

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Internacionales.

Según la tesis de (Paucar Gualotuña & Roldan Arellano, 2019) “Estandarización De Un Proceso Productivo Para La Elaboración De Vinos A Base De Desechos Frutales”

Realizaron el estudio sobre el proceso de fabricación de vino con la finalidad de optimizar las frutas rechazadas para ello realizaron un estudio documental de los métodos más usados para la fabricación de vinos, se justificó cuál es el método más apropiado, analizaron fundamentos teóricos de la estandarización. Su objetivo del trabajo es proponer una guía para la estandarización del proceso de fabricación de vinos por el método artesanal semi-industrial a partir de la reutilización de desechos frutales. La guía se confeccionó bajo el enfoque de la norma ISO 9001: Sistema de Gestión de Calidad y NTE INEN 734: Elaboración de vinos. En su propuesta de estandarización se logró dar lineamientos adecuado a un método artesanal semi-industrial donde se encuentran todas las etapas para la fabricación de vinos y los estándares que deben regir en este proceso, estos son la temperatura de 250 C para vinos tintos y 12°C de vinos blancos, tipo de levadura, pH de 2,8 a 4,0 tiempo de fermentación es de 15 días para los dos procesos de fabricación.

De acuerdo a (Caycho Morales & Mendoza Morales, 2019) “Estandarización De Procesos Para Mejorar La Productividad En Una Línea De Ensamble De Una Empresa Fabricante De Baterías Automotrices”

Su trabajo de investigación desarrolla la estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices, el cual se desarrolló siguiendo una serie de etapas como es el ciclo de estandarización o ciclo SDCA. El ciclo de estandarización aplicado a la línea de ensamble consiste de las siguientes etapas: la estandarización aplicada a un método de trabajo, la implementación del método estándar, la verificación del cumplimiento del método estándar y la documentación estándar, con el fin de mejorar la

productividad de la línea de ensamble. Dentro del desarrollo del ciclo de estandarización se aplicaron las herramientas de estudio de métodos y tiempos y balance de línea, obteniendo como resultados un incremento en volumen de producción y la reducción del recurso horas hombre, con el objetivo de aumentar la productividad en la línea de ensamble. La aplicación de todas las etapas del ciclo de estandarización o ciclo SDCA llegó a incrementar la productividad 13.15%.

(TORRES, 2019) “Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sección de entrega de una empresa del sector gráfico”.

Demuestra que la estandarización de procesos productivos y mejora de la productividad conlleva a la reducción de los tiempos de procesos para la producción de los libros Tipo S y por tanto se reduce el tiempo de entrega de los productos. Para el estudio se empleó la investigación del tipo de aplicación a un nivel explicativo y con un enfoque cuantitativo. La muestra consistió de los procesos productivos gráficos, que para el caso fueron el proceso de impresión, el proceso de plastificado, el proceso de doblez de pliegos y por último el proceso de encolado de libros para su posterior despacho. La metodología del estudio fue aplicar el estudio del trabajo para determinar los tiempos estándar o tipo de cada proceso, para ello se realizó un levantamiento de información de los tiempos; se tomaron 03 muestras de los procesos de impresión de 15 días cada muestra. Lo propio se hizo con los demás procesos.

Los resultados obtenidos fueron un aumento de la productividad en cada proceso a consecuencia de la determinación de los tiempos tipo. Se obtuvo una reducción del 36% en los tiempos de los procesos de impresión y se obtuvo un aumento de productividad del 25% en la impresión de caratulas. Finalmente, empleando el diagrama de Gantt para la programación del tiempo que toma producir 10,000 libros Tipo S, se llega a disminuir el tiempo de proceso a un 48% (antes tomaba 39.3 horas producir 10,000 libros y ahora se toma 19.0 horas producir 10,000 libros).

Todas estas investigaciones permitirán brindar de manera estructurada un panorama amplio de la metodología a seguir y de las herramientas que se pueden

implementar en el proyecto, donde nos ayudará a analizar el proceso productivo de la bebida Burbushhh para mejorar la calidad.

1.1.2. Antecedentes de la empresa.

En el año 2000, el Ingeniero Luis Michel Mendoza, funda en Tarija “BODEGAS Y VIÑEDOS CASA GRANDE” una bodega de arquitectura vanguardista rodeada de viñedos, a la que se incorpora la última tecnología etnológica para hacer vinos de alta gama. Cuenta con una millonaria inversión en maquinaria y equipo de última generación, así como también con material enológico francés de primera calidad y con la construcción de las únicas Cavas enterradas naturales en el país, para la crianza de los vino de reserva, en barricas nuevas de roble. Casa Grande tiene una producción de 450.000 Litros en tanques de acero inoxidable y pese a su corta edad ya cuenta con una medalla a la calidad en un concurso internacional en Europa y está considerada dentro de las bodegas más grandes de Tarija.

En el año 2020 la bodega cambia de dueño y de nombre a “Juan Diablo”, pero se preguntarán, ¿Qué significa Juan Diablo? La respuesta es porque los chapacos son conocidos como guitarreros, cantores, románticos, detallistas, tiernos pero así como son con una, son con todas, que cuando degusta un vino se vuelven Diablitos por lo cual la bodega adopto el nombre. Fue creciendo dentro del mercado, su comercialización llego a la mayoría de los departamentos de Bolivia, es parte de la ruta turística del vino donde ofrece sus servicios de la visita a sus instalaciones y el cateo de vinos, bajo el control del Gerente General el señor Fernando Ruiz.

1.1.3. Delimitación de estudio

La relevancia de esta investigación en el proyecto de grado, consta de una propuesta de estandarización del proceso productivo de la Bebida Burbushhh debido a que no tiene un método de trabajo estándar y existe variación en la calidad del producto, se procederá al análisis de la solución al problema durante el periodo de cuatro meses el mismo consta de la optimización de dos etapas importantes para el proceso, las cuales son el llenado y el etiquetado, la descripción de las actividades plasmado en

manuales de procedimientos a partir de un estudio de métodos y el cálculo del ciclo de producción para obtener un método de trabajo estándar de toda la línea de producción de la Bebida Burbushhh a partir de vino base.

1.2. Identificación Del Problema.

En la Bodega Juan Diablo, se lleva a cabo la producción del Burbushhh el cual se destaca por ser una bebida alcohólica gasificada, el producto luego a convertirse en uno de los productos que más se produce durante todo el año.

Durante el estudio que se realizó, se observó que cambian frecuentemente a su personal eventual, no se brinda capacitaciones, solo se enseña a elaborar las actividades al momento de ejecutar el proceso ocasionando demoras y tiempos improductivos, no cuentan con procedimientos establecidos del producto de manera que sea una reglamentación guía, de cómo se realiza el producto en las mejores condiciones, con los parámetros establecidos y los tiempos estándar que debe cumplirse al realizarse las actividades del proceso productivo.

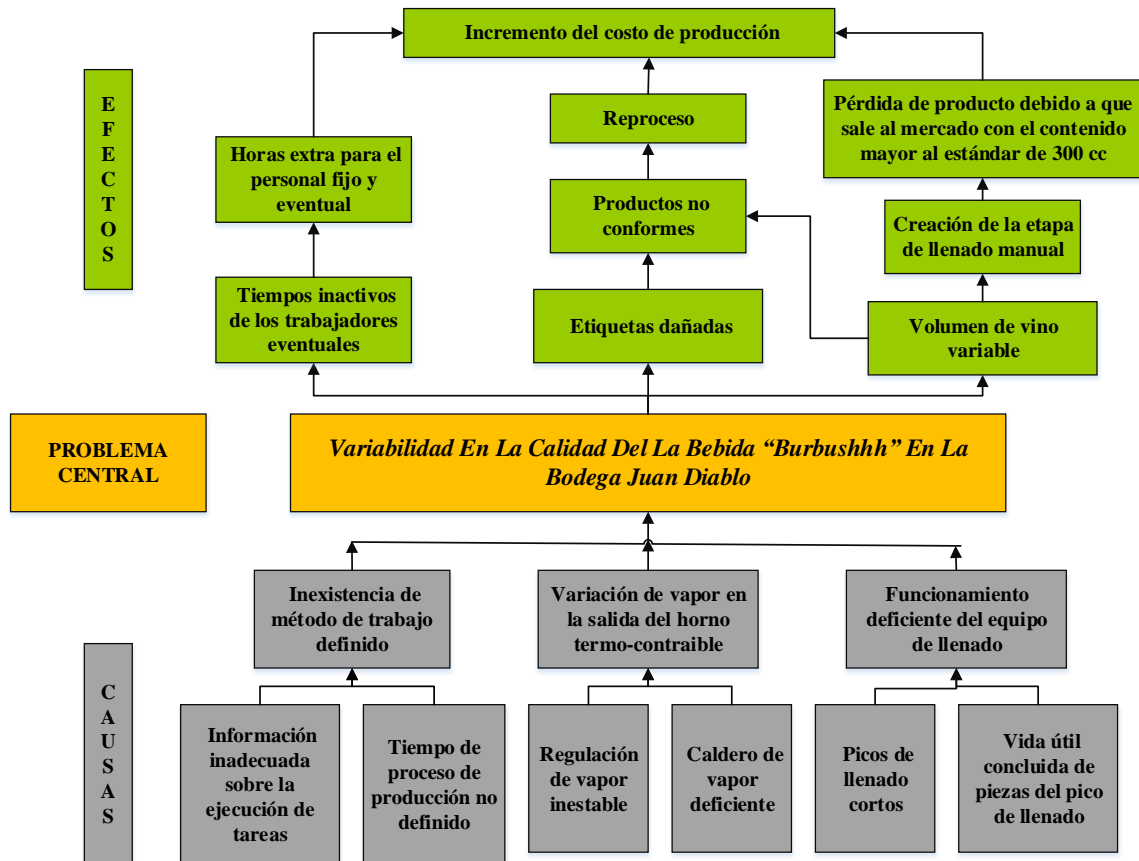
En la línea de producción uno de los grandes inconvenientes, se efectúa en el envasado donde la máquina de llenado isobárica presenta variaciones del volumen, el estándar es 300 cc pero la máquina arroja más de lo debido, entre 310 a 320 cc o arroja menos entre los 180 a 280 cc en donde se tiene que llenar o quitar volumen a las botellas de manera manual para llegar al estándar, esto tiene como efecto la pérdida del producto, una adición de un operador eventual y tiempo improductivo.

Otro factor por el cual el producto no está en sus mejores condiciones se encuentra en la etapa del etiquetado, donde las etiquetas son inconformes debido a la salida de vapor variable del horno termo-contráctil, el cual mediante una llave se debe regular la salida de vapor, por que al momento de generar mayor vapor las etiquetas salen abombadas y cuando se baja el vapor las etiquetas salen arrugadas, todo producto inconforme generado es reprocesado, generando tiempos improductivos.

No cuentan con indicadores de productividad por lo tanto no pueden medir si la empresa está trabajando en su mejor rendimiento.

1.2.1. Árbol de problemas

Figura 1- 1 Árbol de Problemas



Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

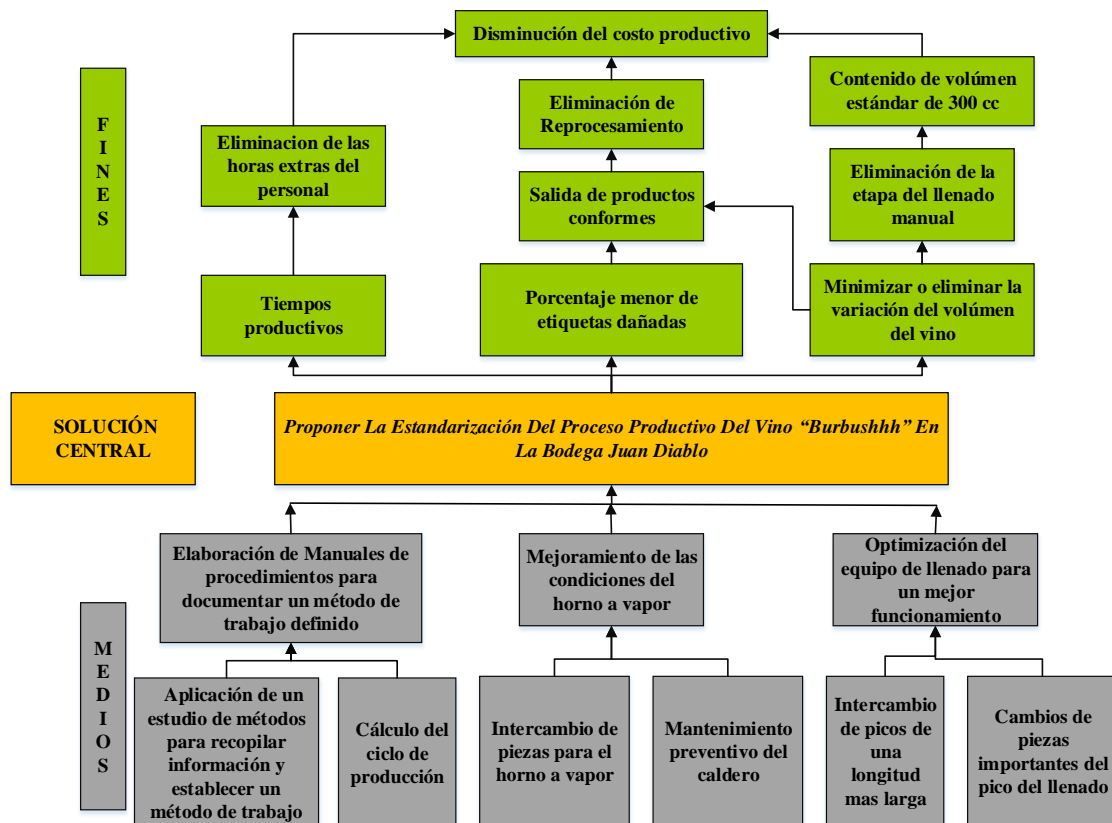
Este proyecto quiere proponer soluciones a los problemas que existen en la bodega por lo cual se logra plantear la siguiente pregunta.

¿De qué manera la bodega Juan Diablo podría reducir la variabilidad de la bebida Burburshhh de forma que garantice un producto de calidad estandarizado?

Para que se tenga un mejor entendimiento de cómo se dará solución al planteamiento del problema se plantea el árbol de soluciones.

1.2.2. Árbol De Soluciones

Figura 1- 2 Árbol de Soluciones.



Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General.

Proponer la estandarización del proceso productivo de la Bebida Burbushhh a partir de vino base en la Bodega Juan Diablo aplicando un estudio de métodos y optimizando los equipos de llenado y etiquetado con la finalidad de reducir la variabilidad de la calidad del producto.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Realizar un Diagnóstico interno actual de la línea de producción de la bebida Burbushhh.
2. Optimizar la maquinaria en las etapas de llenado y etiquetado con el fin de mejorar su funcionamiento.
3. Estandarizar el método de trabajo de la línea de producción a partir de la aplicación de un estudio de métodos y el cálculo de ciclo de producción.
4. Realizar un análisis económico de la propuesta de estandarización del proceso para la toma de decisiones.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación técnica

La bodega “Juan Diablo” necesitará tomar acciones para mejorar la calidad de la bebida Burbushhh para que salga al mercado con las mejores condiciones de calidad. El proyecto logrará que dentro del proceso de producción el producto sea de manera homogénea, debido a la variabilidad que existe, para ello en el trayecto de la elaboración del proyecto se hará un seguimiento de cómo se elabora el producto, ahí se visualizará las fallas que se presentan y errores que se comete por parte del personal, procedente de la identificación de fallas se propondrá soluciones para optimizar el proceso a tal manera que sean las mejores condiciones para elaborar el producto, la estandarización del proceso dará un enfoque claro de cómo proceder en la elaboración del producto, a agilizar el procedimiento, reducir tiempos improductivos, minimizando

la no conformidad de los productos y que todo el personal operativo que trabaja ahí, logre saber de manera correcta como se debe elaborar el producto.

1.4.2. Justificación económica-Financiera

Se aspira a minimizar los costos de producción, en dos sectores más relevantes, en el primero se percata reducir los costos de la cantidad de vino que salen por demás al mercado y en el segundo mermar la cantidad de etiquetas dañadas. Por lo cual se realizara un cuadro comparativo, donde se observara los beneficios que el presente trabajo otorgara a la empresa en términos monetarios.

La investigación ayudara en un gran porcentaje a maximizar la productividad, esta será de provecho en otras investigaciones de los demás productos de la empresa en el cual pueden seguir el mismo formato y seguimiento para poder estandarizar las demás líneas y generar más rendimiento en toda la empresa.

Los costos del proyecto de investigación serán cuantificados con base a datos recabados de la empresa constantes a lo largo del período de análisis del proyecto. Los costos operativos del Proyecto incluyen todos aquellos costos del área operativa de la línea de producción; la propuesta tendrá un dato específico de cuanto invertirá la empresa para mejorar la productividad acapara las actividades necesarias que son importantes para ejecutar en un futuro la estandarización del producto estrella.

1.4.3. Justificación personal.

La propuesta del proyecto permitirá a la estudiante, proceder con la propuesta del proyecto para colaborar y contribuir en el mejoramiento de producción de la bodega, alcanzar a que su crecimiento intelectual crezca en el conocimiento del rubro de producción de vinos, que es uno de los más sustentados a nivel departamental, que pueda aplicar las técnicas o herramientas aprendidas en la universidad para los distintos problemas que presentan cada proceso de producción, así darles la solución adecuada. Por consiguiente un Ingeniero Industrial debe tener la habilidad de resolver los problemas que se presenten en la producción y que más, tener la satisfacción de poder ser parte de estandarizar un producto único en el mercado.

1.5. Identificación De La Empresa

1.5.1. Nombre de la empresa

Nombre de la empresa: Industrias Alimenticias Reina Madre S.R.L.

BODEGA JUAN DIABLO

Figura 1- 3 Logotipo de la Empresa



Slogan: “DÉJATE TENTAR”

Fuente: Página de Facebook

Razón social: Sociedad De Responsabilidad Limitada.

Gerente Propietario: Fernando Ruiz.

1.5.2. Misión

Ser una empresa líder en la elaboración de vinos de carácter, y de mayor reconocimiento por la alta calidad de sus productos, su gente y sus servicios brindando satisfacción y la fidelidad de nuestros clientes con gran eficiencia.

1.5.3. Visión

Convertirnos en una empresa sólida de gran crecimiento buscando siempre el liderazgo en nuestro sector, enfocados en la calidad de la gestión y comprometidos con nuestros clientes alentando el desarrollo personal, profesional y regional de nuestro grupo humano.

1.5.4. Ubicación geográfica de la empresa

Figura 1- 4 Ubicación geográfica de la empresa



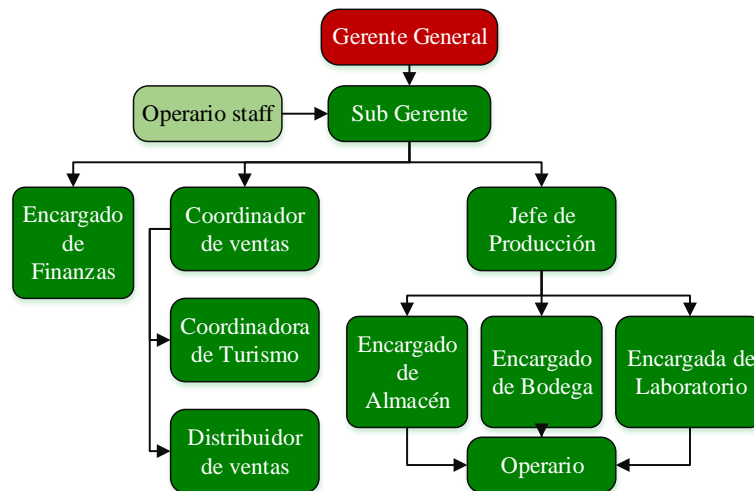
Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

La bodega está ubicada en la carretera a bermejo km 12, zona la pintada.

1.5.5. Organigrama de la empresa

Figura 1- 5 Organigrama de la empresa



Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.5.6. Personal de la empresa

Tabla I-1 Personal de la empresa

PERSONAL	FUNCIÓN
Área Operativa	
Jefe de producción	Vela y opta por que todos los productos salgan en las mejores condiciones en sus parámetros fisicoquímicos y sensoriales.
Encargado de almacén	Ejerce la función contabilizar las salidas de los productos y la entrada de los insumos.
Encargado de bodega	Su ocupación es encargarse de los equipos como los filtradores, realizar los remontajes y trasiegos tanques de almacenamiento
Encargada de laboratorio	Su rol es controlar y analizar los parámetros fisicoquímicos de todos los vinos según el tipo de cepa que existe en los tanques.
Operario	Trabaja en las áreas en donde se necesita personal.
Área administrativa	
Gerente general	Se encarga de la Planeación de las actividades que se desarrollen dentro de la empresa.
Sud gerente general	Encargada de ser la coordinadora de todas las actividades planificadas dentro de la empresa.
Encargado de contabilidad	Asegurar y verificar la correcta aplicación de las normas contables y tributarias.
Área de Ventas y turismo	
Coordinador de ventas	Coordinar estrategias con el fin de maximizar las ventas.
Coordinadora de turismo	Encargada de la ruta turística del vino
Distribuidor de ventas	Encargado de poner a disposición a los compradores finales los productos que la empresa ofrece.

Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.5.7. Productos que Realiza la Empresa

Tabla I-2 Presentación de los productos





















PRODUCTOS DE BODEGAS JUAN DIABLO				
Vinos de mesa		Vinos de verano		
Juan Diablo Tinto	Juan Diablo Blanco	Sangría	Burbushhh	
				
Vinos varietales y espumantes				
Napoleón	Tres	Luz Luna	Osadía	Brut
				

Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.5.8. Maquinaria y equipo de producción

Tabla I-3 Descripción de la maquinaria y equipo

MAQUINARIA Y EQUIPOS				
<p>Báscula</p> 	<p>Cinta transportadora</p> 	<p>Estrujadora-Despalilladora</p> 	<p>Equipo de frio</p> 	<p>Tanque de Fermentación</p> 
<p>Equipo de frio</p> 	<p>Tanque de Fermentación</p> 	<p>Tanque de almacenamiento</p> 	<p>Prensa</p> 	<p>Filtradora de tierra</p> 
<p>Filtradora de placas</p> 	<p>Tanque pulmón</p> 	<p>Tanque carbonatador</p> 	<p>Envasadora isobárica.</p> 	<p>Tapadora de botellas.</p> 
<p>Horno Termo contraíble</p> 	<p>Codificadora</p> 	<p>Secador</p> 	<p>Empaquetadora</p> 	<p>Horno termo contraíble</p> 

Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.5.9. Materia prima e insumos que usa la empresa

Tabla I-4 Descripción De La Materia Prima E Insumos

MATERIA PRIMA E INSUMOS
Tipos de cepas de uva
Insumos enológicos.
Insumos de laboratorio
Insumos para la preparación del Burbushhh
Materiales secundarios.

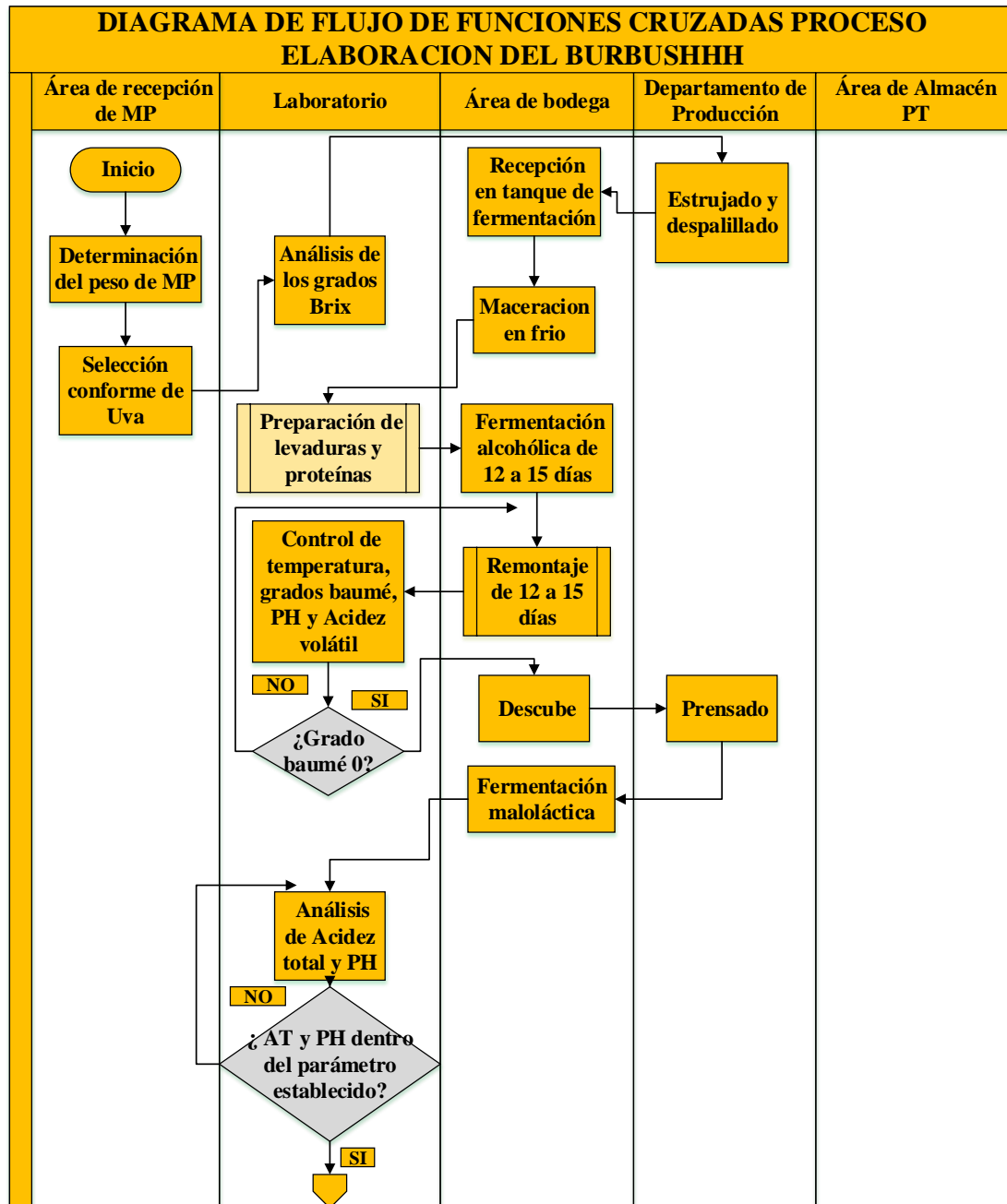
Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

En el **diagnóstico del proceso productivo** se verá y describirá más a detalle los insumos y materiales secundarios que utiliza el producto Burbushhh.

1.5.10. Proceso productivo de la empresa

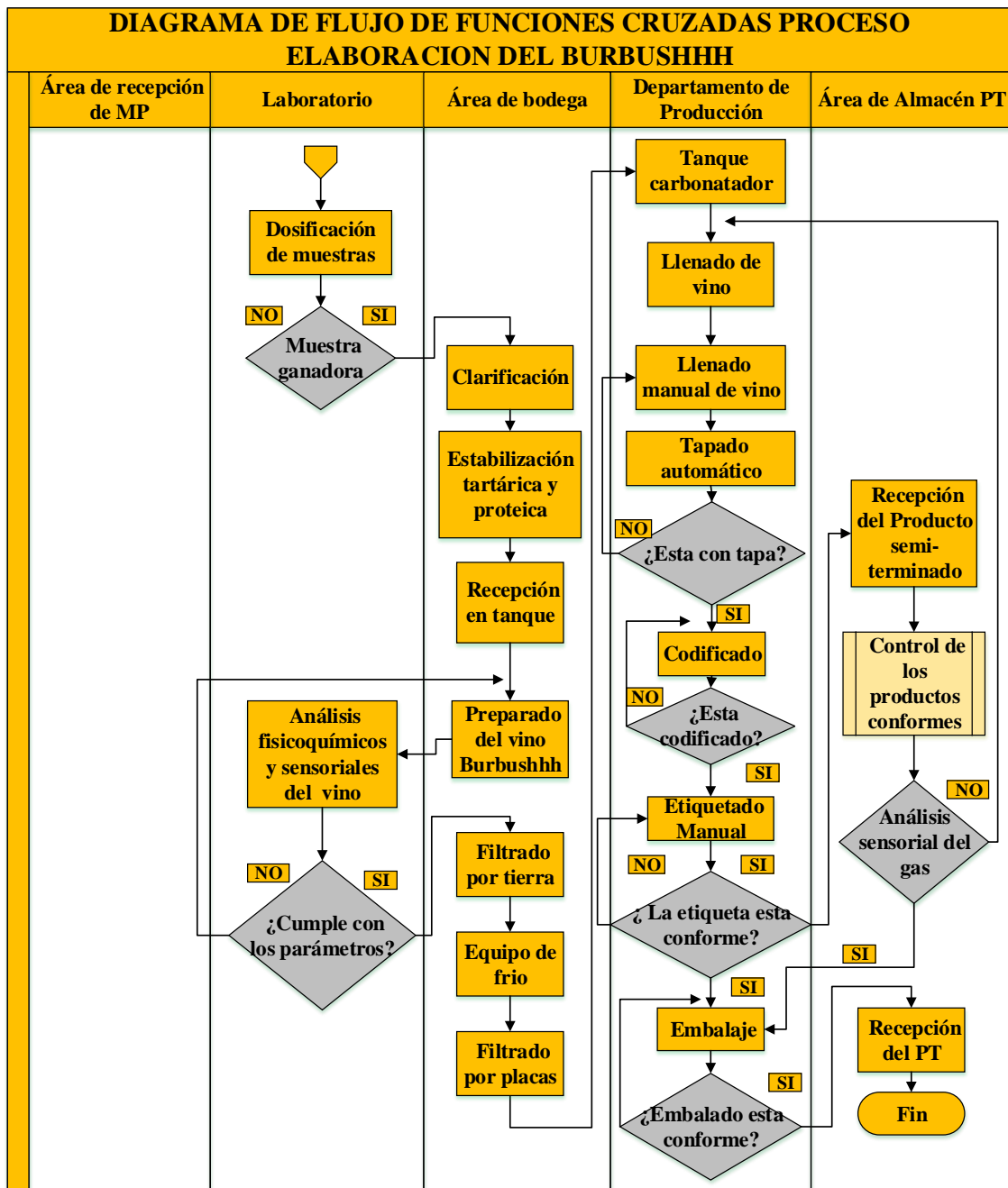
Figura 1- 6 Diagrama De Flujo De Funciones Cruzadas Vertical



Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

Figura 1- 7 Diagrama De Flujo De Funciones Cruzadas Vertical



Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

1.5.11. Descripción del proceso

- Muestreo de uva

La bodega cuenta con su propio viñedo de la cepa cabernet sauvignon, el cual antes de comenzar la vendimia se realiza el análisis de muestreo de toda la viña sacando granos de uva de la parte superior, medio e inferior del racimo, tomando en cuenta los granos que se exponen al calor y los que no para tener una muestra equilibrada. Donde se mide el grado de azúcar con el refractómetro para verificar que ya están en el tiempo de cosecha tiene que estar en los parámetros de 11 y 13 grados Brix.

- Vendimia

Cuando la uva ya esté en condiciones establecidas, se realiza la cosecha a todo el viñedo, se cortan todos los racimos y son colocados en las cajas luego son llevados a la recepción de materia prima.

- Recepción de la materia prima.

La materia prima cosechada en la bodega, es pesada en una balanza pequeña para tener la cantidad que se cosechó.

Mientras que la materia prima de diferentes proveedores pasa por la báscula para determinar su peso inicial.

El tipo de cepa que se recepciona es tannat, Syrah y la cabernet sauvignon; de la cepa de uva blanca se recepciona la moscatel de Alejandría.

- Selección

Mediante el transporte la cinta transportadora se realiza la selección de hojas, racimos de uva, que no son de la misma cepa y otros desechos que no aportan al estrujado de la uva.

- Despalillado y estrujado.

Se encarga de sacar el escobajo y semilla de la uva quedando dentro la maquina la piel y la pulpa a la misma se la denomina “mosto”, mediante el bombeado del equipo se trasporta por mangueras a la recepción de tanques de almacenamiento.

En esta etapa se lleva a acabo también el análisis de grados de sacarosa en la uva y se incorpora aditivos para mejorar la etapa de la fermentación de vinos.

- Recepción en tanques de Fermentación

La capacidad del tanque al cual se almacenará el vino es planificada según la materia prima que llegaran en el día, tomando en cuenta los tipos de cepa los cuales deben ser clasificados por tanque.

- Maceración en frio pre-fermentativa.

Estos tanques son conectados a un equipo de frio donde la temperatura está en los 15 grados, esto se lo hace con la función de evitar que comience de manera instantánea la fermentación alcohólica y sobre todo para extraer varias sustancias que están en la piel de la uva así logren el color característico según el tipo de cepa. Tiene la duración de tres días.

- Primer Trasiego

Se traslada del tanque de pre-fermentación al tanque de almacenamiento para el comienzo de la fermentación alcohólica.

- Adición de levaduras y proteínas.

Se agregan levaduras previamente activadas en agua tibia, con azúcar a una temperatura de 38 grados. Y según la cantidad de mosto que existe en el tanque se agrega tanino y actibiol.

- Fermentación alcohólica

La duración de la fermentación dependerá de los grados baumé (grados de sacarosa natural) pre-analizados en laboratorio, si la materia prima esta con 12 grados la fermentación durara 12 días, si la materia prima tiene más grados de azúcar durara

más días. Por lo regular tiene que controlarse que baje un grado al día para tener controlada la fermentación, cada día se debe tomar una muestra, evaluar la temperatura, los grados de azúcar y su pH.

Diariamente, se debe medir la cantidad de azúcar del mosto y la temperatura, para controlar la velocidad del proceso, minimizando el riesgo de que la fermentación dure menos días de lo establecido por normas.

Las pieles, también llamadas orujos, flotan por la acción del gas generado, por lo cual se debe realizar el remontado de vino una vez al día. Hasta que el grado Baumé este en “cero”.

- Descube

Consiste en separar el líquido (vino) de los sólidos (semillas y pieles de la uva).

- Prensado.

Consiste en introducir la uva en la prensadora, que es una máquina que presiona la uva en la cual el objetivo es obtener más rendimiento.

- Fermentación maloláctica

La fermentación maloláctica, es una segunda fermentación, se la realiza en los vinos tintos, Lo que hace es reducir la sensación ácida del vino consiste en la transformación del ácido málico en ácido láctico por medio de bacterias, que de forma natural se encuentran en la propia uva y por tanto también en el vino recién fermentado.

Se controla en el laboratorio la acidez total y el pH por día; donde el pH va subiendo y la acidez total bajando hasta un cierto grado lo cual indica que se debe proceder a parar la fermentación maloláctica.

- Clarificación

Es la operación encaminada a conseguir la limpidez del vino, es decir ausencia de partículas en suspensión en el vino, esta fase del proceso se eliminan sólidos en suspensión por decantación mediante la adición de agentes clarificantes. El agente

clarificante utilizado en el proceso de elaboración de vino tinto, es la Albumina de Huevo.

- Separación de sedimentos en el vino

Durante el almacenamiento del vino, las impurezas se precipitan, las mismas migran hacia el fondo del tanque por lo cual se pasa a realizar la actividad de separar el vino de estos sedimentos realizando “trasiegos” los cuales se repiten varias veces hasta que el vino queda limpio y brillante.

- Recepción en tanque de almacenamiento.

Una vez limpio el vino está listo para la etapa de envasado.

- Análisis de los vinos

Se realizan los análisis correspondientes en el laboratorio, los cuales son el sulfuroso libre, la acidez total, la acidez volátil y el alcohol. Según a los parámetros establecidos se corrige hasta que esté en las mejores condiciones para envasado. Se calculan las cantidades exactas de los insumos primarios de la bebida Burbushhh según el volumen de vino que se preparara.

- Preparado del vino Burbushhh

En el tanque de almacenamiento se traslada cierta cantidad de vino, se prepara el jarabe en la olla marmita se lo debe incorporar al tanque de vino, se remonta por un cierto tiempo, luego se procede a agregar los insumos primarios y los insumos de conservación del producto hasta que esté listo. En el preparado ocurre los cambios fisicoquímicos de la bebida Burbushhh. Se lo analiza durante el enfriado del vino.

- Filtrado por tierra

Consiste en la formación sobre un soporte de una capa de tierras filtrantes donde quedan retenidas o adsorbidas las impurezas del vino, se lo realiza con dos tipos de tierra diatomeas, en el proceso primero se forma la pre capa y luego la capa final.

- Enfriamiento del vino

Se conecta a un equipo de frío para bajar su temperatura a 0 °C, el fin es poder eliminar la formación de bitartrato en el vino, favorece que el gas carbónico se adicione al vino. Cuando está el vino en recirculación se toma una muestra y se analizan los parámetros fisicoquímicos y sensoriales correspondientes en laboratorio. El enfriamiento del vino se lo realiza dos días.

- Filtrado por placas

El fin que se da al Filtrado por placas es poder abrillantar y esterilizar el vino, la principal meta es conseguir limpieza de modo que no altere la calidad gustativa del vino. Ya el vino filtrado que ganó limpieza, brillo y estabilidad, puede ser embotellado.

- Retención del tanque pulmón.

Su función es la de regular la cantidad de vino, acondicionándose a la capacidad de la llenadora semiautomática.

- Tanque carbonatador.

Es la etapa donde se mezcla el vino con el gas carbónico, el tanque carbonatador hace que el gas carbónico no llegue a saturarse.

- Llenado semi-automático.

Previamente se tiene las botellas limpias, mediante una cinta transportadora llegan a la máquina, se llenan hasta un nivel de 300 cc correspondientemente.

- Tapado semi-automático y codificado

Etapa donde se adiciona las tapas de plástico a las botellas mediante presión, en la cual la impresora de tinta coloca en la parte de la tapa la fecha de vencimiento y lote de producción según el año correspondiente.

- Etiquetado

Se lo realiza de manera manual y pasa por un pequeño horno termo-contráible de vapor, el cual comprime la etiqueta a la botella. Al finalizar el etiquetado se

inspecciona si hay productos inconformes, como etiquetas rotas, mal puestas, si las tapas tienen algún defecto o estas están sin codificar.

- Embalaje.

Los productos conformes se embalan de 12 unidades los mismos pasan por un horno termo-contráible a resistencia

- Recepción del producto terminado

El producto se lo coloca en pallets luego es almacenado.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Tipo de Investigación

2.1.1. Investigación aplicada

Sabino (1992), indica que la investigación aplicada es: “Cualquier estudio que se proponga evaluar los recursos humanos o naturales con que cuenta una región para lograr su mejor aprovechamiento” (p.46).

2.1.2. Investigación Descriptiva

En las investigaciones de tipo descriptiva, llamadas también investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. (Morales, F. 2012)

2.2. Fundamentos

2.2.1. Estandarizar del proceso

“La estandarización garantiza mantener un estándar de calidad en todos los procesos de la empresa, tener varias sucursales evita perder dinero y clientes, ya que la calidad del servicio y en los productos es el mismo en todas, se eliminan procesos y actividades innecesarias y se reduce costos”. (OPTIMIZACIÓN, 2016).

Al aplicar la estandarización es necesario para la empresa por las siguientes razones:

- Eliminar la variabilidad de los procesos
- Asegurar resultados esperados
- Optimizar el uso de materiales y herramientas
- Mejorar la calidad y seguridad dentro de la organización

- Acondicionar el trabajo y los sistemas de manera que la mejora continua pueda ser introducida

(OPTIMIZACIÓN, 2016). “Los procesos estandarizados son una de las principales características de los negocios y empresas que crecen; si se manejan adecuadamente, la estandarización de éstos puede repercutir positivamente”.

2.2.2. Beneficios de la Estandarización de Procesos

Los principales beneficios de la estandarización de los procesos son los siguientes (ADE, 2012)

- **Mejora la experiencia de tus clientes.** Si las experiencias positivas de tus clientes son las mismas, vez tras vez, y cliente tras cliente, podrás generar más fácilmente una base de clientes leales que recomendarán a otros, tus bienes o servicios. No hay nada más efectivo que la publicidad de boca en boca.
- **Alcanza la eficiencia operativa.** Las operaciones arrojarán los mismos resultados de una manera consistente, lo que se traduce en una optimización y control de la operación. A través de esta optimización de tus procesos, podrás conocer tus tiempos y costos de una manera más exacta.
- **Evita errores.** Reduce costosos errores, al evitar fallas en tu proceso que previamente ya fueron identificadas y documentadas.
- **Reduce la frustración.** Tus colaboradores se sentirán menos frustrados, ya que al seguir procesos probados y que funcionan, el trabajo fluirá mejor y más rápidamente.

2.2.3. Procedimientos de una estandarización de procesos

Según Álzate F. (2012) define los pasos para la estandarización de la siguiente forma:

- a. Definir el método actual a estandarizar.
- b. Realizar el análisis del método actual comparando con el estándar o la norma establecida a implementar.
- c. Identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyendo la utilización de registros de control.
- d. Ensayar o probar el nuevo método.
- e. Documentar el método.
- f. Desplegarlo al personal.
- g. Aplicarlo.

2.2.4. Importancia de la productividad dentro del proceso

Es muy importante porque podemos o bien aumentar la producción utilizando los mismos recursos y así satisfacer más necesidades, o bien obtener los mismos productos, pero usando menos recursos. (Argudo, 2020)

2.2.5. Importancia de los indicadores.

Los indicadores de productividad presentan el cociente directamente entre dos unidades de medida diferentes: una que mide los recursos aplicados y otra que cuantifica las salidas producidas. (August, 2017) Con estos indicadores se podrá mostrar los cambios que tendrá el proceso productivo, ya que para poder controlar el proceso, primero hay que medirlo.

2.2.6. Importancia de un estudio de métodos.

El aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo aparte de eso se lograra obtener una

estructuración del método de trabajo del proceso productivo que realizan los operarios en la bodega. (López, 2019)

2.2.7. Importancia del tiempo del ciclo de producción.

Es un gran indicador de cómo marcha el negocio. Si el tiempo de ciclo de un equipo varía solo saber esa información indica que hay problemas en el flujo de trabajo o en cuanto a la competencia del equipo. (Kanban)

2.2.8. Importancia del control del proceso productivo

Realizar un control y seguimiento de la producción nos permite comprobar que los avances producidos se ajustan a los avances estimados en la planificación de la producción. Se garantiza que se puedan alcanzar los objetivos de producción requeridos y la utilización óptima de los recursos. (Ingeniería).

2.3. Conceptos fundamentales del producto

2.3.1. Vino

El Vino es exclusivamente la bebida que resulta de la fermentación alcohólica completa o parcial de la uva fresca, estrujada o no, o del mosto virgen, con un contenido de alcohol adquirido mínimo de 10% (v/v) a 20° C, hasta el grado que se genere de acuerdo a la graduación de azúcar de la uva de la que proviene, pudiendo obtenerse a través de un proceso de elaboración artesanal o industrial, según la Norma Boliviana NB 322002.

2.3.2. Bebida alcohólica gasificada

Según la NTP – ITINTEC 2414-001 es el producto obtenido por disolución de edulcorantes nutritivos y gas carbónico pudiendo estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, emulsionantes, y estabilizantes, antioxidantes, colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes, y espumantes.

2.3.3. Llenadora isobárica

“Son las máquinas de llenado de botellas utilizadas para el procesado de aquellos productos en los que hay presencia de CO₂, o productos gasificados”. (FANCER 2021). Soportan hasta 6 bares de presión.

2.3.4. Horno Termo-contráible a vapor

El Horno especialmente es diseñado para la contracción de etiquetas Termocontraíbles sobre envases de la más variada forma, y materiales. (EMEC 2019).

2.4. Herramientas fundamentales del estudio

2.4.1. Estandarización del proceso

“Es el método estándar de trabajo para la obtención de un producto con las mismas especificaciones, tiene como objetivo principal unificar los métodos de trabajo y representarlos en un tiempo estándar determinado”. (OPTIMIZACIÓN, 2016)

2.4.2. Estandarización

Según Echeverría R. (2010) nos dice que, “para entender el ciclo de control hay que darle un sentido a la “S”, a la fijación de estándares, que no es fijar una referencia para el sistema, sino fijarla desde la identificación de una mejor práctica contrastada” (p.14). Además, afirma que, “el ciclo SDCA lo único que propone es mantener el proceso. Por eso, definido el estándar (Standardize), se trata de aplicarlo (Do), controlar los resultados (Check), y ajustar el proceso al estándar (Act) si esos resultados no son los esperados” (p.17).

2.4.3. Ciclo de estandarización

Según Masaaki I. (2011) quien define al ciclo SDCA En su libro de Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA). “Un sistema gerencial efectivo, a bajo costo y de sentido común; quien define al ciclo SDCA como una etapa de mantenimiento o estabilización del proceso que es la primera etapa a aplicar, luego la siguiente etapa a aplicar es la etapa de mejoramiento, que es el ciclo PDCA; y para

desarrollar y ver los resultados de la mejora continua es necesario aplicar el ciclo SCDA (ciclo de estandarización)". (p. 16).

2.4.4. Optimización de los equipos.

Según Ordoñez (2014). Se conoce como optimización “la búsqueda de la mejor solución o propuesta que se les presenta a los problemas, con la finalidad de que la misma sea satisfactoria en todos los ámbitos cubriendo cada una de las perspectivas”.

2.4.5. Estudio de métodos

De acuerdo con Kanawaty G. (1996) define el estudio métodos como “el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (p.77).

2.4.6. Tiempo de ciclo de producción.

“El Tiempo de Ciclo describe cuánto tiempo toma completar una tarea específica desde el comienzo hasta el final”. (OPTIMIZACIÓN, 2016)

2.4.7. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una representación gráfica que muestra las causas de un problema de mayor a menor relevancia. Sobre esto Lemos P. (2016), señala que:

“El diagrama de Pareto es un método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema y las menos importantes. Está basado en el principio de Pareto, según el cual el 80% de los defectos están originados por un 20% de las causas” (p.30).

2.4.8. Diagrama de proceso

Niebel y Freivalds (2014) define el diagrama de proceso como “la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado” (p.25).




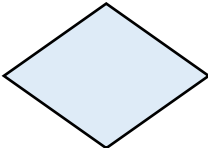
2.4.9. Diagrama de flujo del proceso




De acuerdo con García (2015) el diagrama de flujo del proceso “es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso” (p.53).

2.4.10. Símbolos utilizados en el diagrama de flujo

La simbología que se usa en el diagrama de flujo es la siguiente:

Tabla II-1 Simbología de Diagrama de flujo

Nombre	Símbolo	Función
Inicio/fin		Este se utiliza para representar el inicio o el fin de un algoritmo. También puede representar una parada o una interrupción programada que sea necesaria realizar en un programa.
Proceso		Este se utiliza para un proceso determinado, es el que se utiliza comúnmente para representar una instrucción, o cualquier tipo de operación que origine un cambio de valor.
Entrada/ Salida		Este símbolo es utilizado para representar una entrada o salida de información, que sea procesada o registrada por medio de un contiguo.
Decisión		Este es utilizado para la toma de decisiones, ramificaciones, para la indicación de operaciones lógicas o de comparación entre datos, en base en los valores verdadero y falso.

Línea de flujo		Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
Conector interno		Indica el enlace de dos partes de un diagrama dentro de la misma página.
Conector externo		Indica el enlace de dos partes de un diagrama en páginas diferentes.

Fuente: Ingeniería Industrial Online

2.4.11. Cuello de botella

Rojas (2019) “Se refiere a una actividad (o conjunto de actividades) que limita la capacidad de producción y en consecuencia el tiempo de ciclo del proceso” (p, 1).

2.4.12. Manual de procedimientos

ISO 9001 (2015) “Es un documento de alto valor que contiene una recopilación muy organizada de forma coherente de las políticas y los procedimientos que definen como se realizan las actividades de la organización de una forma metódica y eficaz”.

Tabla II-2 Estructura del manual de procedimientos

Información	Descripción
Identificación	<p>Se debe incorporar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Logotipo de la organización. Nombre oficial de la organización. Denominación y extensión. De corresponder a una unidad en particular debe anotarse el nombre de la misma. Lugar y fecha de elaboración.

	Número de revisión (en su caso).
	Unidades responsables de su elaboración, revisión y/o autorización.
	Clave de la forma. En primer término, las siglas de la organización, en segundo lugar, las siglas de la unidad administrativa donde se utiliza la forma y, por último, el número de la forma. Entre las siglas y el número debe colocarse un guion o diagonal.
Índice o contenido	Relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del documento.
Prologo y/o introducción	Exposición sobre el documento, su contenido, objeto, áreas de aplicación e importancia de su revisión y actualización.
Objetivos de los procedimientos	Explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.
Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos	Esfera de acción que cubren los procedimientos.
Responsables	Unidades administrativas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.
Políticas o normas de operación	En esta sección se incluyen los criterios o lineamientos generales de acción que se determinan en forma explícita para facilitar la cobertura de responsabilidad de las distintas instancias que participaban en los procedimientos.
Conceptos	Palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento, las cuales, por su significado o grado de

<p style="text-align: center;">Procedimiento (descripción de las operaciones)</p>	<p>especialización requieren de mayor información o ampliación de su significado, para hacer más accesible al usuario la consulta del manual.</p>
<p style="text-align: center;">Glosario de términos</p>	<p>Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo.</p> <p>Lista de conceptos de carácter técnico relacionados con el contenido y técnicas de elaboración de los manuales de procedimientos, que sirven de apoyo para su uso o consulta.</p>

Fuente: Palma, J creación de un manual de procedimientos (2020).

2.4.13. Capacidad de producción

Betancourt D. (2018) define la capacidad de producción como “el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo”.

2.4.14. Productividad

Rosa C. (2013) define la productividad como: “La relación entre los recursos que deberías de usar para producir (horas hombre teórico) contra con lo que realmente utilizas (horas hombre real)”.

2.4.15. Instructivo de mantenimiento



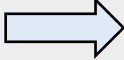


Es la capacitación periódica y programada del personal y los usuarios para dar un buen uso seguro a los equipos e instalaciones (Manual de la OIT, 1998).

2.4.16. Cursograma Analítico

“El Cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el
















símbolo que corresponda. Este diagrama utiliza, además de los símbolos de operación e inspección, los de transporte, espera y almacenamiento”. (Manual de la OIT, 1998).

Tabla II-3 Simbología de Cursograma Analítico

Nombre	Símbolo	Descripción
Operación		Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto en estudio, se modifica durante la operación.
Inspección		Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
Transporte		Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
Demora		Indica la demora en el desarrollo de los hechos; por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
Almacenamiento permanente		Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde sea recibido o entregado, mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Fuente: Ingeniería Industrial online

Tabla II-4 Modelo del Cursograma analítico

CURSOGRAMA ANALÍTICO					LOGO					
Mét Act	X	Mét Prop	Fecha:							
Diagrama N°	Hoja: 0-01		RESÚMEN							
Objeto: Actividad: Lugar: Bodegas Juan Diablo Operario (s): 1 Elaborado por: Yaneth Beltrán Salinas Cantidad:	Actividad	Símb.	Act	Prop.	Econ.					
	Operación		-							
	Inspección		-							
	Demora		-							
	Transporte		-							
	Almacenamiento									
	Distancia total (m)									
Tiempo total (min)										
N°	ACTIVIDAD:	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
										
										
TOTAL										

Fuente: Elaboración Propia.

2.4.17. Gráficos de control

Según (SPC Consulting Group) “Las gráficas de control son diagramas que sirven para examinar si un proceso se encuentra en una condición estable, o para asegurar que se mantenga en esa condición”.

2.4.18. Diagrama Bimanual

El diagrama bimanual muestra los movimientos de la mano derecha y mano izquierda al elaborar un producto o servicio. Se utilizan símbolos para describir los movimientos de la mano derecha y mano izquierda (Ingeniería Industrial Online, 2019)

CAPÍTULO III
DIAGNÓSTICO DEL PROCESO
PRODUCTIVO

3.1. Diagnóstico actual del proceso de la línea de Burbushhh

El diagnóstico actual del proceso del Burbushhh, se identificara mediante la observación las actividades efectuadas durante tres meses, se recopilara información de la estructura que presenta el personal operativo, maquinaria y equipos se elaborara un estudio de métodos con el análisis de las herramientas de los cursogramas analíticos y los Bimanuales para enfocarse más a detalle de cómo se realizan las actividades en un tiempo determinado.

Las herramientas proporcionaran información de las actividades y método de trabajo adoptado en cada puesto de trabajo, con la finalidad de darle un análisis para elaborar una propuesta de un nuevo método de trabajo.

3.1.1. Antecedentes de ventas del producto Burbushhh

Tabla III-1 Antecedentes del vino Burbushhh



PRODUCCIÓN DE VINO BURBUSHHH			
Gestión 2021-2022	Cantidad de botellas	Cantidad aproximada en litros	Numero de envasados
Noviembre	23432	7030	2
Diciembre	16926	5080	1
Enero	13594	4080	1
Febrero	13590	4080	1
Marzo	6743	2025	1
Abril	36379	10915	3
Mayo	14000	4200	1
Junio	13600	4080	1

Elaboración: Propia

Fuente: Bodegas Juan Diablo

3.1.2. *Producto Estrella*

Tabla III-2 Productos de la Bodega Juan Diablo

	Descripción del producto
1. Identificación del producto	
Nombre del producto	BURBURSHHH
Imagen del producto	
Número sanitario	N° 090103140011
Composición	Hecho a base de vino tinto de alta calidad y extractos de frutos rojos.
Descripción del producto	Sabor: refrescante, redondo y equilibrado. Aroma: resaltan las notas a frutos rojos. Contenido: 300 cc
Uso y aplicación	Es una bebida finamente gasificada, especial para compartir con amistades, familia y en todo tipo de encuentros
2- Características y especificaciones	
Parámetros fisicoquímicos	GL: 5.5° / SO2: 50 gr AT: 4.8 g/l / AV:0,8 g/l
3- Condiciones de almacenamiento y venta	
Almacenamiento	Entre 4 y 8 Venta en paquete de 12 unidades
Vida útil	1 año

Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

3.1.3. Materia prima e insumos que usa la empresa

Tabla III-3 Descripción De La Materia Prima E Insumos

MATERIA PRIMA E INSUMOS	DESCRIPCION
Insumos enológicos.	Meta bisulfito de potasio, Bentonita, Levaduras, Azúcar, Acido tartárico, Gelatina y Goma arábica.
Insumos de laboratorio	Ácido Sulfúrico, Iodo, Ácido tartárico, Hidróxido de Sodio, Hidróxido de Potasio, Solución Bórax, Licor de Fehling, Acetato de Plomo, Carbón activado, Azul de Metileno, Almidón, Fenolftaleína, Azul de Bromotimol, Ácido clorhídrico, Agua Destilada.
Insumos para la preparación del Burbushh	1 EN-8 Incoloro, 1EN-1 1EN-100 1EN-7 1EN-3, 1EN-89, 1EN-88, 1EN-99, 1EN-181, 1EN-178, 1EN-60, 1EN-179, 1EN-59, 1EN-63, 1EN-62, 1EN-64
Materiales secundarios.	1EN-120 Tierra F15, 1EN-117 Tierra F15, 1EN-174 placas, 1EN-4 perezetico, 1EN-101 soda caustica, 1EN-1 ácido cítrico sanitizacion, 1EN-177 gas carbónico, 1EN-168 gas licuado preparado, 1EN-168 gas licuado en el etiquetado, 1EN-78 film termo contraíble, 1EN—16 botellas 300 cc, JD-51 Tapas, 1EN-70 etiquetas




Nota: Los insumos para la preparación del Burbushh y otros insumos, son clasificados por restricciones de la empresa Juan Diablo por lo tanto se lo tiene codificado.

Fuente: Bodega Juan Diablo

Elaboración: Propia

3.1.4. Descripción de Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo

Tabla III-4 Maquinaria y Equipos

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
<p>Equipo de frio</p> 	<p>Este tipo de equipos se utilizan según las necesidades del producto. Su objetivo principal es disminuir la temperatura de un líquido, se usa principalmente para disminuir y mantener la temperatura en un cierto rango de la bebida Burbushhh.</p>
<p>Tanque de almacenamiento</p> 	<p>El tanque de almacenamiento inoxidable es un depósito que facilita las condiciones de higiene, oxígeno y temperatura ideales para almacenar cierta cantidad de vino, permiten mantener inalterables las propiedades del vino a lo largo del tiempo.</p>
<p>Filtradora de tierra</p> 	<p>Los filtros de tierra con discos horizontales son indicados para la Filtrado de vinos, resultan particularmente eficientes para las operaciones de abrillantado y acabado, generalmente para estructuras de dimensiones medio-pequeñas.</p>

Filtradora de placas

Es un separador de líquidos y sólidos a través de Filtrado por presión. La Filtrado del vino consiste, básicamente, en la separación de las partículas sólidas más pequeñas en suspensión.

Tanque pulmón

Son tanques higiénicos al igual que los tanques de almacenamiento, pero con un volumen menor, y están principalmente destinados a almacenar el producto vino antes de su envío a las máquinas llenadoras.

Tanque carbonatador

El objetivo que cumple es la adicción de CO₂ con el vino, se realiza diluyendo este en el líquido a baja temperatura, y manteniendo una presión de saturación constante.

Maquina envasadora isobárica.

El proceso de embotellado mediante llenado isobárico ocurre al poner en contacto el recipiente con la llenadora; de esa forma se crea una sobrepresión en la botella capaz de igualar la presión del depósito, a fin de evitar la formación de espuma y la salida de los líquidos.

Tapadora de botellas.

Sirve para facilitar el sellado de tapas corona en las botellas. La tapadora acciona de una forma semi-manual.

Horno termo contraíble a base de vapor

Tiene la función de contraer las etiquetas del producto, en donde se debe regular el vapor de salida para que el producto salga conforme.

Codificadora o sistema de impresión por inyección de tinta

Este proceso de impresión aplica un código a una etiqueta indicando lote de producción y fecha de envasado, usando un cabezal de impresión.

<p style="text-align: center;">Secador</p> 	<p>Está diseñada para succionar aire, comprimirlo en su interior, para luego expulsarlo a mayor presión.</p> <p>El objetivo es dejar seco el producto terminado para que la tapa no llegue a oxidarse al paso del tiempo.</p>
<p style="text-align: center;">Empaquetadora neumática</p> 	<p>Maquina encargada de empaacar la bebida Burbushhh en una presentación de en un paquete de 12 unidades.</p>
<p style="text-align: center;">Horno termo contraíble</p> 	<p>El equipo genera calor, el mismo le transfiere el calor necesario al plástico o film lo cual provoca un estiramiento que copie la forma del producto. Finalmente el ventilador de aire frío provoca la contracción del film ciñéndolo hasta copiar todas las formas del paquete.</p>
<p style="text-align: center;">Cinta transportadora de la línea de Burbushhh</p> 	<p>Estas banda se encuentra desde que se coloca la botella vacía lista para el llenado de la bebida Burbushhh hasta que el producto este etiquetado. Su uso es para que el producto se trasporte de una etapa a otra a una cierta velocidad.</p>

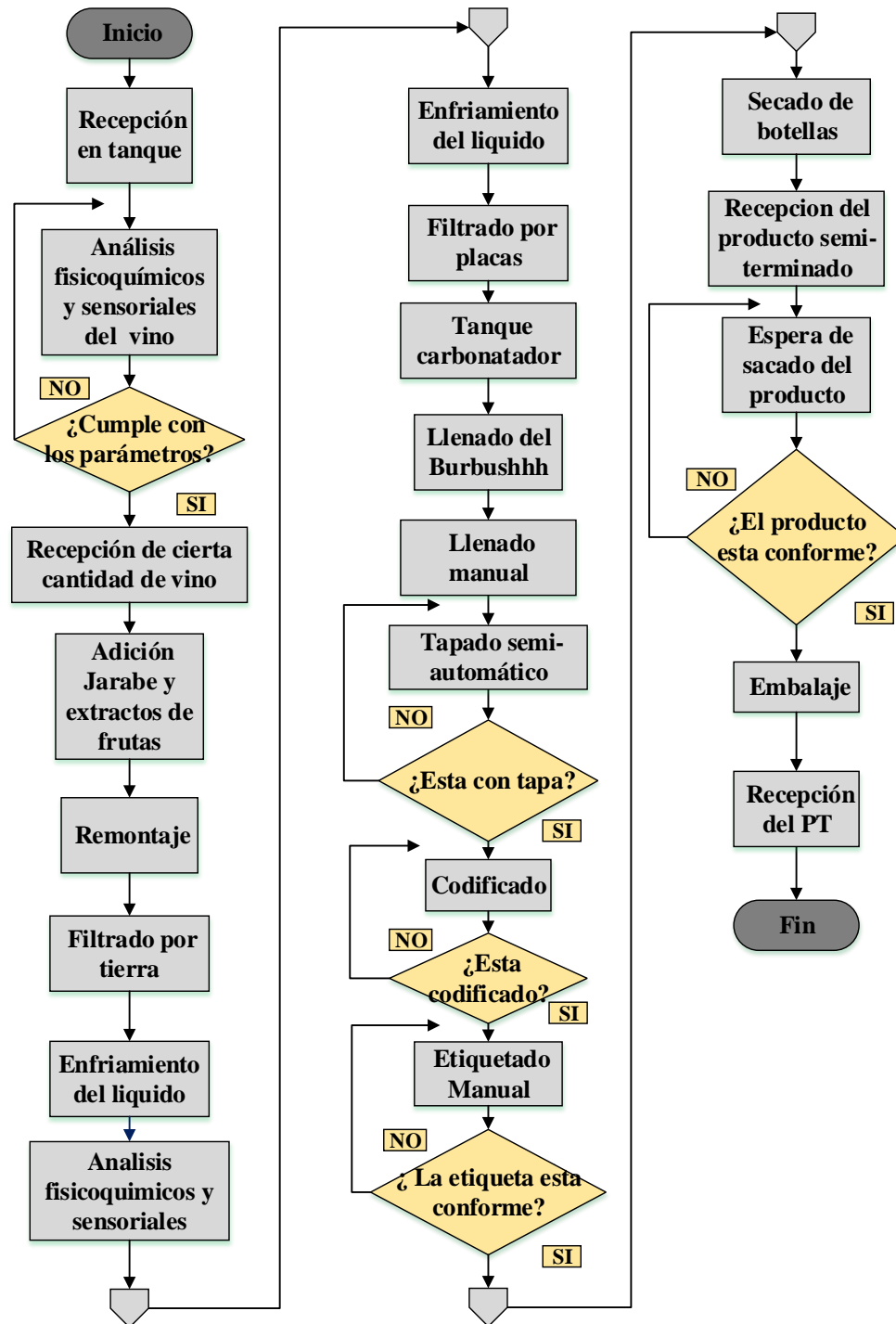
<p>Recepción del producto</p> 	<p>Es parte de la línea de producción, donde se lleva a cabo la selección de productos conformes y los no conformes.</p>
<p>Caldero</p> 	<p>El objetivo de una caldera de vapor, es incrementar la temperatura y la presión del agua hasta transformar el fluido en vapor a la presión necesaria</p>
<p>Mangueras de PCV</p> 	<p>Sus función es la de trasladar vino base y la bebida ya preparada de un tanque al otro y de un equipo a otro, según la línea de producción.</p>
<p>Extras</p>	
<p>Canastillos de almacenamiento</p> 	<p>Utilizados para almacenar producto semiterminado</p>

<p>Pellets</p> 	<p>Utilizado para el soporte del producto terminado</p>
<p>Montacargas</p> 	<p>Herramienta muy útil para el transporte del producto semiterminado y terminado y otras funciones dentro de producción.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.5. Proceso productivo del Burbushhh

Figura 3- 1 Flujo-grama Del Proceso Productivo A Partir De Vino Base



Fuente: Elaboración Propia.

3.1.6. Análisis descriptivo de la línea de producción

- **Análisis fisicoquímicos**

El encargado es el jefe de producción, él es quien aprueba o no los análisis fisicoquímicos del tanque, la que realiza los cálculos es la encarga de laboratorio, analiza cuatro parámetros importantes los cuales son, la acidez total, la acidez volátil, el sulfuroso libre y el alcohol. Todos estos datos son recopilados de ciertos tanques de almacenamiento de vino. Los datos recopilados se comparan con las tablas de parámetros ya establecidos según las normas Iborca, tomados los datos, pasa a la revisión por el jefe de producción, el que toma la decisión si se sacara de ahí cierta cantidad de vino de determinado tanque. Por lo tanto da la orden al bodeguero que realice un trasiego de una determinada cantidad, según el pedido del producto.

Figura 3- 2 Instrumentos Para El Análisis Fisicoquímico



Fuente: Bodegas Juan Diablo.

- **Traslado entre tanques (trasiego)**

El encargado es el bodeguero de esta etapa, se toma en cuenta a dos operadores, el bodeguero y un operario, en esta etapa previamente se debe contar con un tanque que este vacío y sanitizado. Las mangueras a utilizar pueden ser de distintos tamaños, todo en base de la longitud de separación entre los distintos tanques de almacenamiento.

Si no existe un tanque limpio, escogen un tanque vacío y se lo sanitiza, proceden a alistar el balde de agua, las escobas, aragan de limpieza de tanques, la escalera, esponjas, preparan cierta cantidad de soda caustica, manguera grande o pequeña de agua y su linterna frontal.

Proceden a limpiar el tanque hasta que tenga un olor neutro y todas las impurezas se hayan ido. El operador se coloca sus botas de agua y overol de trabajo para entrar dentro del tanque y lavarlo como corresponde. La duración de la limpieza del tanque dura entre 30 min hasta 1 hora, todo depende del grado de impurezas que se observen. La duración de contacto de la soda caustica y la superficie es de 5 min a 10 depende de las impurezas que haya en el tanque.

Mientras el tanque se está secando empiezan el procedimiento del sanitización de las mangueras las cuales son dos, primero se procede a preparar los tachos de agua, de soda caustica al 2 % de concentración y la que tiene detergente neutro, se lavan las mangueras por 15 a 17 min, cada 5 min se cambia la manguera en el siguiente orden: primero va al tacho de agua luego va al tacho de soda caustica, pasa al tacho de detergente y al final termina en otra vez en el tacho de agua limpia para su enjuague, ya terminado la limpieza se traslada al área donde se encuentra el tanque, trasladan la bomba pistón, ambos operadores conectan las mangueras a los tanques y parte a la bomba pistón, si ven que hay fugas, ajustan la unión de la boca de la manguera con la entrada.

El bodeguero se encarga de observar el nivel tanque que se va llenar, se verifica que la tapa de los dos tanques estén abiertos, proceden a abrir la llave de paso del tanque

lleno y del tanque de recepción, prenden la bomba pistón lo dejan por un cierto tiempo, estimando 25 min a más según la cantidad de litros a trasladarse de un tanque a otro.

Una vez terminado el traslado, realizan el “vacío” que significa colocar el líquido sobrante en las mangueras sobre recipientes limpios.

Figura 3- 3 Tanque de almacenamiento



Fuente: Bodegas Juan Diablo.

- **Preparado del Jarabe**

En esta etapa esta de encargado el bodeguero, como ya tiene una orden de cuantos litros de vino se van a preparar, se calcula cuanto de azúcar se tiene que pesar, para el pesado se utiliza la balanza electrónica grande.

Lo que realiza es la limpieza de la olla marmita con vapor, se prende la maquina empieza a llenar el agua a la olla marmita hasta un cierto nivel, luego se eso se incorpora el azúcar y procede a prender las aletas de la olla marmita para que se

disuelva el azúcar, se pasteuriza el agua hasta los 80 grados centígrados. Una vez disuelto el azúcar se conecta una manguera para trasladarlo al tanque en donde se realiza la preparación del Bebida Burbushhh.

- **Preparado de los insumos (remontado)**

Mientras el bodeguero deja que se disuelva el azúcar, comienzan a colocar las mangueras de conexión, en el mismo tanque de recepción, la operaria se sube arriba del tanque y entre los dos trasladan la boca de manguera hacia arriba, luego la coloca dentro del tanque y procede a ajustarla en cierta parte para que esta no se caiga o se puedan presentar problemas de pérdidas. Prenden la bomba pistón y comienza el remontado, durante 20 min, el remontado consiste en colocar un contenedor de 600 litros debajo de la boca de salida hasta eso el jefe de almacén está pesando ciertas cantidades de los extractos de frutas y los insumos líquidos y sólidos, según la receta del bebida Burbushhh.

El bodeguero saca cierta cantidad de vino, para preparar los insumos, los mismos están en recipientes y probetas de diferentes tamaños, el vino lo incorporan a los insumos sólidos y lo empiezan a mezclar hasta obtener una mezcla sin grumos.

La manguera que se conecta a la olla marmita es conectada a la otra la entrada del tanque, por lo tanto lo mandan y se remonta en un cierto tiempo

Sigue en proceso el remontado, por lo tanto van mezclando los insumos líquidos y luego los sólidos, en realidad no hay inconveniente sobre el orden de incorporar los insumos.

Un tiempo más lo remontan. Durante 15 min. Luego el bodeguero con el jefe de producción realizan la inspección del color del vino y también el sabor, saca una copa de la preparación y realiza su análisis sensorial. Si está en un buen sabor y color termina el remontado.

Si no pasa su análisis sensorial se agrega los insumos que falta según porcentajes proporcionados por el jefe de producción. Se adiciona insumos para la conservación del producto.

- **Filtrado de tierra (trasiego)**

Participan 2 operadores, el bodeguero y la operaria. El equipo de filtrado previamente tiene que estar limpio, según la normativa de limpieza que ellos manejan todos los equipos de la línea de vinos antes de su uso deben ser desinfectados, por lo tanto lo primero que hace es preparar cierta cantidad de soda caustica en una concentración del 10% para 100 litros de agua y llenar cierta cantidad de agua en recipientes de 500 litros. Se conecta la manguera de forma que filtre de manera inversa, para el auto lavado. La manguera primero empieza a succionar agua 3 min, soda caustica 5 min y al finalizar agua para el enjuague del filtro 5 min.

Procedente de la limpieza se conecta las mangueras al tanque de recepción a un nuevo tanque limpio, en su función del filtrado es quitar del vino las impurezas grandes que contiene, lo primero que se acciona son la apertura de las llaves, se llena el tanque se prende el dosificador pasa un determinado tiempo y se incorpora la primera capa de tierra diatomea, se inspecciona en la Filtrado por tierra, si el vino esta turbio o no, se coloca una linterna en el visor de la filtradora y se inspecciona cada cierto tiempo, pasado 15 min se incorpora la tierra diatomea de una granulometría menor, se filtra por 15 min, al igual que en la primera se inspecciona el vino, ya para que el vino se traslade en su totalidad, se conecta con gas carbónico a la filtradora para que quede poca cantidad de vino dentro de ella.

Se procede a desconectar las mangueras, se saca cierta cantidad de vino de manera manual, en recipientes los cuales son devueltos a un tanque mermo.

Se empieza la limpieza del filtro de tierras, se lo enjuaga con agua tanto a los discos de filtrado y el tanque.

- **Enfriamiento del vino (remontado)**

En esta etapa los encargados son el bodeguero y la operaria. Previamente se prepara soda caustica en una concentración del 8 % y perezetico en un recipiente grande de 500 litros se procede a realizar una sanitizacion donde se consigue eliminar los

microorganismos que son los causantes de provocar el mal olor e infectar al vino. La duración de la limpieza es de 10 a 15 min.

Se realiza la conexión de las mangueras del equipo de frío al tanque de recepción de la bebida ya preparada, para que logre bajar la temperatura, cabe recalcar que su temperatura con la incorporación del jarabe está en el rango de 30 a 36 °C por lo cual el fin del equipo de frío es bajar su temperatura a 0 °C, para que el gas carbónico pueda mezclarse bien con el líquido de lo contrario se genera muchas burbujas llegando a rebalsar el tanque carbonatador. El tiempo para que llegue al grado 0, también depende de la temperatura y la cantidad de vino a envasar. En aproximación son de 3 a 4 horas de enfriar el vino, luego se apaga el equipo hasta el día siguiente de embotellado. Llega el día de embotellado y se vuelve a prender el equipo de frío de 2 a 3 horas para que baje la temperatura a 0 °C o por debajo del dato establecido.

El proceso anterior es en una jornada laboral, a partir de esta etapa cuenta como un nuevo jornal de trabajo.

- **Filtrado de placas**

En esta etapa el encargado es el bodeguero y la operaria, lo primero que se realiza es la limpieza de la filtradora, también con los desinfectantes, soda cáustica al 8 % y peracetico al 8%. Dura aproximadamente 10 min.

Luego se colocan las placas filtrantes, el número de placas es dependiendo del estado del vino según la opinión del enólogo. Se ajustan las placas de forma manual y empiezan a filtrar durante 5 min hasta sacar el color del vino correctamente por que al principio se junta con agua. Ya luego se filtra según el tanque pulmón las condiciones del tanque pulmón.

La duración del filtrado dependiendo la cantidad de litros preparados de 6 a 12 horas es de manera discontinua, dependiente del nivel del tanque pulmón.

La codificación de las placas filtrantes son 1EN-174 placas el material es de fibra.

Figura 3- 4 Filtrado por placas



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Retención de líquido**

Como encargado se lo tiene al bodeguero. Se desinfecta el tanque pulmón con soda caustica y paracetico en la limpieza, durante 5 min a 8 min. Se conecta por la parte superior la manguera, que proviene del filtrador de placas, la conexión con el tanque carbonatador es por la parte inferior del tanque pulmón, su capacidad mínima del tanque pulmón es de 50 litros. Lo que se inspecciona es el nivel de la Bebida preparada la cual debe estar en la mitad, cuando está arriba el nivel se debe apagar el filtrador de placas y cuando este menos se debe prender la filtradora de placas. Al finalizar la producción de igual forma se lo debe lavar con agua.

- **Carbonación del vino**

El encargado también es el bodeguero o el jefe de producción, lo primero que se revisa son los cilindros de gas carbónico si están llenos o no, luego de ello se conecta

la manguera del tanque pulmón al tanque carbonatador, del tanque carbonatador a la llenadora isobárica, se procede a conectar los cilindros de gas a la boquilla pequeña del carbonatador. Cuando se empieza la producción se abre la llave de entrada del carbonatador al mismo tiempo se abre la llave de entrada de gas, por lo tanto en esta etapa la bebida preparada se mezcla con gas, la temperatura a la cual debe estar la bebida es de 1 a 5 grados como máximo para que el gas se mezcle adecuadamente con el bebida preparada, en el tiempo de operación solo se necesita de inspección en el nivel de gas, el cual debe estar en el medio y los manómetros en donde la presión debe ser de 2 a 4 bares. Se inspecciona desde el puesto del embotellado cada cierto tiempo, el botón que maneja a la bomba del carbonatador para que funcione está en la máquina isobárica. Al igual que la filtradora de placas el tanque pulmón está en uso durante 6 a 12 horas.

- **Apilado de botellas sobre la cinta**

El encargado es un operador externo, el tiempo de operación es de 6 a 12 horas, lo que se realiza en esta etapa es, llevar a la zona el pallet de botellas de vidrio para luego sacar las botellas conforme la maquina isobárica lo necesite, se inspecciona sobre todo si las botellas están limpias.

Figura 3- 5 Apilado de botellas



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Embotellado Semi-Automático**

El encargado de manejar esta máquina es el bodeguero o el jefe de producción.

Se realiza la limpieza con paracetico al 8 % se lo deja actuar 5 min, se coloca la maquina en manual, solo para lavarla, prenden la máquina, empieza la desinfección luego se enjuaga con abundante agua durante 5 min.

Antes de prender la máquina, las llave de apertura de gas y la llave de rebalse deben estar abiertas y las llaves de aire que se encuentran por abajo también.

Se prende la máquina, se prende la cinta transportadora y toda la linea de producción debe estar ya lista, tanto los operarios en sus asignados puestos.

Se prende la bomba del carbonatador, se abren las llaves de paso tanto como la del líquido y la del gas carbónico luego de un determinado tiempo se llena el tanque de la embotelladora en donde se inspecciona el visor, el cual el líquido tiende a estar en una temperatura de 0 °C a 5 °C la cual se observa en el medidor de temperatura se debe de apagar la bomba cuando el tanque este en estas condiciones la presión debe estar entre 2 a 3 bar de presión, influye mucho también la temperatura del vino y las condiciones del ambiente. Generalmente se debe inspeccionar cada cierto tiempo de 20 a 30 min generalmente. Una vez que el tanque este lleno también se lo debe cerrar la llave de rebalse que da justo a la altura del visor. Si sale mucho gas se regula con la llave de regulación de líquido.

La máquina se para cuando salen demasiadas botellas vacías continuamente, o se rompe una botella o hay un cuello de botella en el etiquetado.

Al terminar el uso, se debe limpiar con abundante agua, para evitar que la maquina quede pegajosa.

La presión de gas que entra por botella son 2 bares de presión.

Figura 3- 6 Embotellado Semi-Automático



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Llenado manual**

Lo primero que se realiza es el desinfectado de las manos. Se alista los materiales como ser la piceta y una mesa para el colocado de las botellas disconformes.

Como encargado está el que opere la maquina isobárica ya sea el jefe de producción o el bodeguero, si las botellas continuamente salen con niveles irregulares del nivel estándar se procede a que una operadora eventual este en el área.

En el llenado manual se inspecciona el nivel si está en condiciones donde el producto sea inconforme se lo baja a la mesa y se lo retira cierta cantidad o inversamente se le aumenta para llegar al nivel estándar. Se lo realiza de manera continua por lo tanto, las botellas salen al mercado con mayor porcentaje de lo debido.

Cuando se realiza el llenado manual, la superficie de la botella se vuelve pegajosa por lo tanto eso dificulta el colocado de las etiquetas en una etapa posterior.

El estándar de volumen es de 300cc y salen de la variación entre 80 cc a 320 cc, acabada la producción se lavan las botellas vacías y se lo coloca en una caja.

Figura 3- 7 Llenado manual



Fuente: Bodegas Juan Diablo

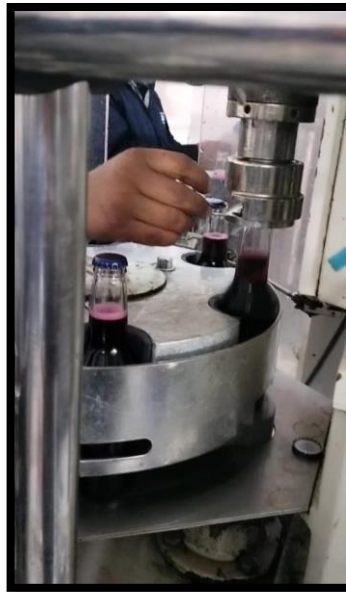
- **Tapado**

El encargado de estar en este puesto es la operaria de la bodega, lo primero es que se deben alistar los materiales a usar, que son las tapas corona, alcohol desinfectante y un destornillador por si la tapa se trabe en la tapadora.

Se desinfecta las manos con alcohol durante cada media hora, se acomoda el disco giratorio separador de botellas y se enciende la maquina luego se coloca las tapas

en la tapadora una por una, si le llega a quedar una tapa en la maquina apagar la máquina y sacarla de manera inmediata, en algunas ocasiones no se coloca a tiempo la tapa y salen botellas sin tapa, pasan a la etapa de etiquetado por lo tanto el operador las separa y vuelven al ser procesadas en la linea. El porcentaje de botellas que pasan sin tapa varía de acuerdo a la cantidad de tapas que sostiene la operadora.

Figura 3- 8 Tapado de botellas



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Codificado**

El encargado es el jefe de almacén, el cual acomoda y arma el codificador según las condiciones que el codificado lo necesite, en este caso el codificado es en la parte de la tapa corona, por lo tanto acomoda el sensor de chorro en la parte superior y se procede a prender la máquina y colocar las instrucciones de la fecha y número de lote, se realiza varias pruebas antes de que empiece el embotellado. Las pruebas son si el código queda impreso en la parte superior de la tapa y se llega a leer bien. Una vez realizado se lo hace saber el jefe de producción, el jefe manda la orden de que el procedimiento esta correcto o hay que modificarlo.

Una vez que dé el visto bueno el jefe de producción, ya está lista la codificadora. Se pulsa iniciar chorro, se observa la luz verde en la pantalla del codificado. Es importante saber que la máquina del codificado cuando se la usa y de pronto paran la producción mucho tiempo se le debe colocar en modo espera. Por lo tanto tienden a pulsar detener chorro.

Figura 3- 9 Codificación de las Tapas Corona



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Etiquetado de manga**

El encargado de este puesto de trabajo es la ingeniera química, pero se necesitan de dos personas por lo tanto también participa un operador eventual. Lo primero es alistar la caja de etiquetas, cuchillos y mesas.

Debajo de la cinta transportadora se coloca las mesas de soporte, en la parte de atrás del operador 1 se colocan la caja de etiqueta, sobre la mesa se colocan los cuchillos. Cuando empieza el embotellado se agarran las etiquetas y se las coloca, hasta que la etiqueta cubra la mayor parte de la botella. El producto pasa al operador 2, la cual acomoda la etiqueta.

Aquí se inspecciona, si la botella esta con tapa y si el codificado de la tapa está bien, si no es así lo separan como un producto no conforme, como la velocidad de la cinta es rápida, añadiendo que de una etapa anterior las botellas llegan pegajosas, en sí; no se llega a colocar las etiquetas a las botellas de forma rápida, por lo tanto son bajadas al mesón. Lo que se inspecciona es la llave de vapor. La función de esa llave es regular el vapor que ayuda a que las etiquetas a adherirse a la botella.

Figura 3- 10 Etiquetado del producto Burbushhh



Fuente: Bodegas Juan Diablo

En esta etapa hay un reproceso de la línea en donde botellas no conformes están sobre la mesa o en el piso en gran cantidad, la tercera persona que participa es una operadora eventual la cual va quitando las etiquetas con la ayuda de un cuchillo y las va poniendo de nuevo en la línea para volver a ser etiquetadas.

- **Secado de botellas**

En esta etapa esta como encargado un operador eventual el cual seca las botellas con una pistola de aire, la conexión, el prendido y el apagado lo realiza el jefe de almacenes.

El secado de las botellas se lo hace realiza a toda la botella, especialmente en la tapa, porque si la botella queda mojada, la tapa tiene problemas de oxidación. También el operador tiene la función de separar los productos conformes de los no conformes.

Siendo los productos no conformes, las botellas en donde la etiqueta este arrugada o abombada y el codificado este mal. Apila las botellas en una parte cercana a su persona y baja las botellas conforme se va llenado el área de recepción.

El apilado de botella en el canastillo, el encargado en esta etapa son el operador staff el cual tiene dos funciones el de tomar las botellas conformes y colocarlas al canastillo y las ayudar a bajar las botellas disconformes.

Figura 3- 11 Secado de botellas y separación de los productos no conformes



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Recepción de botellas**

Apila las botellas paradas en el canastillo, terminado todo el área, coloca un cartón en cual se lo utiliza como separador, luego se vuelve a colocar botellas sobre ese cartón y así sucesivamente hasta que el canastillo este totalmente lleno. El llenado de un canastillo tarda entre 1:30 min Por lo tanto el producto semiterminado en el canastillo se lo traslada al almacén de productos semi-terminados por dos horas generalmente se termina de secar y se vuelve al área de empaquetado para sacar el producto final.

Figura 3- 12 Apilado de productos semi-terminados



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Empaquetado**

El encargado de prender la maquina tanto la empaquetadora y el horno termo-contráible es el jefe de almacenes lo primero que hace es prender el horno mucho antes de que empiece la producción por lo general tarda el horno en tomar la temperatura de 200 a 280°C. Por lo cual se espera 3 horas al menos para que el horno llegue a la temperatura correspondiente, lo que prosigue es que se prenda la empaquetadora hasta que llegue a los 180 grados también toma un tiempo de 15 minutos en calentarse.

Mientras van calentando, se procede al ajustar las varillas de la empaquetadora para las 12 botellas de Burbushhh se ajusta también una esponja que evita que el producto se caiga, se ajusta el alto, el ancho y el largo en la recepción de empaquetado. Pasando eso se tiene por atrás otras varillas que permite que las botellas sigan una misma línea y no se mueva, también se ajustan esas barrillas según la longitud de las primeras varillas en la empaquetadora. Se realizan pruebas hasta que este conforme el empaquetado.

Ya las maquinas que hayan llegado a la temperatura correspondiente se ordenan las botellas en un numero de 12 unidades, para mandar el producto se aprieta el primer botón, se acomoda el producto y al final se aprieta el segundo botón de manera constante para que el embolo de la cuchilla corte el plástico. Conforme se haga el mismo procedimiento y con la ayuda de una cinta transportadora del horno, el producto llega a la recepción de producto terminado, esta etapa dura de 6 a 10 horas según la demanda que haya y los inconvenientes que se genere en la línea de producción.

Figura 3- 13 Empaquetado área de recepción de botellas



Fuente: Bodegas Juan Diablo

Figura 3- 14 Empaquetado área de plastificado del paquete de Burbushhh

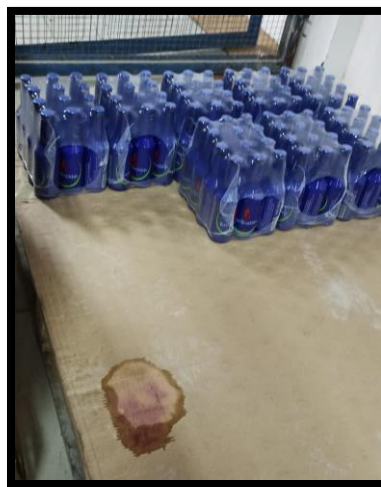


Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Apilado de PT**

Se alista el pallet, cartones de separación, el encargado es el jefe de almacén o un operario eventual. Se deja que enfrié el paquete de 12 unidades por un tiempo y se lo traslada al pallet de forma ordenada. Cuando el horno presenta problemas, lo cual hace que las esquinas del paquete el plástico no este adherido en su totalidad, se coloca guantes y una vez que este por la etapa de ventilación dentro del horno, se arregla el plástico de los dos lados y si no sale bien, se vuelve a reprocesar.

Figura 3- 15 Apilado del producto terminado



Fuente: Bodegas Juan Diablo

- **Reproceso**

Al finalizar el último canastillo los 4 o 5 operarios eventuales se incorporan al proceso de sacar las etiquetas o pinchar las botellas abombadas y colocarlas de nuevo a la línea. El reproceso dura 1 hora y media al final si lo hacen menos personas dura más. Dependiendo también de las etiquetas no conformes.

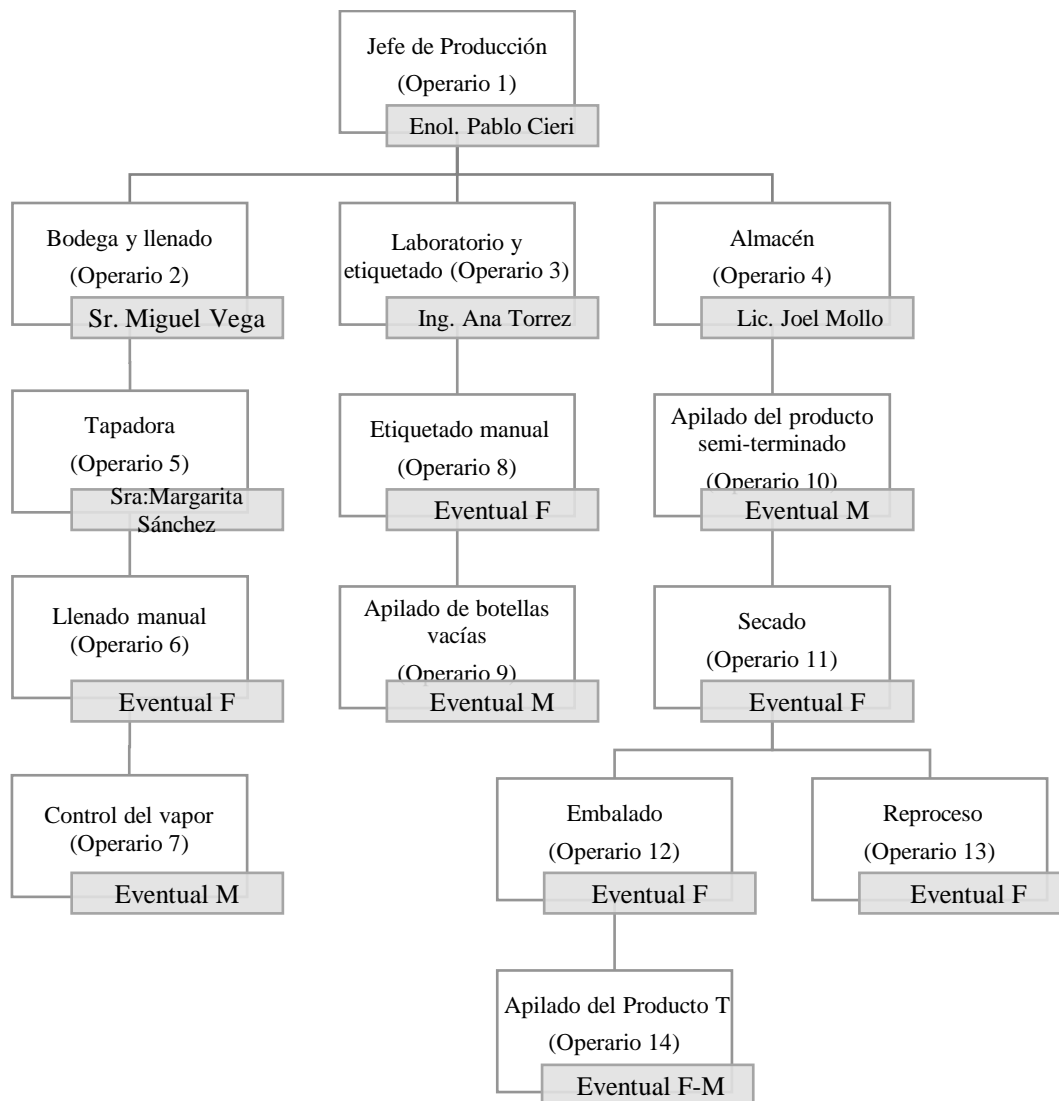
Figura 3- 16 Productos defectuosos



Fuente: Bodegas Juan Diablo

3.1.7. Mano de obra empleada

Figura 3- 17 Organigrama del Proceso Productivo



Nota: M= Masculino / F= Femenino

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.8. Número de operadores por puesto de trabajo

Tabla III-5 Número de operadores según PT (Puesto de Trabajo)

PT	Descripción del PT	Tipo PT	N° de Operarios	Nombre de los operarios
PT 1	Traslado entre tanques	Manual	2	Operador N°2 y N°5
PT 2	Preparado del jarabe	Manual	1	Operador N°2 y N°5
PT 3	Preparado de los insumos (remontado)	Manual	2	Operador N°2 y N°5
PT 4	Filtrado de tierra (trasiego)	Maquina	2	Operador N°2 y N°5
PT 5	Enfriamiento de la bebida (remontado)	Maquina	2	Operador N°2 y N°5
PT 6	Análisis Físicoquímicos y Sensoriales	Manual	2	Operador N°3 y N°1
PT 7	Control del vapor	Maquina	1	Operador N°7
PT 8	Filtrado de placas	Maquina	2	Operador N°2 y N°5
PT 9	Apilado de Botellas Vacías	Manual	1	Operador N°9
PT 10	Retención de vino	Maquina	0	Operador N°2
PT 11	Carbonación del vino	Maquina	0	Operador N°2
PT 12	Llenado semiautomático	Maquina	2	Operador N°2 y N°6
PT 13	Tapado	Maquina	1	Operador N°5
PT 14	Codificado	Maquina	0	Operador N°4
PT 15	Etiquetado manual	Manual	2	Operador N°3 y N°8
PT 16	Secado de botellas	Manual	1	Operador N°11
PT 17	Apilado y Recepción de botellas semi-terminados	Manual	1	Operador N°10
PT 18	Empaquetado	Maquina	2	Operador N°12
PT 19	Apilado de PT	Manual	1	Operador N°13
PT 20	Reproceso de los Productos no conformes	Manual	1	Operador N°14

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.9. Cronometraje de los ciclos por puesto de trabajo aproximados

Se mostrará un resumen de los tiempos observados por puesto de trabajo.

Tabla III-6 Cronometraje de los ciclos por puesto de trabajo

PT	Puestos de trabajo	Vol. (Litros- Botellas- Paquetes)	T.O. (min)
PT 1	Traslado entre tanques (trasiego)	10000 L	45
PT 2	Preparado del jarabe	10000 L	90
PT 3	Remontado	10000 L	40
PT 4	Preparado de los insumos	10000 L	30
PT 5	Filtrado de tierra (trasiego)	10000 L	65
PT 6	Enfriamiento del vino (remontado)	10000 L	480
PT 7	Filtrado placas	-	15-20
PT 8	Retención de liquido	500 L	60
PT 9	Carbonación del vino	500 L	60
PT 10	Llenado	500 L	60
PT 11	Tapado	1560 Bot.	60
PT 12	Codificado	1560 Bot.	60
PT 13	Etiquetado de manga	1540 Bot.	60
PT 14	Secado de botellas	1540 Bot.	60
PT 15	Recepción de botellas	1540 Bot.	60
PT 16	Almacenaje de PST	1540 Bot.	60
PT 17	Empaquetado	128 Paq.	60
PT 18	Apilado de PT	128 Paq.	60

Fuente: Elaboración Propia.

Los tiempos desde la etapa de filtrado de placas son aproximadamente de 8 a 12 horas de producción dependiendo del producto que se tenga que entregar el mismo día como lo mínimo se tomó en cuenta 7:30 horas de producción y media hora de descanso.





3.1.10. Cursogramas del proceso productivo

Los cursogramas ayudaran a conocer más a detalle el proceso, como se ejecutan las actividades actualmente en la línea de producción del Burbushhh. Aquí está involucrado todo el personal de producción. Se encuentran en el **Anexo N° 1**.

En síntesis se presenta en la siguiente tabla un resumen de los cursogramas, en el cual los datos **1657,19 min** es el tiempo estimado para elaborar el producto, siendo este tiempo el total, incluyendo operaciones que se realizan al mismo tiempo.

Resumen de los Cursogramas

Tabla III-7 Cuadro Resumen de los Cursogramas

Resumen de los cursogramas de la línea de producción								
N°	ACTIVIDAD:	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo				
								
1	Traslado de vino entre tanques (Operador 1)	31,6	68,4	16	4	3	10	0
2	Traslado de vino entre tanques (Operador 2)	29	92	13	3	3	10	0
3	Preparado de jarabe del Burbushhh	101,5	71,3	16	1	2	11	0
4	Preparación y remontado de Burbushhh	60,3	26,9	12	1	2	6	0
5	Preparación y remontado de Burbushhh	66,5	123,5	14	0	2	4	0
6	Filtrado de tierra	125,3	49,5	23	6	4	7	1
7	Filtrado de tierra (Operador 2)	109,4	58,6	10	1	1	4	0
8	Enfriamiento del vino (remontaje)	340,2	29,5	13	0	5	2	0
9	Enfriamiento del vino (Operario 2)	171,2	74	17	1	4	11	2
10	Encendido del caldero para la generación de vapor	28,85	0	9	5	2	0	0
11	Filtrado de placas	49,3	22,6	14	1	4	4	0
12	Filtrado de placas (Operario 2)	65,8	44	11	0	3	4	2
13	Apilado de las botellas en la cinta transportadora	14	22	4	1	0	2	0
14	Retención de vino en el tanque pulmón	44,2	37,5	10	2	3	5	2
15	Carbonatación de vino	28,32	0	13	3	3	1	1

16	Llenado semi-automático	48,16	106	40	12	5	9	1
17	Llenado manual	11,42	70	6	1	0	2	0
18	Etapa de tapadora de tapas corona	7,28	28,6	7	1	1	2	0
19	Codificado De Tapas	21,8	619	15	0	2	2	0
20	Etiquetado De Manual	25,33	14,8	9	3	3	2	1
21	Bajado De La Etiqueta	0,15	0	2	2	0	0	0
22	Secado de botellas y conformidad del producto	3,56	3,2	8	2	0	2	0
23	Apilado de botellas al canastillo del producto semi-terminado	144,76	11,4	4	1	4	3	0
24	Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades	15,93	40	9	0	2	3	0
25	Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades Operario 2	4,4	10,5	3	0	2	2	0
26	Apilado de botellas en el pallet	93,08	6	1	4	5	1	0
27	Apilado de botellas en el pallet Operario 2	11,95	4,8	2	0	0	2	1
28	Reproceso de las etiquetas	3,9	42,5	6	0	1	6	1
	Total	1657,19	1676,6	307	55	66	117	12









Fuente: Elaboración Propia.

3.1.11. Diagrama Bimanual

Según la observación en el estudio se logró captar información para la elaboración de los Bimanuales correspondientes a la línea de producción de Burbushhh. Se pueden observar más a detalle en el Anexo 2. El fin de los Bimanuales es hacer que los nuevos trabajadores eventuales se adapten a un proceso en el cual ya se conozca el movimiento que hacen los operadores actuales.

Resumen del Diagrama Bimanual

Tabla III-8 Resumen del bimanual

Descripcion de los puestos de trabajo	Movimientos Total de ambas manos								Total
	Movimiento mano izquierda				Movimiento mano derecha				
Puesto de trabajo	Símbolo				Símbolo				
									
Bimanual del traslado de vino	4	10	2	7	16	5	2	1	47
Bimanual de néctar	6	9	3	9	17	4	3	3	54
Bimanual de la preparacion del Burbushhh	7	13	7	15	26	5	8	2	83
Bimanual de la preparacion del Burbushhh	12	14	8	6	25	7	8	0	80
Bimanual del filtrado de placas	27	20	7	7	45	7	7	2	122
Bimanual del filtrado de tierra	15	5	9	1	34	8	2	1	75
Bimanual del filtrado de tierra	10	4	5	6	45	2	4	6	82
Bimanual del enfriado de vino	16	5	8	9	38	9	8	1	94
Bimanual del enfriado de vino	13	6	3	2	29	2	9	3	67
Bimanual del filtrado de placas	17	15	3	3	24	8	4	2	76
Bimanual de la retención de líquido en el tanque pulmón	10	10	2	8	22	2	6	0	60

Fuente Elaboración Propia..

Análisis: Se calculó por cada mano cuantas actividades se realizó, también se sumó las actividades que tienden a tener en toda la producción.

Tabla III-9 Diagrama bimanual

Bimanual de la Carbonatación de vino	4	5	1	2	9	2	1	0	24
Bimanual del Colocado de botellas en la cinta transportadora	15	6	5	1	16	5	5	1	54
Bimanual del embotellado semiautomático de vino	45	22	3	3	40	27	4	2	146
Bimanual de llenado manual.	7	8	2	4	13	2	4	2	42
Bimanual del tapado semiautomático de tapas corona	8	5	1	1	9	3	2	1	30
Bimanual del codificado de tapas corona	12	11	4	5	26	1	4	0	63
Bimanual del etiquetado manual	7	0	6	3	10	0	6	0	32
Bimanual del etiquetado manual	2	2	0	0	4	0	0	0	8
Bimanual del secado de botellas y selección de botellas conformes	6	4	2	1	8	2	2	1	26
Bimanual de apilado de botellas conformes al canastillo	19	5	6	3	20	4	6	3	66
Bimanual de empaquetado de producto final	13	17	1	6	30	4	3	0	74
Bimanual de empaquetado de producto final	5	6	2	0	11	0	2	0	26
Bimanual del apilado del producto final en los pallets	5	6	2	0	10	1	2	0	26
Bimanual del apilado de los paquetes terminados en los pallets	11	0	4	0	11	0	4	0	30
Total	296	208	96	102	538	110	106	31	

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

4.1. Análisis de la situación actual del proceso productivo

El método de trabajo no está definido ni documentado, por lo general contratan trabajadores eventuales estos no conocen el uso correcto de la maquinaria y equipos en su totalidad, no conocen los parámetros establecidos en el producto en cada etapa de producción, no aplican la rotación del personal, los trabajadores que no son eventuales realizan tareas lo cual genera tardanza en la línea de producción por lo cual se identificara los operadores que realizan más tareas y generan un cuello de botella.

En la línea de producción existe variaciones que genera demoras en la producción las cuales se identificaran y analizaran por la herramienta de calidad el diagrama de Pareto veremos las causas principales de los problemas centrales.

4.2. Método de trabajo no definido

Con la información de los cursogramas y el tiempo establecido en cada actividad, se plasmara el cálculo del ciclo productivo actual en la línea de producción.

4.2.1. Cálculo del ciclo productivo

El cálculo del ciclo productivo se realizara con el análisis de tiempo de los cursogramas de las distintas etapas en los dos días de producción El volumen estimado es para 5200 litros.

- **Día de producción N°1**

Tabla IV-1 Tiempo de la producción Día 1

Tiempo de producción		
N°	ACTIVIDAD:	Tiempo (Min)
1	Traslado de vino entre tanques (Operador 1)	31,6
2	Preparado de jarabe del Burbushhh	51,5
3	Preparación y remontado de Burbushhh	66,5
4	Filtrado de tierra	125,3
5	Enfriamiento del vino (remontaje)	33,8
TOTAL		308,7

Fuente: Elaboración Propia.

La duración de todas las actividades del primer día son 309 min aproximadamente 5 horas. Por lo cual se tiene tiempo de sobra para realizar más actividades dentro de su jornada laboral

- **Día de producción N°2**

Tabla IV-2 Tiempo de la producción 2do día

Tiempo de producción		
N°	ACTIVIDAD:	TIEMPO
1	Enfriamiento del vino (remontaje)	50,2
2	Encendido del caldero para la generación de vapor	28,85
3	Filtrado de placas (Operario 2)	65,8
4	Apilado de las botellas en la cinta transportadora	14
5	Retención de vino en el tanque pulmón	44,2
6	Carbonatación de vino	28,32
7	Llenado semi-automático	48,16
8	Llenado manual	11,42
9	Etapa de tapadora de tapas corona	7,28
10	Codificado de tapas	21,8
11	Etiquetado de manual	10,33
12	Bajado de la etiqueta	0,15
13	Secado de botellas y conformidad del producto	3,56
14	Apilado de botellas al canastillo del producto semi-terminado	9,76
15	Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades	20,32
16	Apilado de botellas en el pallet	15,03
17	Reproceso de las etiquetas	3,9
TOTAL		383,09

Fuente: Elaboración Propia.

Para realizar un mejor análisis de los tiempo se tiene el siguiente cuadro que detalla los tiempos antes que empiece el proceso, el cual se refiere a la limpieza de la línea y de los equipos, incluye las actividades del manejo de los equipos durante el proceso y al finalizar las actividades que se realizan después de haber concluido el lote de producción del Burbushhh.

4.2.2. Cálculo de los tiempos de producción por etapas

Tabla IV-3 Tiempo de todas las etapas de la línea de producción

Tiempos de producción				
N°	Etapas Del Proceso	Tiempo antes del proceso	Tiempo del proceso	Tiempo después del proceso
1	Enfriado De Vino	11	0	6,5
2	Filtrado De Placas	37	6,3	11,5
3	Encendido del caldero	12,4	5,1	7,65
4	Apilado De Botellas	6	8	0
5	Retención De Vino	25	0	19,2
6	Carbonatación De Vino	15,06	0,3	13,26
7	Llenado Semiautomático	15,49	12,11	20,56
8	Llenado Manual	6	2,42	3,5
9	Tapadora De Tapas	6,8	0,48	0
10	Codificado De Tapas	31,35	0,3	0,15
11	Etiquetado Manual	20,36	1,82	3,15
12	Bajado De Etiqueta	0	0,15	0
13	Secado De Botellas	1,69	0,37	1,5
14	Apilado De Botellas	1,5	8,26	0
15	Empaquetado De Botellas	17,58	0,75	3
16	Apilado De Botellas	15	12,45	0,5
17	Reproceso	0	3,9	0
TOTAL		203,61	57,61	82,82

Fuente: Elaboración Propia.

De estos tiempos de producción se hará el análisis de cuáles son las actividades que hacen que el proceso se retrase para ellos se determinara el cuello de botella en la línea de producción.

4.2.3. Cálculo del Cuello de botellas

Según los tiempos que se determinó en los cursogramas se va a realizar una tabla en la cual se diagnosticara el cuello de botella y se determinara el tiempo máximo el cual ocupa un operador para realizar sus actividades correspondientes en la línea de producción.

Tabla IV-4 Cuello de Botellas en los tres tiempos de producción

Cuellos De Botella	Tiempo (Min)	Tiempo (Hrs)
Tiempo de preparación y sanitización de toda la línea	103,5	1,73
Tiempo de operación	18,71	0,31
Tiempo De limpieza de la línea después del uso	71,02	1,18
Total	183,73	3

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: Los cuellos de botella se tomaron en cuenta que un operador (Op-2) realiza actividades en diferentes puestos de trabajo, en el equipo de frío, filtrado de placas, limpieza de los tanques, el pulmón, el carbonatador y el de llenado. Por lo tanto tarda un tiempo de 103,5 min. Siendo este tiempo el máximo para que la línea de producción esté lista para comenzar a producir.

El tiempo de producción 18,71 min se tomó en las actividades que se realiza en la maquina isobárica y el tiempo de limpieza después de la producción también lo tiene la máquina de llenado isobárica de 71,02. Haciendo un tiempo total de 3 horas aproximadas para realizar todas las actividades ligadas en la línea de producción.

4.2.4. Tiempo de actividades realizadas por operario

El cronometraje en el día uno no se realizó ya que solo dos operadores hacen las funciones de los puestos de trabajo además se calculó que en el día uno existen horas sobrantes para realizar más actividades durante su jornada laboral.

Tabla IV-5 Tiempos estimados de la mano de obra Día 2

Operarios	Tiempo Estimado (Min)
Miguel Vega	192,78
Margarita Sánchez	90,48
Ana Torrez	25,33
Joel Mollo	56,15
Jefe de producción	32,25
Apilado De Botellas	20
Llenado manual	11,92
Bajado de Etiquetas	0,15
Secado de botellas	3,56
Apilado de botellas	9,76
Empaquetado de botellas	3,75
Apilado de botellas	19,15
Reproceso	3,9

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: Los tiempos de operación totales se analizaron bajo el estudio de métodos, en donde un operario realiza actividades en más de un puesto de trabajo, como se tiene en la tabla el operario Miguel Vega tiene un tiempo estimado de 192,28 Min, en la línea de producción del Burbushhh.

4.2.5. Cálculo de la productividad de la mano de obra

Tabla IV–6 Tiempo estimado de producción de botellas en el día 2

N°	Etapas Del Proceso	Tiempo (Min)	N° De Botellas Por Un Min	Numero De Botellas en 4,5 hrs
1	Llenado Semiautomático	1	26	7020
2	Llenado Manual	1	26	7020
3	Tapadora De Tapas	1	26	7020
4	Codificado De Tapas	1	26	7020
5	Etiquetado Manual	1	25	6750
6	Bajado De Etiqueta	1	25	6750
7	Secado De Botellas	1	25	6750
8	Apilado De Botellas	1	25	6750
9	Empaquetado De Botellas	1	25	6750
10	Apilado De Botellas	1	25	6750

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: Se hizo el análisis del N° de botellas producidas en 1 min. Se tiene los resultados puestos en la tabla, en donde por ejemplo en el llenado se tiene 26 botellas por 1 minuto y en el etiquetado se tiene 25 botellas por cada minuto, se denoto que hay pérdidas de botellas, por varias razones, hay botellas que no son conformes, etc. La cantidad total que se puede llegar a producir es aproximadamente 6750 botellas tomando en cuenta la jornada laboral de 8 horas, 30 min de descanso 180 min que se tarda en alistar y limpiar antes y después la línea de producción, quedando un tiempo restante de 270 min (4,5 hrs).

Cálculo de la productividad actual

$$Productividad(Mano de obra) = \frac{\frac{6750 \text{ botellas}}{\text{día}}}{12 \text{ trabajadores}} = 563 \frac{\text{Botellas}}{\text{trabajador día}}$$

Justificación: Lo que nos da el análisis que por cada trabajador genera 563 botellas al día.

4.3. Variabilidad del llenado y etiquetado

4.3.1. Elaboración del diagrama de Pareto

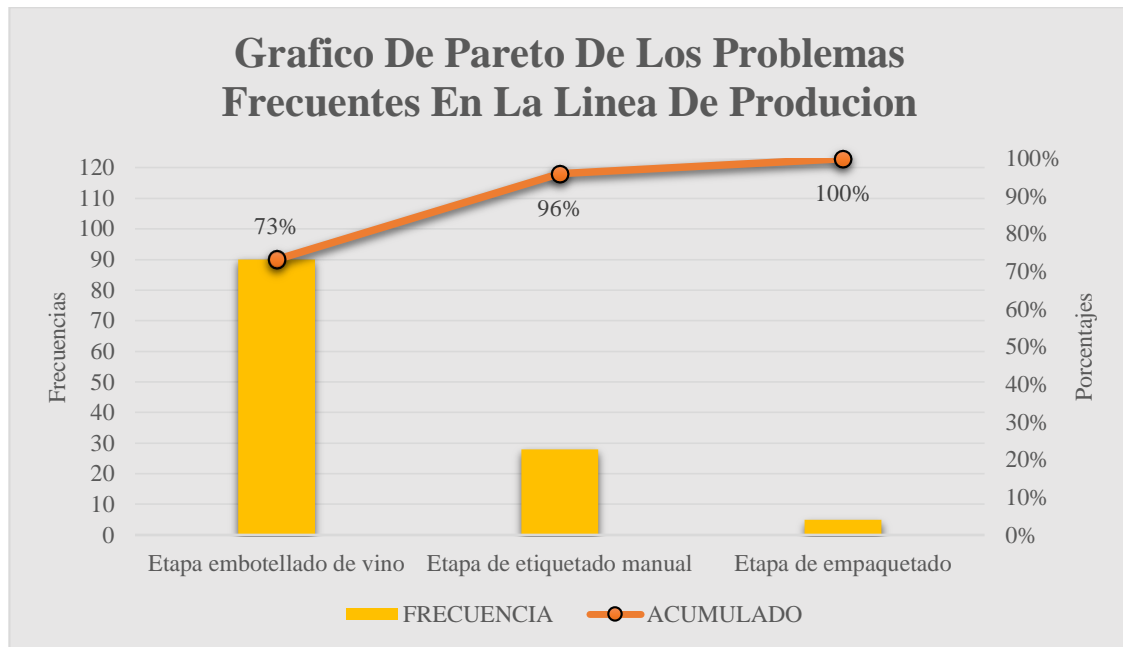
Tabla IV-7 Diagrama de Pareto

PRODUCTOS DEFECTUOSOS			
Etapas de la Línea de producción	FRECUENCIA	%	ACUMULADO
Etapa embotellado de vino	90	73%	73%
Etapa de etiquetado manual	28	23%	96%
Etapa de empaquetado	5	4%	100%
TOTAL	123	100%	

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: La frecuencia está a base de una lista de verificación **Anexo 7** en el cual se controló la frecuencia de los problemas en cada etapa de a línea de producción del Burbushhh. Las etapas seleccionas también está a base de un análisis en el cual se observó si habría problemas frecuentes o no en un tres lotes de producción.

Figura 4- 1 Gráfico de Pareto



Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Con el Gráfico de Pareto y el análisis que se realizó recolectando la información para observar los problemas de la línea de producción en cada una de sus etapas se concluye que el problema más frecuente es la etapa del llenado de vino Burbushhh, como segundo problema se tiene la etapa del etiquetado manual. Los mismos serán analizados de manera detenida para luego definir soluciones que aporten para que los problemas frecuentes logren reducirse o eliminarse.

Como en el diagrama de Pareto se observa que en donde existen más problemas es en el llenado y en el etiquetado se realizara un diagnostico a profundidad de estas dos áreas de producción.

4.3.2. Gráficos de control para el llenado semiautomático

- Estudio del problema central

Se realizara un análisis del problema central, por lo cual se aplicara el método de gráficos de control para un mejor entendimiento.

Se logró realizar la medición del nivel de vino en la llenadora. Se obtuvo la siguiente información.

Tabla IV–8 Asignación de acrónimos

Acrónimo	Descripción
LCS	Límite de control superior
LCI	Límite de control inferior
LC\bar{X}	Límite de control promedio
X1, X2...	Muestras
LC	Límite de control

Fuente: Introducción a la Calidad

- **Cálculo de graficas de control de medias**

Estos tipos de gráficos de control se utilizan cuando la característica del proceso que se ha de controlar es una variable continua tal como la longitud, el peso, la resistencia, la pureza, el tiempo o el volumen de producción.

$$LCS = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$\text{Linea central} = \bar{X}$$

$$LCI = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

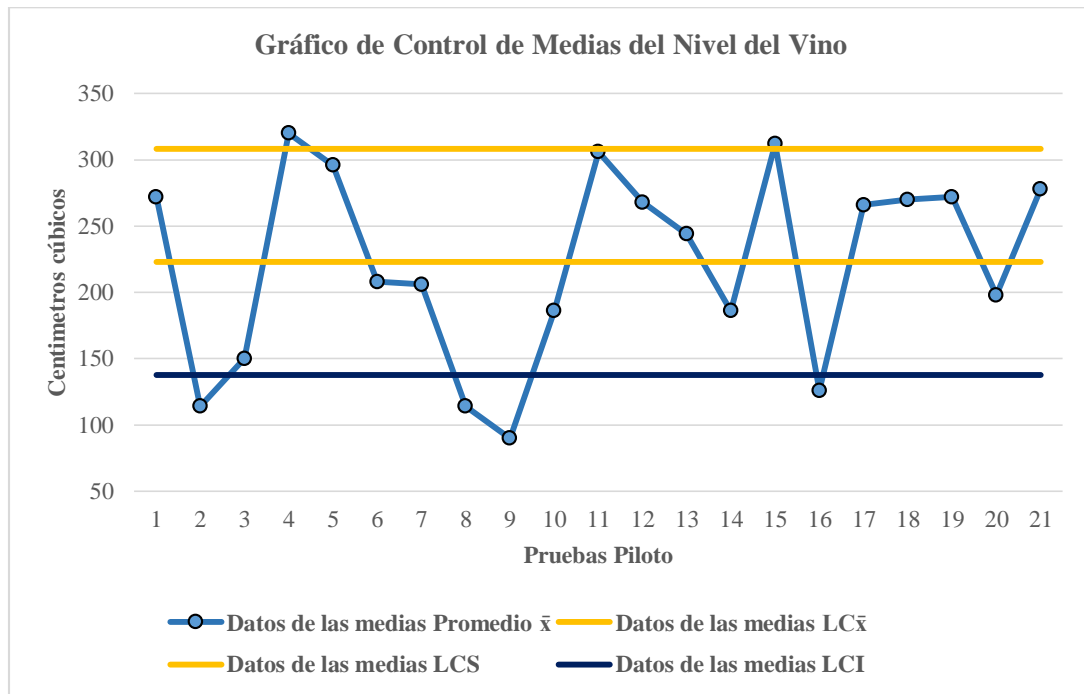
Tabla IV-9 Pruebas piloto N°1 del llenado

Diagrama de control promedio \bar{x}							Datos de las medias			
N° de Sub grupo	Día-Hora	X1	X2	X3	X4	X5	Promedio \bar{x}	LC \bar{x}	LCS	LCI
1	1-8:00	90	320	310	320	320	272	223	308	138
2	09:00	210	90	90	90	90	114	223	308	138
3	10:00	90	90	90	210	270	150	223	308	138
4	11:00	320	320	320	320	320	320	223	308	138
5	13:00	310	320	210	320	320	296	223	308	138
6	14:00	210	210	210	320	90	208	223	308	138
7	15:00	310	210	210	210	90	206	223	308	138
8	2-8:00	90	90	210	90	90	114	223	308	138
9	09:00	90	90	90	90	90	90	223	308	138
10	10:00	210	90	210	210	210	186	223	308	138
11	11:00	320	310	320	310	270	306	223	308	138
12	13:00	210	270	270	270	320	268	223	308	138
13	14:00	50	210	320	320	320	244	223	308	138
14	15:00	210	270	90	90	270	186	223	308	138
15	3-8:00	320	310	310	310	310	312	223	308	138
16	09:00	210	270	50	50	50	126	223	308	138
17	10:00	320	320	320	50	320	266	223	308	138
18	11:00	320	320	310	310	90	270	223	308	138
19	13:00	210	320	310	310	210	272	223	308	138
20	14:00	90	210	210	210	270	198	223	308	138
21	15:00	210	270	270	320	320	278	223	308	138

Fuente: Bodegas Juan Diablo

Justificación: La forma de estratificar la muestra, fue por cada hora para tomar en cuenta todo el proceso productivo, por lo menos 2 veces al mes se produce el Burbushh por esa razón se tomó las medidas de solo inspeccionar 3 lotes de producción para que se observe si el problema detectado continua.

Figura 4- 2 Gráfico de control



Fuente: Bodegas Juan Diablo

Interpretación: A simple vista se observa variaciones en el gráfico de control, esto nos quiere decir que en los tres lotes de producción hubo esas variación de nivel de llenado en la maquina isobárica. Con el análisis de esta herramienta nos

4.3.3. Gráfico de control para el etiquetado manual

- Gráfico de control por atributos Carta NP para el etiquetado del Burbushhh

LC= número promedio de unidades defectuosas

$$LC = \frac{\text{número total de unidades defectuosas}}{\text{número de sub grupos}}$$

$$LCS = \bar{P}n + 3 * \sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

$$LCI = \bar{P}n - 3 * \sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

Tabla IV-10 Diagrama de Control PN

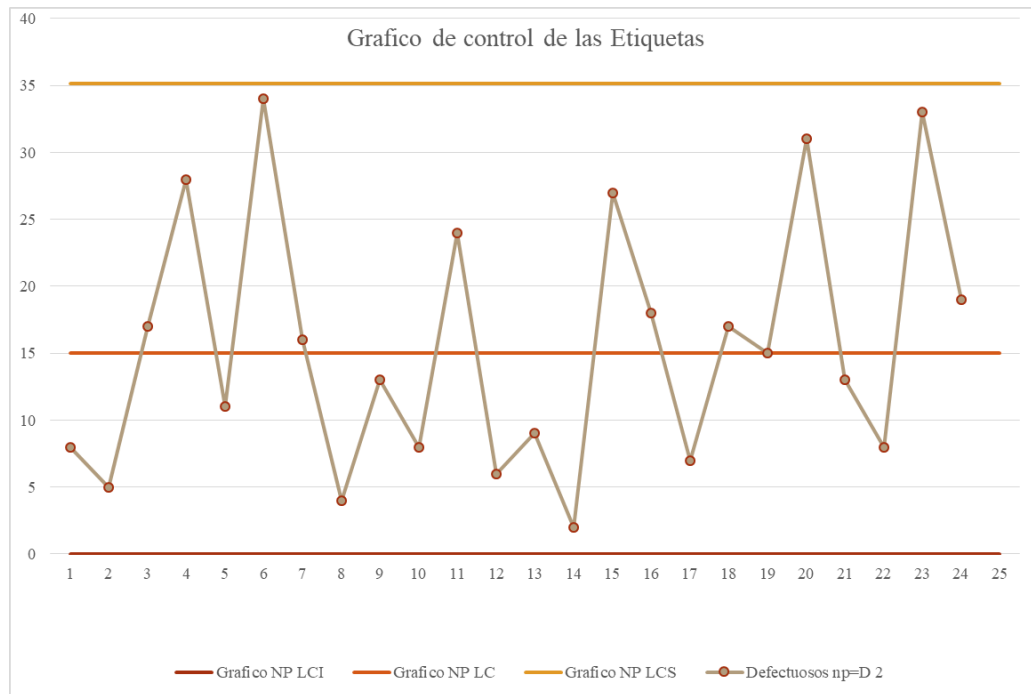
TIPO NP				
Nº	Tiempo Min	Unidades Defectuosas	Tamaño muestra n	Proporción
1	15	2	360	0,01
2	30	8	360	0,02
3	45	5	360	0,01
4	60	17	360	0,05
5	15	28	360	0,08
6	30	11	360	0,03
7	45	34	360	0,09
8	60	16	360	0,04
9	15	4	360	0,01
10	30	13	360	0,04
11	45	8	360	0,02
12	60	24	360	0,07
13	15	6	360	0,02
14	30	9	360	0,03
15	45	2	360	0,01
16	60	27	360	0,08
17	15	18	360	0,05
18	30	7	360	0,02
19	45	17	360	0,05
20	60	15	360	0,04
21	15	31	360	0,09
22	30	13	360	0,04
23	45	8	360	0,02
24	60	33	360	0,09
25	15	19	360	0,05
PROMEDIO		15		0,04
TOTAL		375		

Fuente: Bodegas Juan Diablo

LCS=35,16 LC=15 LCI=0

Interpretación: La estratificación de la muestra se la determino por cada 15 min ya que cada 24 botellas salían cada minuto por lo cual se decidió estratificar la muestra según el tiempo de 15 min. Se determinó que el tamaño de muestra será 360 botellas cada 15 minutos.

Figura 4- 3 Gráfico de control de las etiquetas de Burbushhh







Interpretación: La grafica de control del etiquetado se realizó no es normal presenta variaciones de arriba abajo. Esto proyecta a que se debe realizar un análisis más profundo para conocer las causas qué hacen que la alimentación de vapor llegue en esas condiciones al horno de vapor.

4.4. Variabilidad del llenado

4.4.1. Nivel de llenado en las botellas

El llenado la maquina isobárica presenta un problema en el cual tiende a darnos diferentes niveles de volúmenes en el cual está presentado en un sistema gráfico en el siguiente recuadro. La medición del volumen de líquido se hizo a través de una probeta.

Tabla IV- 12 Llenado de Botellas No Conformes

Presentación en los distintos niveles de salida de la maquina isobárica			
Descripción			
Semi-lleno	Por Encima De La Mitad	Cantidad mínima	Por Encima De La Mitad Con gas
Cantidad			
320	280	90	280
Imagen			
			

Fuente: Elaboración Propia.

Nota: En el **Anexo 7** se encuentran las planillas en las cuales se puede observar un determinado volumen de producción y las observaciones del llenado en un determinado tiempo.

4.4.2. Análisis simulado de pérdidas en la producción

Consta de un análisis en el cual se redacta si el volumen de Burbushhh sale al mercado con 10 cc más del estándar.

Tabla IV–13 Porcentaje De Pérdida En Vino En La Etapa De Llenado

Mes de producción	Cantidad de producción de litros Mensual del Burbushhh	Cantidad de botellas producidas en un volumen de 300 cc	Cantidad de botellas producidas en un volumen de 310 cc
Enero	4080	13600	13161
Febrero	4080	13600	13161
Marzo	2025	6750	6532
Abril	10915	36383	35210
Mayo	4200	14000	13548
Junio	4080	13600	13161
Julio	3800	12667	12258
Agosto	3300	11000	10645
Septiembre	5170	17233	16677

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En el cuadro se realizó un cálculo aproximado, tomando en cuenta que cada botella de Burbushhh salga al mercado con la cantidad de 310 cc por ejm, el mes de Julio se tiene registrado 3800 litros, se tiene que llegar a producir 12667 botellas con el volumen justo, y con la medición de 10 cc de volumen más se logra a producir 12258 botellas.

4.4.3. Pérdidas monetarias aproximadas basadas en el problema.

Costo del litro de vino en producción estimado 8 bs por cada unidad de Burbushhh se considera el precio 8 bs ya que el precio con descuento para los trabajadores de la bodega, el precio al mercado es de 10 bs. Y se va a tomar en cuenta como costo de producción.

Tabla IV–14 Cantidad de pérdidas de Botellas

Mes de producción	Cantidad de producción de litros mensual	Cantidad de botellas Pérdidas (310cc)	Cantidad de litros perdidos (310)
Enero	4080	439	136
Febrero	4080	439	136
Marzo	2025	218	68
Abril	10915	1174	364
Mayo	4200	452	140
Junio	4080	439	136
Julio	3800	409	127
Agosto	3300	355	110
Septiembre	5170	556	172

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: En el cuadro se realizó el cálculo de pérdidas expresado en cantidad del número de botellas y en litros. Ejm, si en el mes de julio las botellas salieron con el exceso de 10 cc se llegó a perder 127 litros y 409 botellas en la producción.

Tabla IV–15 Pérdidas Monetarias en el Llenado de Vino

Mes de producción	Cantidad de botellas Pérdidas (310cc)	Costo de producción perdidos (bs) para (310 cc)
Enero	439	3512
Febrero	439	3512
Marzo	218	1744
Abril	1174	9392
Mayo	452	3616
Junio	439	3512
Julio	409	3272
Agosto	355	2840
Septiembre	556	4448

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: Se tomó en cuenta como costo de producción de cada botella a 8 bs por lo cual se calculó el costo de producción para las cantidades no producidas para expresar en forma monetaria lo que se está perdiendo en cada lote de producción. Se observa en el recuadro que en el lote de producción N° 1 Mes de Julio se perdió

aproximadamente 3272 bs, con la justificación de que las botellas salgan al mercado con un volumen de 310 cc.

4.4.4 Recolección de la información

La información recolectada es por medio de un experto en el área un ingeniero de mantenimiento. Según el diagnóstico que se realizó a la maquina se detectaron los problemas principales.

- 1.- Sobre carga de tareas
- 2- Falta de cambios en los repuestos importantes de la maquina isobárica.
- 2.- Picos de llenado fuera de su vida útil y cortos.

En la parte de **Anexo 8.2**. Se presenta un respaldo del diagnóstico de la maquina isobárica para identificar los problemas mencionados.

4.5. Variabilidad del etiquetado

4.5.1. Diagnóstico del problema del etiquetado

El problema central es el que presentan variación en el producto final en las etiquetas estas salen abombadas, la etiqueta sale arrugada en varias partes de la botella.

Tabla IV–16 Presentación Visual del producto no conforme

Presentación de los productos no conformes en la etapa del etiquetado			
Descripción			
Etiqueta arrugada en la parte superior	Etiquetada semi arrugada en la parte superior	Etiqueta arrugada poco arrugada	Etiqueta arrugada solo en el cuello de la botella
Imagen			
			
Descripción			
Etiqueta abombada de aire	Etiqueta abombada y arrugada	Etiqueta no adherida en la parte inferior	Etiqueta para sector de degustación
Imagen			
			

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.2. Pérdidas monetarias aproximadas basadas en el problema.

El costo es de 45 ctv. Por etiqueta estimado

Tabla IV–17 Pérdidas monetarias en la etapa de etiquetado

Mes de producción	Cantidad de producción mensual del Burbushhh	Cantidad perdida de etiquetas	Costo de producción en etiquetas
Enero	4080	150	67,5
Febrero	4080	86	38,7
Marzo	2025	45	20,25
Abril	10915	110	49,5
Mayo	4200	73	32,85
Junio	4080	85	38,25
Julio	3800	365	164,25
Agosto	3300	450	202,5
Septiembre	5170	370	166,5

Fuente: Elaboración Propia.

Justificación: Los costos perdidos de la etiqueta son aproximadamente entre 40 202 bs, tomando en cuenta el costo de la etiqueta de 45 ctv. Tomado de dato del jefe de almacén. Mes de julio a septiembre, se incrementaron el número de etiquetas por la causa de que la alimentación de vapor generado por el caldero era compartida con la destilación de singani.

4.5.3. Recolección de la información.

En el mes de julio la Bodega Juan Diablo hizo un contrato con Aranjuez, el contrato solicitaba que se destilara singani durante un determinado tiempo. La bodega Juan Diablo acepto.

Este suceso hizo que el caldero se utilice todos los días. Por lo cual hicieron que funcione en un máximo rendimiento, era necesario para proceso de producción del “SINGANI”, que se genere un vapor equilibrado. Vieron el problema que tenía el caldero y comenzaron a realizar estudios para solucionar todos los problemas que tenía. Un experto técnico de la empresa Aranjuez logro darle solución a todos los problemas.

Por lo cual ya no presenta la variabilidad de vapor. El informe técnico de los problemas presentados en el caldero y sus soluciones están en el **Anexo 8.1**.

Según los costos operativos de los cilindros de gas licuado, cuando se empezó a destilar singani utilizaban 1 garrafa y duraba 8 horas, en la actualidad adecuaron una línea de tres garrafas y tiene una duración de 32 horas.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE LA ESTANDARIZACIÓN

DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1. Optimización del llenado

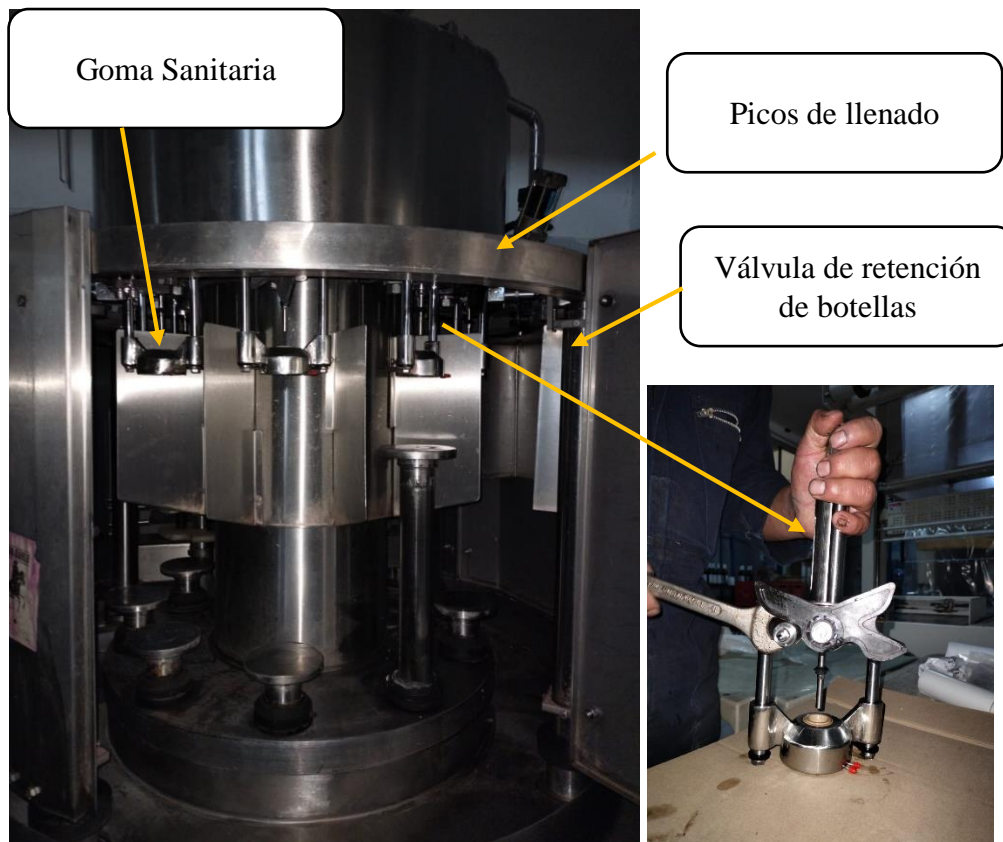
5.1.1. Reorganización de tareas

Se designara las actividades que involucra al filtrado de placas y el tanque pulmón, las cuales realizaba el que maneja la llenadora isobárica se las asignara a otro trabajador en la linea de producción esto se reflejara en el punto **5.4.3. Designación de las actividades propuesta.**

5.1.2 Cambios de Repuestos de la maquina isobárica

1.- Cambiar repuestos importantes de la maquina isobárica.

Figura 5- 1 Picos de llenado de la maquina isobárica



Fuente: Elaboración Propia.

Se Realizara El plan de mantenimiento estará establecido en el **Anexo 6.2.** El cual se realizó para tener una planificación anual de las piezas que debo cambiar, cada

cuanto tiempo debo cambiarlas y planificar en que tiempo debo seguir el procedimiento de limpiar los picos de llenado antes de que se realice una producción del producto. Los repuestos que debo cambiar son:

Tabla V-1 Repuestos importante del pico de llenado

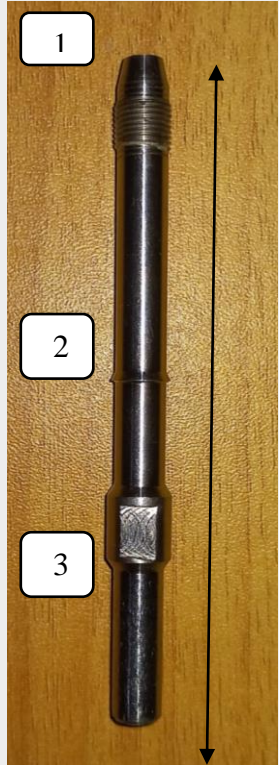
Detalle	Imagen	Importancia
Orquídea que acciona la válvula de cierre y apertura.		Si está mal regulada mecánicamente, no puede abrir en la totalidad la válvula central del pico de llenado
Gomas sanitarias		Esta goma tiene como fin soportar que la válvula de gas abra y cierre adecuadamente, si la goma está rota la válvula de gas no abrirá correctamente evitando que entre el contenido de líquido adecuado a la botella.
Gomas O'rings		Tiene la función de que el líquido se vaya por las paredes de las botellas,
Resorte de la válvula de alivio		Está diseñadas para liberar un fluido cuando la presión interna de un sistema que lo contiene supere el límite establecido. Si el resorte de la válvula de alivio está roto también habrá exceso gas dentro de la botella y no dejara que el líquido entre en su totalidad.

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.2 Cambio de Cánulas para el mejoramiento del nivel de volumen.

2.- Cánulas del pico de llenado más largas en longitud

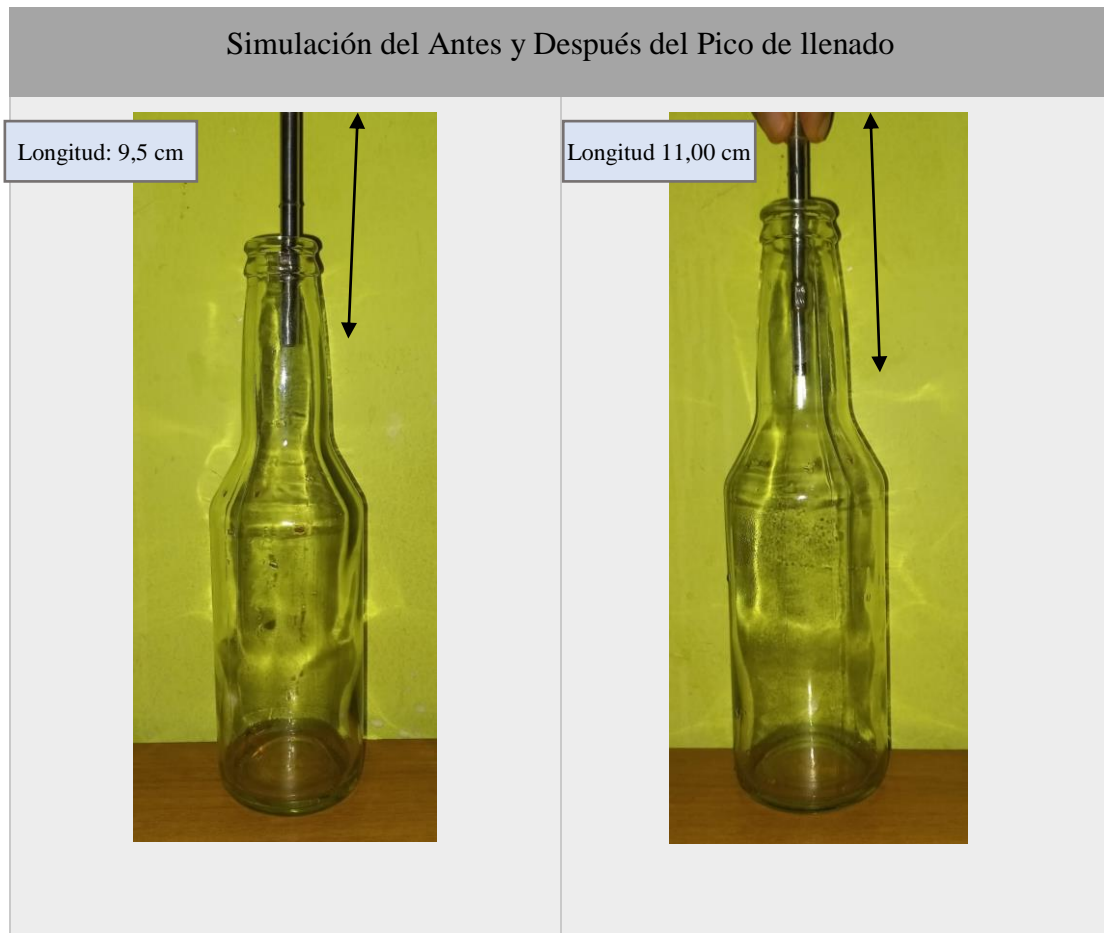
Tabla V-2 Tubo de Pico de llenado

Cánulas de llenado	
	Longitud: 9,5 cm
	Grosor: 1/8
	Material: Acero galvanizado inoxidable
	1: Entrada a la válvula de llenado
	2: Lugar en donde se coloca una goma.
	3: Entrada a la botella

Fuente: Elaboración Propia.

La información que se recaudó de expertos fue que el problema del nivel del volumen es porque los picos eran cortos. Así que se va a proponer una sustitución de estos picos por otros picos nuevos que tengan una longitud más larga. Y prolongara a que su función de las cánulas sea óptima. También por el motivo que ya concluyo su vida útil.

Se determinara el precio de la cotización de la compra del material, del corte según la longitud nueva y el precio de moldear la pieza adecuándolo a las otras partes del pico de llenado.

Tabla V-3 Simulación del pico de llenado

Fuente: Elaboración Propia.

El pico de llenado lo primero que se realizara, es la compra del material (acero inoxidable) luego se cortara el largo de la pieza, se pasara a moldearlo en el torno y luego en la fresadora. Ya teniendo la pieza lista se pasara a realizar la instalación y pruebas de esta.

Otro factor importante para que el pico de llenado funcione adecuadamente, es la limpieza adecuada cada vez que se lo va a utilizar por lo cual en el **Anexo 6.1** se realizó un instructivo de limpieza del pico de llenado.

5.2. Optimización del horno Termo-contráible a vapor

Se dio solución al problema central, el cual era la variación de vapor. Se encuentra el informe en el **Anexo 8.1**.

Por lo cual para mejorar la salida de vapor, se va a proponer un cambio de válvula y el enchaquetado de tuberías.

5.2.1. Regulación de vapor

El problema que se tiene que el vapor no es constante, en el horno termo-contráible a vapor se tiene que por donde se regula el vapor son válvulas normales son válvulas de bola de 1/4, no son válvulas de vapor, por lo tanto se tiene que reemplazar por válvulas tipo cortina o más conocida como válvula compuerta o válvula de exclusiva para que regule la presión.

Figura 5- 2 Valvula compuerta o exclusiva



Fuente: Elaboración Propia.

Importancia de la elección de este tipo de válvula para el control del vapor:

- Uso en donde no se tenga que abrir y cerrar repetidamente: Las válvulas cortina para vapor pertenecen al grupo de válvulas de volante, por lo que requieren varias vueltas para su completa apertura y cierre; razón por la cual se recomienda su uso en aplicaciones en las cuales sea poco frecuente su accionamiento.

- Tienen poca caída de presión: Su disco se mueve de manera perpendicular a la dirección del fluido; cuando la válvula cortina para vapor está abierta el disco se aleja del fluido, permitiendo que pase en línea recta por un conducto que usualmente tiene el mismo diámetro que la tubería (Rangel, 2009)

- La válvula cortina para vapor en bronce son económicas y fáciles de usar:

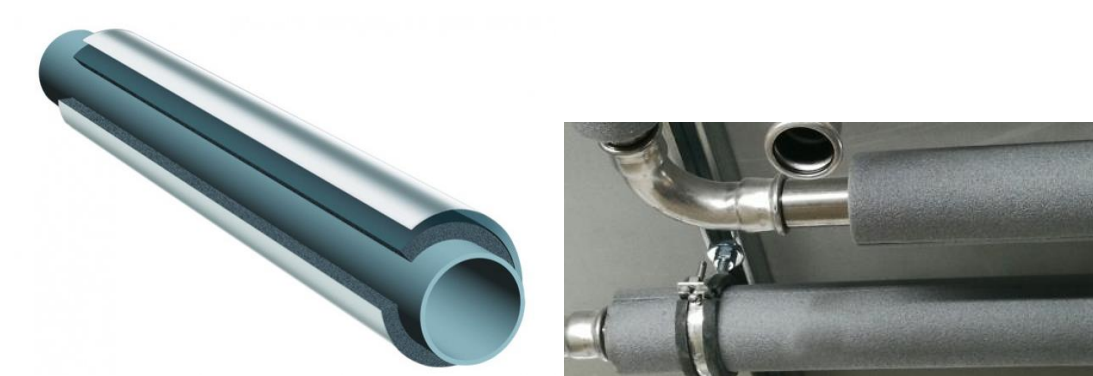
- Se pueden usar en vapor condensado a diferentes presiones máximas de trabajo.

Generalmente la presión que sale es del tubo era 0,9 bar de presión pero esta no era constante por lo tanto se tenía que modificar cada cierto tiempo, con la válvula compuerta se tendrá una presión constante e vapor de 0,9 bar.

5.2.2. Enchaquetado de las tuberías

El material que se va a utilizar es Poliuretano y acabado en plancha de aluminio o solo el Poliuretano, el cual es mejor para enchaquetarlo, sirve para las temperaturas frías y calientes.

Figura 5- 3 Forma del Enchaquetado en tuberías



Fuente: Elaboración Propia.

Las dimensiones de la tubería son; 1.30 pulgadas

La longitud es de: 12,60 metros de distancia hasta el caldero

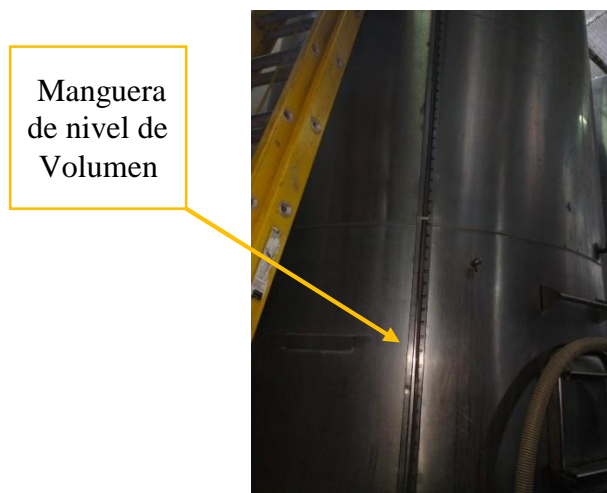
Se realizara una cotización de la compra del material y de la instalación de la misma

5.3. Herramientas para mejorar los tiempos en la producción.

- **Etapa Traslado entre tanques (trasiego)**

Se implementara manguera de nivel para los tanques, para poder mejorar la inspección en cuanto al volumen de vino dentro del tanque, en la actualidad existen estas mangueras en los tanques pero no en todos los tanques y en otros las mangueras ya dejaron su vida útil.

Figura 5- 4 Manguera de Medicion Del Volumen De Vino



Fuente: Elaboración Propia.

- **Medición del volumen de líquido 300 cc de las botellas llenadas.**

Se colocara un papel fosforescente plastificado en la llenadora isobárica con la medición de la altura de volumen correspondiente, también se colocara como requisito el material de una probeta para la medición correspondiente cada 30 min o cuando se observe variaciones de volumen.

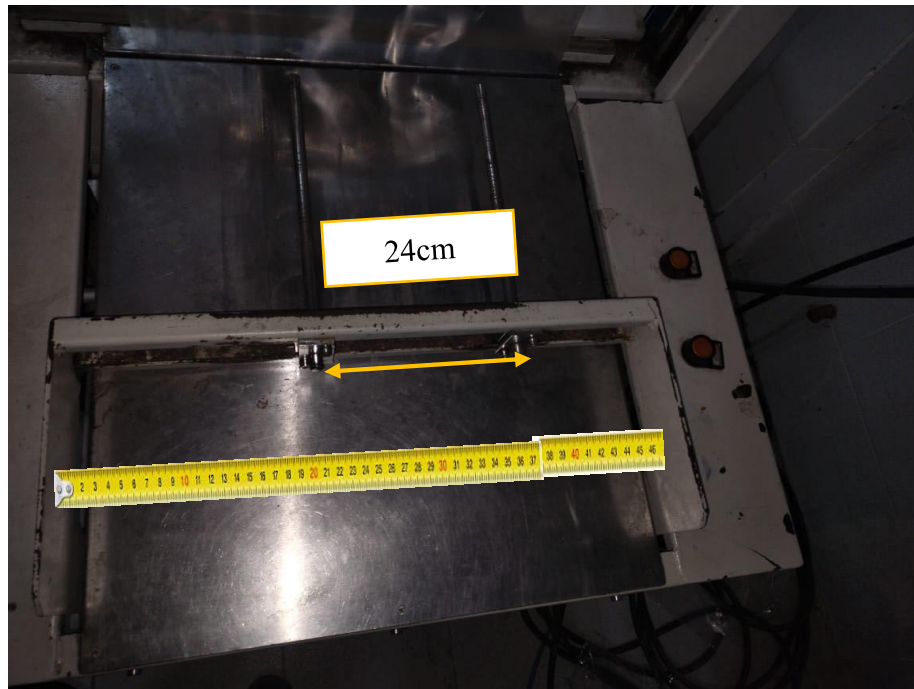
- **Etiquetado manual**

Se implementará una regla en la cual estará la altura adecuada de la etiqueta, para mejorar el trabajo de los operarios.

- **Etapa del empaquetado**

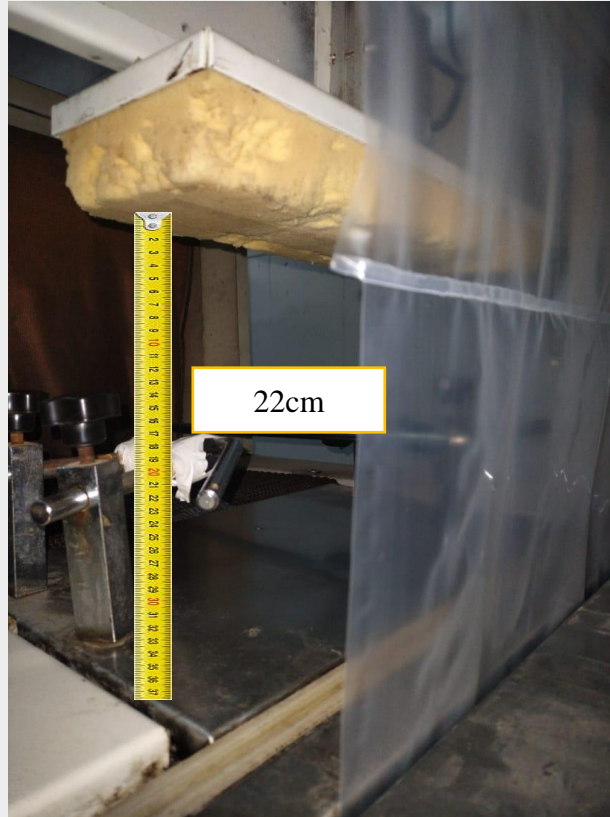
Tabla V-4 Longitud del empaquetado

Medidas de longitud de Burbushhh



Fuente: Elaboración Propia.

Se implementara una cinta métrica en la cual medirá la longitud de las botellas Burbushhh para minimizar el tiempo de medidas de botellas y la colocación de la nueva longitud de los tubos de soporte, porque esos tubos de soporte son regulables según el tamaño que tienen los demás productos de la Bodega Juan Diablo en este caso el largo de la botella es 24 cm por lo tanto en la cinta se colocara un señuelo para ya no medir la longitud de la botella y colocar el ajuste directamente de los tubos de retención

Tabla V-5 Longitud del empaquetado**Longitud de altura de la botella para el empaquetado**

Fuente: Elaboración Propia.

Se implementara una segunda cinta métrica en la cual medirá la longitud del alto de las botellas Burbushhh en este caso la altura de la botella es 22 cm por lo tanto en la cinta se colocara un señuelo para ya no medir la longitud de altura de la botella y colocar el ajuste directamente de los tubos de retención de la esponja

Tabla V-6 Longitud del empaquetado**Longitud de ajuste de la botella para el empaquetado**

Fuente: Elaboración Propia.

Se implementara una tercera cinta métrica en la cual medirá la longitud de las botellas Burbushhh en los segundos tubos de soporte, los que se encuentran cerca del horno termo-contráible se seguirá el mismo parámetro que la medición numero 1 por lo tanto en la cinta también se colocara un señuelo en el cual si el largo de todo el sostén de la maquina mide 50 cm se colocara señuelos que centre la longitud de 24 cm. Ejm; 13 cm de lado derecho y 13 cm del lado izquierdo quedando la longitud marcada del paquete del Burbushhh de 24 cm.

Se implementara guantes de protección del calor.

5.4. Aplicación del estudio de métodos

5.4.1. Cursogramas del operario mejorados.

Los cursogramas mejorados solo serán de las actividades que se redujo y cuáles fueron los cambios que se tuvo. En la tabla resumen muestra las correcciones de las actividades en función a los puestos de trabajo.

Tabla V-7 Cursogramas mejorados

Tabla Resumen de la reducción de tiempos		Descripción
1	Traslado de vino entre tanques (Operador 1)	No hay Cambios
2	Traslado de vino entre tanques (Operador 2)	No hay Cambios
3	Preparado de jarabe del Burbushhh	No hay Cambios
4	Preparación y remontado de Burbushhh	No hay Cambios
5	Preparación y remontado de Burbushhh	No hay Cambios
6	Filtrado de tierra	No hay Cambios
7	Filtrado de tierra (Operador 2)	No hay Cambios
8	Enfriamiento del vino (remontaje)	No hay Cambios
9	Enfriamiento del vino (Operario 2)	No hay Cambios
10	Encendido del caldero para la generación de vapor	Reducción en 12 min
11	Filtrado de placas	No hay Cambios
12	Filtrado de placas (Operario 2)	No hay Cambios
13	Apilado de las botellas en la cinta transportadora	No hay Cambios
14	Retención de vino en el tanque pulmón	Reducción en min
15	Carbonatación de vino	No hay cambios
16	Llenado semi-automático	Reducción en 0,38 min
17	Llenado manual	Reducción en 11,92 min
18	Etapa de tapadora de tapas corona	No hay cambios
19	Codificado de tapas	No hay cambios
20	Etiquetado de manual	No hay cambios
21	Bajado de la etiqueta	No hay cambios
22	Secado de botellas y conformidad del producto	No hay cambios
24	Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades	Reducción en 6,4 min
25	Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades Operario 2	No hay Cambios
26	Apilado de botellas en el pallet	No hay Cambios
27	Apilado de botellas en el pallet Operario 2	No hay Cambios
28	Reproceso de las etiquetas	No hay cambios

Fuente: Elaboración Propia.

Los cursogramas mejorados solo serán mostrados de los que se minimizo el tiempo en las actividades realizadas en la linea de producción. Los cursogramas mejorados estarán en el **Anexo 3**.

5.4.2. Descripción de la nueva propuesta

Tabla V–8 Actividades que se redujo tiempos.

Etapa	Tiempo (min)
Enfriado del liquido	
Se designó la actividad al jefe de producción para encargarse de la inspección de la bebida dicha actividad la realizaba el operario 2, se inspecciona la temperatura del líquido.	Tiempo designado 5
Filtrado de placas: Las actividades que se denotan se trasladaran al día 1	
Preparar insumos de limpieza, soda caustica al 5% perezetico al 5% y agua.	Traslado de 8,5
Sanitizar con soda caustica	Traslado de 5
Enjuagar con agua	Traslado de 3
Dejar con perezetico hasta el día 2	-
Filtrado de placas: Día 2	
Enjuagar con agua el filtro de placas	Traslado de 5
Filtrado de placas: Día 2	
Encender el filtro Apagar el filtro Inspeccionar el liquido Las actividades correspondientes al operario 2, se las designara al jefe de producción	Traslado de 6,3
Encendido del caldero para la generación de vapor	
Trasladarse a Enchufar la bomba Trasladarse a Bombear agua al caldero Trasladarse a Desenchufar la bomba Con la automatización del caldero, al momento de producir, se redujo el tiempo, en la actualidad solo se debe ir a controlar si está funcionando bien en la presión adecuada y a cambiar los cilindros de gas licuado	Disminución de 6
Retención de vino en el tanque pulmón, tanque carbonatador, llenadora isobárica: Las actividades que se denotan se trasladaran al día 1	
Preparar soda caustica 6% Preparar perezetico 6%	Traslado de 25

Sanitizar el tanque con soda caustica Enjuagar con agua el tanque Sanitizar con peracetico Dejar en reposo los equipos hasta el día 2	
Retención de vino en el tanque pulmón, tanque carbonatador, llenadora isobárica: Las actividades que se denotan se trasladaran al día 2	
Sanitizar los tres equipos con abundante agua	Se reduce 15 min pero se gana 6 min
Llenado semi-automático	
Designación de tareas de las actividades de traslado 12, 13, 14,15 traer los materiales el tubo de salida y los baldes.	Designación de 4
Designación de tareas 44,45,46,47,48	Designación de 3
Designación tareas 66, 67	Designación de 7,5
Llenado manual	
Esa actividad se la va a eliminar, menos un operador Esta descrita las actividades de llenado manual en el Cursograma del operario se encargan de la llenadora isobárica. El operario que maneje la maquina isobárica se quedara con esa actividad	Se elimina
Medición del gas	
Se incorporó a la linea de producción la medición de gas carbónico, cuando el producto está tapado. Se designó la actividad a la Ope-3	Aumento de 10
Apilado de botellas al canastillo del producto semi-terminado	
Esta actividad se eliminara y directamente el operario de la empaquetadora, colocara las botellas al mesón de la máquina para empaquetarlo	Se elimina
Secado de botellas	
Las actividades para alistar los materiales y conectar la pistola de aire el encargado era el operador (Ope-4) se lo designo a un operador eventual.	Se designa 1,5
Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades	
Se designó las actividades que realiza el operario (ope-4) a un operador eventual (Ope-10)	Se designa 11,18
Empaquetado de botellas Burbushhh de 12 unidades	
La reducción fue de tiempo en donde no se eliminó ninguna actividad, en donde se implementara reglas de medición para establecer el largo y al alto del producto del ajuste en la ensachetadora.	7

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.3. Designación de las actividades en la línea de producción actual

Tabla V-9 Actividades de los Operarios actual

N°	Etapas del proceso	OAP (min)	OP (min)	ODP (min)
1	Enfriado De Vino	11	5	6
2	Enfriado De Vino	5,4	0	12
3	Filtrado De Placas	37	6,3	11,5
4	Filtrado De Placas	54,3	0	11,5
5	Generación De Vapor	23,2	1,4	7,65
6	Apilado De Botellas	6	8	6
7	Retención De Vino	25	0	19,2
8	Carbonatación De Vino	15,06	0,3	13,26
9	Llenado Semiautomático	15,49	12,11	20,56
10	Llenado Manual	6	2,42	3,5
11	Tapadora De Tapas	6,8	0,48	0
12	Codificado De Tapas	32,85	0,3	0,15
13	Etiquetado Manual	20,36	1,82	3,15
14	Bajado De Etiquetas	0	0,15	0
15	Secado De Botellas	1,69	0,37	1,5
16	Apilado De Botellas	1,5	8,26	0
17	Empaquetado De Botellas	17,58	0,75	3
18	Apilado De Botellas	8,78	12,45	0,5
19	Reproceso	0	3,9	0

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla V-10 Resumen de los tiempos de los trabajadores

OPERARIOS	TIEMPO ESTIMADO (MIN)
Miguel Vega	192,78
Margarita Sánchez	90,48
Ana Torrez	25,33
Joel Mollo	74,3
Mario Clemente	32,25
Operario 6	20
Operario 7	0,15
Operario 8	1,87
Operario 9	8,26
Operario 10	3,45
Operario 11	3,9
Operario 12	11,92
Total	465 min

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.4. Designación de las actividades en la línea de producción propuesta

Tabla V–11 Cuadro de Actividades de los Operarios Propuesta

N°	Etapas del proceso	OAP	OP	ODP
1	Enfriado Del liquido	11	5	6
2	Enfriado De liquido	5,4	0	12
3	Filtrado De Placas	24	6,3	6
4	Filtrado De Placas	35,7	0	11,5
5	Generación De Vapor	2,4	0,4	7,65
6	Apilado De Botellas	6	8	6
7	Retención De liquido	16	0	19,2
8	Carbonatación De liquido	10,06	0,3	13,26
9	Llenado Semiautomático	10,49	11,73	20,56
10	Llenado Manual	0	0	0
11	Tapadora De Tapas	6,8	0,48	0
12	Codificado De Tapas	15,85	0,3	0,2
13	Medición del gas en la botella	0	10	0
14	Etiquetado Manual	20,36	0,82	3,15
15	Bajado De Etiquetas	0	0,15	0
16	Secado De Botellas	1,69	0,37	1,5
17	Apilado De Botellas	0	0	0
18	Empaquetado De Botellas	4,18	0,75	3
19	Apilado De Botellas	8,78	12,45	0,5
20	Reproceso	1	2,9	0

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla V-12 Tiempos de los operarios propuestos

OPERARIOS	TIEMPOS
Miguel Vega	142,05
Margarita Sánchez	59,78
Joel Mollo	38,08
Ana Torrez	34,33
Mario Clemente	24,65
Operador 6	20
Operador 7	0,15
Operador 8	3,56
Operador 9	14,93
Operador 10	3,9
Total	334,68 min

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Se realizó un análisis de las operaciones las cuales los operadores que vienen una vez por la producción del Burbushhh las pueden realizar por lo tanto se propuso la nueva designación de tareas. Gracias a esta designación, traslados y disminución de tiempos de tareas, con esta propuesta el tiempo de cuello de botella el propuesto es de 124,05 min para el operador O2 Miguel Vega lo que nos da como tiempo total de 2 horas como el nuevo tiempo de botellas.

Esto se tomó en cuenta ya con los tiempos reducidos en los cursogramas que se verán a continuación.

Por lo tanto se tiene como resultado que las actividades tienen un máximo de tardanza de 2 horas, tomando en cuenta el tiempo 30 minutos de descanso se tiene 2,5 horas fuera del tiempo de producción. Considerando la jornada laboral de 8 hrs, el tiempo que sobra es de 5,5 horas si se llega a implementar esta propuesta.

5.5. Cálculo del ciclo productivo

Tabla V–13 Cálculo del nuevo ciclo Productivo Día 2

N°	Etapas del proceso	OAP (min)	OP (min)	ODP (min)
1	Enfriado De Vino	11	5	6
2	Enfriado De Vino	5,4	0	12
3	Filtrado De Placas	24	6,3	6
4	Filtrado De Placas	23,6	0	11,5
5	Generación De Vapor	2,4	0,4	7,65
6	Apilado De Botellas	6	8	6
7	Retención De Vino	10	0	19,2
8	Carbonatación De Vino	10,06	0,3	13,26
9	Llenado Semiautomático	10,49	11,73	20,56
10	Llenado Manual	0	0	0
11	Tapadora De Tapas	6,8	0,48	0
12	Codificado De Tapas	15,85	0,3	0,2
13	Etiquetado Manual	20,36	0,82	3,15
14	Bajado De Etiquetas	0	0,15	0
15	Secado De Botellas	1,69	0,37	1,5
16	Apilado De Botellas	0	0	0
17	Empaquetado De Botellas	4,18	0,75	3
18	Apilado De Botellas	8,78	12,45	0,5
19	Reproceso	0	2,9	0

Fuente: Elaboración Propia.

5.6. Cálculo de la productividad

En base a los tiempos del ciclo de producción se tiene aproximadamente que se pudo reducir 55 minutos y 2 trabajadores tomando en cuenta para la limpieza de toda la línea de producción en un antes y después de todas las actividades,

Eso quiere decir que se tiene 5.5 Horas de producción neta. Por lo tanto tomando en cuenta el análisis anterior que mediante una observación se obtuvo que en 1 min se tiene 25 botellas. Tomando en cuenta los problemas que tiene la línea de producción por lo tanto la productividad global será: Entonces se en 5.5 horas (330 min) se tendrá botellas 8250 botellas que se podrán producir en la jornada laboral.

$$Productividad(Mano de obra) = \frac{\frac{8250 \text{ botellas}}{\text{día}}}{\frac{10 \text{ trabajadores}}{\text{día}}} = 825 \frac{\text{Botellas}}{\text{trabajador}}$$

Justificación: Lo que nos da el análisis que por cada trabajador genera 825 botellas al día.

5.6.1. Análisis del incremento de la productividad Global.

Productividad global

Analizando el incremento de la productividad con la siguiente formula:

$$Incremento de la productividad(\%) = \frac{PF - PI}{PI} * 100\%$$

$$Incremento de la productividad(\%) = \frac{8250 \frac{\text{Botellas}}{\text{día}} - 6750 \frac{\text{Botellas}}{\text{día}}}{6750 \frac{\text{Botellas}}{\text{día}}} * 100\%$$

$$Incremento de la productividad(\%) = 22,22\%$$

Interpretación: La productividad tendrá un incremento en un 22,22 % si se logra ejecutar la propuesta planteada.

5.7. Desarrollo de la estandarización

Para poder tener un orden de procedimiento en cuanto a todas las maquinarias que se usan en la línea de producción se realizara un señalética de numeración en la cual servirá para identificar los pasos que debe seguir el operador para el manejo de los equipos, también servirá para inspeccionar parámetros dentro de la producción.

5.7.1. Señalética de toda la línea de producción

La señalética de la línea de producción se realizó en conjunto con los instructivos del manual de procedimientos, en donde ayudaran a visualizar el funcionamiento y manipulación de las maquinarias de producción.

5.7.2. Manual de procedimientos

Los manuales de procedimientos serán útiles para seguir un proceso estándar establecido según el análisis de toda la investigación ya realizada, estará adjunta la documentación en el **Anexo 1**

CAPÍTULO VI
ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1. Costos de optimización

Tabla VI–1 Costos De Optimización Para La Máquina Isobárica

COSTOS DE OPTIMIZACION CANULA DEL PICO DE LLENADO					
N°	Detalles	Unidad	Cant	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	Tubos de pico de llenado	Pieza	9	60	540
2	Corte de los tubos	Pieza	9	50	450
3	Moldeado de los tubos (3hrs)	Unidad/Hora	9	200	1800
4	Instalación	Unidad/Hora	1	100	100
TOTAL					2890bs

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla VI–2 Costos De Mantenimiento De La Llenadora Isobárica

REPUESTOS DE LA LLENADORA ISOBÁRICA					
N°	Detalles	Unid	Cant	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	Gomas del pico de llenado	Pieza	9	20	180
2	Gomas Oring	Pieza	9	30	270
3	Grasa alimenticia	Kg	1	50	50
4	Válvula de apertura y cierre	Pieza	2	55	110
5	Resortes de la válvula de alivio	pieza	9	13	117
Total					725bs

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla VI-3 Costos De Optimización Para El Equipo a Vapor

COSTOS OPTIMIZACIÓN DEL HORNO A VAPOR					
N°	Detalles	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	Regulador De Presión	pieza	1	250	250
2	Tubería De Vapor	metros	12	30	360
TOTAL					610bs

Fuente: Elaboración Propia.

6.2. Costos de estandarización

Tabla VI-4 Costos de Estandarización

Costos de la Estandarización					
N°	Detalles	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	Mangueras De Nivelación De Vino	unidades	3	65	195
2	Recipientes De 1000 Litros	unidades	5	150	750
3	Indumentaria De Limpieza Para Tanques	unidades	2	40	80
4	Indumentaria Guantes Para Toda La Linea	unidades	12	15	180
5	Regla Métrica Para El Etiquetado	unidades	2	5	10
6	Cinta Métrica Para El Empaquetado	unidades	3	6	18
7	Ejecución E Instalación De Las Fichas Con Flujo Grama	-	-	50	50
8	Costos Auxiliares	-	-	120	120
9	Capacitación Al Personal	-	-	350	350
TOTAL					1753

Fuente: Elaboración Propia.

El costo total de la implementación de la propuesta es de 5978 bs

6.3. Análisis Costo-Beneficio

Al incrementar la estandarización de procesos se tiene como beneficios netos en la organización de la empresa como se va a explicar en el siguiente cuadro

6.3.1. Costo-Beneficio Cualitativo

Tabla VI-5 Análisis Costo-Beneficio Cualitativo

Costo	Beneficio
	Personal operativo
Si El costo de estandarización es de 5978 bs, es un costo mínimo en frente a las ganancias que se tendrán si se logra incrementar la estandarización.	Reduce costos: Los costos reducidos en este análisis son de mano de obra se observó las tareas realizadas por los operadores en donde se tomó el tiempo en un puesto de trabajo como el empaquetado y en el apilado final en donde había dos operadores, con la optimización se eliminó la actividad del llenado manual, esto nos da opción de contratar menos operarios en los días de producción, ahorrando costos en mano de obra.
	Aumenta la productividad Se aumentó el número de unidades por hora producida dentro de la jornada laboral. En la propuesta planteada se reasigno tareas al personal por lo cual se disminuyó 1 hora aproximadamente. Esto nos da como beneficio el producir más cantidades del producto.
	Ayuda a incrementar el rendimiento del equipo de trabajo
	Reduce plazos de ejecución La estandarización conjunto con el ciclo de producción, lograra otorgar tiempos netos para poder realizar una planificación de la producción evitando que haya horas extras y el pedido se logre producir a tiempo.
	Se minimizan errores

	<p>Al tener operadores extras los cuales solo trabajan el día de producción del Burbushhh, estos tienden a cambiar con el paso del tiempo, por lo tanto la estandarización del proceso ayudara a la empresa a minimizar los errores que los operadores puedan cometer, además con la señalética propuesta podrán saber el funcionamiento de la maquinaria en donde podrán operar sin ningún problema.</p>
	<p>Asegura la calidad de los productos</p> <p>Al tener documentado y plasmado en la señalética el proceso productivo, esto ayuda a que los operadores sean más responsables a la hora de elaborar un producto, por lo cual pueden observar parámetros que deben respetar para que el producto este en las mejores condiciones de salir al mercado.</p>
	<p>Aumenta la motivación de los operarios</p> <p>Con la reasignación de tareas y las actividades plasmadas en documentos, los operarios pueden adquirir nuevos conocimientos de actividades de otros puestos, lo cual indica que al momento de que un operario no pueda cumplir sus tareas, otro pueda suplir su trabajo, evitando tiempos innecesarios de espera para que el operador neto del puesto llegue y concluya con sus actividades. A la vez fomenta al equipo a aprender uno del otro. Para mejorar de manera personal en ciertos aspectos de realizar nuevas cosas.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.2 Costo-Beneficio Cuantitativo

Datos:

Inversión total de la propuesta de estandarización: Esto incluye los costos de estandarización y optimización del llenado y del horno a vapor Termocontraíbles.

Inversión total: 5978 bs

Precio de venta: 10 bs

Demanda: Se recopiló información de las producciones pasadas y se determinó la demanda para un año por el método de la regresión lineal.

Tabla VI-6 Proyección de la demanda

Método de regresión lineal	
Gestión 2023	Proyección De La Demanda (cantidad de botellas)
Enero	14396

Fuente: Elaboración Propia.

- **Ingresos**

Tabla VI-7 Ingresos de las Ventas

Ingresos por la venta de Burbushh	
Gestión 2023	Ingreso Neto
Enero	143964

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla VI-8 Análisis Costo-Beneficio Cualitativo

Detalle	Mes de Enero
Ingresos	143964
Costo De Producción	115171
Costo De La Propuesta	5978
Total Flujo Neto	22815

Fuente: Elaboración Propia.

Ganancia se tiene 28793 bs

Costo de la propuesta es de 5978 bs

$$\text{Indice de Inversion} = \frac{5978 \text{ bs}}{28793 \text{ bs}} = 0,21 \text{ bs}$$

Si se implementa la propuesta, en el mes de enero por cada botella que se produzca se lograra invertir 0,21 bs para que se mejore la productividad de la linea de producción de Burbushhh.

Se eliminó también 2 operadores por lo cual se reducirá en costos de mano de obra en 240 bs al día.

CAPÍTULO VII
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

-Se realizó el diagnóstico de la línea de producción, en donde se recopiló las acciones, movimientos que realizaron los operadores tanto en el primer día y segundo de la producción, los datos fueron tomados mediante la observación, se utilizó herramientas como el Diagrama de Pareto para detectar y concretar en qué etapa existía el problema central el cual hacía que el producto no esté en sus óptimas condiciones de calidad, el resultado de las etapas eran el llenado y el etiquetado manual.

-El problema del llenado variable de la llenadora isobárica, se dio solución con cambios de piezas importantes para que el líquido de la botella sea 300 cc, además se propuso cambiar los picos de llenado los cuales eran cortos y se encontraban fuera de su vida útil.

-Enfatizando al segundo problema el etiquetado de botellas, se dio solución con la propuesta del cambio de una válvula, la cual mejorara la salida de vapor del equipo, para minimizar la pérdida de calor que existe entre el caldero y el horno a vapor, se propuso el enchaquetado de tuberías. Las soluciones planteadas fueron tomadas con la asesoría de un experto en el área de mantenimiento de producción de vinos. Lo cual garantiza que los cambios propuestos disminuirán el porcentaje de productos no conformes.

- Con el estudio de métodos se pudo analizar las actividades que los operadores realizaban en la línea de producción, se tomó en cuenta los tiempos de producción, mediante la herramienta de los cursogramas del operario se obtuvo un tiempo un ciclo de producción por etapas, en la cual se observó cual era el que tardaba más, se lo definió como cuello de botella de la línea, por lo tanto en la propuesta de los cursogramas se hizo una reducción de los tiempos que eran innecesarios y una nueva reorganización de las actividades para los operadores en su puesto de trabajo. El resultado de los cambios se demuestra aplicando el índice de la productividad según la cantidad de botellas producida en una jornada laboral de producción.

-La productividad aumento en un 22,22% lo cual quiere decir que actualmente se llegaría a producir 150 botellas más por cada hora de producción.

-Como un extra al trabajo se implementó señaléticas para que los operarios conozcan las funciones que tiene cada máquina de la línea de producción, estos están junto a los instructivos del proceso productivo. Tomando en cuenta todo lo que se implementó y mejoró se estandarizo el proceso productivo plasmándolo en el manual de procedimientos.

-En cuanto al factor económico cualitativo se describió los beneficios con la implementación de los cambios en las maquinarias y la estandarización del proceso productivo. En donde se minimizo la mano de obra, se estimó la reducción de errores que pueden llegar a cometer los distintos operarios y se logró equilibrar los trabajos según a las capacidades de los operadores de la línea de producción, por lo tanto se tiene beneficios reducción de costos en el personal, reducción de fallas en el proceso productivo, reducción de horas extras, se estimó que el estudio es apto para programar planificaciones futuras para la producción y la mejora entre el personal operativo.

En cuanto al factor económico cuantitativo se obtuvo el índice de que por cada botella producida se invertirá 0,21 bs si se ejecuta la propuesta de la estandarización del proceso productivo de la bebida Burbushhh.

7.2. Recomendaciones

- Mejorar la línea de producción también aplicando la estandarización del proceso en la etapa primaria, desde las actividades de la recepción de materia prima, hasta el último trasiego que se realiza para que el vino quede limpio sin impurezas. De igual manera con el estudio de métodos, esto ayudara a la bodega a tener su documentación completa de todas las operaciones que se realizan para la producción de Burburshhh.

- Sugerir que se tome en cuenta esta investigación de la estandarización de un proceso para replicarlo a los demás productos que produce la empresa Bodegas Juan Diablo, por ejm a la línea de sangría y vinos de mesa.

- Realizar el mantenimiento preventivo a las maquinarias de la línea por lo menos 1 vez al año, para evitar paradas de producción y minimizar las cantidades de productos defectuosos que pueda causar la falta de mantenimiento de un equipo.

- Llevar a cabo la creación de capacitaciones sobre la ejecución de tareas y del tema de rotación del personal para que cuando un operario no pueda realizar sus actividades, rápidamente el operario que no es del área pero si se sabe el procedimiento del puesto del trabajo, pueda suplir y realizar las operaciones de manera correcta.

- Implementar el cambio de las boquillas DIN 50 en los tanques y equipos de la línea de producción para una mejor ejecución de las tareas evitando fugas de vino y tiempos en elegir reducciones y ampliaciones para la adecuación de las mangueras alimenticias con los equipos de la línea de producción.