	0	1	1	2

501 - 1200	F	8	0	1	0	1	1	2
1210 - 3200	G	13	0	1	1	2	2	3
3201 - 10000	G	13	0	1	1	2	2	3
10001 - 35000	H	20	1	2	1	2	3	4
35001 - 150000	J	32	1	2	2	3	5	6
150001 - 500000	J	32	1	2	2	3	5	6
500001 ó más	K	50	1	2	2	3	6	7

Tabla 1.3: Tabla militar envases de bolsas.

Tamaño del lote	Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestras	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (N.A.C)					
			Defecto crítico 0,65%		Defectos mayores 1,0%		Defectos menores 4,0%	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
281 - 500	E	5	0	1	0	1	1	2
501 - 1200	F	8	0	1	0	1	1	2
1210 - 3200	G	13	0	1	1	2	2	3
3201 - 10000	G	13	0	1	1	2	2	3
10001 - 35000	H	20	1	2	1	2	3	4
35001 - 150000	J	32	1	2	2	3	5	6
150001 - 500000	J	32	1	2	2	3	5	6
500001 ó más	K	50	1	2	2	3	6	7

Tabla 1.4: Tabla militar envases de láminas.

Tamaño del lote	Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestras	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (N.A.C)					
			Defecto crítico 0,65%		Defectos mayores 1,0%		Defectos menores 4,0%	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2 - 8	B	3	0	1	0	1	0	1
9 - 15	C	5	0	1	0	1	0	1
16 - 25	D	8	0	1	0	1	1	2
26 - 50	E	13	0	1	0	1	1	2

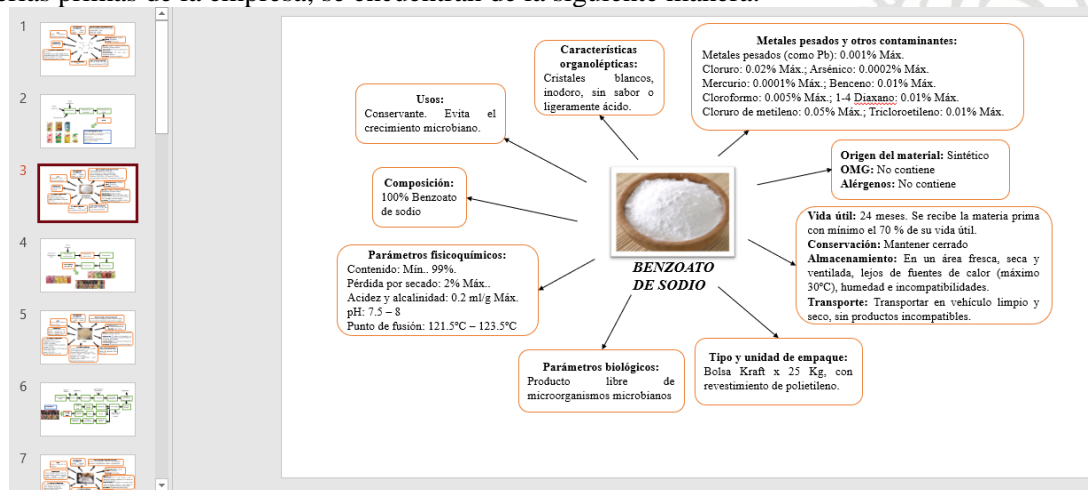
Tabla 1.5: Tabla militar envases de tapas.

Tamaño del lote	Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestras	NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (N.A.C)					
			Defecto crítico 0,65%		Defectos mayores 1,0%		Defectos menores 4,0%	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
281 - 500	E	5	0	1	0	1	1	2
501 - 1200	F	8	0	1	0	1	1	2
1210 - 3200	G	13	0	1	1	2	2	3

3201 - 10000	G	13	0	1	1	2	2	3
10001 - 35000	H	20	1	2	1	2	3	4
35001 - 150000	J	32	1	2	2	3	5	6
150001 - 500000	J	32	1	2	2	3	5	6
500001 ó más	K	50	1	2	2	3	6	7

ANEXO 2: Especificaciones técnicas, método de producción y uso de algunas materias primas.

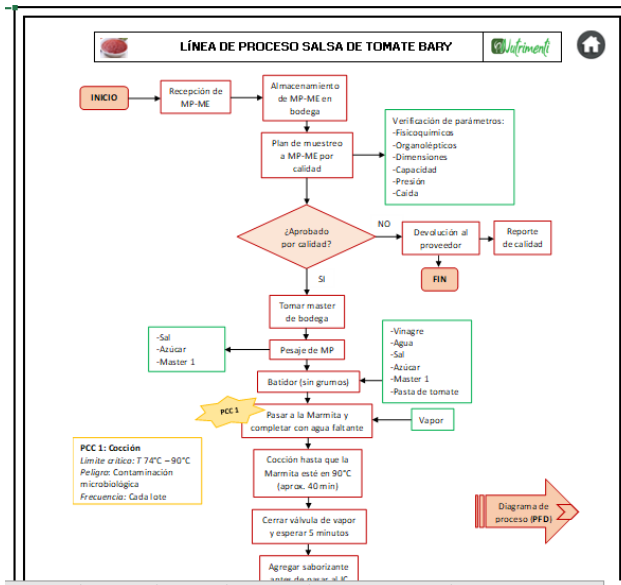
Los diagramas de las especificaciones técnicas, métodos de producción y aplicaciones de algunas materias primas de la empresa, se encuentran de la siguiente manera:



ANEXO 3: Diagramas de cadena de valor de los productos – Diagramas PFD

Teniendo en cuenta que los diagramas son bastantes para ser mostrados a continuación, fueron organizados en un documento Excel para mejor manejo y visualización, de la siguiente forma, presionando en cada flecha para visualizar su correspondiente diagrama y teniendo además la opción de regresar a la línea de proceso, al grupo al que pertenece o al inicio:





ETAPA	DESCRIPCIÓN
Recepción de MP	Las materias primas y los insumos son recibidos en las bodegas de MP, deben llegar en vehículos limpios y en buen estado, para esto se realizará una inspección aleatoria a los vehículos, dejando consignado en el formato correspondiente los hallazgos y de ser necesario se tomarán acciones de mejora hacia el proveedor. Se solicitará al conductor la documentación comercial (facturas, remisiones etc.) y los certificados de calidad, en ocasiones estos certificados podrán ser enviados vía magnética.
Almacenamiento de MP-ME en bodega	Las materias primas son recibidas, almacenadas e identificadas de manera que se conozca el estado de inspección. Fojo: producto No Conforme. Naranja "Inspección de Calidad", refiriéndose a que MP-ME ya tuvo la revisión por parte de Calidad. La rotación de las mismas se efectuará bajo el sistema FEPS.
Plan de muestreo a MP-ME por Calidad	Todas las materias primas e insumos son analizados previamente al uso, un funcionario de Aseguramiento de la calidad realiza un muestreo estandarizado en el Plan de Muestreo del MP-ME que corresponda, verificando el cumplimiento de sus parámetros con su Ficha técnica.
Aprobado por Calidad	Una vez se realiza el análisis de los parámetros de MP-ME, se da el aval para su uso en caso que cumplan y en caso de presentarse alguna novedad, se deberá realizar el tratamiento como producto No conforme, realizar la respectiva reclamación al proveedor y de ser necesaria su devolución.
Pesaje de MP	Las materias primas son tomadas de la bodega y posteriormente pesadas de acuerdo a las cantidades estipuladas en cada libro de formulación. La formulación está dividida en dos áreas, una llamada Master 1 que es pesada en un laboratorio para materias primas micro (especies, condimentos, estabilizantes, acidulantes, colorantes, etc.) y otra área correspondiente al Master 2, donde se manejan las materias primas macro (pasta de tomate, azúcar, sal, cebolla, piña, etc.). Los responsables del pesaje dejan registro del número de lote de las materias primas utilizadas en el libro de formulación de cada producto, haciendo relación con el número de bache formulado.
Batido	En esta etapa, el proceso de batido se realiza en una parte, es decir, todas las materias primas involucradas en el proceso son agregadas al batidor, una vez no se visualicen grumos se pasa a cocción. El proceso de paso del batidor a la marmita, se realiza a través de tuberías de acero inoxidable y una bomba eléctrica.

