INTRODUCCIÓN

Antecedentes

De acuerdo con Carvalho Rita (2016), el rediseño de procesos, trata de resolver problemas y mejorar los procesos existentes, en una empresa determinada. Básicamente el rediseño, se centra en la reducción de costos y la mejora de la productividad, mediante el cambio y la actualización.

Según el Diccionario de Oxford, rediseñar, es volver a diseñar algo o modificar un diseño existente, consiste en rediseñar, un proceso actual que está defectuoso. Se inicia tan pronto como se complete la etapa de análisis del proceso actual.

Para Diaz Javier (2010), el rediseño de procesos, suele confundirse con la reingeniería de procesos, ya que la reingeniería es un método, por el cual se rediseña los procesos principales del negocio, de principio a fin; empleando toda la tecnología y recursos disponibles, orientados por las necesidades y especificaciones del cliente, para alcanzar mejoras tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

En otras palabras, el rediseño de procesos, no es tan radical como la reingeniería, solo se centra, en realizar modificaciones, a un proceso existente, no se replantea o se vuelve a iniciar de cero el proceso, el cambio no es tan drástico, como en la reingeniería.

No se sabe con exactitud, cuándo comenzó el rediseño y la reingeniería de procesos, las primeras grandes innovaciones en los procesos, tuvieron lugar desde hace mucho tiempo, y fueron tanto producto de la creatividad como de las necesidades. Algunos autores, toman referencias hechos o situaciones, como la organización industrial de Taylor, la reinvención de los procesos ideada por Henry Ford, y la recreación de los procesos en la empresa Toyota.

El rediseño y la reingeniería, es el producto de la necesidad imperiosa de las empresas americanas para recuperar el terreno perdido, en materia de competitividad, frente al Japón en primera instancia, y frente a Corea del Sur y Taiwán en un segundo lugar. Se podría decir que el creador y fundador de la reingeniería es Michael Hammer.

Este término fue originado en los Estados Unidos, bajo los valores de la civilización occidental, Michael Hammer, al inicio de los 1990 fue el hombre asociado a su

creación, formulando un enfoque y técnicas para su práctica. La edición del libro" Reingeniería de la Corporación" (1993), trataba de mejorar el rendimiento de las empresas. Posteriormente, los avances tecnológicos en materia de teleinformática, junto con la robótica y los conceptos de fabricación flexible, han acelerado los procesos de reingeniería e innovación.

Con el paso del tiempo, este concepto, se fue expandiendo a diferentes lugares, como la competencia cada día era más grande y las exigencias de los clientes era cada vez mayor, las organizaciones se vieron obligadas a ser mejores cada día y reducir costos para ser competitivos, en el mercado.

Varias empresas a nivel Nacional, optaron por la reingeniería y el rediseño de procesos, ya sea en el proceso de producción, atención al cliente, distribución, entre otros. La mayoría de las empresas, que tienen algún tipo de certificación ISO, han optado por el rediseño y la reingeniería, para estar en una mejora continua y cumplir con sus objetivos y metas organizacionales.

En lo que respecta a empresas, dedicadas a la elaboración de vinos, las empresas que producen a gran escala como Vinos Kohlberg, Viñedos y Bodegas Milcast, optaron por adquirir maquinaria moderna y de alta gama, situación que incrementa el rendimiento de la producción, favorece a la reducción de costos y a la optimización de tiempos, haciendo que estas empresas, sean líderes a nivel nacional, en producción de vino.

En bodegas artesanales, como Bodega Valle Divino, aún se elaboran vinos como años antes, la tradición está presente y muy pronunciada en empresas de este tipo. En esta Bodega, no se realizaron ningún tipo de modificaciones, en el proceso productivo, se mantiene el mismo proceso, desde hace más de 15 años.

Valle Divino tiene muy presente, el promover el enoturismo Chapaco y dar a conocer a todos sus visitantes, las tradiciones, valores y la cultura del vino artesanal, situación que le llevó a obtener, un reconocimiento por parte de la Honorable Cámara de Senadores, por su aporte a la cultura vitivinícola tarijeña y boliviana, al enoturismo y al engrandecimiento del Valle de la Concepción, del departamento de Tarija.

Análisis de la Problemática

Este análisis es de manera breve, de forma puntual, se muestran las situaciones que aquejan, al proceso productivo de la Línea Infiernillo, en los capítulos posteriores, se explican de manera detallada mediante un análisis, lo que ocurre actualmente.

En Bodega Valle Divino, el proceso productivo es el mismo, que se emplea desde sus inicios, para la elaboración de vinos artesanales orgánicos, se emplean las mismas máquinas y herramientas, lo que hace que el proceso productivo esté desactualizado.

Las máquinas, llevan más de 15 años operando, dentro del proceso de producción, por lo que se emplea un gran número de recursos, para la elaboración de estos vinos, situación que afecta el rendimiento y la productividad de la Bodega.

Tal situación, lleva a un incremento en el costo total de producción y a la reducción de los ingresos que se perciben, se tiene un costo elevado por mano de obra y gastos constantes en mantenimiento tanto de la maquinaria como de la planta en general. Esto es porque el personal es quien se encarga de manejar y operar dichas máquinas, con el paso de los años, toda la maquinaria, presenta desperfectos originados, por el desgaste y uso en la producción lo que lleva a que se realice un mantenimiento constante.

Además, no se realizan actividades importantes, que mantienen la homogeneidad y las características propias, de los vinos artesanales orgánicos, tales como la fermentación maloláctica en vinos tintos y el filtrado, para eliminar las partículas sólidas, que están presentes en los vinos.

De igual manera, la distribución en planta, que tiene el área productiva, no es la adecuada, ya que se genera un mayor recorrido, dentro del proceso productivo y por ende el tiempo de operación, es elevado, situación que genera costos extras, para la Bodega y el rendimiento productivo, se ve afectado.

Tomando en cuenta todo lo mencionado, se debe buscar alternativas, que puedan solucionar, todas estas situaciones planteadas, para optimizar los recursos, que se emplean actualmente, en la producción y así obtener un mejor rendimiento, en la Línea Infiernillo y por ende un aumento en la productividad.

Formulación del problema

De manera puntual, las principales deficiencias identificadas son:

- El proceso productivo, está desactualizado.
- Maquinaria antigua y desgastada, empleada en la producción.
- Costos elevados, por mantenimiento.
- Requerimiento elevado de mano de obra, dentro del proceso productivo.
- La distribución en planta, no es la adecuada.
- Bajo rendimiento productivo.
- No se realiza el proceso de filtrado.
- En los vinos tintos, no se realiza el proceso de fermentación maloláctica.

El presente trabajo, busca dar una solución a las situaciones planteadas anteriormente, por lo que surge la siguiente interrogante:

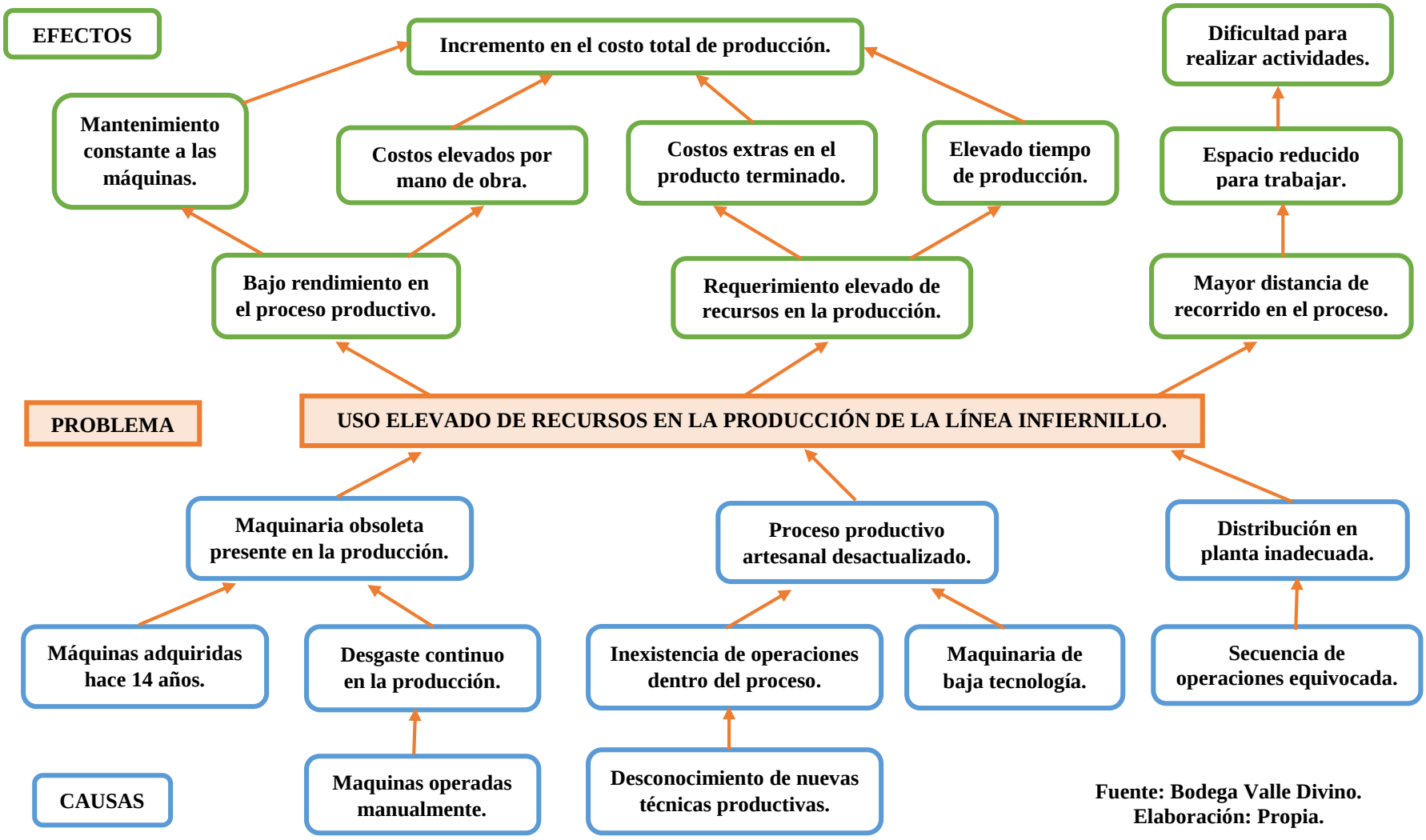
¿Qué acciones deberían tomarse dentro de Bodega Valle Divino, para optimizar los recursos empleados en la producción y lograr un incremento de la productividad en la Línea Infiernillo?

Tomando en cuenta esto, después de realizar un análisis detallado, de la situación actual de la Bodega, se debe analizar y determinar, cuál es la mejor alternativa, para solucionar las falencias existentes, en la producción; misma que debe contribuir a la optimización de los recursos, que actualmente se emplean en la Línea Infiernillo.

Este análisis, es de manera breve y puntual, ya que el análisis detallado, de la situación actual del proceso productivo y la explicación de la formulación del problema, se describe más adelante, con el fin de cumplir a cabalidad, los requerimientos y requisitos de un rediseño de procesos.

Árbol de problemas

En la siguiente figura, se muestra de manera detallada, las diferentes situaciones o aspectos, que aquejan al proceso productivo en general.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Identificación de soluciones

Las principales deficiencias en el proceso productivo, se centran en el proceso primario y secundario. La maquinaria y la mano de obra, son los principales componentes, que aquejan al proceso productivo, ya que los mismos, ocasionan un costo elevado y de igual forma un mayor tiempo de producción.

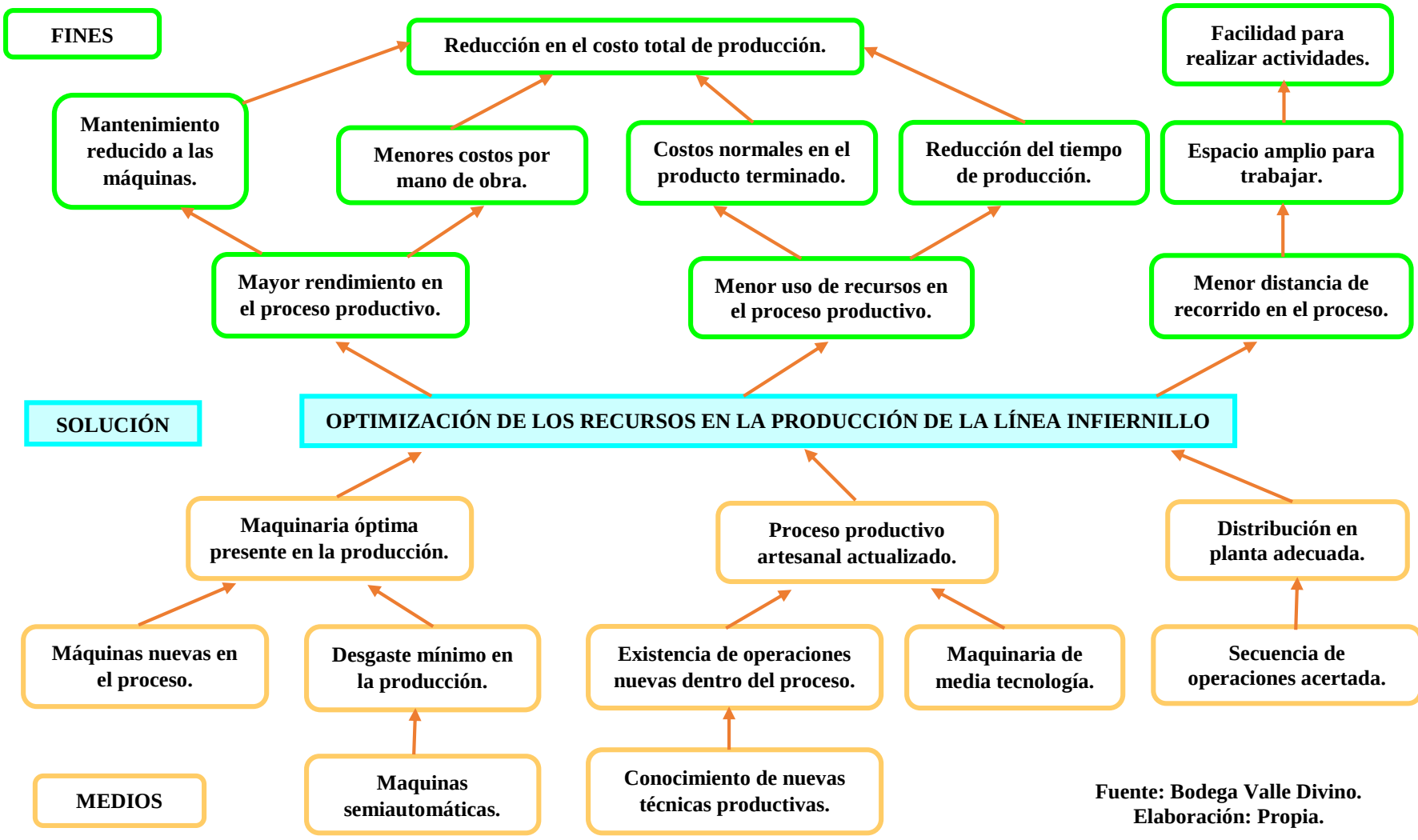
Las soluciones, tienen que resolver el problema identificado anteriormente, el mismo engloba las diferentes situaciones negativas existentes, en todo el proceso productivo. El problema se define, como el uso elevado de recursos, en la producción de la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino.

En base a esto, la solución al problema planteado, es realizar un rediseño en el proceso productivo, con esto se logra optimizar los recursos empleados, en la producción y mejorar el rendimiento y la productividad en la Bodega. Al mejorar la productividad, se logra la eficiencia en la producción, este término hace referencia, a la obtención de un mismo objetivo, con el empleo del menor número posible de recursos, o cuando se alcanzan más metas, con el mismo número de recursos o menos. La eficiencia, es muy importante en todas las empresas, sin importar el rubro o actividad que realicen, ya que se consigue, el máximo rendimiento con el mínimo costo posible.

El rediseño, puede contener: el reordenamiento físico de los equipos presentes en la producción, la eliminación o implementación de nuevas actividades, la adquisición de maquinaria y equipos, la reestructuración de las áreas productivas, cambios en las funciones del personal, etc. En base a esto, se debe determinar la mejor alternativa de rediseño, que pueda eliminar todas las falencias existentes, en la Línea Infiernillo.

Árbol de soluciones

Con esta herramienta, se pretende dar una solución a todos los problemas existentes, en el proceso productivo actual, son varias situaciones que aquejan al mismo. Básicamente muestra lo que se pretende lograr, aplicando una solución determinada, al problema existente en el proceso productivo.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Objetivos del trabajo

Objetivo general

Elaborar una propuesta de rediseño del proceso productivo, con el fin de optimizar los recursos empleados en la producción y a su vez permita incrementar la productividad, de la línea Infiernillo de Bodega Valle Divino.

Objetivos específicos

- Analizar de manera detallada, la situación del proceso productivo actual.
- Determinar, la capacidad instalada y utilizada de la Bodega.
- Calcular los costos presentes, en el proceso de producción.
- Diseñar una nueva distribución en planta.
- Comparar los resultados del proceso propuesto, con el proceso actual.
- Calcular el monto de inversión total, que se requiere para el rediseño.
- Determinar la factibilidad del rediseño, empleando indicadores de rentabilidad.

Delimitación del trabajo

El presente trabajo, se va a centrar en el proceso de producción, de vinos artesanales orgánicos de Bodega Valle Divino, misma que será descrita de manera detallada más adelante, el análisis de la situación actual engloba tanto el proceso productivo primario, secundario y complementario, mientras que la propuesta de rediseño, solo se enfoca en el proceso productivo primario y secundario, que son los que más falencias presentan.

De acuerdo a las 5 etapas que se presenta el rediseño de procesos, el presente trabajo, solo abarca hasta la etapa 3 del mismo, que es la del análisis de los procesos, donde se plantea el proceso propuesto y sus beneficios en la empresa, no se llega a la etapa de implementación y supervisión ya que se requiere, un equipo de trabajo que se encargue, de las diferentes actividades a realizar. Además, la empresa debe modificar, los manuales de funciones, de sus empleados, para implementar este rediseño.

Límite científico

El trabajo tendrá, un enfoque mixto o metodología mixta de investigación, este enfoque, es un tipo de investigación, en la cual se utiliza más de un método, para obtener resultados. En su mayor parte, esto involucra el desarrollo de investigaciones, combinando una metodología cuantitativa con una cualitativa, para así obtener resultados más extensos.

La investigación cualitativa, estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos, de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza una gran variedad de instrumentos, para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, etc.

Una investigación cuantitativa, es aquella que permite recabar y analizar datos numéricos, en relación a unas determinadas variables, que han sido previamente establecidas. Como el rediseño requiere de un análisis y una descripción de la situación actual, se requiere el enfoque cualitativo, para realizar el mismo, como el rediseño favorece a la reducción de costos y mejorar la productividad, se requiere del enfoque cuantitativo para poder definir estas variables.

Así también, se tiene como base, la estructura de un proyecto de factibilidad, ya que se requiere definir y calcular los indicadores de rentabilidad, para decidir si es viable o no, el optar por el rediseño de procesos propuesto.

Límite geográfico

El presente trabajo, se va a realizar en las instalaciones de Bodega Valle Divino, misma que está dentro del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, Departamento de Tarija, Provincia Avilés, Municipio de Uriondo, que es donde está localizada la misma.

De manera específica, se encuentra ubicada en el Valle de la Concepción, en la calle 6 de julio esquina La Verdiguera, a una cuadra de la plaza principal de Uriondo. Las coordenadas son: 329030.79 m E y 7600075.18 m S.

De igual manera, se realizarán algunas actividades, dentro del Campus de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, para cumplir con los requisitos, que establece el reglamento de titulación.

Límite temporal

El desarrollo del presente trabajo, tiene una duración aproximada de 5 meses, iniciando el 14 de septiembre de 2020 y culminando el 15 de febrero de 2021. Esto de acuerdo, al cumplimiento de las fechas establecidas, en el calendario académico, del segundo periodo de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

El lapso de tiempo estipulado anteriormente, está en base a la carrera de Ingeniería Industrial, el mismo puede estar sujeto a modificaciones, de acuerdo a la situación actual, que atraviesa el país y nuevas disposiciones de la Universidad.

Justificación

Justificación económica

Con el presente trabajo de investigación, se pretende reducir los costos e incrementar la productividad de Bodega Valle Divino. Al reducir los costos, los ingresos van a ser mayores, lo que puede llegar a servir de base, para bajar los precios de venta, de los diferentes productos de esta Bodega.

Todas las empresas, buscan obtener el mayor beneficio económico, por lo cual una estructura de costos de producción, baja siempre será provechosa y de gran beneficio, para mejorar las utilidades de la empresa.

Además, este trabajo, puede servir de base, para que otras empresas pertenecientes al mismo rubro, puedan incursionar en el rediseño de procesos para lograr reducir sus costos de producción y de esta manera incrementar el rendimiento y las utilidades de sus empresas, en base a esto, es un gran aporte al sector de vinos artesanales, esta propuesta de rediseño.

Justificación social

Como se mencionó anteriormente, uno de los beneficios de este trabajo es que empresas dedicadas a la elaboración de vinos artesanales, puedan replicar y aplicar el rediseño de procesos, para que puedan gozar de grandes beneficios, no solo económicos, sino de optimización de esfuerzo y reducción de tareas, para la mano de obra.

Tomado esto como referencia, es muy importante, la presencia de este tipo de trabajos, para que las empresas artesanales, poco a poco vayan actualizándose y vean que hay nuevas maneras y formas de realizar algunas tareas, actividades y operaciones dentro de los procesos que manejan. Este tipo de investigaciones, que tienen como base la adquisición de maquinaria nueva, les permite a estas Bodegas, incrementar el volumen y el rendimiento de la producción.

Por lo cual el presente trabajo, tendría un impacto colectivo grande, en empresas de este tipo, ya que ayudaría mucho a ver de otra manera, el proceso de transformación de la uva, en vinos artesanales.

Justificación académica

De acuerdo al perfil profesional de un Ingeniero Industrial, una de las ocupaciones de un profesional en esta área, es la optimización del uso de recursos, ya sea humanos, técnicos, económicos e informativos, así también el manejo y gestión óptimos de los sistemas de transformación, de bienes y servicios.

Como el objetivo general de este trabajo, es lograr la optimización de la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino, se estaría fortaleciendo las aptitudes y conocimientos, respecto al campo de aplicación y profesionalización de un Ingeniero Industrial. Con este tipo de trabajos, se aplican una gran variedad de herramientas, que facilitan el registro de información, respecto al proceso de producción. Este trabajo, es de gran aporte a la formación y especialización de un profesional, con mención en producción, ya que ayuda a comprender de mejor manera, las diferentes herramientas, que se pueden aplicar, en el rediseño de procesos y los beneficios que se obtienen.

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Reingeniería de procesos

De acuerdo a Hammer y Champy (1994), la reingeniería, es la revisión fundamental y rediseño radical de procesos, para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas de rendimiento.

Según Morales Araceli (2018), la reingeniería es como el cambio fundamental, para llegar a la base de los problemas de la organización; un cambio radical, que debe ocurrir, para poder obtener los resultados espectaculares, que la reingeniería promueve, por medio del estudio de los nuevos procesos productivos, que harán de la organización más productiva, se pasa de una etapa de especialización a una de generalización, en la cual el servicio puede ser realizado por una sola persona.

1.1.1. Palabras fundamentales de la reingeniería

El concepto de la reingeniería, se focaliza en cuatro palabras claves:

- **Fundamental:** Al comenzar el proceso de reingeniería, de un negocio cualquiera, el individuo, debe hacerse las preguntas más básicas, sobre su compañía y cómo funciona, lo cual obliga a la persona, a examinar todas y cada una de las reglas tácitas y los supuestos en que se basa el manejo del negocio.
- **Radical:** Rediseñar de manera radical, significa llegar hasta la raíz de las cosas, vale decir, no efectuar cambios superficiales, ni tratar de arreglar lo que existe; es simplemente abandonar lo viejo.

  El rediseño radical, consiste en destacar, todas las estructuras y los procedimientos existentes e inventar nuevas maneras, de realizar el trabajo. Rediseñar es reinventar, no mejorar ni modificar.
- **Espectacular:** La Reingeniería, no es cuestión de hacer mejoras marginales o incrementales, sino de dar un salto gigantesco en el rendimiento. Se debe apelar a la reingeniería únicamente, cuando exista la necesidad de desaparecer todo, la mejora espectacular exige, cambiar lo viejo por algo totalmente nuevo.

- **Procesos:** Los procesos están definidos, como un conjunto de actividades, que recibe uno o más insumos, para crear un producto o servicio. El objetivo de cualquier proceso, es satisfacer con éxito, a los clientes del producto y sus necesidades que tienen.

1.1.2. Diferencia entre reingeniería y rediseño

Bernhard Hitpass Heyl (2011) dice, que muchas veces se confunden los conceptos de "reingeniería" y "rediseño", se emplean como sinónimos, pero no lo son. El rediseño de procesos, no es tan radical como la reingeniería; puede, por ejemplo, aplicarse a una parte del proceso de negocio y tiene como objetivo, mejorar el grado de competitividad, a través de técnicas de optimización de procesos.

El mayor impacto de un rediseño, se tiene si el análisis comienza, con los eventos generados por los clientes y los resultados que llegan a ellos, por ejemplo: solicitudes, pedidos, pagos, reclamos, etc.

Tabla I-1. Diferencias entre rediseño y reingeniería.

Características	Reingeniería	Rediseño
Enfoque	Proceso nuevo	Reestructuración
Punto de partida	Proceso existente	Proceso existente
Objetivo del cambio	Cambio radical	Rediseño de una parte del proceso
Tipo de cambio	Radical	Estructural
Periodicidad del cambio	Descontinuado	Intervalos intermedios
Organización del cambio	Proyecto	Proyecto o grupo de trabajo
Impulsor del cambio	Directorio	Dueño de proceso
Impacto del cambio	Transversal	Proceso, subproceso
	Cultural	Cultural
	Procesal	Procesal
	Estructural	Estructural

Fuente: Revista Gerencia, por Bernhard Hitpass Heyl, Director Ejecutivo BPM Center.

Con esto, se puede determinar, que el rediseño no implica volver a crear o hacer algo, solo modifica y soluciona, algunos problemas que existen en un proceso.

1.2. Rediseño de procesos

El Diccionario de Oxford, dice que rediseñar, es volver a diseñar algo o modificar un diseño previo. El rediseño de procesos, consiste en rediseñar el actual proceso defectuoso. Se inicia tan pronto, como se complete la etapa de análisis del proceso actual, el rediseño de procesos, no es tan radical como la reingeniería, puede, por ejemplo, aplicarse a una parte del proceso de negocio y tiene como objetivo, mejorar el grado de competitividad, a través de técnicas de optimización, de procesos.

1.2.1. Etapas del rediseño de procesos

Se tienen 5 etapas, para el rediseño y reingeniería:

i. **Arranque de la implantación:** En este punto, se debe aceptar, que se requieren cambios dentro de la empresa, primero se debe conversar y analizar todas las reestructuraciones, que se requieren para implementar la reingeniería, además se debe estudiar el estado actual, de la organización, con respecto a la reingeniería y plantear un plan-calendario de actuaciones.

ii. **El factor humano del cambio:** Se debe preparar y motivar al personal, para afrontar los cambios de manera optimista, es decisivo en este punto, analizar los beneficios que esto traerá, así también se debe tener conocimiento, de que no siempre tiene éxito este cambio. Dentro de esta etapa, se tiene que formalizar, un equipo de trabajo, que comunique al personal y a toda la empresa, sobre el rediseño o la reingeniería.

iii. **Análisis de los procesos:** Aquí se da comienzo, al desarrollo y realización de los planes preparativos, para la actuación, que permitirá contemplar el análisis cualitativo y cuantitativo de los procesos. La metodología, incorpora las técnicas, herramientas y la descripción de las áreas involucradas, los recursos y cómo se realiza la incorporación de estos, en la implantación del cambio radical.

iv. **Implantación del cambio/ innovación:** En esta fase, se entra de lleno en la parte más operativa del cambio, se evalúan los procesos de la organización y se

realizan los preparativos necesarios para desarrollar el cambio. La implantación del cambio, se realiza de la siguiente manera: indagar cómo la tecnología, puede contribuir a la revisión radical, diseñar un plan de implantación de apoyo.

v. **Supervisión y evaluación de la implantación:** Se basa, en establecer sistemas de evaluación y seguimiento, se debe ser consciente, de que el cambio es dinámico y se debe transmitir los logros alcanzados y la necesidad de continuar con este plan.

1.2.2. Ámbitos en los que influye el rediseño

Los ámbitos en los que influye el rediseño son:

- **Estructural:** Cambio en el proceso mismo (cambian las operaciones, se eliminan duplicidades, etc.).
- **Productividad:** Análisis de ciclo y costeo de actividades.
- **Responsabilidades:** Se modifica la asignación de responsabilidades (personal, centralizar o descentralizar responsabilidades, etc.).
- **Integración:** Mejorar el grado de integración, entre la capa de la estrategia, operacional (procesos) y tecnología (producción y TI).
- **Incorporación de tecnología:** Automatización de procesos, aplicación de tecnologías móviles, integración de sistemas, etc.

1.2.3. Dimensiones de optimización en el rediseño

Para Carrizo Acosta Mario (2019), las dimensiones de optimización en el rediseño son: reducción de los tiempos de ciclo, mejoramiento de la calidad de los productos y servicios y reducción de costos.

El rediseño, establece los cambios que deberán efectuarse, en la situación actual y detalla cómo se ejecutarán los nuevos procesos. Es la fase más importante, se definen las nuevas formas de operar y su desempeño.

1.2.4. Objetivos del rediseño de procesos

Según Carrizo Acosta Mario (2019), los objetivos principales del rediseño son:

- Hacer el tiempo más eficiente.
- Elimina tareas sin aporte de valor.
- Elimina tiempos muertos.
- Hace el proceso más efectivo.
- Permite predecir y controlar el proceso.
- Reducir costos y gastos del proceso.

1.2.5. Beneficios del rediseño de procesos

Para Herron Catherina (2015), los principales beneficios del rediseño son:

- Disminuye los costos de producción.
- Mejora la calidad de los productos y servicios.
- Mejora la atención al cliente.
- Reduce el ciclo comercial.
- Mejora la competitividad y hace viable el cambio.

1.3. Diagrama de flujo

Según Manene Luis Miguel (2011). El diagrama de flujo, es una representación gráfica, que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse, tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa.

Es útil para analizar el proceso actual, proponer mejoras, conocer los clientes y proveedores de cada fase, representar los controles, etc. En la actualidad, los diagramas de flujo. son considerados como uno de los principales instrumentos, en la realización de cualquier método o sistema.

1.3.1. Simbología del diagrama de flujo

Los símbolos que se emplean son los siguientes:

Cuadro I-1. Símbolos del diagrama de flujo.

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio/Final	Representa el inicio y el final de un proceso.
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada/Salida	Representa la lectura de datos de la entrada y la impresión de datos en la salida.
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación.
	Decisión	Permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso.

Fuente: Diego Benavides, El futuro es la Programación.

1.4. Cursograma analítico

Según Manene Luis Miguel (2011). El cursograma es un diagrama, que aborda un proceso de modo más detallado que el diagrama sinóptico, ya que en él se encuentran incluidas e ilustradas, las cinco actividades fundamentales. Es por ello que se toma como una segunda etapa, en donde se introducen los detalles relativos, al almacenamiento, manipulación y movimiento de los materiales en la fabricación.

Estos representan gráficamente el orden en que suceden las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y los almacenamientos durante un proceso o un procedimiento, e incluye información adicional, tal como el tiempo necesario y la distancia recorrida.

1.4.1. Actividades fundamentales

El cursograma analítico, es de gran utilidad, cuando se requiere tener mayor detalle visual, de las actividades que se llevan a cabo en un proceso, por ello ahora se definen las cinco actividades fundamentales, que se pueden desarrollar en un proceso:

- **Operación:** Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto, se modifica durante la operación.
- **Inspección:** Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
- **Transporte. -** Indica el movimiento de un lugar a otro.
- **Depósito provisional o espera:** Indica la demora en el desarrollo de los hechos; puede ser suspendido entre dos operaciones, o abandono momentáneo.
- **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.
- **Actividad Combinada:** Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas, al mismo tiempo o por el mismo operario, en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades.

Cuadro I-2. Actividades fundamentales del proceso.

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Operación	Indica las principales fases del proceso. Agrega, modifica, montaje, etc.
	Inspección	Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor.
	Transporte	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	Espera	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.
	Almacenamiento	Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Combinada	Indica varias actividades simultáneas.

Fuente: Gestión Empresarial, Blog de Samira Mariel.

Con los elementos anteriores, se puede obtener información detallada, de cualquier tipo de proceso, existen dos tipos de gráficos, los que registran la sucesión de hechos, en el orden en que ocurren y los que registran los sucesos, también en el orden en que ocurren, pero indicando su escala de tiempo.

1.4.2. Bases del cursograma analítico

El cursograma analítico, tiene tres bases posibles:

- **El operario:** Diagrama de lo que hace el trabajador. Emplea voz activa (Revisa, corta, lleva, etc.).
- **El material:** Diagrama de cómo se manipula o trata el material. Emplea voz pasiva (Es revisada, es cortada, es llevada, etc.).
- **El equipo:** Diagrama de cómo se utiliza el equipo. Emplea voz pasiva (Es revisado, es aceitado, es activado, etc.).

El diagrama debe contener la siguiente información:

1. El nombre del producto, material o equipo representando, con el número del dibujo o número de clave.
2. El trabajo o proceso que se realice, indicando claramente el punto de partida y de término y si el método es el utilizado o el proyectado.
3. El lugar en que se efectúa la operación (departamento, estación, etc.).
4. El número de referencia del diagrama de la hoja, y el número de hojas.
5. El nombre del observador y el de la persona que aprueba el diagrama.
6. La fecha del estudio.
7. La descripción de los símbolos empleados.
8. Un resumen de las distancias, tiempo y el costo de la mano de obra y de los materiales, para poder comparar los métodos antiguos con los nuevos.

1.5. Distribución en planta

Según Muther Richard (1970), la distribución en planta, implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

Un estudio de distribución en planta, puede aplicarse en una instalación ya existente, o en una nave nueva, o en proyección.

1.5.1. Tipos de distribución en planta

Para Muther Richard (1970), existen 3 formas de distribución en planta que son:

- Distribución por posición fija, es decir, permaneciendo el material en situación invariable. Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo; todas las herramientas, maquinaria, hombres, y otras piezas de material concurren a ella.
- Distribución por proceso, o distribución por función. En ella todas las operaciones del mismo proceso, están agrupadas. Las operaciones similares y el equipo, están agrupados de acuerdo con el proceso o función, que llevan a cabo.
- Producción en cadena, en línea o por producto. En esta, un producto o tipo de producto, se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Se trata de la bien conocida producción en línea o en cadena.

1.6. Recorrido del proceso en planta

1.6.1. Diagramas de recorrido.

El diagrama de recorrido, es un diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas.

1.6.1.1. Factores a tomar en cuenta en los diagramas de recorrido

George Kanawaty (1992) dice, que en las organizaciones productivas de bienes y/o servicios, existen cinco factores determinantes relacionados con las instalaciones, debido a que son en las instalaciones en donde se pueden atacar una serie de problemas, que surgen en el transcurso del proceso o actividad que se esté desarrollando.

Estos cinco factores se detallan a continuación en la tabla siguiente:

Tabla. I-2. Factores relacionados a las instalaciones.

1.- Distribución de la planta	Disposición física de las instalaciones.
2.- Manejo de materiales	Medios para trasladar los materiales.
3.- Comunicaciones	Sistemas para transmitir información.
4.- Servicios	Disposición de elementos como luz, gas, etc.
5.- Edificios	Estructuras que acogen a las instalaciones.

Fuente: Maynard, Manual del Ingeniero Industrial.

1.7. Capacidad productiva

La capacidad de producción, es la máxima cantidad de bienes o servicios, que puede obtenerse en una unidad productiva, en condiciones normales de funcionamiento, en un período de tiempo determinado. Es necesario destacar, que es un error hablar de capacidad de producción, sin tener un referente temporal.

1.7.1. Clasificación de la capacidad productiva

Una manera de clasificar la capacidad de producción es la siguiente:

- **Capacidad Diseñada (Nominal):** Corresponde al nivel máximo posible de producción, cuando se emplean los recursos al 100%. La capacidad diseñada, debe ser mayor a la capacidad instalada.
- **Capacidad Instalada:** Es la cantidad máxima disponible, en condiciones normales. La capacidad instalada, nunca debe superar la capacidad de diseño.
- **Capacidad Utilizada (Efectiva):** Es la fracción de la capacidad instalada, que se está empleando.

$$\boldsymbol{Utilización}\ (\%) = \frac{\boldsymbol{Producción\ Real}}{\boldsymbol{Capacidad\ Diseñada}} \times \mathbf{100}\% \quad \textit{Ecuación 1}$$

$$\boldsymbol{Eficiencia}\ (\%) = \frac{\boldsymbol{Producción\ Real}}{\boldsymbol{Capacidad\ Instalada}} \times \mathbf{100}\% \quad \textit{Ecuación 2}$$

1.8. Balance de masa

Un balance de masa, es la comprobación cuantitativa, entre productos o masas usadas en la entrada, y los productos y residuos de salida de un proceso. En un proceso industrial, también llamado operación unitaria, se tienen como resultado productos y residuos. En la siguiente figura, se muestra el concepto de entradas y salidas, de un proceso industrial.

Fig. 1-1. Entradas y salidas de un proceso.



Fuente: Revista de Arquitectura e Ingeniería. 2015, Vol.9 No.1 ISSN 1990-8830 / RNPS 2125

1.9. Costos productivos

Los costos productivos, son los que se generan, en el proceso de transformar las materias primas, en productos elaborados. Son tres elementos, los que integran el costo de producción: materia prima directa, mano de obra directa y cargos indirectos.

1.9.1. Clasificación de los costos de producción

i. **Según su Identificación:**

a) Costos directos. Son los que se pueden identificar o cuantificar plenamente, con los productos terminados o áreas específicas.

b) Costos indirectos. Son los que no se pueden identificar o cuantificar plenamente, con los productos terminados o áreas específicas.

ii. **Según el comportamiento respecto al volumen de producción o venta de artículos terminados**:

a) Costos fijos. Son los que permanecen constantes, en su magnitud dentro de un periodo determinado, y que no tienen nada que ver con los volúmenes de producción o venta.

b) Costos variables. Son los que, cuya magnitud, cambia en razón directa al volumen de las operaciones realizadas.
c) Costos semifijos, semivariables o mixtos. Son aquellos costos que tienen elementos tanto fijos como variables.

1.9.2. Cálculo del costo total de producción.

El costo total de producción (CT), son todos aquellos costes, en los que se incurre en un proceso productivo o actividad dentro de una organización. Se calcula, mediante la sumatoria de los costos fijos y los costos variables.

$$CT = CF + CV \qquad \textit{Ecuación 3}$$

Donde:

- ***CT*** = Costo Total
- ***CF*** = Costos Fijos
- ***CV*** = Costos Variables

1.10. Costo Unitario

El costo unitario, es el valor promedio que a cierto volumen de producción, cuesta producir una unidad del producto. Se obtiene, dividiendo el costo total de producción (suma de los costos fijos y variables) por la cantidad total producida.

$$CU = \frac{CF+CV}{P} \qquad \textit{Ecuación 4}$$

Donde:

- ***CU*** = Costo Unitario
- ***CF*** = Costos Fijos
- ***CV*** = Costos Variables
- ***P*** = Cantidad Producida

1.11. Productividad

La productividad empresarial (π) hace referencia al nivel de eficiencia, que tienen los gastos invertidos (entradas) por una empresa, para desarrollar su actividad en relación a los ingresos recibidos (salidas). Para calcular la productividad, se emplea la siguiente fórmula:

$$\pi = \frac{Salidas}{Entradas} \qquad Ecuación\ 5$$

1.12. Método de evaluación cualitativa por puntos

Para Pinedo Ana (2018) este método, consiste en definir los principales factores determinantes, para la elección y toma de decisiones con respecto a varias alternativas de solución a un problema, para realizar esta evaluación, se asignan valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye.

El peso relativo sobre la base de una suma total igual a 1, depende fuertemente del criterio y la experiencia del evaluador. Al comparar 2 o más alternativas posibles, se procede a asignar una calificación, a cada factor en una localización, de acuerdo con una escala predeterminada (1 al 10). A continuación, se muestra una tabla base para poder realizar esta evaluación cualitativa por puntos.

Tabla. I-3. Método de evaluación de alternativas.

Factor	Peso	ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Factor A	P1				
Factor B	P2				
Factor C	P3				
Factor D	P4				
Factor E	P5				
Factor F	P6				
TOTAL	**1,00**				

Fuente: Gestión Estratégica de Capital Humano II, por Salazar Raul y Vizcarra Susana.

1.13. Evaluación financiera

Para Ortega Jorge (2017), la evaluación financiera es el ejercicio teórico-práctico mediante el cual, se intentan identificar, valorar y comparar entre sí, los costos y beneficios asociados a determinadas alternativas, de proyectos de inversión; con la finalidad de apoyar la toma de decisiones de inversión, que permitan crear valor, aquellos proyectos que maximicen, el valor de la compañía son los favorables, aumentar su valor implica, que el flujo de efectivo libre es incremental y los costos del capital son inferiores al retorno del capital invertido.

1.13.1. Indicadores económicos

1.13.1.1. Tasa de interés

El tipo real de interés, es el precio que iguala la demanda y la oferta de capital. En el cual, la oferta de capital, depende de la propensión al ahorro de la gente y a no consumir, mientras que la demanda, depende de las oportunidades de inversión productiva. Existe una tasa activa y pasiva.

- La tasa de interés activa, es aquella, que deberá pagar un inversionista solicitante de dinero, a un particular grupo bancario o financiero, por utilizar su dinero, durante un período de tiempo estipulado.
- La tasa de interés pasiva, es la renta o el rédito que gana un capital que se canaliza hacia el ahorro, depósitos bancarios a plazo fijo, o mercado de dinero.

1.13.1.2. Tasa de descuento

Para Vázquez B. Roberto (2016). La tasa de descuento, es el costo de capital que se aplica, para determinar el valor presente de un pago futuro, por lo cual este parámetro es muy utilizado a la hora de evaluar proyectos de inversión, ya que indica cuánto vale ahora el dinero, que se recibirá en una fecha posterior. Cabe precisar que la tasa de interés, sirve para aumentar el valor (o añadir intereses) respecto al valor actual.

La tasa de descuento, por el contrario, resta valor al dinero futuro, cuando se traslada al presente, por lo cual su valor es positivo y muestra que, aunque exista la promesa de recibir dinero en el futuro, no hay certeza total de que eso sucederá con exactitud.

1.13.1.3. Costo promedio ponderado del capital

El Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC o WACC), es la tasa de descuento, que se utiliza para descontar los flujos de caja futuros, a la hora de valorar un proyecto de inversión. El cálculo de esta tasa, es interesante valorar o puede ser útil, teniendo en cuenta tres enfoques distintos; como activo de la compañía: es la tasa que se debe usar para descontar el flujo de caja esperado, desde el pasivo: el coste económico para la compañía de atraer capital al sector y como inversores: el retorno que estos esperan, al invertir en deuda o patrimonio neto de la compañía.

$$WACC = Ke \times \frac{E}{E+D} + Kd \times (1 - T) \times \frac{D}{E+D} \qquad \textit{Ecuación 6}$$

Donde:

- ***Ke***: Costo de los fondos propios (Retorno requerido)
- ***Kd*****:** Costo de la deuda financiera
- ***E*****:** Fondos propios
- ***D*****:** Deuda financiera
- ***T*****:** Tasa impositiva

En muchos casos, el Costo de los Fondos Propios (Ke) es asignado al Costo de Capital o tasa de oportunidad del capital del accionista, cuyo valor es la remuneración mínima esperada por el accionista, en el patrimonio de un negocio o la rentabilidad exigida, por el accionista en una inversión acorde, con el riesgo asociado a la inversión.

Este costo de capital se denomina CAPM, establece que, a mayor percepción de riesgo, también es mayor exigencia de rentabilidad por parte del accionista.

$$Ke = Rf + \beta\,(Rm - Rf) \qquad \textit{Ecuación 7}$$

Donde:

- ***Ke:*** Costo de los fondos propios.
- ***Rf:*** Tasa libre de riesgo
- ***Rm***: Rentabilidad esperada del mercado
- ***β***: Coeficiente de apalancamiento o volatilidad.

1.13.2. Indicadores de rentabilidad

1.13.2.1. Valor actual neto

Para Velayos M. Víctor (2014). El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero, que permite actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión, a fin de conocer, cuánto se va a ganar o perder mediante dicha inversión. También se conoce como Valor Neto Actual (VNA) o Valor Presente Neto (VPN). Este procedimiento, permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros en una inversión.

1.13.2.2. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno, tasa interna de rentabilidad (TIR) es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, además implica la oportunidad para "reinvertir" el monto inicial de la inversión.

1.13.2.3. Relación beneficio-costo

De acuerdo a Didier V. José. (2010), la Relación Beneficio Costo (RBC) es el indicador que mide la relación de los ingresos, respecto de los egresos presentes netos generados por un proyecto, adicionalmente considera, los beneficios, por cada peso que se sacrifica en el proyecto. También se conoce como Índice Beneficio - Costo (IBC) como su nombre lo indica, establece los beneficios y costos de un proyecto definiendo la viabilidad del mismo.

1.13.2.4. Periodo de recuperación de capital

Según Riquelme Matias. (2012), el Periodo de Recuperación de Capital (PRK), es el periodo en el cual la empresa recupera la inversión realizada en el proyecto, por lo cual llega a ser un indicador muy eficiente, para evaluar y medir la liquidez de un proyecto de inversión.

1.14. Pronóstico de la demanda

El pronóstico de demanda o pronóstico de producción en el ámbito de fabricación, consiste en predecir eventos futuros, asociados al producto o servicio que ofrecemos. En este caso pensamos a futuro, para estimar cuánto vamos a vender, lo que nos permitirá desarrollar proyecciones de ventas.

1.14.1. Índices de crecimiento

La tasa de crecimiento de demanda, muestra un porcentaje de crecimiento de la misma, en base al análisis de la demanda de una serie, de periodos generalmente anuales.

$$i = \sqrt[n]{\frac{Pn}{Po}} - 1 \qquad \textit{Ecuación 12}$$

Se emplea la siguiente fórmula, para proyectar la demanda:

$$Pa = Po \times (1 + i)^n \qquad \textit{Ecuación 13}$$

Donde:

- ***Pn***: valor final.
- ***Pa***: pronóstico a obtener.
- ***Po***: valor inicial.
- ***i***: tasa de crecimiento.
- ***n***: número de periodos.

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1. Antecedentes de la empresa

Valle Divino es una empresa dedicada al turismo desde hace más de 15 años, desde el año 1997 que esta empresa produce vino artesanal en el departamento. Pero es a partir del año 2005 que Valle Divino se establece como centro turístico ofreciendo a la población el servicio de hostería y recorrido turístico dentro de sus predios.

Esta empresa se encuentra en la provincia Avilés, específicamente en el Valle de la Concepción cuyo fundador es el Lic. Jesús Romero de profesión Contador General egresado de la Universidad Juan Misael Saracho de la ciudad de Tarija.

Es un lugar muy acogedor con una fiel creencia que viene desde hace muchos años atrás, la misma es que existen duendes que cuidan y protegen las instalaciones de Valle Divino por lo que dentro de la misma existen varias estatuas y monumentos pequeños con la forma de estos personajes que acompañan el recorrido turístico, ya que son muy representativos en la historia y mitología del área rural del departamento.

Valle Divino forma parte de la Ruta del Vino que es un recorrido turístico que se realiza por diferentes zonas y bodegas vitivinícolas de Tarija a turistas extranjeros y locales, además ofrece a sus visitantes distintos servicios como ser: camping y hospedaje campestre, eventos sociales y su mayor atractivo que es la degustación de una variedad de vinos artesanales que elaboran.

La bodega cuenta con una línea de producción denominada Infiernillo, que tiene 8 variedades de vino artesanal entre dulces, semidulces y varietales, cada uno con sus características propias, además de cuentan con guías especializadas que acompañan el recorrido dentro de las instalaciones de la Bodega.

Actualmente Valle Divino está a cargo del fundador y su hijo, como es un negocio familiar que trata de promover el enoturismo chapaco, cuenta con más de 15 atractivos turísticos dentro de sus instalaciones, entre los más importantes cabe destacar el museo, el túnel del amor, el surtidor de vino, entre otros. Así también se tiene la pronta inauguración de nuevos atractivos como son las piscinas, restaurante, áreas de parrilla, discoteca y el evento ´´Pesca y Paga´´.

2.2. Presentación de la empresa

Valle Divino es una empresa familiar establecida legalmente como un predio turístico dedicado a la distribución al por mayor de vino artesanal, cuenta con varios atractivos dentro de sus instalaciones, la misma ofrece a sus visitantes nuevas experiencias relacionadas a la cultura del vino.

Fig. 2-1. Logo de la empresa.



Fuente: Página de Facebook de la empresa.

Contactos: +591 74966070

WhatsApp: 67370658

Correo Electrónico: valledivino@hotmail.com

Página de Facebook: Valle Divino

Hostería: Cuenta con jardín y zona de barbacoa. Además, se tiene un restaurante para degustar a los visitantes con comidas típicas del lugar, también las habitaciones tienen opción a cocina compartida, salón compartido y Wifi gratuita. Incluye garaje privado.

Sucursal: Calle Delfín Pino Nº 1145 entre Eulogio Ruiz y Av. La Paz.

2.3. Componentes estratégicos de la empresa

Valle Divino presenta los siguientes componentes estratégicos:

MISIÓN:

Proveer servicios integrales de Enoturismo Chapaco y aportar al desarrollo de la provincia Avilés y el departamento de Tarija.

VISIÓN:

Ser el líder en proveer servicios y productos únicos, integrales y de buena calidad artesanal, además de fomentar el crecimiento del enoturismo en el departamento.

OBJETIVOS:

- Optimizar el uso de los diferentes factores de producción para mejorar el producto.
- Beneficiar a la población con proporcionar trabajo y acrecentar el desarrollo de la provincia.

POLÍTICAS:

- Cumplir con todos los requerimientos legales y sanitarios que ameritan.
- Mejora constante de los productos y servicios ofrecidos.
- Incluir la pasión en cada actividad que se realiza.
- Fomentar valores y principios a los empleados para mejorar la relación del consumidor con la empresa.
- Mantener la originalidad y marcar la diferencia del resto.
- Establecer precios relacionados con la calidad de los bienes y servicios cubriendo costos, teniendo un margen de ganancias razonable.

PRINCIPIOS:

- Respeto a los clientes y a la cultura de Tarija.
- Atención personalizada y cordial a todos los visitantes.
- Cumplir todos los requerimientos del cliente.
- Planeación estratégica a mediano y largo plazo.
- Elaborar los productos con el respeto y cuidado al medio ambiente.
- Fomentar el crecimiento y desarrollo del departamento.

VALORES:

- **Honestidad:** Nuestro trabajo se basa en una conducta recta y honrada, estamos comprometidos a actuar con la verdad siempre, valorando a nuestros clientes.

- **Confianza:** Nuestra principal preocupación es que nuestros clientes confíen en nosotros y en el producto y servicio que le brindamos, es por esto que nos esforzamos en cumplir todos su requerimientos y necesidades.
- **Originalidad:** Ofrecemos productos únicos y un servicio totalmente diferente a lo que se encuentra en el mercado, buscamos la diferenciación al ofrecer productos que no se encuentren en cualquier lado.
- **Respeto:** Tanto a la cultura del vino del departamento como a nuestros clientes. Tenemos presente promover el enoturismo chapaco
- **Puntualidad:** Comprometidos con el cumplimiento de los plazos de entrega de los productos. Asimismo, tener especial consideración con el tiempo de los visitantes que llegan a la empresa.

2.4. Localización de la empresa

La empresa Valle Divino se encuentra ubicada en el Valle de la Concepción, Municipio de Uriondo, en la calle 6 de julio esquina La Verdiguera a una cuadra de la plaza principal de Uriondo.

Fig. 2-2. Localización de la empresa.



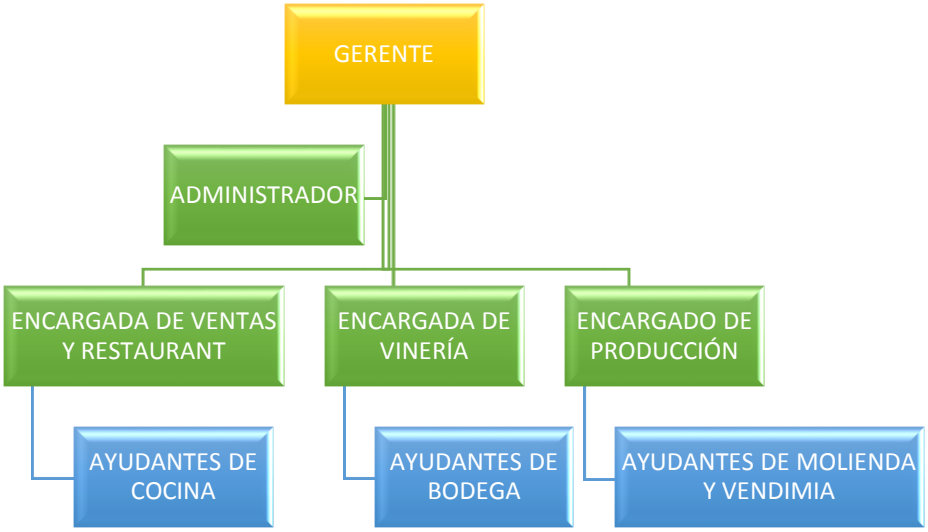
Fuente: Google Maps.

2.5. Estructura organizacional

Esta empresa está compuesta por seis personas que trabajan de manera fija durante todo el año, de las cuales tres trabajan en tiempo completo y el resto en medio tiempo. No se toma en cuenta el personal que es contratado en épocas de vendimia y molienda de uva, ya que se requieren más de 15 personas por día en la bodega.

Tomando esta referencia Bodega Valle Divino está estructurada de la siguiente manera:

Fig. 2-3. Organigrama de la empresa.



Fuente: Bodega Valle Divino.

Elaboración: Propia.

2.6. Productos ofrecidos en el mercado

Valle Divino ofrece a la población su línea de productos denominada Infiernillo, la misma cuenta con 8 variedades de vinos orgánicos artesanales entre varietales, bi-varietales y semidulces, los mismos son producidos con la vid que la empresa cultiva, estos productos se adquieren de manera directa en las instalaciones de la misma, donde se realiza la degustación gratuita a los visitantes.

Además, se realiza la entrega de productos en la ciudad de Tarija en la calle Delfín Pino Nº 1145 entre Eulogio Ruiz y Av. La Paz.

Un vino varietal es aquel compuesto únicamente por una sola cepa de uva, y llevan el mismo nombre, mientras que un semidulce es una mezcla de dos orujos de uva.

Los vinos de la línea Infiernillo son los siguientes:

Cuadro II-1. Productos de la línea de producción Infiernillo.

LÍNEA DE PRODUCCIÓN ¨INFIERNILLO¨		
VINOS SEMIDULCES		
	**Nombre:** **MIX BLANCO** **Precio:** 30 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Orujo de Uva Blanca y Orujo de Uvas Tintas. **Composición:** 85% Uva Blanca y 15% Tintas.
	**Nombre:** **MIX ROSADO** **Precio:** 30 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Orujo de Uva Tinta y Orujo de Uva Blanca. **Composición:** 75% Tinta y 25% Blanca.
	**Nombre:** **MIX TINTO** **Precio:** 30 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Orujo de Uvas Tintas. **Composición:** Mezcla 50-50 % de uvas tintas.
VINOS VARIETALES		
	**Nombre:** **CABERNET SAUVIGNON** **Precio:** 45 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Uva Cabernet Sauvignon. **Composición:** 100% Cabernet Sauvignon.
	**Nombre:** **MERLOT** **Precio:** 45 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Uva Merlot. **Composición:** 100% Merlot.

	**Nombre:** **MOSCATEL DE ALEJANDRÍA** **Precio:** 45 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Uva Moscatel de Alejandría. **Composición:** 100% Moscatel de Alejandría.
	**Nombre:** **SANGIOVESE** **Precio:** 45 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Uva Sangiovese. **Composición:** 100% Sangiovese.
VINOS BIVARIETALES		
	**Nombre:** **MOSCATEL-MERLOT** **Precio:** 45 Bs **Presentación:** 700 cc	**Cepa:** Uva Moscatel y Uva Merlot. **Composición:** 50% Moscatel y 50% Merlot.

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

2.7. Servicios ofrecidos en el mercado

Los servicios que ofrece esta empresa a sus clientes son:

Cuadro II-2. Servicios ofrecidos en el mercado.

Imagen	Nombre	Descripción
	**Hostería**	Cuentan con habitaciones simples, dobles y triples, además cuentan con jardín y zona de barbacoa. El establecimiento cuenta con cocina compartida, salón y Wifi gratuita. Tiene garaje gratuito.
	**Camping**	Ofrece también a sus clientes una opción más económica, la cual es el pago para pasar la noche en tiendas de campaña y disfrutar del paisaje nocturno de Valle Divino.

	**Restaurante**	Ofrece a sus visitantes una gran variedad de platos típicos, esto en un ambiente tradicional acompañado de buena música y una atención más que personalizada.
	**Karaoke Discoteca**	La discoteca solo permite el ingreso de personas mayores de edad, está más enfocada a la población juvenil. Abre sus puertas todos los fines de semana.
	**Surtidor del Vino**	Uno de los últimos atractivos que inauguró esta empresa, brinda a los visitantes la experiencia de servirse su propio vino. Es el primero a nivel departamental.
	**Museo**	Uno de los principales atractivos de esta empresa es el Museo, en el cual se muestran diferentes artefactos, objetos y reliquias antiguas de todo tipo y de varias culturas.
	**Piscinas**	Una de las nuevas construcciones que se están por inaugurar son las piscinas de tipo balneario donde los visitantes pueden nadar y disfrutar de la tarde soleada.
	**Degustación Gratuita**	A todos los visitantes que ingresan a la bodega, se les hace degustar de todas las variedades de vinos que se ofrece, esto con el fin de que las personas adquieran el vino que más les gusta.
	**Recorrido Turístico**	Esta empresa pertenece a la Ruta del Vino, ofrece a todos sus visitantes un recorrido por todos sus atractivos como la bodega, cava subterránea, el túnel del amor, piscina pesca y paga, entre otras.

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL

3.1. Materia prima empleada

En Bodega Valle Divino se procesan por año 200 quintales (q) de uva, entre uvas tintas y blancas. A continuación, se muestra la cantidad y variedad de uva que se procesa:

Cuadro III-1. Variedad de uva procesada.

Imagen	Nombre	Cantidad	Características
	**Moscatel de Alejandría**	90 q.	Es una uva blanca que forma parte de la familia moscatel de Vitis Vinífera y que se caracteriza por su gran poder aromático y elevado contenido en azúcar, suele utilizarse para la elaboración de vinos blancos secos y dulces naturales con aromas potentes, elegantes y florales.
	**Cabernet Sauvignon**	40 q.	Es una uva tinta de color profundo, normalmente opaco con tonos azulados y púrpuras dando como resultado un color intenso y con gran cuerpo. Posee un sabor balsámico, frutal, limpio y brillante ofreciendo una buena estructuración en la boca.
	**Sangiovese**	40 q.	Es una uva de color violeta, de piel gruesa, de contenido tánico moderado o alto y presentan una marcada acidez. Su maduración es tardía. Aportan aromas frutales, florales y especiados al vino.
	**Merlot**	30 q.	La uva Merlot pertenece a la familia de Cabernet. Presenta un color rubí intenso con tintes violáceos. Tiene aromas principales a cassis, grosellas, moras u otros frutos rojos, pimiento dulce, humo y guinda. Su sabor es agradable cuando es joven, presenta sabores a ciruela, pasa de uva, miel y menta.

Fuente: Bodega Valle Divino y Blog de Vinos y Licores Cutanda S.L.
Elaboración: Propia.

Así también se requieren otros insumos que son necesarios para la elaboración de las diferentes variedades de vino que se producen.

Cuadro III-2. Insumos necesarios para la producción.

Imagen	Nombre	Cantidad	Descripción
	**Azúcar**	21 q.	El azúcar se obtiene a partir de la caña de azúcar, esta es empleada para realizar la segunda fermentación usando el orujo que queda de la primera fermentación. Gracias a este proceso es que se obtienen los vinos semidulces. Se emplean 46 Kg de azúcar para 200 litros de agua.
	**Agua**	4.200 litros	Se emplea para elaborar los vinos semidulces, se mezcla con el azúcar y se realiza la segunda fermentación usando el orujo que queda después del prensado de la primera fermentación, se emplea 200 litros de agua por cada 46 Kg de azúcar que se usa.
	**Orujo**	1449 kg.	El orujo es el resto del mosto que queda después del prensado que se realiza en la primera fermentación, se emplea como materia prima para elaborar los vinos semidulces, este se mezcla con agua y azúcar y se deja fermentar.
	**Clara de huevo**	27 unid.	Se utiliza la clara de huevo para realizar la clarificación de los vinos tintos, la clara de huevo arrastra las impurezas que aún tiene el vino y suaviza los taninos del mismo antes de ser embotellado.
	**Bentonita**	5,5 kg.	La bentonita es una arcilla de grano muy fino, sirve para clarificar vinos rosados y blancos, retira las proteínas que podrían enturbiarlo, estas presentan una carga positiva al pH del vino, la carga electronegativa de la bentonita las fija con atracción electrostática y las elimina.

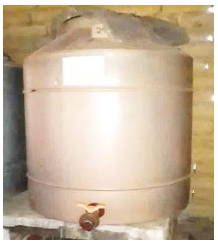
Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.2. Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo

Al ser una bodega artesanal, las máquinas y equipos son operados de manera manual, en el cuadro siguiente se muestra a detalle los mismos.

Cuadro III-3. Maquinaria y herramientas empleadas en la producción.

Imagen	Nombre	Cantidad	Características
	**Moledora**	1	Material: Hierro. Sistema de Engranajes. Diámetro: 30 cm. Largo de Mango: 15 cm. Capacidad: 600 kg/h. Ancho de caída: 23 cm. Largo de caída: 100 cm. Dimensiones de base: H: 70 cm. L: 60 cm. A: 45 cm.
	**Prensadora**	1	Material: Hierro y madera. Base: Madera. Tipo: Base. Fuerza: Manual. Dimensiones: H: 60 cm. D: 40 cm. H de mango: 90 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	7	Material: Volumen: 220 litros Dimensiones: H: 102 cm. Dsup: 30 cm. Dinf: 55 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	5	Material: Volumen: 380 litros Dimensiones: H: 120 cm. Dsup: 30 cm. Dinf: 65 cm.

	**Tanque de Almacenamiento**	2	Material: Volumen: 500 litros. Dimensiones: H: 95 cm. Dsup: 55 cm. Dinf: 85 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	2	Material: Volumen: 600 litros. Dimensiones: H: 105 cm. Dsup: 50 cm. Dinf: 90 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	1	Material: Polietileno. Volumen: 800 litros. Dimensiones: H: 125 cm. Dsup: 55 cm. Dinf: 105 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	2	Material: Volumen: 1100 litros. Dimensiones: H: 145 cm. Dsup: 55 cm. Dinf: 105 cm.
	**Tanque de Almacenamiento**	6	Material: Polietileno. Volumen: 1150 litros. Dimensiones: H: 145 cm. Dsup: 55 cm. Dinf: 110 cm.
	**Tacho de Molienda**	1	Material: Madera. Volumen: 450 litros. Dimensiones: H: 75 cm. Dsup: 95 cm. Dinf: 80 cm.

	**Tacho de Molienda**	1	Material: Madera. Volumen: 600 litros. Dimensiones: H: 85 cm. Dsup: 105 cm. Dinf: 85 cm.
	**Damajuana**	25	Material: Vidrio. Volumen: 20 litros. Dimensiones: H: 50 cm. Dinf.: 30 cm. D mango: 7,5 cm. Largo mango: 15 cm.
	**Damajuana**	50	Material: Vidrio. Volumen: 5 litros. Dimensiones: H: 20 cm. Dinf.: 20 cm. D mango: 4,5 cm. Largo mango: 8 cm.
	**Encorchadora**	1	Material: Hierro Nº de mangos: 2 Largo de mango 1: 40 cm. Largo de mango 2: 35 cm. Dimensiones de base: L: 23 cm. A: 23 cm. H: 67 cm.
	**Embotelladora**	1	Material: Madera. Nº de llaves: 2. Largo de tubo: 57 cm. Dimensiones: L superior: 100 cm. A superior: 100 cm. L inferior: 120 cm A inferior: 120 cm. H: 260 cm.
	**Base Etiquetadora**	3	Material: Madera Dimensiones: L: 32 cm A: 10 cm. H: 6 cm.

	**Encapsuladora**	1	Material: Metálica. Funcionamiento a gas. D cabezal: 4 cm L cabezal: 8 cm.
	**Cepillos de Lavado**	10	Material: Hierro. Punta doblada de plástico. L: 20 cm.
	**Tachos de Lavado**	4	Material: Polietileno. D: 60 cm. H: 90 cm. Con tapa incluida.
	**Tacho de Remojo**	1	Material: Polietileno. D: 120 cm. H: 80 cm.
	**Estante de Botellas**	8	Capacidad: 24 botellas. L: 104 cm. A: 36 cm. H: 48 cm.
	**Refractómetro de Campo**	1	Material: Vidrio. Base de plástico. L: 20 cm. D base: 3 cm.
	**Termómetro**	1	Material: Vidrio. Tipo: Mercurio. Unidad: °C. L: 20 cm.
	**Bazuqueador**	1	Material: Madera. L mango: 115 cm L base: 36 cm. A base: 16 cm. H base: 3 cm.

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.3. Mano de obra empleada en el proceso

Solo se toma el personal que pertenece al área de la Bodega.

Tabla III-1. Requerimiento de mano de obra.

Nº	Cargo	Área	Cantidad	Características
Trabajadores Fijos				
1	Encargado de Producción	Producción	1	Se encarga de la producción en general. Trabaja a tiempo completo.
2	Encargada de Vinería	Ventas e Inventarios	1	Se encarga de los inventarios del vino terminado. Trabaja a medio tiempo.
Trabajadores Eventuales				
1	Ayudantes de Bodega	Embotellado	4	Se encargan de embotellar el vino, trabajan 4 horas por día, esto cuando se requiere producto para la venta.
2	Ayudantes de Molienda	Producción	10	La molienda se realiza por dos días, se paga a los trabajadores por jornal.
3	Recolectores (Vendimia)	Producción	15	Al igual que los anteriores, son dos días de recolección y se paga a estos trabajadores de acuerdo a la cantidad que recolectan.
TOTAL			**31**	

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

El número de trabajadores puede variar de acuerdo a los requerimientos que se tiene en la bodega, cabe recalcar que también se requieren los servicios de albañiles que se encargan de mantener en buenas condiciones el área de producción.

3.4. Descripción detallada del proceso productivo

Bodega Valle Divino divide al proceso productivo de la siguiente manera:

1. **Proceso productivo primario:** es el proceso de transformación de la uva en vino, este proceso a su vez se divide de acuerdo a la variedad que se produce. Se realizan tres clases de vino que son: varietal, bivarietal y semidulce.

2. **Proceso productivo secundario:** es el proceso de embotellado que se realiza una vez que se obtiene el vino, se separa del proceso productivo primario debido a que el vino requiere un añejamiento antes de ser envasado y puesto a la venta; cabe recalcar que se envasan los vinos cuando existe un requerimiento en el área de ventas.
3. **Proceso complementario:** aquí se tiene la preparación previa que tienen las botellas antes de ser empleadas en el embotellado, como son botellas recicladas se debe realizar una limpieza y desinfección.

3.4.1. Proceso productivo de vinos varietales y bivarietales

El vino varietal se elabora con una sola variedad de uva y el vino bivarietal con dos variedades de uva. El proceso de producción es el mismo para ambos, ya sean tintos o blancos, la diferencia es que en los bivarietales se mezcla la uva antes de la molienda.

a. Muestreo a la uva

Antes de cosechar la uva, se realiza un muestreo que consiste en medir el grado de azúcar y acidez que presenta la uva. Para cosechar la uva debe tener como mínimo 11 grados de azúcar y un pH mínimo de 3 para uvas blancas y para uvas tintas debe tener como mínimo 11 grados de azúcar y un pH mínimo de 3,3. Este análisis se realiza al jugo de la uva, por lo cual es necesario realizar un estrujado previo.

b. Vendimia

Es la recolección o cosecha de las uvas, esta se realiza cuando la uva cumple con las características anteriormente mencionadas, los terrenos donde está cultivada la vid se encuentran dentro de las instalaciones de la empresa. Esta uva se transporta en baldes hasta la bodega principal de manera inmediata para que se conserve en buen estado.

c. Recepción en bodega

La uva se transporta en baldes hasta la bodega principal, esta uva es depositada en un recipiente donde se la almacena hasta que se complete la cantidad requerida de uva.

Fig. 3-1. Recepción de la uva en la bodega principal.



Fuente: Bodega Valle Divino.

d. Molienda

Una vez recolectada toda la uva, se procesa por separado cada uva para evitar que se mezclen. El racimo de uva es introducido a una moledora que funciona manualmente y se conecta de manera directa a un tacho, esto se realiza con el fin de obtener el jugo de la uva mediante el aplastamiento de la misma, de la molienda se obtiene el mosto, que es el zumo de la uva que contiene diversos elementos como ser la piel, las semillas, escobajo, etc. La molienda dura dos días, se procesa el primer día la uva Moscatel, y al día siguiente la uva Merlot, Cabernet y Sangiovese.

Dentro de la molienda se realizan algunas actividades en paralelo, es decir, mientras una persona acciona la moledora, las demás realizan otras actividades tales como:

- **Estrujado:** El mosto almacenado en el tacho, de manera manual se procede a aplastarlo y apretarlo con el fin de obtener el mayor jugo posible, mientras más jugo se tenga mayor cantidad de vino yema se va a obtener, por lo cual no será necesario prensarlo. Además, esto ayuda a que se separe en su totalidad la uva del racimo, lo cual favorece al posterior despalillado que se realiza.
- **Despalillado:** Una vez realizado el estrujado, se realiza el despalillado, que es separar el escobajo (raspa que queda al quitar las uvas de un racimo) del mosto antes de ser fermentado. Esto se realiza con el fin de evitar que aumente la

acidez y cambie el sabor del vino después de la fermentación. Después de realizar esto con la ayuda de baldes se trasvasa este mosto a un tacho donde se realizará la fermentación alcohólica.

Fig. 3-2. Molienda de uva Moscatel de Alejandría.



Fuente: Bodega Valle Divino.

e. Medición del azúcar

Una vez trasvasado el mosto al tacho donde se realizará la fermentación, se procede a realizar una última medición del grado de azúcar que posee el jugo de uva dentro del mosto. El mosto debe tener como mínimo 11 grados de azúcar, esta medición se realiza para determinar el grado alcohólico que va a tener el vino.

f. Fermentación alcohólica

Una vez obtenido el grado de azúcar se inicia el proceso de fermentación, básicamente es un proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, la fructosa y la glucosa, que son los azúcares que están presentes en la uva, se transforman gracias a este proceso en alcohol etílico.

Este proceso llega a durar entre 8 y 10 días, dependiendo del grado de azúcar que se tenga y la temperatura a la que se encuentre el mosto. Cabe recalcar que la fermentación se realiza en un tacho semicerrado, esto con el fin de mantener la temperatura adecuada durante este proceso. Dentro de la fermentación se realizan las siguientes actividades:

- **Medición de Temperatura:** La temperatura de fermentación es uno de los parámetros más importantes en la elaboración del vino, se mide la temperatura una vez por día durante el proceso de fermentación, es de vital importancia que la temperatura no supere los 26°C en tintos y 22ºC en blancos.
- **Bazuqueo:** Es una de las tareas claves para elaborar un vino y transmitir color y aromas. Consiste en romper y hundir el sombrero (parte sólida que flota) para mezclarlo de nuevo con el mosto durante su fermentación y conseguir una maceración de los vinos adecuada. Se realiza tres veces por día y se usa un bazuqueador para realizar esto.
- **Medición del azúcar:** Se realiza la medición una vez por día, con la ayuda de un refractómetro de campo se mide el grado de azúcar que posee el mosto. La fermentación finaliza una vez que no hay azúcar en el mosto, esto indica que la fructosa y glucosa ya se transformó en etanol o alcohol etílico.

Fig. 3-3. Medición del grado de azúcar presente en el mosto.



Fuente: Bodega Valle Divino.

g. Descube

Consiste en separar el jugo fermentado de la uva (vino) del mosto, esto se realiza una vez que culmina la fermentación. Con la ayuda de baldes, se procede a trasvasar el jugo existente en el fondo del tacho y se lo coloca a un tanque donde reposará por un tiempo,

este jugo que se obtiene de manera directa se llama vino yema, este vino es considerado de primera calidad por lo que es separado del resto del vino presente en el mosto.

h. Prensado

El mosto que queda después del descube, pasa a ser prensado. Con la ayuda de un prensador manual se aplica presión con el fin de obtener el vino restante, este vino se llama vino prensa y es considerado de segunda calidad, este vino es almacenado en un tacho donde reposará por un tiempo. En este punto del proceso se obtiene el orujo, mismo que es utilizado como materia prima para elaborar los vinos semidulces.

i. Reposo

El vino yema como el vino prensa se almacenan en tanques diferentes y se los deja reposar por una semana con el fin de que las partículas sólidas comiencen a sedimentar y se alojen en el fondo del tanque, esto da inicio a la separación sólido-líquido.

Fig. 3-4. Almacenamiento en tanques.



Fuente: Bodega Valle Divino.

j. Trasiego

Consiste en la separación del vino de aquellas materias sólidas depositadas en el fondo del tanque de almacenamiento después del reposo de una semana, para esto se trasvasa todo el vino que está en la parte superior a un nuevo tanque de almacenamiento y las partículas sólidas siguen en el fondo del tanque. Se realizan 5 trasiegos por semana, es decir, reposa el vino una semana y en el último día de la misma se realiza un trasiego.

Fig. 3-5. Trasiego realizado en el vino varietal blanco.



Fuente: Bodega Valle Divino.

k. Clarificado

Este proceso consiste en provocar la floculación de ciertas partículas sólidas que se encuentran en suspensión para así obtener un vino limpio, transparente y estable en el tiempo. Para provocar esta floculación se emplea clara de huevo para vinos tintos y bentonita para vinos blancos. Estos se los agrega de manera directa al tanque donde se encuentran estos vinos. Se deja reposar antes de realizar el envasado, esto con el fin de que se dé correctamente este proceso.

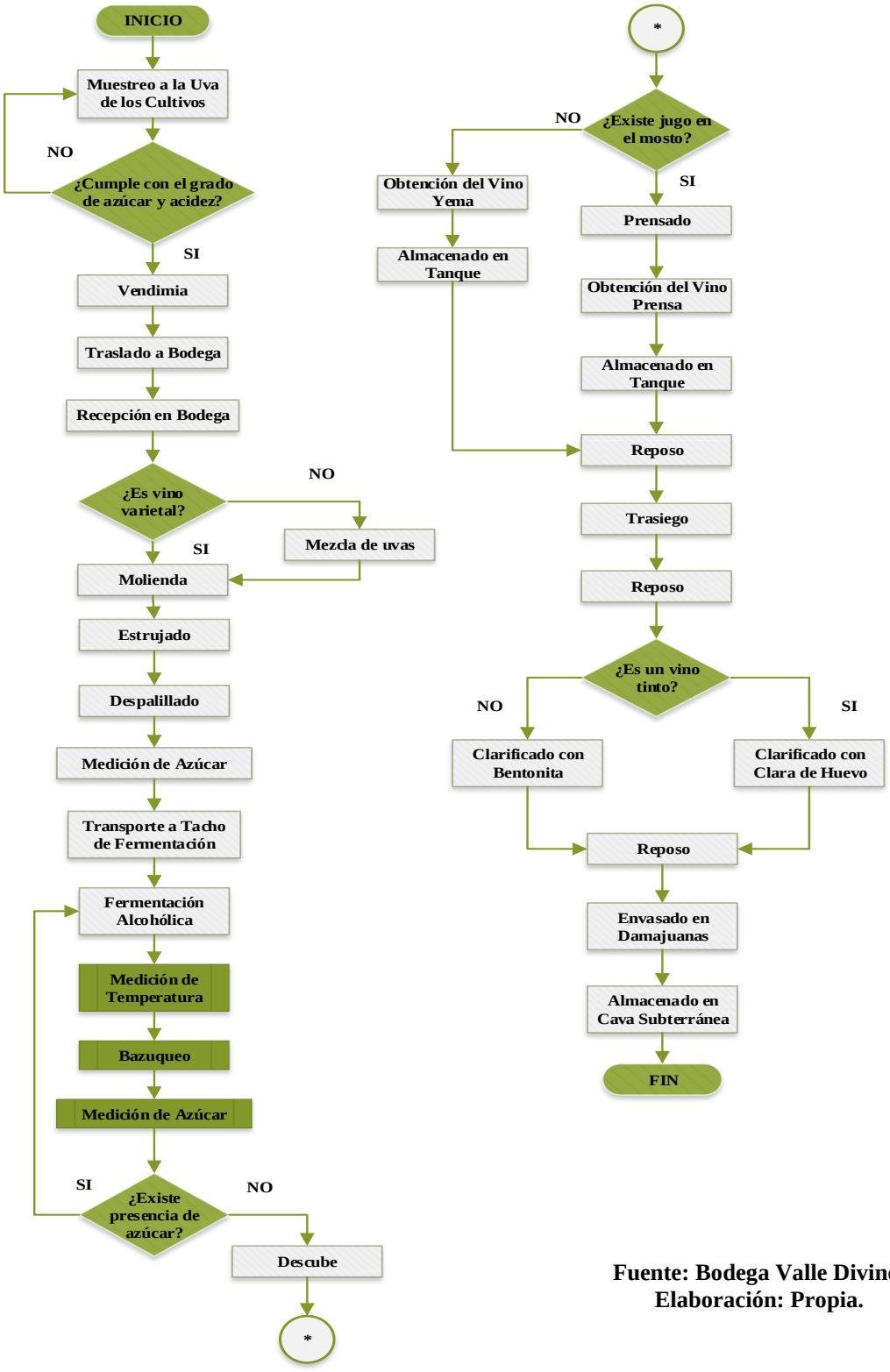
l. Envasado y almacenado.

Como último paso, se procede a trasvasar el vino clarificado a damajuanas de 5 y 20 litros de capacidad. Posteriormente estas son trasladadas a una cava subterránea donde se las almacena hasta que se requieran productos para la venta, ya sean dentro de las instalaciones de la Bodega o en la sucursal de entrega de productos.

3.4.1.1. Diagrama de flujo del proceso productivo de vinos varietal y bivarietal

De manera resumida en el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso productivo de un vino varietal.

Fig. 3-6. Diagrama de flujo del proceso productivo del vino varietal y bivarietal.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.4.1.2. Cursograma analítico del proceso de vino varietal y bivarietal

De manera resumida, para un elaborar 500 litros de vino varietal se tiene:

- Un tiempo de producción de 1.326,54 horas y un tiempo de 24,87 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.961,75 metros en la materia prima y un recorrido de 2.328,65 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Mientras que para elaborar 500 litros de vino bivarietal se tiene:

- Un tiempo de producción de 1.331,13 horas y un tiempo de 25,27 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 2.036,70 metros en la materia prima y un recorrido de 2.453,60 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Para analizar de manera detallada estos resultados, se sugiere complementar el análisis con el *Anexo 1: Cursogramas Analíticos del Proceso Actual.*

3.4.2. Proceso productivo de vinos semidulces

Un vino semidulce es considerado un vino de segunda calidad, ya que es elaborado con los orujos que quedan del prensado, para elaborar este vino se siguen estos pasos:

a) Recolección del orujo

El orujo que queda en la prensadora es recolectado y almacenado en el tacho de fermentación. Se emplean todos los orujos, es decir, de las cuatro variedades de uva que se procesan al año, cabe recalcar que los orujos se procesan por separado para evitar que estos se mezclen y cambien el color característico de cada variedad de uva.

b) Incorporación del agua y azúcar

En el tacho de fermentación donde se encuentra el orujo de cada tipo de uva se agrega agua y luego se agrega el azúcar. Se emplea una cantidad de 46 Kg de azúcar por cada 200 litros de agua que se agregan.

c) Mezclado

Con la ayuda del bazuqueador se procede a mezclar y mover el nuevo mosto que se forma con el orujo, azúcar y agua, se mueve hasta que se disuelve el azúcar.

d) Medición del azúcar

Una vez listo el nuevo mosto, con la ayuda de un refractómetro de campo se procede a realizar la medición del grado de azúcar que posee el jugo de uva dentro del mosto antes de comenzar la fermentación. El mosto debe tener 11 grados de azúcar.

e) Fermentación alcohólica

Es un proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, el azúcar que se agrega se transforma gracias a este proceso en alcohol etílico. Este proceso llega a durar entre 8 y 10 días, dependiendo del grado de azúcar que se tenga y la temperatura a la que se encuentre el mosto. Dentro de la fermentación alcohólica se realizan las siguientes actividades:

- **Medición de Temperatura:** Se mide la temperatura una vez por día durante la fermentación, es de vital importancia que la temperatura no supere los 26°C.
- **Bazuqueo:** Consiste en romper y hundir el sombrero (parte sólida que flota) para mezclarlo de nuevo con el mosto para conseguir una maceración adecuada. Se realiza tres veces por día y se usa un bazuqueador para realizar esto.
- **Medición del azúcar:** Se realiza la medición una vez por día, con la ayuda de un refractómetro de campo se mide el grado de azúcar que posee el mosto. La fermentación finaliza una vez que no hay azúcar en el mosto, esto indica que la fructosa y glucosa ya se transformó en etanol o alcohol etílico.

f) Descube

El descube consiste en separar el jugo fermentado de la uva (vino) del mosto, esto se realiza una vez que culmina la fermentación, es decir, cuando ya no exista azúcar en el mosto. Con la ayuda de baldes, se procede a trasvasar el jugo que está en el tacho de fermentación a un tanque donde se va a dejar reposar, a este vino que se obtiene se lo llama vino yema de segunda, ya que se emplea los orujos para elaborarlo.

g) Prensado

El mosto que queda después del descube, pasa a ser prensado. Con la ayuda de un prensador manual se aplica presión con el fin de obtener el vino restante, este vino es almacenado en el mismo tanque donde está el vino que se obtiene del descube. El orujo que queda es puesto a secar para ser empleado como fertilizante en los cultivos de vid.

h) Reposo

El vino se deja reposar una semana con el fin de que las partículas sólidas comiencen a sedimentar y se alojen en el fondo, esto da inicio a la separación sólido-líquido. A este tipo de vinos se los almacena por separado de acuerdo al orujo de uva que estén empleando, estos vinos son almacenados en tanques de mayor capacidad.

i) Trasiego

Consiste en la separación del vino de aquellas materias sólidas depositadas en el fondo del tanque de almacenamiento después del reposo de una semana, para esto se trasvasa todo el vino que está en la parte superior a un nuevo tanque de almacenamiento y las partículas sólidas siguen en el fondo del tanque. Se realizan 5 trasiegos por semana, es decir, reposa el vino una semana y en el último día de la misma se realiza un trasiego.

Fig. 3-7. Trasiego realizado en el vino semidulce.



Fuente: Bodega Valle Divino.

El trasiego realizado es el mismo para las tres variedades que se producen en la línea Infiernillo, el color de estos vinos es mucho más claro que los vinos en los que se realiza la fermentación con el azúcar (fructosa y glucosa) presente en la uva.

j) Clarificado

Consiste en provocar la floculación de ciertas partículas sólidas que se encuentran en suspensión para así obtener un vino limpio, transparente y estable en el tiempo. Para este proceso se emplea clara de huevo para vinos tintos y bentonita para vinos blancos.

k) Mezcla de vinos

Una vez que se tienen clarificados los vinos por separado, se procede a mezclar los mismos para obtener los vinos semidulces. Para el Blanco Mix se mezcla 85% vino Moscatel y 15% vino tinto, para el Rosado Mix se mezcla 75% vino tinto y 25% vino Moscatel y para el Tinto Mix se mezcla 50% Merlot y 50% Cabernet.

Fig. 3-8. Mezcla de vinos semidulces.



Fuente: Bodega Valle Divino.

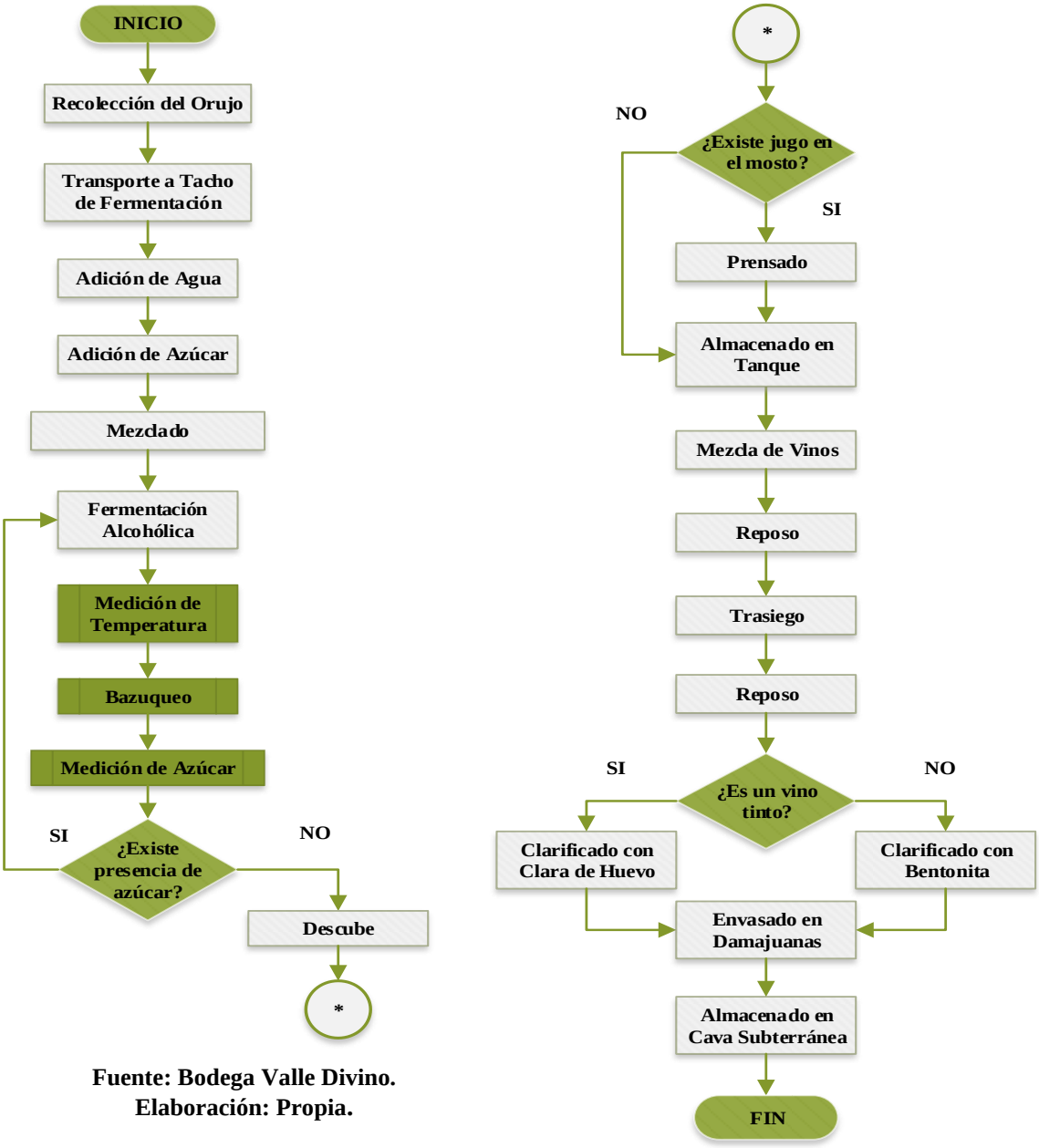
l) Envasado y almacenado

Como último paso del proceso productivo, se procede a trasvasar el vino ya clarificado a damajuanas de 5 y 20 litros de capacidad para luego trasladarlas a la cava subterránea donde se las almacena por un tiempo.

3.4.2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo de vinos semidulces

De manera simplificada el proceso productivo es el siguiente:

Fig. 3-9. Diagrama de flujo del proceso productivo del vino semidulce.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.4.2.2. Cursograma analítico del proceso productivo de vinos semidulces

Para elaborar 600 litros de este vino se tiene los siguientes resultados:

- Un tiempo de producción de 1.320,73 horas y un tiempo de 19,71 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.205,85 metros en la materia prima y un recorrido de 1.650,05 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Para analizar de manera detallada estos resultados, se sugiere complementar el análisis con el *Anexo 1: Cursogramas Analíticos del Proceso Actual.*

3.4.3. Proceso de embotellado

El proceso de embotellado es el mismo para todos los vinos que se producen, se realiza el envasado, etiquetado y encorchado. Se embotella cada vino por separado para evitar que se mezclen y alteren su composición. El proceso es el siguiente:

a) Traslado de damajuanas a envasadora

Las damajuanas que están en la cava subterránea se trasladan al área de embotellado, se traslada la cantidad de vino a embotellar, esto para evitar acumular los inventarios.

b) Llenado de envasadora

La envasadora está colocada en altura, ya que esto favorece a que el líquido baje por las tuberías que conectan el tanque con la llave de salida de la misma. Se trasvasa el vino que están en las damajuanas al tanque elevado de la envasadora.

c) Envasado

Después de llenar el tanque de la envasadora, se procede a envasar cada botella. La envasadora tiene dos llaves de salida, por lo cual se pueden envasar dos al mismo tiempo, estas llaves se abren manualmente. Cabe recalcar que todo el proceso del envasado es manual.

d) Revisión de cantidad

Cada botella debe tener 700 cc de volumen de vino, por lo cual existe una base llamada nivel donde se muestra la línea exacta hasta donde debe ser envasada cada botella. Si

es que se llena mucho se trasvasa el vino excedente a un recipiente, este vino excedente es devuelto al tanque de la envasadora.

e) Encorchado

Se coloca la botella justo en la base y se coloca el corcho en el pico de la embotelladora, luego se empujan las palancas y se obtiene la botella con el corcho. Gracias a la presión que se ejerce por las palancas se introduce el corcho dentro de la botella, cabe recalcar que esta encorchadora se opera manualmente.

f) Etiquetado

Una vez encorchada la botella, se la traslada a la mesa donde se realiza el etiquetado, se utiliza una base cóncava de madera donde se coloca la botella y se procede a colocar la etiqueta principal y la contraetiqueta, para esto en la base se tiene unas líneas guías que indican el lugar correcto donde va cada etiqueta. Este proceso de etiquetado es netamente manual. La etiqueta principal es del mismo tamaño para cada botella, de igual manera las contraetiquetas son del mismo tamaño, solo varían en cuanto a diseño.

g) Encapsulado

Una vez colocadas las etiquetas, en la misma mesa a lado de la base etiquetadora se encuentran las cápsulas, esta es una envoltura que se coloca al cuello de la botella con el fin de mejorar su apariencia, estas cápsulas son del mismo tamaño para cada botella solo varían el color según el tipo de vino.

h) Ensachetado

Se realiza cuando el vino se vende fuera de la Bodega. Consiste en unir mediante un empaque de plástico 6 botellas, esto facilita el transporte del vino a otros lugares. De igual manera, el ensachetado es manual y se usa un soplete para sellar el plástico.

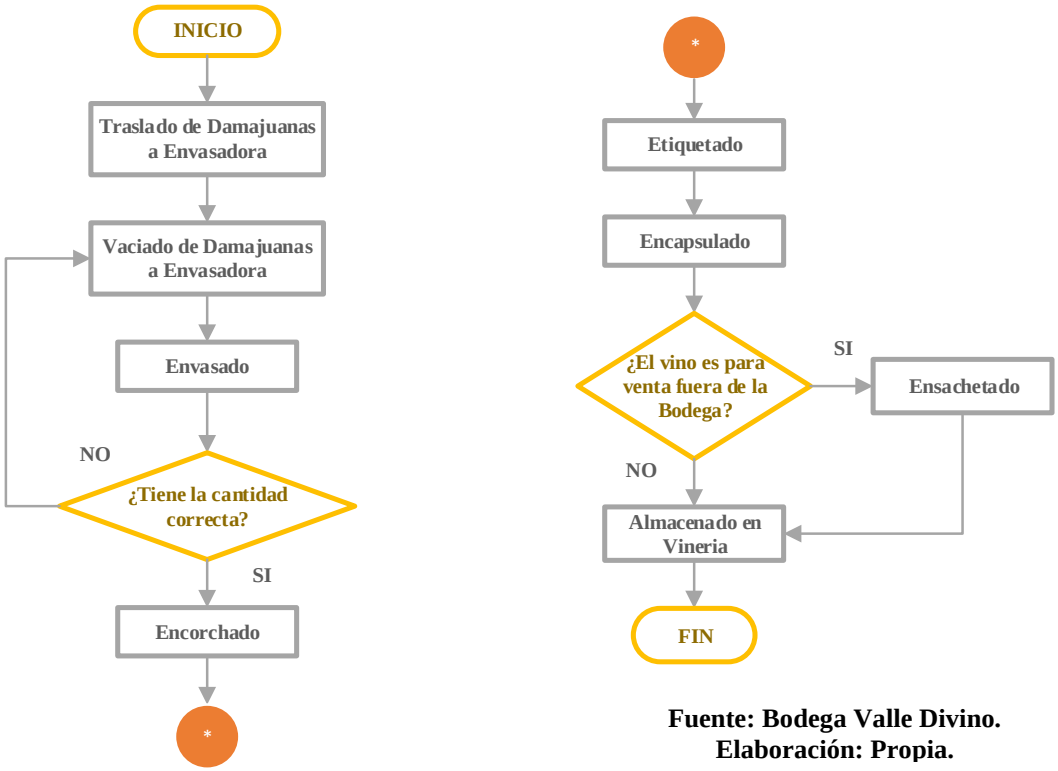
i) Almacenado

Cuando el producto está destinado para la venta en la Bodega y el Restaurant, no se realiza el ensachetado, directamente se los almacena en la Vinería. Los productos ensachetados también se los almacena en el mismo lugar de manera momentánea.

3.4.3.1. Diagrama de flujo del proceso de embotellado

De manera simplificada en el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso de embotellado que se realiza en la Línea Infiernillo.

Fig. 3-10. Diagrama de flujo del proceso de embotellado.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.4.3.2. Cursograma analítico del proceso de embotellado

Para envasar 200 botellas de vino se emplea un tiempo de 240 minutos y se recorre una distancia de 2.109,2 metros. Para analizar de mejor manera este cursograma se sugiere revisar el *Anexo 1: Cursogramas Analíticos del Proceso Actual.*

3.4.4. Proceso de preparación de botellas

Antes de utilizar las botellas en el envasado, se requiere una limpieza y desinfección de las mismas porque son recicladas. El proceso que se realiza es el siguiente:

a) Traslado de botellas al lavadero

Las botellas son almacenadas en un depósito, luego se las traslada al área de lavado donde se da inicio a la limpieza y desinfección de las mismas.

b) Remojo

Las botellas se colocan en unos barriles con agua por un tiempo aproximado de una hora, esto para que se elimine todo tipo de suciedad. Como son botellas recicladas requieren una limpieza estricta.

c) Lavado y secado

Una vez transcurrido el tiempo de remojo, con la ayuda de un cepillo se limpia por fuera y dentro las botellas para eliminar todo tipo de impurezas. Luego se las enjuaga rápidamente para eliminar los restos de los productos empleados en la limpieza y se las deja al aire libre por un tiempo de una hora para que pueda secarse de manera natural.

d) Desinfección

La desinfección de las botellas consiste en agregar singani o alcohol a las botellas para proceder a eliminar todo tipo de bacterias y microorganismos que pueden llegar a dañar el vino cuando se envasa, esta desinfección se realiza antes de realizar el embotellado. Es de vital importancia realizar esta desinfección en las botellas ya que gracias a esto el vino va a conservarse limpio y en buenas condiciones.

e) Almacenado en área de embotellado

Una vez desinfectadas las botellas se las almacena en el área de embotellado donde se procede a envasar, etiquetar y encapsular las mismas. Esta preparación de las botellas se realiza el mismo día que se va a realizar el embotellado, esto para que las botellas se mantengan limpias y desinfectadas al momento de su uso.

3.4.4.1. Diagrama de flujo del proceso de preparación de botellas

De manera resumida el proceso de preparación de botellas es el siguiente:

Fig. 3-11. Diagrama de flujo del proceso de preparación de botellas.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.4.4.2. Cursograma analítico del proceso de preparación de botellas

Para preparar 200 botellas vacías se emplea un tiempo de 172 minutos y se recorre una distancia de 525,75 metros. Para analizar de mejor manera este cursograma se sugiere revisar el *Anexo 1: Cursogramas Analíticos del Proceso Actual.*

3.5. Distribución en planta

La planta de producción está dividida en 7 áreas que son: Bodega Principal, Vinería Principal, Vinería Complementaria, Embotellado, Cava Subterránea, Preparación de Botellas y Almacén de Botellas.

La Vinería Principal, Complementaria y Almacén de Botellas, son áreas destinadas para almacenar las botellas con vino y botellas vacías. La Cava Subterránea igual está destinada para el almacenamiento de vino en damajuanas de 5 y 20 litros. Estas áreas solo tienen mesas y estantes donde se coloca el vino ya envasado.

Las áreas restantes forman parte del proceso productivo, en estas se realizan el proceso primario, secundario y complementario. En estas áreas se emplea una distribución por producto, es decir, la materia prima la que se mueve dentro del proceso y la maquinaria se mantiene en posición fija.

Para visualizar la distribución en planta se sugiere revisar el *Anexo 2. Distribución en Planta del Proceso Actual*, donde se muestra en un plano 2D y 3D la disposición física de las diferentes maquinarias y herramientas que se emplean en la producción.

3.5.1. Diagramas de recorrido del proceso productivo

Estos diagramas muestran el recorrido que realiza tanto la materia prima como la mano de obra durante todo el proceso productivo. La mano de obra es la que se encarga de transportar y trasladar la materia prima en cada una de las fases del proceso, por lo cual en un solo diagrama se va a representar estas actividades.

Estos diagramas muestran el recorrido que se da en la planta productiva, la distancia total se puede ver en los cursogramas analíticos anteriormente expuestos, para cada variedad de vino se tiene el siguiente recorrido:

- Para 500 litros de vino varietal: 1.311,75 metros.
- Para 500 litros de vino bivarietal: 1.386,7 metros.
- Para 600 litros de vino semidulce: 1.205,85 metros.
- Para envasar 200 botellas de vino: 2.109,2 metros.
- Para preparar 120 botellas: 525,75 metros.

Para observar estos diagramas de recorrido se debe revisar el *Anexo 3. Diagramas de recorrido del proceso actual.*

3.6. Desechos y desperdicios generados en el proceso productivo

Los principales desechos generados durante el proceso de producción y que no reciben ningún uso son los siguientes:

- **Restos sólidos del trasiego:** Las partículas sólidas presentes en el vino, mismas que se almacenan en el fondo de los tanques de almacenamiento, una vez que se realiza el trasiego estas son desechadas debido a que no tienen ningún uso. Se desechan 6 Kg de estas partículas en toda la producción.
- **Restos de etiquetas:** Como se usan etiquetas y contraetiquetas adhesivas, solo se utiliza una cara de las misma y la otra se desecha, se desechan 30.000 restos de etiquetas lo cual representa unos 25 Kg al año.
- **Envases de productos de limpieza:** Principalmente de detergentes líquidos y en polvo, ya sean los que se usan en la limpieza de la maquinaria, botellas o de los ambientes de producción. Se calcula unos 15 Kg de estos residuos al año.
- **Bolsas plásticas:** Provenientes del uso de bentonita, además se generan gracias a las etiquetas empleadas y a otras compras que se realizan. Se estima que se generan 2 Kg de estos residuos.
- **Artículos de limpieza:** Se desechan un cepillo de escoba por mes y de igual manera un cepillo de botellas por mes. En total se generan alrededor de 5 Kg al año de estos residuos.

Además, se tienen algunos elementos que se originan durante el proceso de producción que son reutilizados y no se desechan tales como:

- **Orujo:** Son los restos que quedan después del prensado, mismo que es empleado como materia prima para elaborar los vinos semidulces. Este consta de la piel de la uva, semillas y algunos restos de los racimos de la uva, se origina un total de 1.449 Kg de orujo en toda la producción. Este orujo se deja secar y se emplea como abono natural en los cultivos de vid.
- **Escobajo:** Es la estructura vegetal del racimo, es decir, son los restos del racimo de la uva que son eliminados en el despalillado. Estos al igual que orujo se los

deja secar al aire libre y se los usa en los cultivos de la vid como fertilizante y abono natural, se genera un total de 400 Kg de escobajo al año.

- **Cáscaras de huevo:** La clara de huevo se emplea en el clarificado del vino, a la yema se la usa en el restaurante de la empresa mientras que la cáscara de huevo se la hace secar y se utiliza en conjunto con el escobajo y orujo para abonar los cultivos de vid. Se generan 0,45 Kg de estos residuos al año.
- **Agua empleada en limpieza:** El agua que se utiliza para el lavado y remojo de las botellas tiene un nuevo uso, se la emplea para limpiar los suelos de las áreas de producción o de otros ambientes donde llegan los visitantes de la bodega. Además, se cuenta con unos canales que conectan la salida de la tubería del agua con los cultivos de vid, por lo que igual se emplea para el riego.
- **Bolsas de azúcar:** Las bolsas donde viene el azúcar que se usa para almacenar las botellas que llegan a la Bodega. Se adquieren 21 quintales de azúcar al año, por lo que se generan 21 bolsas, mismas que son usadas en la Bodega.

3.7. Balance de masa del proceso

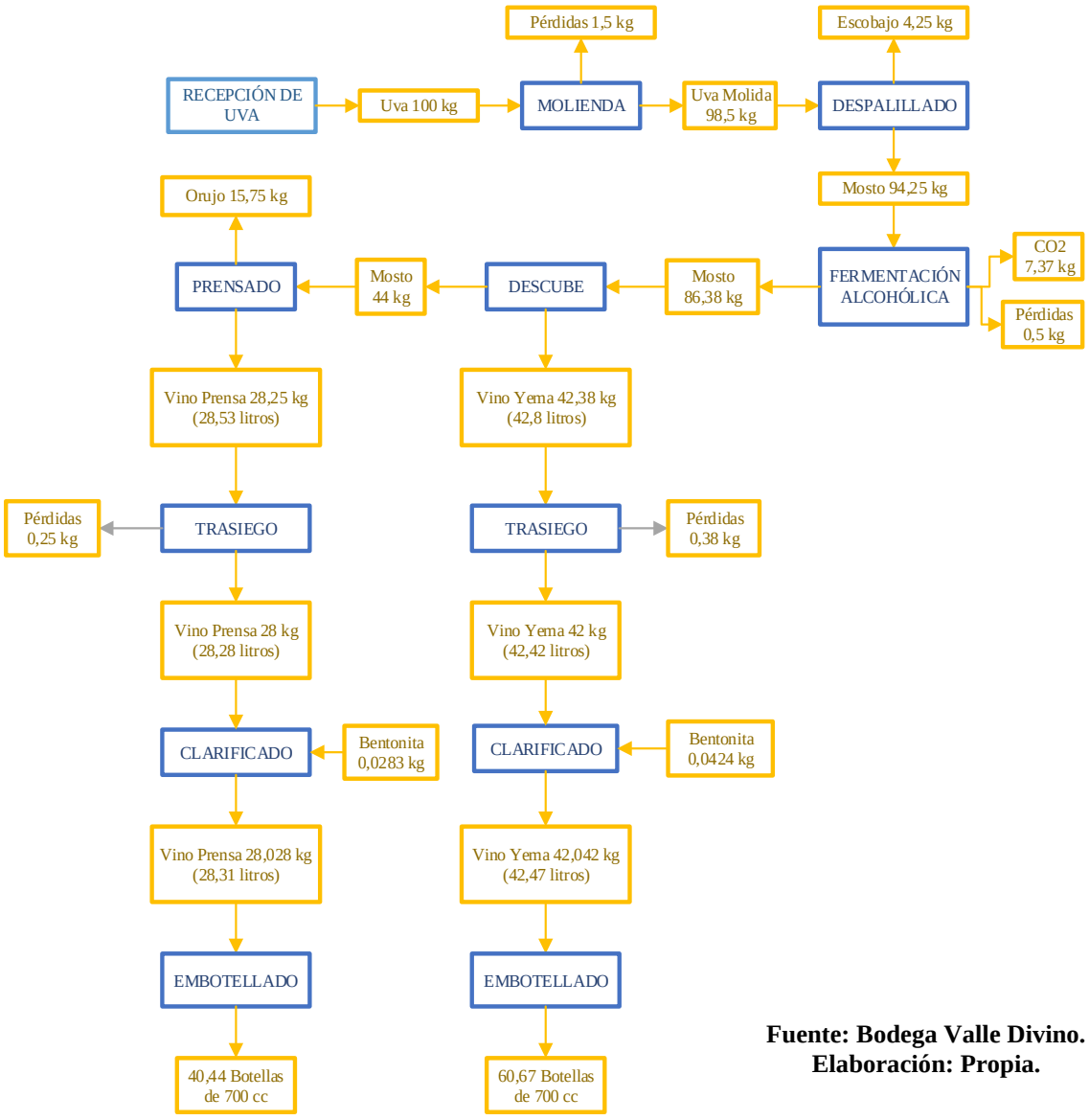
El balance de masa se realizará para cada variedad de uva, ya que el rendimiento que tiene la uva Moscatel es inferior al rendimiento de las uvas tintas que se emplean. Por ejemplo, para obtener un litro de vino Moscatel se requieren 1,3 kg de uva, mientras que para obtener un litro de vino tinto se requiere solo 1,2 kg de uva.

Un número en general que se maneja en Valle Divino es que se requiere un poco menos de 1 kg de uva para obtener una botella de 700 cc de vino, este número tiende a variar de acuerdo al tipo de uva que se procesa.

3.7.1. Balance de masa del vino varietal blanco

Para la elaboración del vino varietal blanco se emplea la uva Moscatel de Alejandría, el balance de masa se va a realizar para una muestra de 100 kg de uva.

Fig. 3-12. Balance másico de un vino varietal blanco.



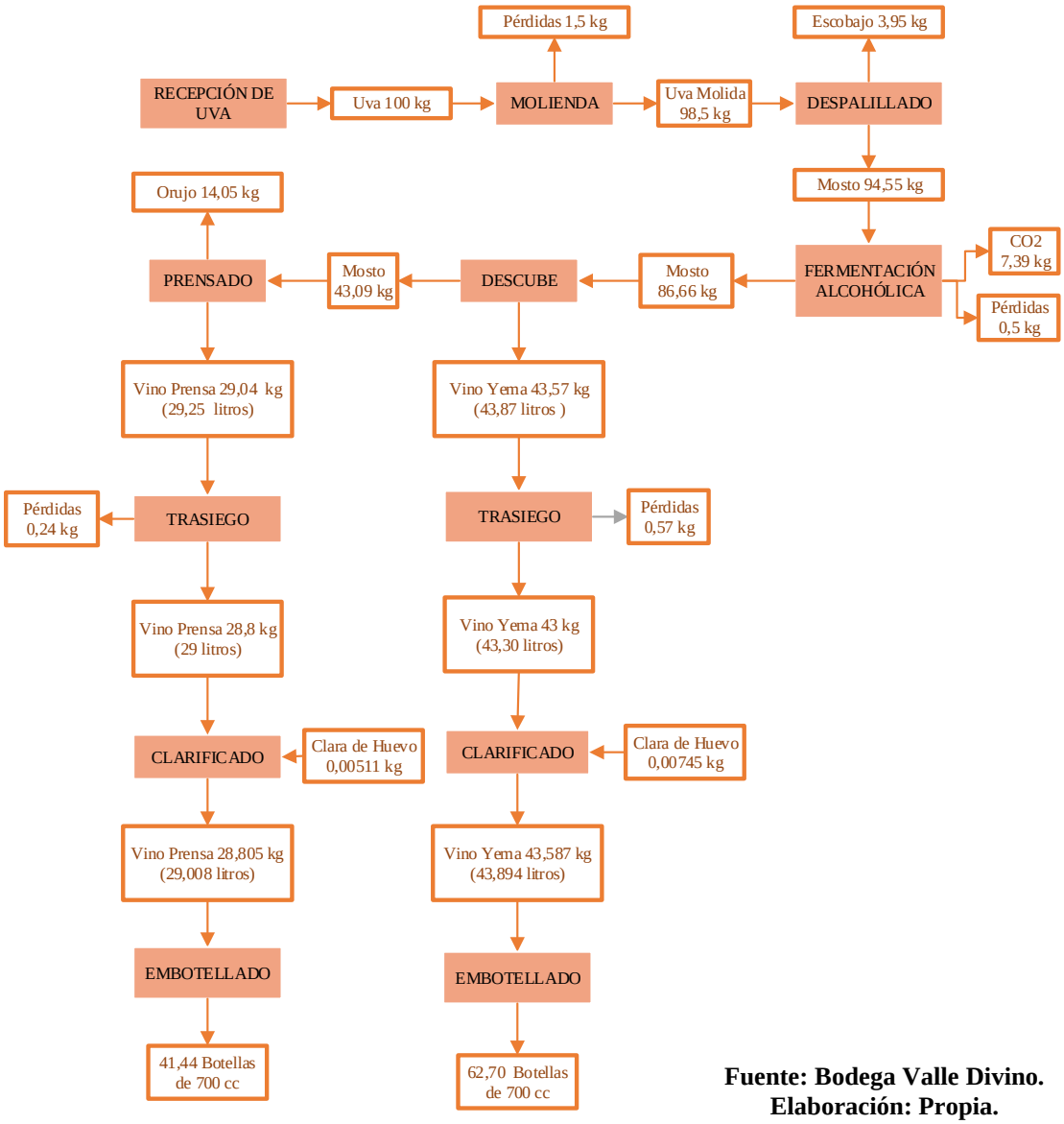
Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Para este balance se toma la base de que existe 16 g. de azúcar en 100 g. de uva y una densidad del vino blanco de 0,99 g/ml.

3.7.2. Balance de masa del vino varietal tinto

Para todos los vinos tintos se tiene el mismo balance de masa, estos se elaboran con uva Cabernet Sauvignon, Sangiovese y Merlot.

Fig. 3-13. Balance másico de un vino varietal tinto.



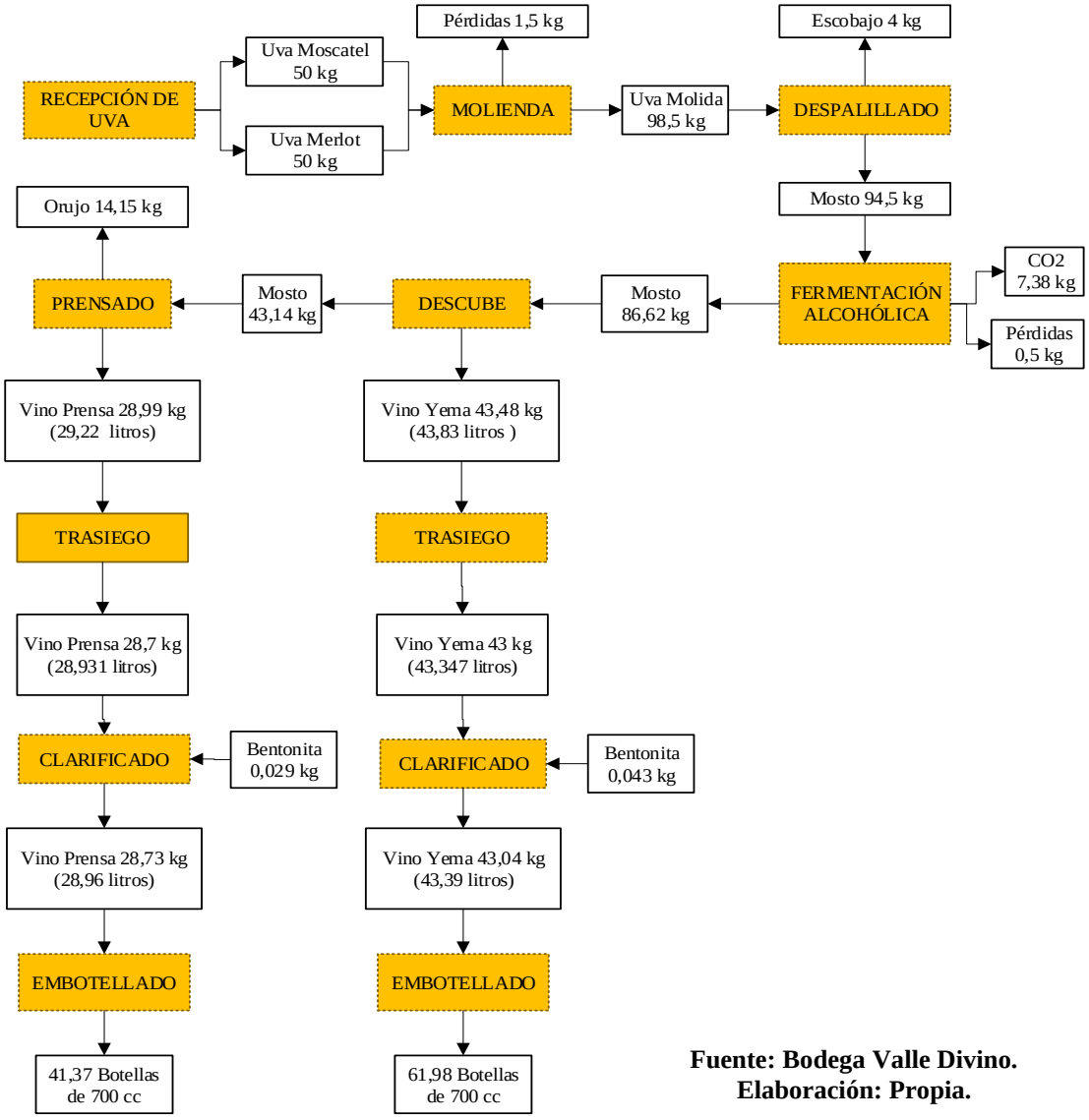
Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

De igual manera, para este balance se toma la base de que existe 16 g. de azúcar en 100 g. de uva y una densidad del vino tinto de 0,993 g/ml.

3.7.3. Balance de masa del vino bivarietal

Para este vino se emplea uva Moscatel de Alejandría y uva Merlot en composiciones iguales, esto se detalla en el siguiente balance:

Fig. 3-14. Balance másico de un vino bivarietal.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

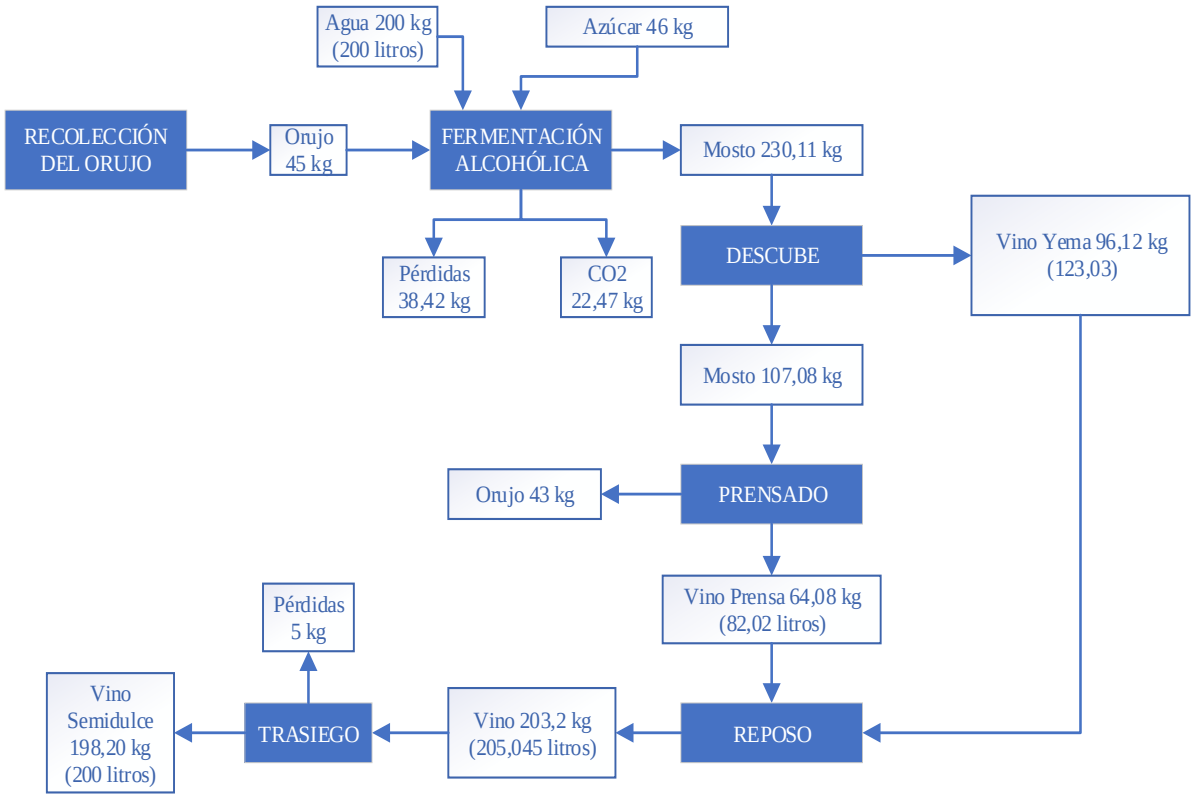
Este balance toma la base de que existe 16 g. de azúcar en cada 100 g. de uva y una densidad del vino de 0,992 g/ml. En el clarificado se emplea 1 kg de bentonita para 1.000 litros de vino.

3.7.4. Balance de masa de los vinos semidulces

Los vinos semidulces se elaboran con los orujos que quedan de la primera fermentación por lo que se agregan 200 litros de agua al mismo y un quintal de azúcar para elaborar el nuevo mosto. Con la adición de estos compuestos se obtienen 200 litros de vino semidulce, este vino tiene una densidad de 0,991 g/ml.

En la siguiente figura se muestra el balance de masa hasta la parte de trasiego, debido a que se mezclan diferentes vinos ya clarificados para obtener los vinos terminados.

Fig. 3-15. Balance másico de un vino semidulce.



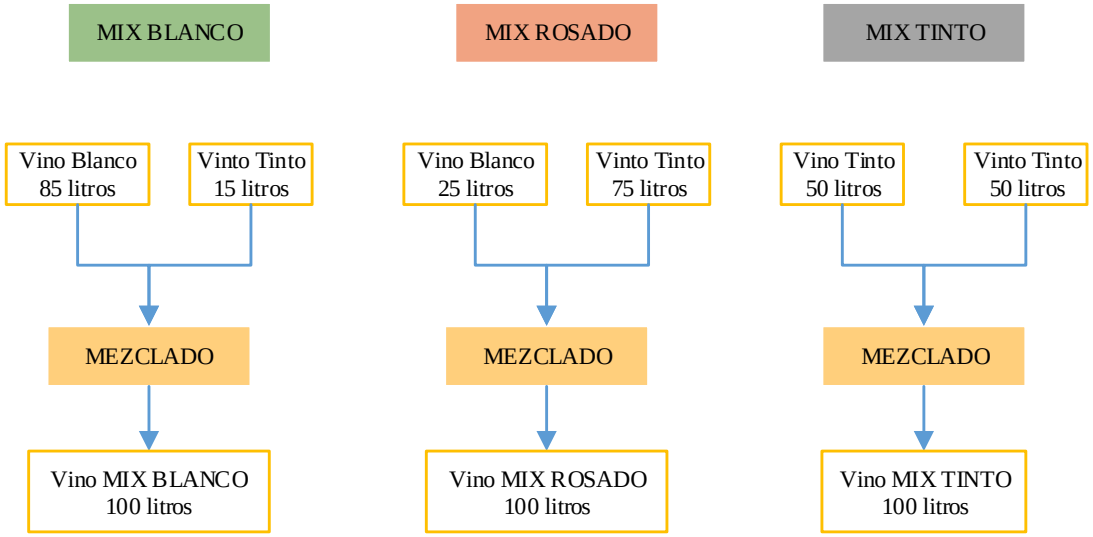
Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En lo que respecta al clarificado que se realiza después del trasiego, para vinos blancos se agregan bentonita y se agrega clara de huevo a los vinos tintos. Se agrega una

cantidad de 1 Kg de bentonita para 1.000 litros de vino blanco y rosado. Para el vino tinto se agrega 1 clara de huevo para 200 litros.

Por temas de privacidad empresarial no se muestra la composición exacta de los vinos semidulces, debido a esto se toma como referencia los términos de vino tinto y vino blanco. A continuación, se muestra el balance para 100 litros de vino terminado.

Fig. 3-16. Balance de elaboración de vinos semidulces.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.7.5. Balance de masa del proceso de fermentación

En el proceso de fermentación alcohólica, el azúcar presente en la uva se transforma en etanol (alcohol etílico), este alcohol etílico es el que muestra el grado alcohólico que posee el vino. El proceso de fermentación dura de 8 a 10 días, esto depende mucho de la temperatura, ya que, para mantener el mosto en buenas condiciones, la temperatura no debe ser mayor a los 26°C.

La reacción química presente el proceso de fermentación es la siguiente:

$$Glucosa = 2\ Etanol + 2\ Dióxido\ de\ Carbono$$

$$C_6H_{12}O_6 = 2\ CH_3CH_2OH + 2\ CO_2$$

Obteniendo los pesos moleculares:

- *Glucosa*: 180,16 g/mol.
- *Etanol*: 45,07 g/mol.
- *Dióxido de Carbono*: 44,01 g/mol.

Partiendo de la misma ecuación usando solo la masa:

$$Glucosa = 2\ Etanol + 2\ Dióxido\ de\ Carbono$$

$$180{,}16\ g = 2 * 45{,}07\ g + 2 * 44{,}01\ g$$

$$180{,}16\ g = 92{,}14\ g + 88{,}02\ g$$

Esto quiere decir que, de 180,16 g de azúcar presente en el vino, 92,14 g se convierte en alcohol etílico y 88,02 g se transforman en dióxido de carbono que es despedido al exterior. Estos datos toman como base una eficiencia del 100%.

Cabe recalcar que existen pérdidas en el mosto durante la fermentación debido a las actividades que se realizan como el bazuqueo, medición de azúcar y medición de temperatura, mismas que se ven reflejadas en los balances de masa anteriores.

3.7.6. Balance general de productos embotellados

En resumen, en la siguiente tabla se muestra la cantidad de litros y botellas que se puede obtener en la producción, estos datos muestran la cantidad de vino disponible para la venta. Esto servirá de base para definir la capacidad productiva que tiene la Bodega actualmente, ya que procesan una cantidad constante de 200 quintales de uva por año.

Tabla III-2. Cantidad de vino disponible para la venta.

Variedad de Uva	Nombre	Cantidad (litros)	Cantidad (botellas)
Vinos de Primera			
Moscatel de Alejandría	Moscatel de Alejandría	1.563	2.232
Cabernet Sauvignon	Cabernet Sauvignon	807	1.153

Sangiovese	Sangiovese	807	1.153
Merlot	Merlot	403	575
Moscatel de Alejandría y Merlot	Moscatel Merlot	400	571
Sub-Total		3.980	5.684
Vinos de Segunda			
-	Mix Blanco	3.285	4.693
-	Mix Rosado	1.971	2.816
-	Mix Tinto	1.314	1.877
Sub-Total		6.570	9.386
Total		10.550	15.070

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Cabe recalcar que son considerados de primera calidad los vinos yema, los que se obtienen antes de realizar el prensado. Los vinos prensa se mezclan con los vinos de la segunda fermentación para producir los vinos semidulces o de segunda calidad. Las cantidades que se muestran en la tabla, no toma en cuenta las reducciones que se tienen en el vino por la inexistencia de la fermentación maloláctica.

Los datos de la tabla muestran la cantidad de vino disponible para la venta. En total se obtienen 10.820 litros en toda la producción, de esta cantidad 170 litros son destinados a la degustación gratuita, 100 litros para la desinfección de botellas y 10.550 litros para la venta. De los 10.550 litros para la venta, el 30% (3.165 litros) se vende a granel en la Bodega y los restantes 7.385 litros se venden en botellas de 700 cc (10.550 botellas).

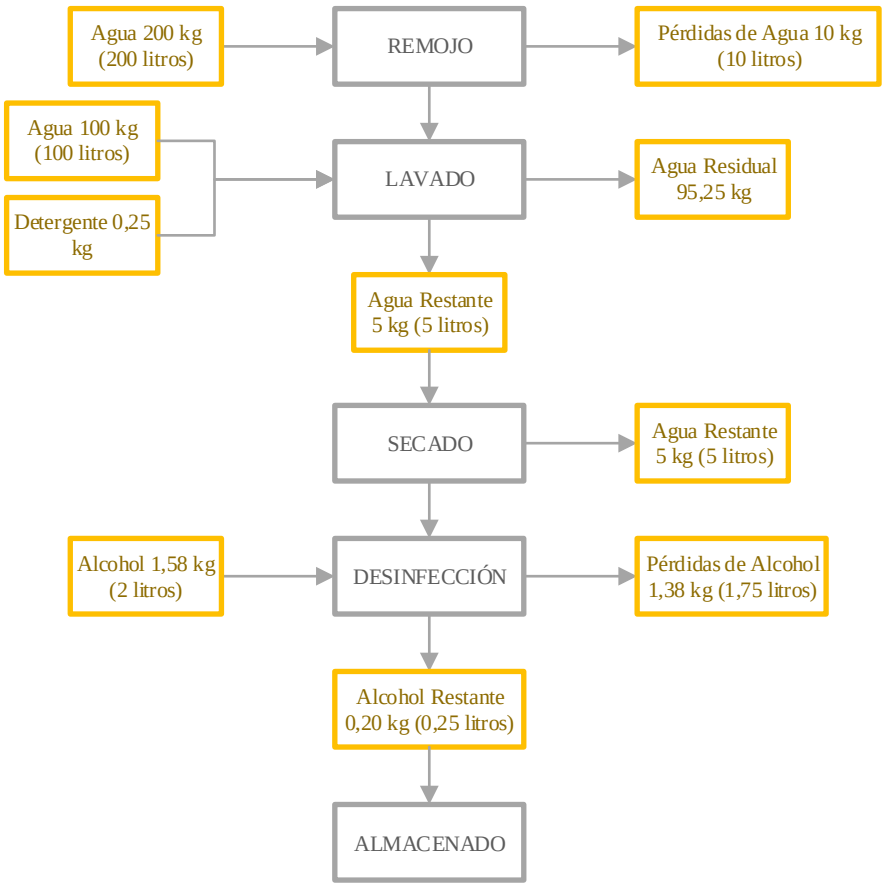
3.7.7. Balance de masa del proceso complementario

En este proceso de preparación de botellas básicamente se emplea agua y algunos artículos de limpieza para realizarlo. Es importante mencionar que el remojo de las botellas se realiza en tachos, el agua se almacena ahí y sirve como base para remojar

más botellas. Además, el agua restante después del lavado está almacenada en las botellas que pasan al secado y ahí es donde se elimina el agua por completo.

De igual manera, el alcohol restante que se muestra en el balance queda almacenado dentro de las paredes de las botellas, el alcohol no es eliminado completamente. En el siguiente balance se muestran las entradas y salidas de los diferentes elementos que se emplean para preparar 120 botellas.

Fig. 3-17. Balance de masa del proceso de preparación de botellas.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

3.8. Capacidad de producción

Bodega Valle Divino procesa 200 quintales de uva por año. Elaboran vinos de primera calidad que se obtienen de la primera fermentación y de segunda calidad realizando

una segunda fermentación a los orujos. Actualmente esta empresa es capaz de producir 10.500 litros de vino o 15.000 botellas por año de vinos de primera y segunda.

Lo que llega a limitar la capacidad de producción de una Bodega, es la capacidad de almacenamiento de producto terminado y de productos en proceso. El vino es un producto que lleva mucho tiempo en su elaboración, debido a que se debe esperar un lapso de tiempo considerable para poder realizar las actividades correspondientes.

La capacidad productiva no solo se mide en productos terminados, también se puede definir o medir de acuerdo a las actividades que se realizan en un tiempo establecido. Por ejemplo, Bodega Valle Divino posee las siguientes capacidades:

- **Capacidad de molienda:** 100 quintales/día.
- **Capacidad de embotellado:** 150 botellas/hora.
- **Capacidad de recolección de uva:** 200 quintales/día.

3.8.1. Capacidad de diseño

El máximo nivel de producción que se tiene en la Bodega, empleando los recursos al 100% se tiene una capacidad de producción de 16.000 litros por año. En base a esto, se obtienen 22.857 botellas de 700 cc al año.

Cabe recalcar que la capacidad instalada nunca debe ser igual o superar a la capacidad de diseño.

3.8.2. Capacidad instalada

La capacidad instalada que se tiene en la Bodega actualmente es de 15.000 litros por año, lo que significa una capacidad de producir 21.428 botellas de 700 cc anualmente.

3.8.3. Capacidad utilizada

Para medir la capacidad utilizada se emplea la *Ecuación 1* descrita en el marco teórico.

$$Utilización\ (\%) = \frac{10.820\ litros}{16.000\ \text{litros}} \times 100\%$$

$$Utilización\ (\%) = 67{,}62\ \%$$

Esto nos muestra que con la producción actual que se tiene en la Bodega, se utiliza en un 67,62% los recursos disponibles para la producción.

De la misma manera, se puede medir la eficiencia de la producción actual en base a la capacidad instalada. Para esto se emplea la *Ecuación 2*.

$$Eficiencia\ (\%) = \frac{10.750\ litros}{15.000\ litros} \times 100\%$$

$$Eficiencia\ (\%) = 72{,}13\ \%$$

Con este resultado se muestra que con la producción actual que se tiene en la Bodega, se tiene una eficiencia del 72,13% en la capacidad de producción.

3.9. Estructura de costos e inversiones actual

3.9.1. Generalidades

Todos los costos que se presentan en este capítulo son netamente del área de producción de la Bodega Valle Divino, es decir, todos los costos que están presentes en el proceso de transformación de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Es importante mencionar que no se embotella todo el vino obtenido, sino que se vende a granel o por litros dentro de la Bodega. El vino que no se embotella se vende por jarras en el restaurante y en el Surtidor del Vino que está dentro de las instalaciones de Valle Divino, mismo que forma parte del recorrido turístico.

El 30% de la producción se vende a granel dentro de la Bodega y el restante 70% se vende en botellas de 700 cc a turistas y clientes en general. Además, del 70% de esta cantidad vendida en botellas, aproximadamente el 15% se ensacheta, es decir, se unen 6 botellas de vino con la ayuda de un plástico que actúa como una envoltura.

La materia prima empleada en el proceso de producción es cultivada por la misma empresa y es vendida a un precio de 210 Bs el quintal de cualquier variedad de uva, esto debido a que Bodega Valle Divino produce una gran cantidad de uva y la vende a diferentes Bodegas productoras de vino del Departamento.

La empresa trabaja con una gran cantidad de trabajadores eventuales, es decir, que no tienen un contrato definido, estos realizan varias actividades de apoyo al proceso de producción y de mantenimiento a las instalaciones productivas. La Bodega tiene una producción constante cada año, por ende, los costos son iguales cada año.

3.9.2. Determinación de costos fijos y variables

Los costos de producción se clasifican en fijos y variables, los costos fijos son aquellos que permanecen constantes y que no tienen nada que ver con el volumen de producción. Mientras que los costos variables son aquellos que cambian de acuerdo al volumen de producción.

3.9.2.1. Costos fijos

Dentro de los costos fijos (*CF*) se tiene:

- **Mano de obra indirecta**

Dentro de la mano de obra indirecta está la persona que se encarga de las ventas y la vinería en general, este es el lugar donde se almacenan todos los vinos ya embotellados y listos para la venta. Esta persona trabaja medio tiempo y percibe un salario mensual de 1200 Bs.

De igual manera están las personas que realizan los trabajos de mantenimiento a las áreas de producción y embotellado. A estas personas se les paga por jornal que tiene un precio de 80 Bs al día. Se estima un costo promedio de 400 Bs al mes.

- **Servicios básicos**

Están los servicios de energía eléctrica y agua, estos costos se consideran fijos porque incurren en el mantenimiento y limpieza de las diferentes áreas del proceso productivo.

En la tabla siguiente se detallan los costos fijos que están presentes en la Bodega:

Tabla III-3. Costos fijos de la Bodega.

Expresado en Bs.

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (mes)	Costo Total (año)
Mano de Obra Indirecta				
Encargada de Vinería	Glb.	1	1.200	14.400
Encargados del Mantenimiento	Glb.	5	80	4.800
Sub Total				**19.200**
Servicios Básicos				
Energía Eléctrica	Kw	-	250	3.000
Agua Potable	m3	-	60	720
Sub Total				**3.720**
Otros				
Mantenimiento	Glb.	-	500	12.000
Publicidad	Glb.	-	-	20.000
Sub Total				**32.000**
TOTAL				**54.920**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Se tiene un total de 54.920 Bs de costos fijos por año. Este monto puede llegar a variar si es que se realiza un mantenimiento extra a la Bodega.

3.9.2.2. Costos variables

Dentro de los costos variables (*CV*) se identifican costos directos e indirectos de producción. Los costos directos son aquellos que forman parte del producto terminado o que en algún punto del proceso tuvieron contacto con el producto, estos son:

- **Materia prima:** La uva es la materia prima principal, esta tiene un costo de 210 Bs el quintal, este precio ya incluye el costo de transporte de la uva a la Bodega principal. Además, se requiere agua, azúcar, clara de huevo y bentonita.
- **Mano de obra directa:** Como mano de obra directa está el Encargado de Producción, este trabaja 8 horas al día y percibe un sueldo mensual de 2.400

Bs. También están los trabajadores eventuales que se encargan de realizar el embotellado y la molienda, estos trabajan por jornal. Perciben un sueldo de 80 Bs por día trabajado.

- **Otros insumos:** Se tiene la botella, corcho, etiqueta y cápsulas. Estos artículos se emplean para la presentación final del producto terminado.

Los costos indirectos son aquellos que no están presentes en el producto, es decir, que no se los puede percibir por los sentidos, estos son necesarios para poder elaborar los productos.

Dentro de esta clasificación está el gas empleado en el ensachetado, el agua para la preparación de botellas, el alcohol, singani o vino empleados en la desinfección de botellas, combustible para el transporte de los productos terminados a la sucursal, etc. En la tabla siguiente se detallan todos los costos variables existentes en el proceso.

Tabla III-4. Costos variables de la Bodega.

Expresado en Bs.

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (año)
Costos Directos de Producción				
Uva	q.	200	210	42.000
Azúcar	q.	21	200	4.200
Agua	m3.	7	20	140
Bentonita	kg.	5,5	30	165
Clara de Huevo	unid.	27	1	27
Botellas	unid.	10.550	1,80	18.990
Corchos	unid.	10.550	0,60	6.330
Etiquetas	unid.	21.100	0,75	15.825
Cápsulas	unid.	10.550	0,35	3.693
Envoltura Plástica	unid.	264	3	792
Sub Total				**92.162**
Mano de Obra Directa				
Ayudante de Producción	Glb.	1	2.400	28.800
Ayudantes de Molienda	Glb.	20	80	1.600
Ayudantes de Embotellado	Glb.	4	40	3.000
Sub Total				**33.400**
Costos Indirectos de Producción				

Gas	Garrafa.	12	25	300
Agua	m3.	20	20	400
Alcohol	litro.	60	10	600
Gasolina	litro.	200	3,74	748
Vino para Degustación	litro.	170	15	2.550
Vino Desinfectante	litro.	100	15	1.500
Artículos de Limpieza	Glb.	-	-	1.800
Productos de Limpieza	Glb.	-	-	600
Sub Total				**8.498**
TOTAL				**134.060**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Se destinan en total 170 litros de vino para la degustación gratuita y 100 litros para el uso como desinfectante, además existe un costo adicional (*CA*) de 50.000 Bs por los eventos, peñas actividades y descuentos que se realizan dentro de Valle Divino para atraer a los visitantes y así incrementar las ventas.

De igual manera, la empresa considera un costo de mantener los inventarios (*CMI*) que equivale al 15% del valor total del producto terminado. Solo el 40% de la producción se tiene en inventarios listos para ser vendidos, este costo se estima en 30.000 Bs por año, el restante 60% se tiene en los tanques de almacenamiento y damajuanas.

Este costo por mantener los inventarios, se suma a los costos variables para analizar el flujo de caja e indicadores de rentabilidad que serán descritos más adelante.

3.9.3. Costo total de producción

El costo total de producción (CT) se calcula empleando la *Ecuación 3* descrita en el marco teórico.

$$CT = CF + CV + CA + CMI$$

$$CT = 54.920\ Bs + 134.060\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs$$

$$CT = 268.980\ Bs$$

Este costo representa producir un total de 10.820 litros de vino, del cual 7.385 litros (10.550 botellas) están destinados para la venta, 3.165 litros se venden a granel y 100 litros se emplean en la desinfección de botellas y 170 litros de vino en la degustación.

3.9.4. Costos unitarios

Por temas de privacidad empresarial, los costos unitarios no pueden ser difundidos o expuestos en ningún tipo de documento. Por lo que de manera global se va a estimar los costos unitarios en promedio, este valor promedio será para el vino en general, ya sea producto embotellado o para venta a granel dentro de la Bodega.

Según las tablas anteriores, se tiene un costo fijo de 56.920 Bs y un costo variable de 134.060 Bs. Para calcular el costo unitario global donde se producen los 10.750 litros al año se emplea la *Ecuación 4* descrita en el marco teórico.

$$CU = \frac{56.920\ Bs + 134.060\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs}{10.820\ litros}$$

$$CU = 25{,}04 \frac{Bs}{litro}$$

En forma general, a Bodega Valle Divino le cuesta 25,04 Bs elaborar un litro de vino de cualquier variedad que produce en promedio.

También se puede calcular el costo unitario solo del vino que es vendido dentro y fuera de la Bodega, por lo cual el cálculo ahora será con una producción de 10.550 litros.

Empleando la ecuación anterior se tiene:

$$CU = \frac{56.920\ Bs + 134.060\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs}{10.550\ litros}$$

$$CU = 25{,}68 \frac{Bs}{litro}$$

Con este resultado, a Bodega Valle Divino le cuesta 25,68 Bs elaborar un vino que será destinado a la venta, ya sea fraccionado en 700 cc o vendido a granel.

3.9.5. Productividad global de la Bodega

Antes de calcular la productividad se deben definir los precios de venta. Bodega Valle Divino tiene una variedad de precios de venta de sus productos, entre estos precios que manejan están los que se venden a granel en la Bodega, los mismos son:

- Litro de vino varietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino bivarietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino semidulce para venta en Bodega: 30 Bs.

Mientras que los vinos que se venden en botellas de 700 cc se venden a 45 Bs el varietal y bivarietal, mientras que los semidulces tienen un valor de 30 Bs.

La cantidad de vino que se vende son las siguientes:

- 1971 litros de vino semidulce en Bodega.
- 1194 litros de vino varietal y bivarietal en Bodega.
- 6570 botellas de vino semidulce.
- 3980 botellas de vino varietal y varietal.

Aquí solo se consideran los vinos que se venden dentro y fuera de la Bodega, ya que los vinos que se emplean en la desinfección de botellas y degustación forman parte del costo, mismo que ya está incluido en el costo total de producción.

Para el cálculo de la productividad global se emplea la *Ecuación 5*.

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ Total\ de\ Producción}$$

$$\pi = \frac{(1.194 * 40)Bs + (1.971 * 30)Bs + (6.570 * 30)Bs + (3.980 * 45)Bs}{268.980\ Bs}$$

$$\pi = 1{,}796 \frac{Bs}{Bs}$$

La productividad global que se tiene en Bodega Valle Divino es 1,796 Bs/Bs. Esto quiere decir que por cada 1 Bs que invierte la Bodega en elaborar los productos, se obtiene 1,796 Bs de ganancias.

Es importante mencionar que esta productividad no toma en cuenta las pérdidas que se tiene por la reducción del vino en los tanques y damajuanas debido a la no realización de la fermentación maloláctica y filtrado.

3.9.5.1. Productividad de la maquinaria

Para el cálculo de esta productividad se utiliza la misma ecuación de la global, lo que varía es que se coloca solo el costo de la maquinaria y no los costos totales.

Como la maquinaria se opera de manera manual, los costos mayormente son en mano de obra, solo se tomarán los costos de mantenimiento y limpieza que se realizan en la maquinaria y Bodega, estos se muestran en la *Tabla III-3* y *Tabla III-4.*

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ Maquinaria}$$

$$\pi = \frac{(1.194 * 40)Bs + (1.971 * 30)Bs + (6.570 * 30)Bs + (3.980 * 45)Bs}{12.000\ Bs + 1.800\ Bs + 600\ Bs}$$

$$\pi = 33{,}55\frac{Bs}{Bs}$$

Este resultado muestra que por cada 1 Bs que invierte en mantener y limpiar la maquinaria de la Bodega, se obtiene 33,55 Bs de ganancia. Es un valor elevado debido a que solo se toma en cuenta los costos de mantenimiento y no la mano de obra que participa en el mantenimiento

3.9.5.2. Productividad de la mano de obra

Para calcular esta productividad se emplea la misma ecuación de la productividad global, la única diferencia es que ya no se coloca el costo total de la producción, sino que solo se coloca los costos en la mano de obra. Aquí ingresan los costos de la mano de obra directa e indirecta, mismos que se muestran en la *Tabla III-3* y *Tabla III-4.*

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ de\ Mano\ de\ Obra}$$

$$\pi = \frac{(1.194 * 40)Bs + (1.971 * 30)Bs + (6.570 * 30)Bs + (3.980 * 45)Bs}{19.200\ Bs + 33.400\ Bs}$$

$$\pi = 9{,}18 \frac{Bs}{Bs}$$

Este resultado muestra que por cada 1 Bs que invierte en mano de obra, se obtiene 9,18 Bs de ganancia. Es un valor bajo en comparación a la productividad de la maquinaria, debido a que las máquinas son operadas manualmente por la mano de obra, es por esto que se tiene una productividad baja respecto a la mano de obra.

3.10. Inversión realizada en la Bodega

Valle Divino es una empresa que lleva operando más de 15 años en el mercado de vino artesanal del departamento de Tarija, la inversión que se tiene actualmente es en activos fijos, como lleva mucho tiempo operando el capital de trabajo y la inversión en activos diferidos ya fueron cubiertos por las utilidades que se generaron hasta la fecha. Es muy importante mencionar que la empresa no tiene préstamos o créditos pendientes.

La inversión en la Bodega donde se realiza el proceso productivo contempla los siguientes elementos:

- **Terreno**

La extensión total de la empresa es de más de 1,5 hectáreas, dentro de esta opera el restaurant, discoteca, museo, viñedos, Bodega de vino y demás. Solo se considera la inversión en el terreno donde se realiza el proceso de transformación de la uva en vino.

El terreno donde se encuentra la Bodega principal, área de embotellado, área de preparación de botellas, vinería y demás tiene una extensión de 750 m2. Actualmente está valuado en 100.000 Bs.

- **Obras civiles**

La inversión en las obras civiles y productivas tiene un valor total de 55.000 Bs. Se estima una vida útil de 12 años de estas instalaciones productivas, actualmente están en un proceso de refacción y mantenimiento, se realizaron arreglos y modificaciones

en las paredes y demás acabados, tanto en la bodega principal como en las diferentes áreas de apoyo a la producción.

A continuación, se detalla la extensión que se tiene en las obras civiles y productivas.

Tabla III-5. Extensión de las obras civiles y productivas.

Área	Extensión (m2)
Bodega Principal	85,76
Vinería Principal	48,51
Vinería Secundaria	40,95
Cava Subterránea	31,50
Embotellado	41,07
Depósito de Botellas	33,75
Preparación de Botellas	37,8
Total	**319,34**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que el suelo de las áreas libres del terreno cuenta con una cobertura de cemento, esto ya está incluido dentro del monto de la inversión.

- **Maquinaria y herramientas de producción**

Por temas de privacidad empresarial, los costos de la maquinaria se estiman en un monto global de 85.000 Bs. La maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo se encuentran detalladas en el Cuadro III-3.

Es importante mencionar que los tanques de fermentación fueron adquiridos en el año 2017, tienen una vida útil en promedio de 15 años. La máquina moledora y prensadora llevan más de 10 años siendo usadas en el proceso de producción.

La encorchadora ya está por cumplir su vida útil, se la usa desde los primeros días de producción en Bodega Valle Divino.

CAPÍTULO IV

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y ALTERNATIVA ÓPTIMA

4.1. Análisis de la situación actual del proceso productivo

Valle Divino cuenta con una línea de productos denominada INFIERNILLO, los vinos son elaborados con uvas orgánicas, esta empresa las cultiva y no emplean ningún tipo de químicos, son elaborados de forma tradicional sin inclusión de máquinas de última generación, ni elementos que lleguen a alterar la calidad del vino artesanal.

Como se estableció en el capítulo anterior, en el área productiva se tiene equipos y máquinas de índole antigua, mismas que fueron adquiridas desde el inicio de operación de la Bodega, ocasionando costos y tiempos operativos elevados.

Algunas máquinas que ya cumplieron su vida útil en la Bodega son la moledora, prensadora, encorchadora, además de que existen herramientas como el bazuqueador que no cumplen sus funciones de manera correcta. Además, no existe ninguna máquina etiquetadora, se emplea una base de madera para realizarlo.

Fig. 4-1. Máquinas que cumplieron su vida útil.



Fuente: Bodega Valle Divino.

Estas máquinas que se mencionan, llevan más de 14 años siendo usadas dentro del proceso productivo, la moledora y la prensadora se emplean en el proceso productivo primario, la encorchadora se emplea en el proceso secundario. Al estar mucho tiempo en funcionamiento, la eficiencia y el rendimiento de la producción se ven afectados por esta situación, por lo que es necesario reemplazarlas a la brevedad posible para poder obtener mejores resultados en la producción, ya que los principales costos se dan por la mano de obra que opera y maneja estas máquinas.

De manera general, se puede determinar que existe una gran presencia de mano de obra en el proceso. Al ser estas máquinas operadas manualmente, se requiere gran cantidad de personal en el proceso productivo. Esta situación se ve reflejada en la productividad, ya que la productividad en la mano de obra es mucho menor que la productividad de la maquinaria, situación que debe ser analizada dentro de la empresa para mejorar su rendimiento productivo.

No solo existen falencias en la maquinaria, también existen falencias dentro del proceso productivo primario, ya que no se realizan actividades u operaciones importantes dentro del proceso de elaboración del vino, tales como:

- **Filtrado**: Esto se realiza con el fin de eliminar todas las partículas sólidas que están presentes en el vino, se coloca una especie de malla con aberturas muy pequeñas para que pase solo el vino y se queden los demás elementos en malla. Esta operación se puede realizar después del trasiego o una vez que se realiza el clarificado. De acuerdo a los tanques de almacenamiento que se emplean en el proceso se define si se realiza esta actividad después del trasiego o al final después del clarificado.
- **Fermentación Maloláctica**: También conocida como segunda fermentación, se lleva a cabo por pequeñas bacterias presentes en el vino estas metabolizan el ácido málico convirtiéndolo en láctico con el objetivo de reducir la acidez. Esta fermentación es propia de los vinos tintos, se debe dejar reposar el vino por un tiempo determinado a una temperatura adecuada para que las bacterias cumplan con su función.

Un problema que estaba atravesando la Bodega, es que una vez que se embotella el vino y se los almacena en la Cava Subterránea, la cantidad del vino tiende a reducirse en la botella, esto porque no se realiza la fermentación maloláctica y el CO_2 que se despide en este proceso queda en la botella afectando su composición.

La ausencia de estas actividades en el proceso puede repercutir en la homogeneidad del vino, por lo que es necesario llevarlas a cabo. Hubo un incidente cuando el vino tuvo que ser pasado por un colador antes de ser embotellado debido a que no se realizó el

filtrado. Este tipo de situaciones genera costos extras en la producción, ya que antes de poner a la venta los vinos deben cumplir ciertos parámetros de calidad que establece la empresa antes de ponerlos a disposición del cliente.

El proceso productivo empleado actualmente en Bodega Valle Divino, es el mismo que empleaban hace más de 15 años atrás, por lo que es necesario adquirir nueva maquinaria para que de alguna manera se pueda actualizar el proceso productivo.

De igual manera se puede identificar que la distribución en planta no es la adecuada, ya que existe un gran recorrido por parte de la mano de obra en el proceso productivo. Esto llega a incrementar los tiempos y distancias que emplea el operador en las etapas y actividades del proceso de producción.

Además de que se genera incomodidad en los trabajadores, ya que el espacio donde ellos se desenvuelven es muy reducido. En ocasiones llegan a chocar unos a otros, especialmente en la molienda que se realiza.

En lo que respecta al proceso complementario, que es el de preparación de botellas para ser empleadas en el proceso productivo secundario, no existe problema alguno, ya que se maneja por separado con el fin de que las botellas adquiridas estén en óptimas condiciones para ser usadas.

Se emplea el vino de segunda calidad que se produce para realizar la desinfección de las botellas, este vino es considerado como un costo, pues no es destinado a la venta, sino que es empleado por la Bodega dentro de la producción. Esta desinfección se realiza con el fin de eliminar todo tipo de microorganismos que puedan llegar a influir de manera negativa en la calidad del vino.

De acuerdo a la estructura de costos actual, tanto en costos fijos y variables, el costo de mantenimiento total asciende a 19.200 Bs por año, monto que es elevado tomando en cuenta que la maquinaria es de accionamiento manual y no funcionan con energía eléctrica, son manejadas por la mano de obra. Esto se debe principalmente a que cada año la maquinaria se desgasta cada vez más, se usan durante unos días al año y luego se guardan en almacenes por el resto de la gestión.

Los principales gastos que se realizan para el mantenimiento de la maquinaria y áreas productivas donde estas funcionan se muestran a continuación.

Tabla IV-1. Costo de mantenimiento anual.

Nombre	Costo Total (Bs)
Mano de obra destinada al mantenimiento	4.800
Trabajos de soldadura	1.500
Trabajos en tornería	900
Engrase y lubricación	1.500
Cambio de llaves de salida de envasadora	700
Cambio de maderas de prensadora	600
Refacción de correas	850
Cambio de bases de encorchadora	1.000
Refacción en sopletes	300
Refacciones en llaves de salida de tanques	150
Artículos de limpieza	1.800
Productos de limpieza	600
Desgaste de maquinaria por desuso	2.500
Mantenimiento de áreas productivas	2.000
TOTAL	**19.200**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Los principales costos de mantenimiento pertenecen a trabajos en soldadura y tornería que se realizan en la máquina encorchadora, prensadora y moledora. Estas son las que más conflictos generan en el proceso productivo primario y secundario. De igual manera el costo por mano de obra es elevado, como es el personal el que se encarga de operar manualmente las máquinas, se debe analizar una alternativa que permita la reducción de los mismos.

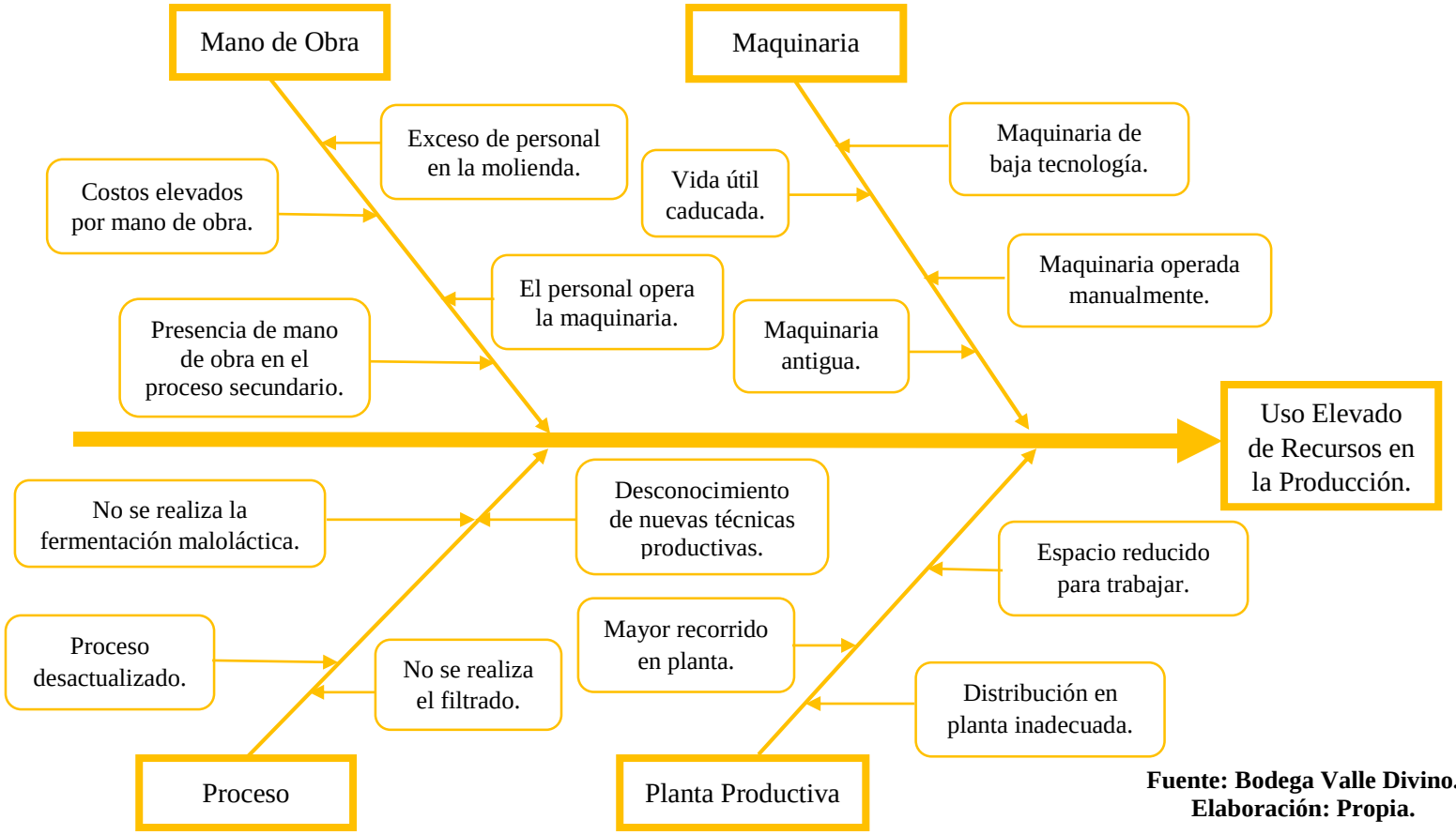
En conclusión, es necesario adquirir nuevos equipos para que sean empleados en el proceso, ya que los que se tienen actualmente ya cumplieron con su vida útil. De igual manera se debe adquirir nuevas herramientas, que sean más actualizadas y estén acorde a las exigencias y requerimientos de la producción.

Las alternativas que se elijan tienen que estar relacionadas a la adquisición de nueva maquinaria y herramientas para sustituir las que no funcionan correctamente.

4.1.1. Diagrama de Ishikawa

Para complementar el árbol de problemas expuesto en la parte introductoria, se emplea esta herramienta de análisis.

Fig. 4-2. Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En el capítulo introductorio se muestra un análisis breve que resume toda la situación actual del proceso productivo de la Línea Infiernillo, se tiene un árbol de problemas que engloba los principales problemas existentes y la formulación del mismo, de igual manera en el diagrama de Ishikawa anterior se resumen estos.

El problema encontrado es que se tiene un uso excesivo de recursos en el proceso de producción, situación que genera inconvenientes como los costos elevados por mano de obra, constantes reparaciones a la maquinaria existente, mayor distancia de recorrido de la materia prima y mano de obra, entre otros. Se deben analizar alternativas que puedan solucionar dichas situaciones.

4.2. Análisis de soluciones

Las principales deficiencias en el proceso productivo, se centran en el proceso primario y secundario. La maquinaria y la mano de obra son los principales componentes que aquejan al proceso productivo, ya que los mismos ocasionan un costo elevado y de igual forma un mayor tiempo de producción.

Las soluciones tienen que resolver el problema identificado anteriormente, el mismo engloba las diferentes situaciones negativas existentes en todo el proceso productivo. La mejor opción es optar por un rediseño del proceso productivo primario y secundario con el fin de reducir los recursos que se emplean para obtener un mejor rendimiento en la producción.

Para reducir los costos de mano de obra y los costos de mantenimiento, es necesario adquirir nuevas máquinas y herramientas que puedan sustituir las actividades que realiza el personal en la producción. De igual manera esta nueva maquinaria debe tener características que reduzcan las actividades de mantenimiento, como ser de materiales más resistentes, componentes de fácil limpieza, entre otros.

Las alternativas tienen que estar asociadas a la adquisición de maquinaria que logre la reducción del personal en la producción, la disminución del mantenimiento que se realiza a la misma y la sustitución o eliminación de actividades en el proceso.

4.2.1. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, es una técnica que permite clasificar la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes que se presentan en un determinado proceso, con el fin de solucionarlos rápidamente.

Los principales problemas identificados en la producción se muestran en la siguiente tabla, se pudo identificar 60 errores frecuentes que se originan durante la producción de la línea Infiernillo, mismos que se originan por los problemas planteados.

Tabla IV-2. Principales problemas existentes en la producción.

N°	Problema	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
P1	Maquinaria obsoleta.	19	32	32
P2	Costo elevado por mano de obra.	12	20	52
P3	Distribución en planta inadecuada.	10	17	69
P4	Mayor recorrido en planta.	9	15	84
P5	Inexistencia de actividades en el proceso.	6	10	94
P6	Proceso productivo desactualizado.	4	6	100
Total		**60**	**100**	

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En base al cuadro, con el diagrama de Pareto se pretende resolver hasta el 80% de los problemas existentes en el proceso productivo. Tomando esa base, las soluciones deben estar orientadas a los cuatro problemas principales que son: maquinaria obsoleta, costo elevado por mano de obra, distribución en planta inadecuada y mayor recorrido en planta, estos representan el 84% de los problemas presentes en la producción.

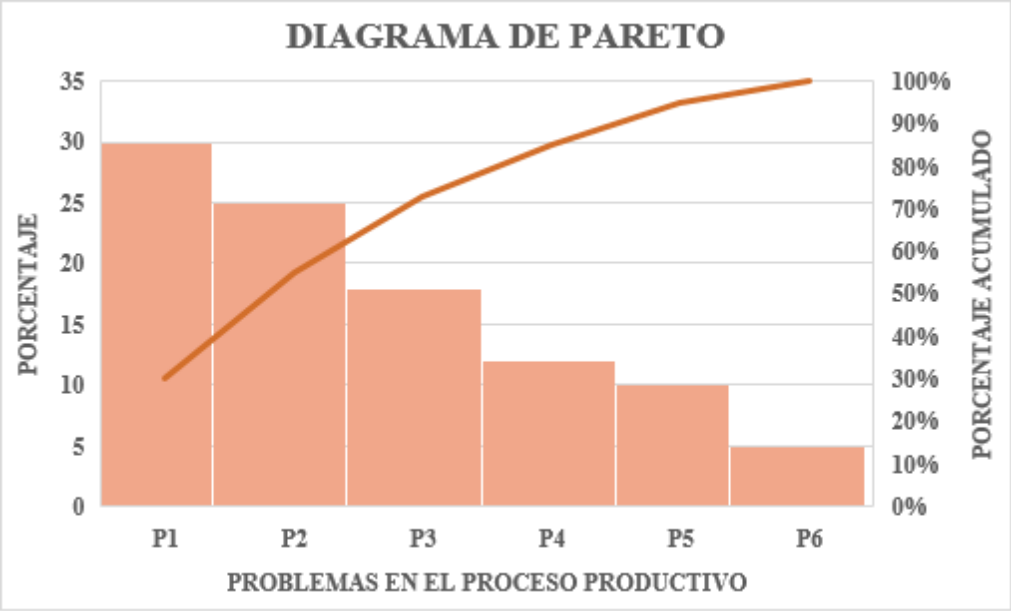
Algunas soluciones que se pueden emplear son las siguientes:

- Reemplazar la maquinaria obsoleta, adquiriendo otras nuevas que estén de acorde al avance tecnológico, pero que no afecte la calidad artesanal de los productos. Con esto se disminuye los costos por mano de obra, ya que estas nuevas máquinas limitarán la actividad del personal y por ende el proceso productivo estará actualizado.

- Con la adquisición de la maquinaria, la misma debe ubicarse dentro de la planta productiva, por lo cual es necesario analizar la mejor opción para optimizar el recorrido en planta y a su vez que disminuyan los tiempos productivos.

A continuación, se muestra el diagrama de Pareto, mismo que muestra los problemas esquematizados de acuerdo a su importancia.

Fig. 4-3. Diagrama de Pareto.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En conclusión, si se adquiere nueva maquinaria, se debe tomar en cuenta que se debe optimizar en general el proceso productivo. La maquinaria nueva debe ser capaz de:

- Reducir la presencia del personal en cada actividad a realizar.
- Disminuir los costos en la producción.
- Optimizar la distribución y recorrido de la planta productiva
- Actualizar el proceso artesanal.
- Permitir la realización de actividades dentro del proceso.

Todo esto en conjunto, permitirá lograr la eficiencia en todo el proceso de producción, que es cumplir con los objetivos de producción al menor costo.

4.3. Análisis de Alternativas

Tomando en cuenta el problema analizado, un rediseño en el proceso productivo empleando adquiriendo maquinaria nueva permitirá optimizar la producción de la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino, con la optimización se reducirán costos, se va a incrementar el rendimiento, se disminuirá el esfuerzo del trabajador, el recorrido y la distribución en planta serán efectivos, entre otras.

Para encontrar una solución efectiva, se deben analizar alternativas que puedan resolver el problema presente en el proceso productivo, el rediseño pretende la inclusión de nueva maquinaria en el proceso productivo, las alternativas posibles se presentan a continuación.

4.3.1. Identificación de alternativas

Las alternativas básicamente tienen el mismo contenido:

- Adquirir una moledora y prensadora para el proceso primario.
- Adquirir equipos y herramientas para la fermentación alcohólica.
- Adquirir una encorchadora y etiquetadora para el proceso secundario.
- Realizar el filtrado al vino.
- Realizar la fermentación maloláctica en vinos tintos.

Cada alternativa debe contener la optimización que se desea con el rediseño propuesto. Se identificaron dos alternativas que pueden solucionar el problema identificado en el proceso productivo. De manera breve, las alternativas se explican a continuación:

4.3.1.1. Rediseño empleando maquinaria automática y semiautomática

Esta es considerada como alternativa 1. Un rediseño consiste en volver a diseñar algo o modificar un diseño previo, es rediseñar el actual proceso defectuoso. Se inicia tan pronto como se complete la etapa de análisis del proceso actual. La maquinaria automática es la que es capaz de funcionar sin la intervención de ninguna persona.

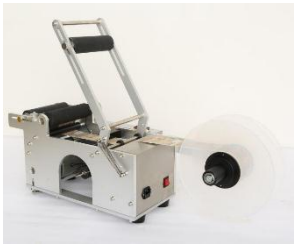
Tomando esto como referencia esta alternativa contiene modificaciones y cambios en la maquinaria, herramientas, mano de obra, etc. A continuación, se muestran los nuevos equipos y los cambios que se darán en el proceso productivo.

- **Maquinaria**

Las máquinas a adquirir son las siguientes:

Cuadro IV-1. Maquinaria de alternativa 1.

IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Máquina Despalilladora Estrujadora- INV VENMD2E1.		
	**Producción:** 1.500 kg/h. **Dimensiones tolva:** 900 x 500 mm. **Potencia:** 1 HP. **Peso:** 54 kg. **Proveedor:** Mundo Bodega. **Garantía:** 2 años.	Las estrujadoras despalilladoras de uvas sirven para apretar las uvas facilitando con ello la extracción del jugo, haciéndolo sin romper la semilla ni ejercer presión excesiva sobre el hollejo.
Prensa manual hidráulica para vino 50-HID.		
	**Capacidad:** 125 litros. **Jaula:** 500 x 650 mm. **Peso:** 138 kg **Tornillo:** 50 mm Ø **Proveedor:** Mundo Bodega. **Garantía:** 2 años.	Prensa tipo HID de funcionamiento hidráulico, esta prensa está fabricada de acero inoxidable. El objetivo principal de esta prensa de vino es exprimir la uva y sacar el jugo para la elaboración del vino. Además de tener otras funcionalidades como deformar un material o cortarlo mediante la aplicación de una fuerza determinada.
Encorchadora PILFER semiautomática sobremesa INV EMTAPPILSO.		
	**Tensión:** 24 V. **Producción:** 300 botellas / hora. **Altura máx. botella:** 350 mm. **Peso:** 18 kg. Accesorio con tapón irrellenable **Proveedor:** Mundo Bodega. **Garantía:** 2 años.	Equipo compacto, robusto, ajustable en altura. Aplica con rapidez y precisión los tapones tipo PILFER de 31,5 mm de diámetro. Fabricado en acero inoxidable.

Etiquetadora Semiautomática RM-50.		
	**Modelo:** RM-50 **Velocidad:** 20-40 unid/min **Diámetro botella:** 15-150mm **Tamaño etiqueta:** Min 26x25mm. Max 150x450mm **Precisión:** 0,5mm **Voltaje/frecuencia:** 110/220V,50/60Hz,100W	Etiquetadora semiautomática de tipo RM-50, sirve para etiqueta adhesiva, en rollo, tiene la capacidad de etiquetar hasta 40 botellas por minuto, dependiendo el tipo de botella y etiqueta a usar.

Fuente: Catálogos Online.
Elaboración: Propia.

- **Herramientas**

Algunas herramientas que son necesarias adquirir se resumen en el cuadro siguiente.

Cuadro IV-2. Herramientas de alternativa 1.

NOMBRE	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Tacho de Fermentación		Sirve para almacenar el mosto para que se realice la fermentación alcohólica. Entre sus principales características: **Material:** Madera. **Volumen:** 600 litros. **Proveedor:** Carpintería Calamuchita.
Bazuqueador		Es una herramienta metálica que sirve para romper y hundir el sombrero para mezclarlo con todo el mosto. Posee las siguientes características: **Material:** Hierro. **Largo:** 1,10 m. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.
Malla Filtradora tipo Zaranda		Es una herramienta que sirve para no dejar pasar partículas sólidas, las retiene en la malla, sus características son: **Material:** Hierro. **Abertura de malla:** 0,833 mm. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.

Fuente: Cotizaciones en empresas.
Elaboración: Propia.

Los costos de adquisición de las máquinas y herramientas se muestran en el siguiente cuadro. Cabe recalcar que el monto cotizado es el precio final puesto en Bodega.

Tabla IV-3. Inversión en Maquinaria y herramientas de Alternativa 1.

Nombre	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
Despalilladora Estrujadora- INV VENMD2E1	1	7.700	7.700
Prensa manual hidráulica para vino 50-HID	1	17.745	17.745
Encorchadora PILFER semiautomática	1	25.720	25.720
Etiquetadora Semiautomática RM-50	1	7.883	7.883
Tacho de Fermentación	1	850	850
Bazuqueador	2	120	240
Malla Filtradora tipo Zaranda	4	150	600
Total			**60.738**

Fuente: Cotizaciones online y en empresas.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que la maquinaria y equipo de carácter semiautomático y automático requieren de mantenimiento, por lo que de optar por esta alternativa se debe definir el nuevo costo de mantenimiento.

Además, se requiere una inversión extra en la instalación de las máquinas, ya que es necesario tener energía trifásica en la Bodega para que estas puedan funcionar. Si se opta por esta alternativa, se debe tomar en cuenta este aspecto.

- **Mano de Obra**

En lo que respecta a los costos por mano de obra, se estima lo siguiente:

Tabla IV-4. Inversión en Maquinaria y herramientas de Alternativa 1.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total Anual (Bs)
Encargada de Vinería	1	1.200 Bs/mes	14.400
Encargados del Mantenimiento	5	80 Bs/mes	4.800
Encargado de Producción	1	2.400 Bs/mes	28.800
Ayudantes de Molienda	8	80 Bs/día	640
Ayudantes de Embotellado	3	40 Bs/día	2.200
Total			**50.840**

Elaboración: Propia.

En el cuadro anterior, se muestra una disminución de 12 personas en la molienda de la uva, ahora solo se requieren 8 personas para realizar esta actividad dentro del proceso productivo.

Para el embotellado, antes se requerían 4 personas para embotellar 600 botellas en 4 horas (media jornada). Con esta alternativa se requieren solo 3 personas para embotellar la misma cantidad en el mismo tiempo. Aproximadamente se embotellan un total 10.500 botellas por año, el costo que se ve reflejado en el cuadro anterior, es el costo que se tiene por embotellar esa cantidad de vino.

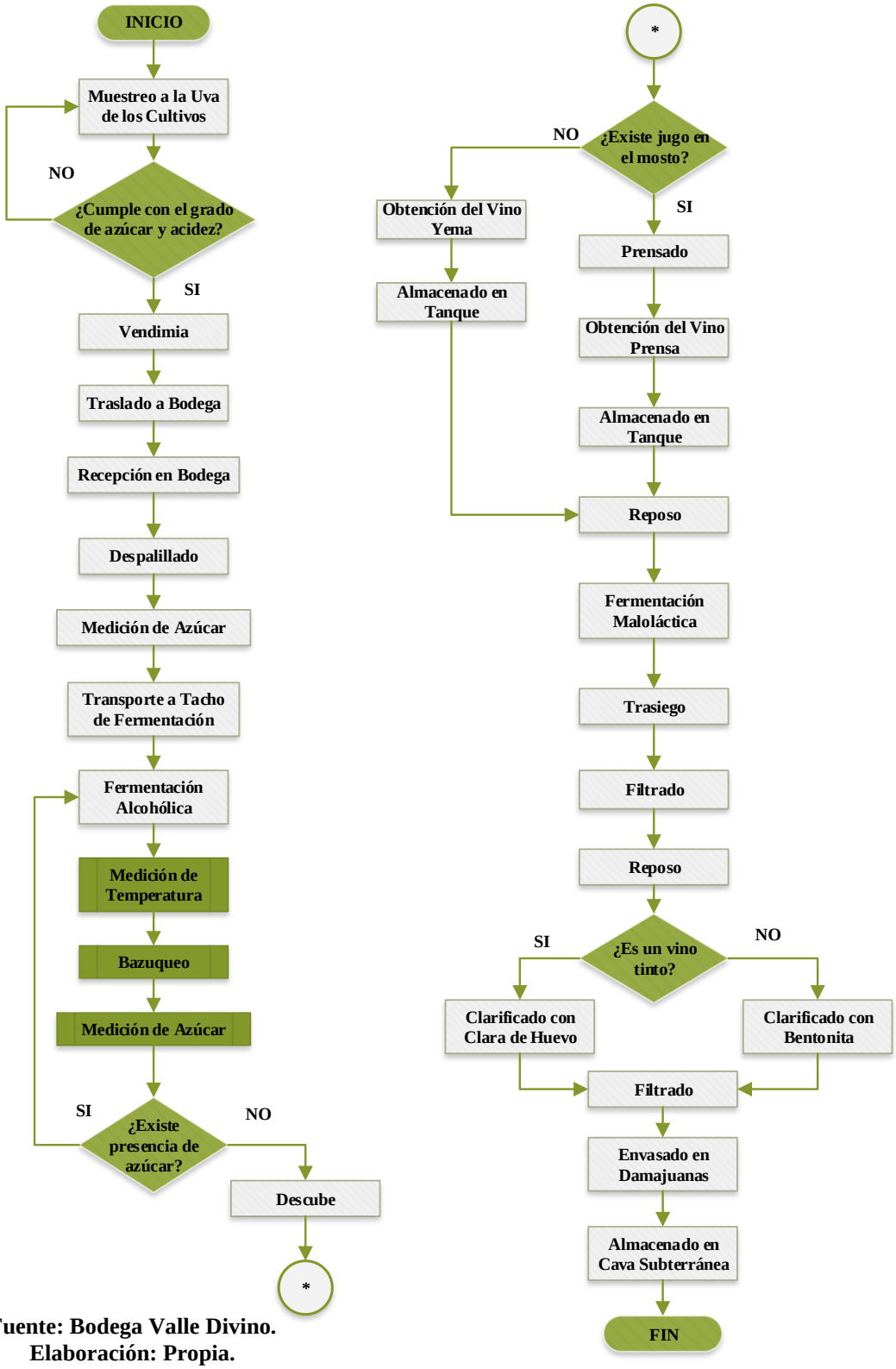
- **Proceso de Producción**

En lo que respecta al proceso productivo, con la maquinaria a adquirir se va a modificar la secuencia de actividades a realizar, el cambio se va a notar en:

- **Despalillado**: Con la máquina despalilladora-estrujadora, se sustituye a la moledora, por lo cual ya no existiría esta operación. Tampoco se realizaría el estrujado manual y el despalillado manual.
- **Filtrado**: Esta actividad no se realizaba dentro del proceso actual, es necesario realizarla para obtener un buen producto terminado. La malla filtradora tipo zaranda se coloca a la salida de la boca de llave del tanque de almacenamiento donde se encuentra el vino. Esta actividad se realiza durante cada trasiego y en el envasado a damajuanas que realiza después del clarificado.
- **Fermentación maloláctica**: Esta fermentación se da de manera espontánea, sólo se realiza en vinos tintos, se debe dar las condiciones necesarias al vino para que las bacterias lácticas realicen su labor dentro de esta fermentación, que es convertir el ácido málico presente en ácido láctico, esto hace que el vino pierda acidez. Se realiza una vez que culmina la fermentación alcohólica, después de realizar el descube y prensado; consiste en dejar reposar el vino durante 28 días a una temperatura de 25°C.

Para observar de mejor manera el cambio que se tendrá en el proceso productivo, se muestra a continuación el proceso de elaboración del vino varietal tinto como ejemplo.

Fig. 4-4. Diagrama de flujo del proceso productivo de la Alternativa 1.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que el prensado se realiza de igual manera, con la ayuda de la máquina prensadora solo se reducirá el tiempo de operación y el esfuerzo que realiza el operador en esta actividad.

Al adquirir esta maquinaria, la distribución en planta se debe modificar, la misma debe ser la adecuada para que permita la reducción del recorrido en planta y la optimización de la misma en todo sentido.

4.3.1.2. Rediseño empleando maquinaria manual y semiautomática

Esta es considerada como la alternativa 2. Con esta alternativa se pretende mantener la maquinaria que se opera manualmente, pero de mayor avance tecnológico, es decir, no es automatizada, pero sí mucho más moderna que las que se tienen actualmente en el proceso. Con esto se llega a modernizar y actualizar el proceso artesanal que se maneja.

Una empresa como Valle Divino, que tiene la misión de promover el enoturismo y la cultura Chapaca, si llega a automatizar toda la planta productiva, perdería el toque artesanal que la caracteriza. Con esta referencia la alternativa contiene cambios en la maquinaria, herramientas, mano de obra, etc.

- **Maquinaria**

Las máquinas a adquirir con esta alternativa propuesta es la siguiente:

Cuadro IV-3. Maquinaria de alternativa 2.

IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Estrujadora manual GRIFO PG.18 de barras.		
	**Producción:** 1000 kg/h. **Material:** Acero esmaltado. **Tolva:** 95x60 cm. **Rodillos de aplastamiento:** 280 mm. Con manivelas de madera. **Sistema de transmisión:** Engranajes. **Arranque:** Manual.	Es una máquina capaz y de elevado rendimiento. La tolva de acero esmaltado agiliza las operaciones de volteo de las cajas de uva al interior de la estrujadora. Su diseño sencillo y clásico, la estructura está fabricada utilizando técnicas que le hacen práctica y de funcionamiento sencillo.

Prensa manual con jaula de madera resistente INV VENMPREMA		
	**Modelo:** Venmprema-035 35. **Tipo De Jaula:** Madera. **Diam. Jaula:** 350 mm. **Altura Jaula:** 500 mm. **Capacidad Jaula:** 50 kg.	Denominada también prensa racional, es por excelencia el instrumento fundamental para la enología, ya que permite exprimir los hollejos después de la fermentación alcohólica.
Etiquetadora de Botellas Manual Hanchen MT-30		
	**Velocidad:** 15-25 veces/min **Diámetro botella:** 15-120mm **Diámetro interno del rollo de etiquetas:** 75m **Diámetro exterior del rollo de etiquetas:** ≤270mm **Tamaño de la máquina:** 400*240*210mm	Adecuado para cilindros de 15-120 mm de diámetro, se pueden colocar etiquetas transparentes y opacas. Se usa en botellas PET, de plástico, de vidrio, de metal, etc. La estructura es simple y el tamaño es pequeño, es fácil de operar, simplemente coloque la botella y tire del mango hacia abajo para completar el trabajo.
Encorchadora Manual Doble Uso FERRARI GROUP		
	**Dimensiones botella - mínima y máxima (cm)** - Para tapones de corcho: mín. 23 - máx. 37. - Para tapas con corona: mín. 17 - máx. 31. **Dimensiones**: 56x45,5x89 cm. **Peso:** 8,1 kg.	El encorchador manual 'doble uso' se puede utilizar para los tapones de corcho y también para el tipo tapón corona a través de un accesorio apropiado. De ahí su nombre doble uso. Este modelo tiene las mordazas de latón.

Fuente: Catálogos Online.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que, con estas máquinas y herramientas a adquirir no se generan gastos adicionales de mantenimiento, ni gastos en instalaciones extras, ya que no poseen motores o algún artefacto electrónico que lo requiera. Por lo que el costo de mantenimiento puede ser el mismo que se maneja actualmente o incluso se puede reducir, por lo que se requiere analizar de manera detallada esta situación.

- **Herramientas**

Las herramientas que son necesarias adquirir son básicamente las mismas que en la anterior alternativa, la única variación está en el artefacto que se emplea para realizar el filtrado.

Cuadro IV-4. Herramientas de alternativa 2.

NOMBRE	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Tacho de Fermentación		Sirve para almacenar el mosto para que se realice la fermentación alcohólica. Entre sus principales características: **Material:** Madera. **Volumen:** 600 litros. **Proveedor:** Carpintería Calamuchita.
Bazuqueador		Es una herramienta metálica que sirve para romper y hundir el sombrero para mezclarlo con todo el mosto. Posee las siguientes características: **Material:** Hierro. **Largo:** 1,10 m. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.
Malla Filtradora tipo Colador.		Es una herramienta que sirve para no dejar pasar partículas sólidas, las retiene en la malla. Tiene la forma de colador, esto para que se sujete por sí solo en la salida del tacho, sus características son: **Material:** Hierro. **Abertura de malla:** 0,833 mm. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.

Fuente: Cotizaciones en empresas.
Elaboración: Propia.

Todas estas herramientas las realizan en la ciudad de Tarija y en Valle de Concepción, son cotizaciones de empresas que ya hicieron trabajos parecidos para Bodega Valle Divino, estas empresas se muestran en el cuadro anterior.

Los costos de adquisición de las máquinas y herramientas se muestran en el siguiente cuadro. Cabe recalcar que el monto cotizado es el precio final puesto en Bodega, tomando en cuenta los costos de importación, aranceles, fletes y demás.

Tabla IV-5. Inversión en Maquinaria y herramientas de Alternativa 2.

Nombre	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
Estrujadora manual GRIFO PG.18 de barras.	1	3.200	3.200
Prensa manual con jaula VENMPREMA	1	3.350	3.350
Etiquetadora de Botellas Manual Hanchen MT-30	2	6.500	13.000
Encorchadora Manual Doble Uso FERRARI G.	1	1.700	1.700
Tacho de Fermentación	1	850	850
Bazuqueador	2	120	240
Malla filtradora tipo colador	4	120	480
Total			**22.820**

Fuente: Cotizaciones online y en empresas.
Elaboración: Propia.

El monto de inversión para la adquisición de maquinaria y herramientas es de 22.820 Bs, el mismo puede tener una variación de acuerdo al valor de la moneda extranjera.

- **Mano de Obra**

En lo que respecta a los costos por mano de obra, se estima lo siguiente:

Tabla IV-6. Costos en mano de obra de Alternativa 2.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total Anual (Bs)
Encargada de Vinería	1	1.200 Bs/mes	14.400
Encargados del Mantenimiento	5	80 Bs/mes	4.800
Encargado de Producción	1	2.400 Bs/mes	28.800
Ayudantes de Molienda	10	80 Bs/día	800
Ayudantes de Embotellado	4	35 Bs/día	2.520
Total			**51.320**

Elaboración: Propia.

En base al cuadro, se tiene una disminución en el personal requerido para la molienda, antes se necesitaban 20 personas en total para la molienda de uva, ahora se requiere un total de 10 personas.

Para el embotellado, se requerían 4 personas para embotellar 600 botellas en 4 horas (media jornada). Con esta alternativa se requieren igual 4 personas para embotellar la misma cantidad, pero en menor tiempo.

No se reduce el personal en el embotellado, pero si el tiempo de operación. Con las máquinas a adquirir para esta área, el tiempo se reduce a 3,5 horas para embotellar 600 botellas de vino.

- **Proceso de Producción**

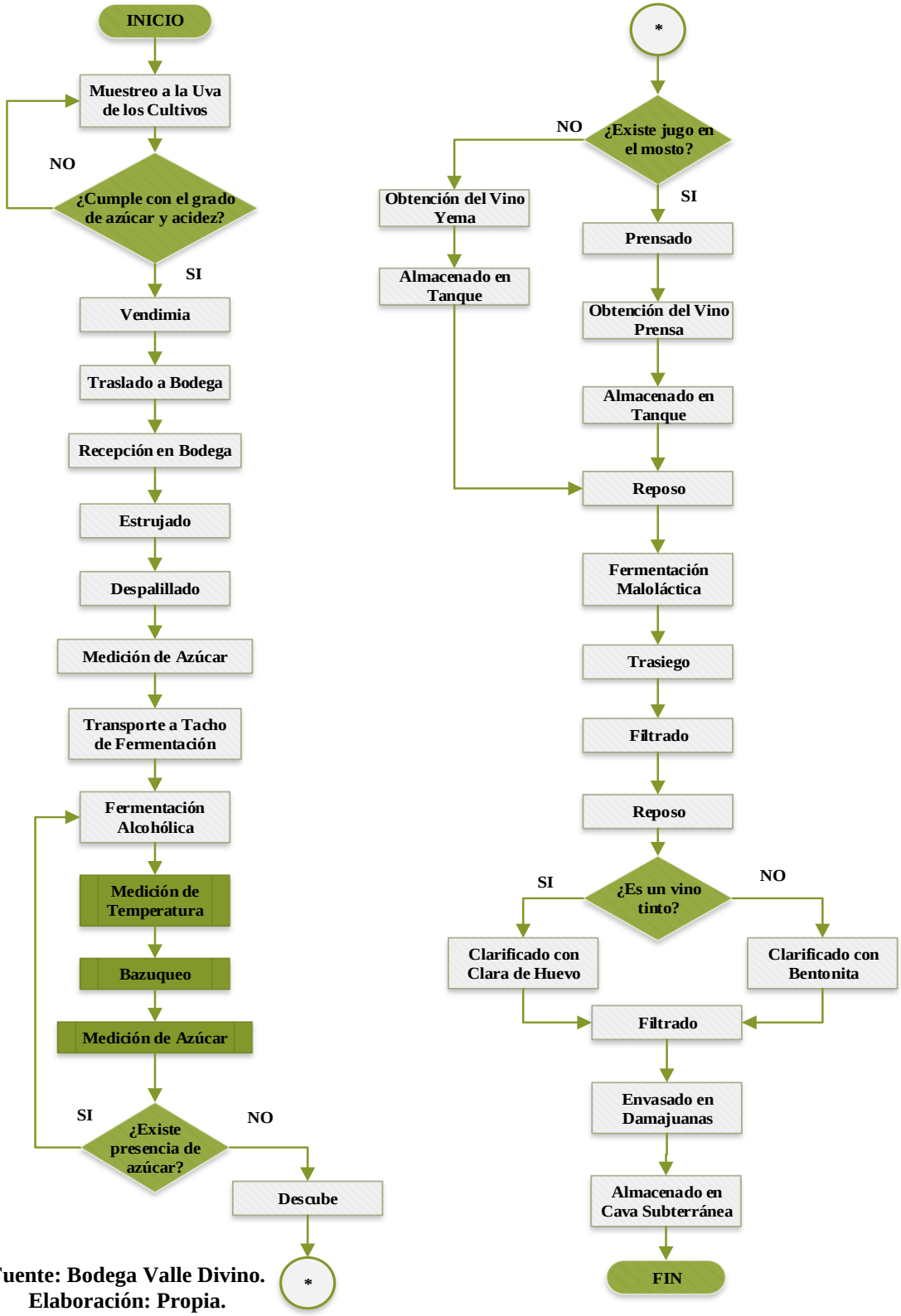
En lo que respecta al proceso productivo, con la maquinaria a adquirir se va a modificar la secuencia de actividades a realizar, el cambio se va a notar en:

- **Estrujado**: Con la máquina estrujadora manual GRIFO PG.18 de barras, se sustituye a la moledora, por lo cual ya no existiría esta operación. Tampoco se realizaría el estrujado manual, solo se haría el despalillado manual.
- **Filtrado**: Esta actividad no se realizaba dentro del proceso actual, es necesario realizarla para obtener un buen producto terminado. La malla filtradora tipo colador se coloca a la salida de la boca de llave del tanque de almacenamiento donde se encuentra el vino. Esta actividad se realiza durante cada trasiego y en el envasado a damajuanas que realiza después del clarificado.
- **Fermentación maloláctica**: Esta fermentación se da de manera espontánea, sólo se realiza en vinos tintos, se debe dar las condiciones necesarias al vino para que las bacterias lácticas realicen su labor dentro de esta fermentación, que es convertir el ácido málico presente en ácido láctico, esto hace que el vino pierda acidez. Se realiza una vez que culmina la fermentación alcohólica, después de realizar el descube y prensado; consiste en dejar reposar el vino durante 28 días a una temperatura de 25°C.

Es importante mencionar que el prensado se realiza de igual manera, con la ayuda de la máquina prensadora solo se reducirá el tiempo de operación y el esfuerzo que realiza el operador en esta actividad. Al adquirir esta maquinaria, la distribución en planta se debe modificar, la misma debe ser la adecuada para que permita la reducción del recorrido en planta y la optimización de la misma en todo sentido.

Para observar de mejor manera el cambio que se tendrá en el proceso productivo, se muestra a continuación el proceso de elaboración del vino varietal tinto como ejemplo.

Fig. 4-5. Diagrama de flujo del proceso productivo de la Alternativa 2.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

4.3.2. Selección de la alternativa óptima

Resumiendo, las alternativas planteadas son las siguientes:

- **Alternativa 1: Rediseño del proceso empleando maquinaria automática-semiautomática.**

Con esta alternativa se pretende reemplazar la máquina moledora, prensadora y encorchadora, por otras máquinas automáticas y semiautomáticas. De igual manera, se van a adquirir herramientas como bazuqueadores metálicos, mallas filtradoras y un tacho de madera para la fermentación. De manera concreta, esta alternativa presenta:

- Una inversión de 60.738 Bs en maquinaria y herramientas.
- Un costo anual en mano de obra de 50.840 Bs.
- Una reducción en mano de obra, se requieren 8 personas en los dos días de molienda y 3 personas en el embotellado.
- Un aumento en el costo de mantenimiento de la nueva maquinaria y otros gastos en instalaciones eléctricas para que funcione la misma.

En el proceso se tiene nuevas actividades como el filtrado y fermentación maloláctica en vinos tintos. Así también, se reemplaza la molienda, estrujado y despalillado por la acción de la máquina despalilladora-estrujadora.

El prensado se realiza con la nueva máquina, solo aumenta el rendimiento del prensado y se reduce el tiempo y esfuerzo que invierte el operador.

- **Alternativa 2: Rediseño del proceso empleando maquinaria manual y semiautomática.**

Con esta alternativa se pretende reemplazar la máquina moledora, prensadora y encorchadora, por otras máquinas de operación manual. De igual manera, se van a adquirir herramientas como bazuqueadores metálicos, mallas filtradoras y un tacho de madera para la fermentación. De manera concreta, esta alternativa presenta:

- Una inversión de 22.820 Bs en maquinaria y herramientas.
- Un costo anual en mano de obra de 51.320 Bs.

- Una reducción en mano de obra, se requieren 10 personas en los dos días de molienda. En el embotellado se mantienen las 4 personas, pero se requiere menor tiempo para embotellar 600 unidades.
- Los costos de mantenimiento de la maquinaria y las instalaciones no varían. Se requiere la misma cantidad de dinero para mantener la maquinaria.

En el proceso se tiene nuevas actividades como el filtrado y fermentación maloláctica en vinos tintos. Así también, se reemplaza la molienda y estrujado por la acción de la máquina estrujadora. El prensado se realiza con la nueva máquina, solo aumenta el rendimiento del prensado y se reduce el tiempo y esfuerzo que invierte el operador.

4.3.2.1. Método de evaluación por puntos

Para analizar qué alternativa es la mejor, se emplea el método de evaluación por puntos. La sumatoria del peso de cada factor debe ser igual a 1, la calificación va del 1-10 dependiendo cada factor. La alternativa con mayor ponderación es la elegida.

Tabla IV-7. Elección de alternativa óptima.

FACTOR	PESO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Inversión menor.	0,15	4	0,60	9	1,35
Menor costo en MO.	0,10	8	0,80	6	0,60
Reducción del personal.	0,08	9	0,72	7	0,56
Calidad artesanal presente.	0,12	5	0,60	8	0,96
Costo de mantenimiento bajo.	0,10	6	0,60	9	0,90
Instalaciones extras	0,07	4	0,28	8	0,56
Consumo energético menor.	0,09	5	0,45	9	0,81
Menor tiempo de embotellado.	0,06	6	0,36	8	0,48
Reducción de actividades.	0,08	8	0,64	7	0,56
Mayor rendimiento en producción.	0,09	9	0,81	7	0,63
Tiempo de entrega de maquinaria.	0,06	6	0,36	6	0,36
TOTAL	**1,00**		**6,22**		**7,77**

Elaboración: Propia.

La alternativa óptima para solucionar los problemas presentes en el proceso productivo de la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino es la Alternativa 2, misma que se explica de manera detallada en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO V

REDISEÑO PROPUESTO DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1. Introducción

En este capítulo se va a describir de manera detallada la alternativa elegida para hacer frente a los diferentes problemas que aquejan al proceso productivo de la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino.

No existirán cambios ni modificaciones en la materia prima principal a procesar, que es la uva, la única variación se notará en el rendimiento de la misma cuando se usen las nuevas máquinas adquiridas.

La fermentación maloláctica solo se tomará en cuenta en el vino varietal dulce y no así en los vinos tintos semidulces, esto porque en el vino semidulce no se usa uva como materia principal. Como se emplean los orujos para elaborar este vino, no se presenta una acidez marcada en el mismo ya que se agrega azúcar refinada para su elaboración, por lo cual no es necesario que se realice esta fermentación.

El filtrado se realiza en todos los procesos productivos de cada variedad de vino, esta es una actividad que se va a implementar en todo el proceso de producción con el fin de obtener un vino homogéneo, sin presencia de partículas sólidas.

En lo que respecta al proceso complementario, no hay modificación alguna, ya que este se modificó con anterioridad para solucionar los problemas existentes en ese entonces. Después de realizar el análisis de la situación actual, se pudo observar que no existe problema o complicación alguna en este proceso, por ende, se mantiene el actual.

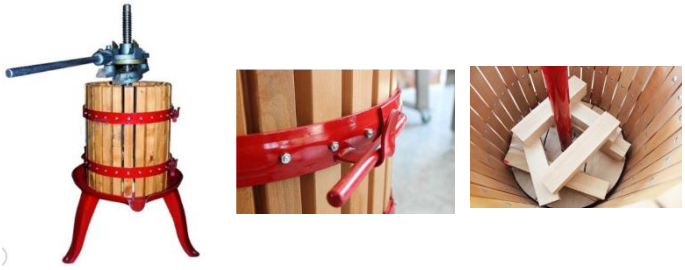
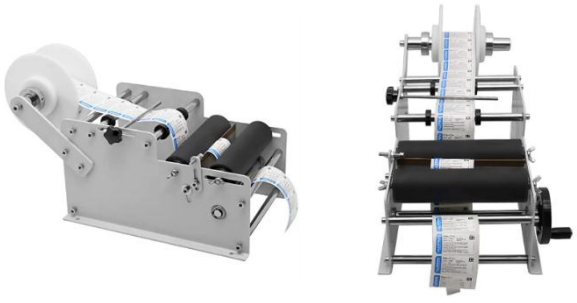
A continuación, se muestran las principales modificaciones que se proponen para el proceso productivo.

5.2. Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo propuesto

Básicamente se mantienen las diferentes máquinas y herramientas que se emplean en la producción actualmente, solo se reemplazan la máquina moledora, prensadora en el proceso primario, además se reemplaza la encorchadora y se implementa una máquina etiquetadora en el proceso secundario.

Además, se adquieren nuevas herramientas como el bazuqueador, filtrador y un tacho para realizar la fermentación. Para observar la maquinaria que se mantiene en el proceso productivo, revisar el Cuadro III-3 Maquinaria y herramientas empleadas en la producción, descritas en el Capítulo III. La maquinaria y herramientas nuevas que se pretende adquirir para optimizar los recursos es la siguiente:

Cuadro V-1. Maquinaria y herramientas propuestas.

IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
Estrujadora manual GRIFO PG.18 de barras.	
	**Producción:** 1000 kg/h. **Material:** Acero esmaltado. **Configuración:** Barras. **Tolva:** 95x60 cm. **Rodillos de aplastamiento:** 280 mm. Con manivelas de madera. **Sistema de transmisión:** Engranajes. **Arranque:** Manual. **Tiempo de montaje:** 5 minutos.
Prensa manual con jaula de madera resistente INV VENMPREMA.	
	**Modelo:** Venmprema-035 35. **Tipo De Jaula:** Madera. **Diam. Jaula:** 350 mm. **Altura Jaula:** 500 mm. **Capacidad Jaula:** 50 kg.
Etiquetadora de Botellas Manual Hanchen MT-30.	
	**Velocidad:** 15-25 veces/min **Diámetro botella:** 15-120mm **Diámetro interno del rollo de etiquetas:** 75m **Diámetro exterior del rollo de etiquetas:** ≤270mm **Tamaño de la máquina:** 400*240*210mm

Encorchadora Manual Doble Uso FERRARI GROUP.	
	**Dimensiones botella - mínima y máxima (cm):** - Para tapones de corcho: mín. 23 - máx. 37. - Para tapas con corona: mín. 17 - máx. 31. **Dimensiones**: 56x45,5x89 cm. **Peso:** 8,1 kg.
Tacho de Madera para Fermentación	
	**Material:** Madera. **Volumen:** 600 litros. **Dimensiones:** **Dsup:** 145 cm. **Dinf:** 102 cm. **H:** 50 cm. **Proveedor:** Carpintería Calamuchita.
Bazuqueador	
	**Material:** Hierro. **Largo:** 1,10 m. **Diámetro de mango:** 3 cm. **Largo de mango:** 20 cm. **Diámetro de base:** 25 cm. **N° perforaciones:** 16. **Diámetro de perforación:** 1 cm. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.
Malla Filtradora tipo Colador.	
	**Material:** Hierro. **Abertura de malla:** 0,833 mm. **N° de malla:** 20. **Diámetro de colador:** 15 cm. **Largo de caída:** 12 cm. **Largo de mango:** 20 cm. **Proveedor:** Metalúrgica Don Luis.

Fuente: Cotizaciones online y en empresas.
Elaboración: Propia.

Las imágenes que se muestran en el cuadro son referenciales, pero tienen las medidas y características reales.

Para una mejor revisión y análisis de cada máquina y herramienta se sugiere revisar el *Anexo 4: Fichas técnicas de maquinaria y herramientas,* donde de manera detallada se muestran los diferentes componentes de las mismas.

Además, se tiene una proforma dentro del mismo anexo donde se detalla los precios, proveedores, marcas, códigos y demás características de cada máquina y herramienta para que se tenga un sustento confiable de los mismos.

5.3. Mano de obra empleada en el proceso productivo propuesto

El requerimiento de mano de obra por la adquisición de esta nueva maquinaria, se va a reducir, esto se refleja en el cuadro siguiente:

Tabla V-1. Requerimiento de mano de obra.

Detalle	Área	Cantidad	Descripción
Encargado de Bodega	Producción	1	Trabaja a tiempo completo.
Encargada de Vinería	Almacén	1	Trabaja medio tiempo.
Encargados del Mantenimiento	Mantenimiento	1	Trabajan un día por mes y a requerimiento.
Ayudantes de Molienda	Producción	5	Trabajan solo dos días al año.
Ayudantes de Embotellado	Embotellado	4	Trabajan los días que se requiere productos.
TOTAL		**16**	

Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que no se toma en cuenta el personal que está presente en la vendimia, ya que en el costo de la materia prima está incluido el costo de esta actividad.

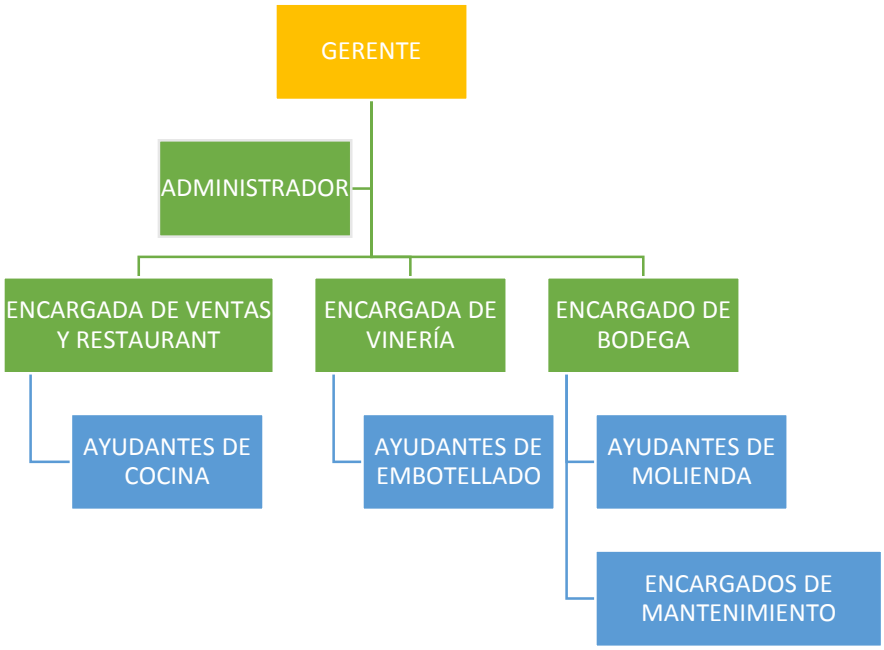
En base a esto, se nota una reducción del personal requerido para la molienda. Antes se requerían 20 personas en los dos días de molienda, ahora con este proceso propuesto solo se necesitan 10 personas para los dos días de molienda.

No se muestra una reducción de mano de obra en el embotellado, pero si en el tiempo de operación de este proceso.

Tomando en cuenta lo anteriormente planteado, se propone la reestructuración del organigrama de la empresa, esto con el fin de incluir al personal eventual en el mismo.

El organigrama propuesto es el siguiente:

Fig. 5-1. Organigrama propuesto.



Elaboración: Propia.

Con esta reestructuración en el organigrama, se pretende lograr todo lo planteado en el rediseño propuesto.

5.4. Descripción detallada del proceso productivo propuesto

Existen tres variedades de vino en la Línea Infiernillo de Bodega Valle Divino, que son varietales, bivarietales y semidulces; haciendo un total de 8 vinos entre tintos, blancos y rosados.

Para la descripción del proceso productivo propuesto, se va a englobar en uno solo el proceso productivo del vino varietal y bivarietal, esto porque se sigue el mismo proceso de producción, la única diferencia que se puede notar es que se mezclan dos variedades de uva para elaborar un vino bivarietal, pero la elaboración es la misma.

La única variación en el proceso productivo es que se implementa el filtrado dentro de las actividades a realizar, esta operación se da en todas las variedades de vino. De igual manera, se va a mostrar cómo se debe realizar las actividades con la nueva maquinaria.

Como se mencionó anteriormente, se implementa la fermentación maloláctica solo en los vinos varietales tintos, ya que solo es necesario esta fermentación en vinos tintos para disminuir la acidez de los mismos.

5.4.1. Proceso productivo propuesto de vinos varietales y bivarietales

Los vinos varietales se elaboran con una sola variedad de uva, mientras que el bivarietal se elabora con dos variedades de uva. Para la elaboración de estos vinos, se siguen los siguientes pasos:

a) Muestreo a la uva

Antes de cosechar la uva, se realiza un muestreo que consiste en medir el grado de azúcar y acidez que presenta la uva. Para cosechar la uva debe tener como mínimo 11 grados de azúcar y un pH mínimo de 3 para uvas blancas y para uvas tintas debe tener como mínimo 11 grados de azúcar y un pH mínimo de 3,3. Este análisis se realiza al jugo de la uva, por lo cual es necesario realizar un estrujado previo.

b) Vendimia

Es la recolección o cosecha de las uvas, esta se realiza cuando la uva cumple con las características anteriormente mencionadas, los terrenos donde está cultivada la vid se encuentran dentro de las instalaciones de la empresa. Esta uva se transporta en baldes hasta la bodega principal de manera inmediata para que se conserve en buen estado.

c) Recepción en bodega

La uva se transporta en baldes hasta la bodega principal, esta uva es depositada en un recipiente donde se la almacena hasta que se complete la cantidad requerida de uva para procesar. Como se mencionó con anterioridad, se procesan 80 q. de uva Moscatel de Alejandría, 40 q. de uva Cabernet, 40 q. de uva Sangiovese y 20 q. de uva Merlot.

d) Estrujado

Una vez recolectada toda la uva, se procesa por separado cada uva para evitar que se mezclen. El racimo de uva es introducido a una máquina estrujadora que funciona manualmente y se coloca encima del tacho, gracias a los rodillos que esta máquina posee se obtiene el jugo de la uva mediante el aplastamiento. Aquí se obtiene el mosto, que es el zumo de la uva que contiene diversos elementos como ser la piel, las semillas, el escobajo, etc.

De igual manera, en dos días se realiza el estrujado, el primer día se procesan 70 q. de uva Moscatel de Alejandría, luego de esto se procesan 10 q. de uva Merlot con otros 10 quintales de uva Moscatel, este para realizar el vino bivarietal.

La máquina estrujadora se coloca de manera directa sobre el tacho de fermentación, ya que la base de apoyo mide 120 cm, y los tachos tienen diámetros superiores de 95 cm y 105 cm, por lo que perfectamente se puede colocar en la parte lateral superior.

Con el nuevo tacho de fermentación, de igual manera se coloca la máquina en la parte lateral superior, ya que este tiene un diámetro mayor, que es de 145 cm, por esto y para facilitar el estrujado es que se debe realizar de esta manera. En la imagen siguiente se puede observar de mejor manera la situación planteada.

Fig. 5-2. Funcionamiento de la máquina estrujadora.



Fuente: Pedro Benito Urbina. Canal de YouTube.

Estas imágenes son referenciales, sirven de apoyo para comprender de mejor manera esta situación. Si es necesario se debe colocar un apoyo de madera para que sostenga la máquina, pero por las medidas de la base de apoyo de la estrujadora no es necesario.

e) Despalillado

Una vez realizado el estrujado, se realiza el despalillado, que consiste en separar el escobajo (raspa que queda al quitar las uvas de un racimo) del mosto antes de ser fermentado. Esto se realiza con el fin de evitar que aumente la acidez y cambie el sabor del vino después de la fermentación. Después de realizar esto con la ayuda de baldes se trasvasa este mosto a un tacho donde se realizará la fermentación alcohólica.

f) Medición del azúcar

Una vez trasvasado el mosto al tacho donde se realizará la fermentación, se procede a realizar una última medición del grado de azúcar que posee el jugo de uva dentro del mosto. El mosto debe tener como mínimo 11 grados de azúcar, esta medición se realiza para determinar el grado alcohólico que va a tener el vino.

g) Fermentación alcohólica

Una vez obtenido el grado de azúcar se inicia el proceso de fermentación, básicamente es un proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, la fructosa y la glucosa, que son los azúcares que están presentes en la uva, se transforman gracias a este proceso en alcohol etílico. Este proceso llega a durar entre 8 y 10 días, dependiendo del grado de azúcar que se tenga y la temperatura a la que se encuentre el mosto. Dentro de la fermentación alcohólica se realizan las siguientes actividades:

- **Medición de Temperatura:** La temperatura de fermentación es uno de los parámetros más importantes en la elaboración del vino, se mide la temperatura una vez por día durante el proceso de fermentación, es de vital importancia que la temperatura no supere los 26°C en tintos y 22ºC en blancos.
- **Bazuqueo:** Es una de las tareas claves para elaborar un vino y transmitir color y aromas. Consiste en romper y hundir el sombrero (parte sólida que flota) para mezclarlo de nuevo con el mosto durante su fermentación y conseguir una maceración de los vinos adecuada. Se realiza tres veces por día y se usa un bazuqueador para realizar esto.

- **Medición del azúcar:** Se realiza la medición una vez por día, con la ayuda de un refractómetro de campo se mide el grado de azúcar que posee el mosto. La fermentación finaliza una vez que no hay azúcar en el mosto, esto indica que la fructosa y glucosa ya se transformó en etanol o alcohol etílico.

El bazuqueo se realiza de la misma forma que antes, la única diferencia es que ahora se emplea un bazuqueador metálico, esto para facilitar el manejo del mosto.

Fig. 5-3. Bazuqueo empleando la nueva herramienta.



Fuente: Urbina Vinos Blogs.

Cabe recalcar que la fermentación se realiza en un tacho semicerrado, esto con el fin de mantener la temperatura adecuada durante este proceso.

h) Descube

Después de los 10 días de fermentación alcohólica, se realiza el descube que consiste en separar el jugo fermentado de la uva (vino) del mosto. Con la ayuda de baldes, se procede a trasvasar el jugo existente en el fondo del tacho y se lo coloca a un tanque donde reposará por un tiempo, este jugo que se obtiene de manera directa se llama vino yema, este vino es considerado de primera calidad.

i) Prensado

El mosto que queda después del descube, pasa a ser prensado. Con la ayuda de un prensador manual se aplica presión con el fin de obtener el vino restante, este vino se llama vino prensa y es considerado de segunda calidad, este vino es almacenado en un

tacho donde reposará por un tiempo. En este punto del proceso se obtiene el orujo, es la parte sólida que queda en el prensador una vez obtenido el jugo; este orujo es utilizado como materia prima para elaborar los vinos semidulces.

Fig. 5-4. Prensado del mosto.



Fuente: AgriEuro España, Canal de YouTube.

Para realizar el prensado, solo se introduce el mosto restante a la jaula de la prensadora y solo se sube y baja la palanca (mango) para que haga presión y se vaya obteniendo el jugo en la parte inferior, este jugo se almacena en un tanque diferente.

j) Reposo

El vino yema como el vino prensa se almacenan en tanques diferentes y se los deja reposar, en el caso de los vinos blancos el reposo es por una semana con el fin de que las partículas sólidas comiencen a sedimentar y se alojen en el fondo del tanque, esto da inicio a la separación sólido-líquido.

En los vinos tintos el reposo va a ser de más tiempo, esto debido a la fermentación maloláctica, el tiempo de reposo es el mismo tiempo que dura esta fermentación.

k) Fermentación maloláctica

Una vez que concluye la transformación por medio de las levaduras de los azúcares de la uva en alcohol, comienza la fermentación secundaria, más conocida como fermentación maloláctica, tiene una duración de cuatro semanas en total, se considera una semana de reposo y tres semanas de fermentación.

Ésta última, contrariamente a la primera, no se desarrolla por la acción de las levaduras, sino que intervienen otros microorganismos vivos llamados bacterias quienes comienzan su trabajo una vez terminado el de las levaduras. Las bacterias que lanzan este proceso maloláctico pertenecen al género Leuconostoc, siendo la Leuconostoc Oenos una de las más importantes en la vinificación.

Para conocer de mejor manera la bacteria Leuconostoc Oenos y demás bacterias lácticas, se sugiere revisar el *Anexo 5. Fermentación Maloláctica.*

La importancia de la fermentación maloláctica radica en la transformación del ácido málico de la uva en láctico, disminuyendo así la acidez del vino. Gracias a esta fermentación secundaria los vinos obtienen sabores más agradables y suaves, quitando asperezas y equilibrando el vino. Esta fermentación es exclusiva de los vinos tintos.

Esta fermentación se realiza en los mismos tanques de almacenamiento, se debe dejar reposar durante 28 días (4 semanas) a temperatura ambiente, es decir que esté entre los 20-25 °C. Esto con el fin de que las bacterias lácticas tengan las condiciones óptimas para que cumplan su función. Gracias a esto, se tiene un aumento del pH de 3.3 a 3.5 en el vino, con esto se muestra una reducción en la acidez del vino tinto.

La reacción química que se presenta en esta fermentación secundaria o maloláctica es la siguiente:

Bacterias Lácticas

$$C_4H_6O_5 \rightarrow CH_3CHOHCOOH + CO_2$$

Ácido Málico → Ácido Láctico + Dióxido de Carbono

134,09 g/mol → 90,08 g/mol + 44,01 g/mol

l) Trasiego

Consiste en la separación del vino de aquellas materias sólidas depositadas en el fondo del tanque de almacenamiento después del reposo de una semana, para esto se trasvasa todo el vino que está en la parte superior a un nuevo tanque de almacenamiento y las partículas sólidas siguen en el fondo del tanque.

Se realizan 5 trasiegos por semana, es decir, reposa el vino una semana y en el último día de la misma se realiza un trasiego, esto se aplica para los vinos blancos y rosados varietales.

Después de la fermentación maloláctica que se da en los vinos tintos, que es un reposo de 28 días, se realiza el primer trasiego, luego se deja reposar una semana más y en el último día de la misma se realiza un trasiego, se sigue el mismo proceso que para los vinos blancos y rosados, en total se realizan 5 trasiegos. De manera paralela se realiza:

- **Filtrado:** Mientras sale el vino de los tanques de almacenamiento, se coloca la malla filtradora tipo colador en la salida de los tanques, esto para que las partículas sólidas se retengan en la malla. Este colador se coloca debajo de la salida del tanque, se lo puede acoplar al accesorio empleado para que no sea necesario sostenerlo todo el tiempo. Esto se realiza en cada trasiego.

Fig. 5-5. Proceso de filtrado en el trasiego.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Como se muestra en la figura, la malla filtradora tipo colador, se coloca a la salida del tanque de almacenamiento, con esto ya no es necesario que el personal la sostenga.

m) Clarificado

Este proceso consiste en provocar la floculación de ciertas partículas sólidas que se encuentran en suspensión para así obtener un vino limpio, transparente y estable en el tiempo. Para provocar esta floculación se emplea clara de huevo para vinos tintos y bentonita para vinos blancos y rosados.

Estos se los agrega de manera directa al tanque de almacenamiento donde se encuentran estos vinos. Se deja reposar antes de realizar el envasado en damajuanas, esto con el fin de que se dé correctamente este proceso.

n) Filtrado

Antes de envasarlo en las damajuanas, de igual forma que en el trasiego, se realiza el filtrado empleando la malla filtradora tipo colador. Como se muestra en la Fig. 5-5, esta malla se la coloca a la salida del tanque de almacenamiento, con esto ya no es necesario que el personal la sostenga.

Con el filtrado se eliminan todas las partículas sólidas restantes del vino, en este último filtrado se debe controlar el caudal de salida del tanque de almacenamiento, con el fin de que no se desprendan las partículas floculadas y se mantenga la homogeneidad que se desea en el vino.

Las especificaciones y medidas de la malla filtradora que se emplea en este proceso, se muestran en los cuadros de maquinaria y herramientas a adquirir. Los tiempos y distancias que se emplean durante la realización de esta actividad se muestran en los cursogramas analíticos detallados en anexos.

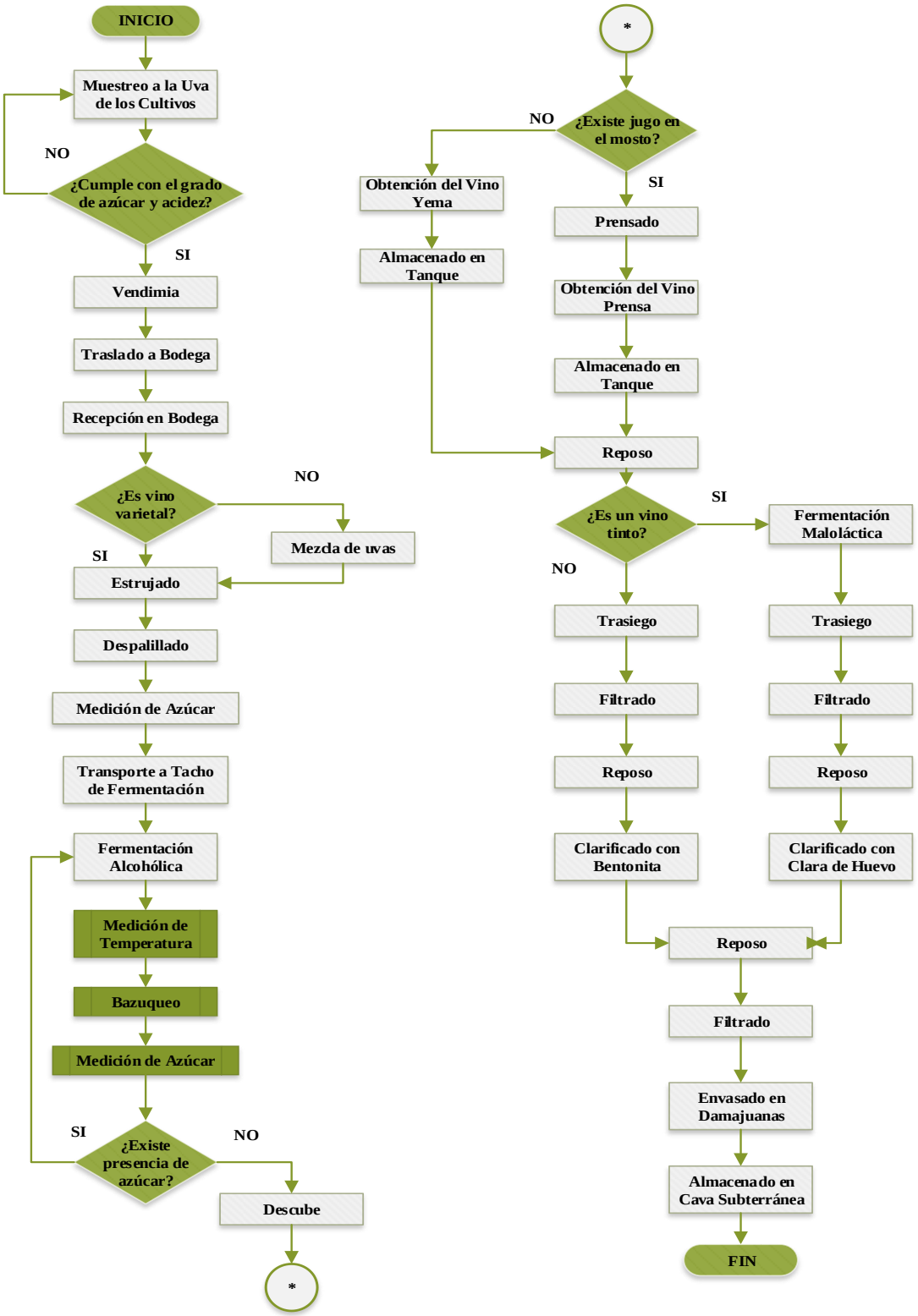
o) Envasado y almacenado.

Como último paso, se procede a trasvasar el vino clarificado a damajuanas de 5 y 20 litros de capacidad. Posteriormente estas son trasladadas a una cava subterránea donde se las almacena hasta que se requieran productos para la venta, ya sean dentro de las instalaciones de la Bodega o en la sucursal de entrega de productos.

5.4.1.1. Diagrama de flujo del proceso productivo propuesto en general

De manera simplificada, en el siguiente diagrama de flujo se muestran las actividades que se realizan dentro del proceso de producción de los vinos varietales y bivarietales de forma general. La única diferencia radica en que se mezcla la uva antes de procesarla para los vinos bivarietales y la fermentación maloláctica en vinos tintos.

Fig. 5-6. Diagrama de flujo de la producción de vinos varietales y bivarietales.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

5.4.1.2. Cursograma analítico del proceso propuesto de vinos varietales

De manera resumida, para un elaborar 500 litros de vino varietal blanco se tiene:

- Un tiempo de producción de 1.326,30 horas y un tiempo de 24,63 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.934,43 metros de la materia prima y un recorrido de 2.160,53 metros que invierte la mano de obra en la producción.

De igual manera, para un elaborar 500 litros de vino varietal tinto se tiene:

- Un tiempo de producción de 1.830,30 horas y un tiempo de 24,63 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.935,20 metros de la materia prima y un recorrido de 2.302,10 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Para analizar de manera detallada estos resultados, se sugiere complementar el análisis con el *Anexo 6: Cursogramas Analíticos del Proceso Propuesto.*

5.4.1.3. Cursograma analítico del proceso propuesto del vino bivarietal

Mientras que para elaborar 500 litros de vino bivarietal se tiene:

- Un tiempo de producción de 1.326,55 horas y un tiempo de 24,88 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.917,90 metros de la materia prima y un recorrido de 2.284,80 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Para analizar de manera detallada estos resultados, se sugiere complementar el análisis con el *Anexo 6: Cursogramas Analíticos del Proceso Actual.*

5.4.2. Proceso productivo propuesto de vinos semidulces

En este caso, no se toma en cuenta la fermentación maloláctica, ya que se agrega agua y azúcar para la elaboración de estos vinos. No es necesario realizarla porque la acidez

no es muy pronunciada y a su vez no existe la presencia de las bacterias lácticas para que se de esta fermentación.

De igual manera, se explica el proceso de prensado con la nueva máquina y el filtrado que se debe realizar. Para elaborar este vino se realizan las siguientes actividades:

a) Recolección del orujo

El orujo que queda en la prensadora es recolectado y almacenado en el tacho de fermentación. Se emplean todos los orujos, es decir, de las cuatro variedades de uva que se procesan al año, cabe recalcar que los orujos se procesan por separado para evitar que se mezclen y cambien el color característico de cada variedad de uva.

b) Incorporación del agua y azúcar

En un tacho de fermentación se agrega el orujo, agua y azúcar. Se emplea una cantidad de 46 Kg de azúcar para cada 200 litros de agua que se agregan, esto se da para cualquier variedad de uva a emplear ya que el orujo no posee azúcar debido a que en la primera fermentación se transformó en alcohol etílico.

c) Mezclado

Con la ayuda del bazuqueador se procede a mezclar y mover el nuevo mosto que se forma con el orujo, azúcar y agua, se mueve hasta que se disuelve el azúcar.

d) Medición del azúcar

Una vez listo el nuevo mosto, con la ayuda de un refractómetro de campo se procede a realizar la medición del grado de azúcar que posee el jugo de uva dentro del mosto antes de comenzar la fermentación. El mosto debe tener 11 grados de azúcar.

e) Fermentación alcohólica

Es un proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, el azúcar que se agrega se transforma gracias a este proceso en alcohol etílico. Este proceso llega a durar entre 8 y 10 días, dependiendo del grado de azúcar que se tenga y la temperatura a la que se encuentre el mosto. Dentro de la fermentación alcohólica se realizan las siguientes actividades:

- **Medición de Temperatura:** Se mide la temperatura una vez por día durante la fermentación, es de vital importancia que la temperatura no supere los 26°C para que se dé correctamente esta fermentación.
- **Bazuqueo:** Consiste en romper y hundir el sombrero (parte sólida que flota) para mezclarlo de nuevo con el mosto para conseguir una maceración adecuada. Se realiza tres veces por día y se usa el mismo bazuqueador que es empleado en la elaboración de los vinos varietales y bivarietales.
- **Medición del azúcar:** Se realiza la medición una vez por día, con la ayuda de un refractómetro de campo se mide el grado de azúcar que posee el mosto. La fermentación finaliza una vez que no hay azúcar en el mosto, esto indica que la fructosa y glucosa ya se transformó en etanol o alcohol etílico.

Es importante mencionar, que el proceso de fermentación es exactamente el mismo que se maneja en el proceso productivo anterior.

f) Descube

El descube consiste en separar el jugo fermentado de la uva (vino) del mosto, esto se realiza una vez que culmina la fermentación, es decir, cuando ya no exista azúcar en el mosto. Con la ayuda de baldes, se procede a trasvasar el jugo que está en el tacho de fermentación a un tanque donde se va a dejar reposar, a este vino que se obtiene se lo llama vino yema de segunda, ya que se emplea los orujos para elaborarlo.

g) Prensado

El mosto que queda después del descube, pasa a ser prensado. Con la ayuda de un prensador manual se aplica presión con el fin de obtener el vino restante, este vino es almacenado en el mismo tanque donde está el vino que se obtiene del descube. El orujo que queda es puesto a secar para ser empleado como fertilizante en los cultivos de vid.

Como se muestra en la Fig. 5-4, se introduce el mosto restante a la jaula de la prensadora. Luego se coloca la base y las maderas para estabilizar el mango de la prensadora, luego se sube y baja la palanca (mango) para que haga presión y se vaya obteniendo el jugo en la parte inferior, este jugo se almacena en un tanque diferente.

h) Reposo

El vino se deja reposar una semana con el fin de que las partículas sólidas comiencen a sedimentar y se alojen en el fondo, esto da inicio a la separación sólido-líquido. A este tipo de vinos se los almacena por separado de acuerdo al orujo de uva que estén empleando, estos vinos son almacenados en tanques de mayor capacidad.

i) Trasiego

Consiste en la separación del vino de aquellas materias sólidas depositadas en el fondo del tanque de almacenamiento después del reposo de una semana, para esto se trasvasa todo el vino que está en la parte superior a un nuevo tanque de almacenamiento y las partículas sólidas siguen en el fondo del tanque.

Fig. 5-7. Proceso de filtrado y trasiego en vinos semidulces.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Se realizan 5 trasiegos por semana, es decir, reposa el vino una semana y en el último día de la misma se realiza un trasiego, esto se aplica para los vinos blancos y rosados varietales. De manera paralela se realiza:

- **Filtrado:** Mientras sale el vino de los tanques de almacenamiento, se coloca la malla filtradora tipo colador en la salida de los tanques, esto para que las partículas sólidas se retengan en la malla. Este colador se coloca debajo de la salida del tanque, se lo puede acoplar al accesorio empleado para que no sea necesario sostenerlo todo el tiempo. Esto se realiza en cada trasiego.

j) Clarificado

Consiste en provocar la floculación de ciertas partículas sólidas que se encuentran en suspensión para así obtener un vino limpio, transparente y estable en el tiempo. Para este proceso se emplea clara de huevo para vinos tintos y bentonita para vinos blancos. Estos se los agrega de manera directa al tanque de almacenamiento donde se encuentran estos vinos. Se deja reposar antes de realizar el envasado en damajuanas, esto con el fin de que se dé correctamente este proceso.

k) Filtrado

De igual forma que en el trasiego, se realiza el filtrado empleando la malla filtradora tipo colador. Como se muestra en la Fig. 6-7, esta malla se coloca a la salida del tanque de almacenamiento, con esto ya no es necesario que el personal la sostenga. Con el filtrado se eliminan todas las partículas sólidas restantes del vino, en este último filtrado se debe controlar el caudal de salida del tanque de almacenamiento, con el fin de que no se desprendan las partículas floculadas.

l) Mezcla de vinos

Una vez que se tienen clarificados los vinos por separado, se procede a mezclar los mismos para obtener los vinos semidulces. Para el Blanco Mix se mezcla 85% vino Moscatel y 15% vino tinto, para el Rosado Mix se mezcla 75% vino tinto y 25% vino Moscatel y para el Tinto Mix se mezcla 50% Merlot y 50% Cabernet.

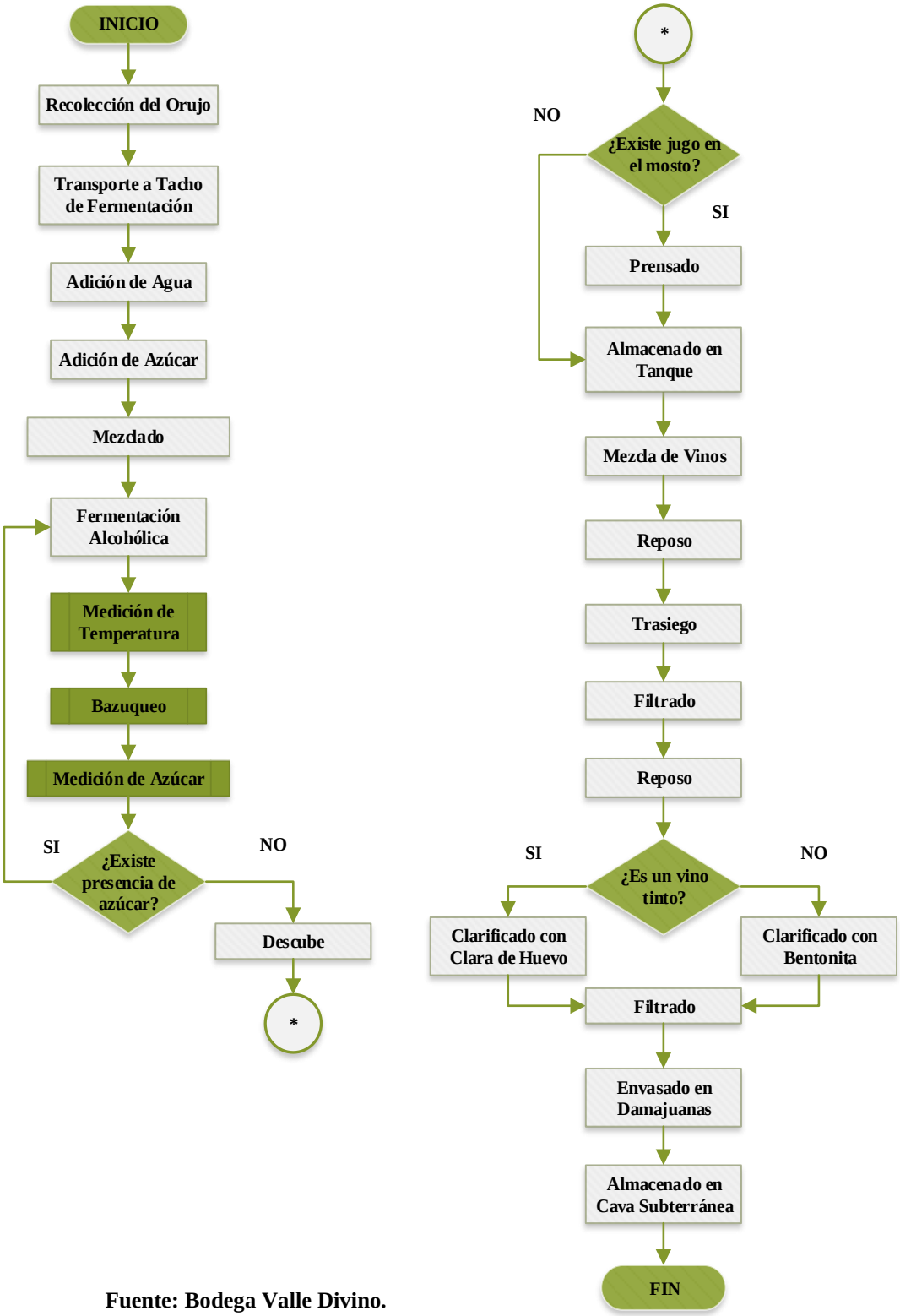
m) Envasado y almacenado

Como último paso del proceso productivo, se procede a trasvasar el vino ya clarificado a damajuanas de 5 y 20 litros de capacidad para luego trasladarlas a la cava subterránea donde se las almacena por un tiempo.

5.4.2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo de vinos semidulces

De manera simplificada, en el siguiente diagrama de flujo se muestran las actividades que se realizan dentro del proceso de producción de los vinos semidulces.

Fig. 5-8. Diagrama de flujo de la producción de vinos semidulces.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

5.4.2.2. Cursograma analítico del proceso productivo de vinos semidulces

Para elaborar 600 litros de este vino se tiene los siguientes resultados:

- Un tiempo de producción de 1.320,91 horas y un tiempo de 19,89 horas que invierte la mano de obra en el proceso.
- Un recorrido de 1.176,21 metros de la materia prima y un recorrido de 1.620,41 metros que invierte la mano de obra en la producción.

Para analizar de manera detallada estos resultados, se sugiere complementar el análisis con el *Anexo 6: Cursogramas Analíticos del Proceso Propuesto.*

5.4.3. Proceso de embotellado

El proceso de embotellado es el mismo para todos los vinos que se producen, se realiza el envasado, etiquetado y encorchado. Se embotellan cada vino por separado para evitar que se mezclen y alteren su composición. Se va a reemplazar la máquina encorchadora y etiquetadora, el nuevo proceso de embotellado es el siguiente:

a) Traslado de damajuanas a envasadora

Las damajuanas que están en la cava subterránea se trasladan al área de embotellado, se traslada la cantidad de vino a embotellar, esto para evitar acumular los inventarios.

b) Llenado de envasadora

La envasadora está colocada en altura, ya que esto favorece a que el líquido baje por las tuberías que conectan el tanque con la llave de salida de la misma. Se trasvasa el vino que están en las damajuanas al tanque elevado de la envasadora.

c) Envasado

Después de llenar el tanque de la envasadora, se procede a envasar cada botella. La envasadora tiene dos llaves de salida, por lo cual se pueden envasar dos al mismo tiempo, estas llaves se abren manualmente. Cabe recalcar que todo el proceso del envasado es manual.

d) Revisión de cantidad

Cada botella debe tener 700 cc de volumen de vino, por lo cual existe una base llamada nivel donde se muestra la línea exacta hasta donde debe ser envasada cada botella. Si es que se llena mucho se trasvasa el vino excedente a un recipiente, este vino excedente es devuelto al tanque de la envasadora. Si se envasa una cantidad menor a los 700 cc se llena la botella nuevamente hasta que cumpla con el volumen requerido de vino.

e) Encorchado

La botella que cumpla con la cantidad exacta de vino pasa a la mesa donde se encuentra la encorchadora, primero se coloca la botella justo en la base y se coloca el corcho en el pico de la embotelladora. La encorchadora se coloca en el suelo, esto facilita el embotellado y representa un menor esfuerzo para el trabajador.

Fig. 5-9. Funcionamiento de la encorchadora.



Fuente: Canal de YouTube. Vanessa y Jonathan.

Se coloca el pie en la base que tiene la encorchadora y se baja la palanca (mango) y el corcho entra a la botella. Gracias a la presión que se ejerce por la palanca se introduce el corcho dentro de la misma.

Esto disminuye el esfuerzo del trabajador, además de que es más rápido el proceso de embotellado, favoreciendo esto a la reducción de costos y tiempos que se emplean en el proceso productivo.

f) Encapsulado

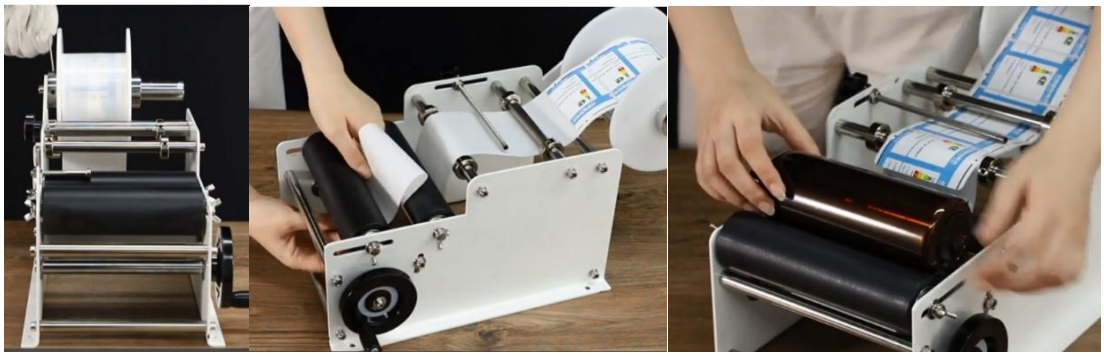
Una vez colocado el corcho, en la misma mesa a lado de la base etiquetadora se encuentran las cápsulas, esta es una envoltura que se coloca al cuello de la botella con el fin de mejorar su apariencia, estas cápsulas son del mismo tamaño para cada botella solo varían el color según el tipo de vino. Con ayuda del calor y llama de un soplete, se une de manera perfecta la cápsula a la botella.

g) Colocado de contraetiqueta

Una vez encapsulada la botella, se la traslada a la mesa donde se realiza el etiquetado, con la adquisición de la nueva máquina etiquetadora ya no es necesario que se etiquete manualmente. Solo se debe colocar el rollo de etiquetas en el rodillo indicado, luego se debe unir la punta de las etiquetas en el rodillo del otro extremo, se debe colocar el rollo tomando en cuenta la posición en la que se quiere la etiqueta.

Una vez culminado con esto, solo se coloca la botella en los rodillos base de color negro y se hace girar el mango, con esto ya se tiene etiquetada la botella. En la figura siguiente se muestra cómo se realiza el etiquetado.

Fig. 5-10. Funcionamiento de la etiquetadora.



Fuente: Publicación online de Hanchen.

Es importante mencionar que las etiquetas ahora deben venir en rollos para que se pueda usar esta máquina, ya que la empresa compra las etiquetas cortadas del proveedor para poderlas colocar manualmente en las botellas, esto no influye en los costos ya que las etiquetas se imprimen en rollos y se cortan para colocarlas de manera manual.

Como se coloca etiqueta y contraetiqueta, se debe colocar la primera y pasar a la siguiente operación con el fin de ahorrar tiempo en el proceso. Como todo sigue una secuencia, no se requiere de grandes movimientos en el personal.

Para visualizar de mejor manera este proceso, se puede revisar el video de montaje y operación de la máquina etiquetadora, mismo que se encuentra como referencia en el pie de la página anterior.

h) Colocado de etiqueta

Una vez que se coloca la contraetiqueta, se pasa a la segunda máquina etiquetadora que está a lado, esta tiene contiene el rollo de las etiquetas principales, el proceso es básicamente el mismo que se plantea en el colocado de la contraetiqueta, solo se debe modificar la posición del rollo tomando en cuenta las especificaciones del producto.

Se opta por colocar la etiqueta principal al final, ya que esta es la más importante del producto. Además, se vio la necesidad de adquirir dos máquinas etiquetadoras, ya que, si se usa solo una en el proceso, el tiempo de operación se va a incrementar ocasionando costos más elevados.

i) Ensachetado

Se realiza el ensachetado solo si es necesario, esto se realiza si es que el vino se vende fuera de la Bodega. Este proceso consiste en unir mediante un empaque de plástico un grupo de 6 botellas, esto facilita el transporte de las botellas de vino a otros lugares. De igual manera, el ensachetado es manual y se usa el calor para sellar el plástico.

j) Almacenado

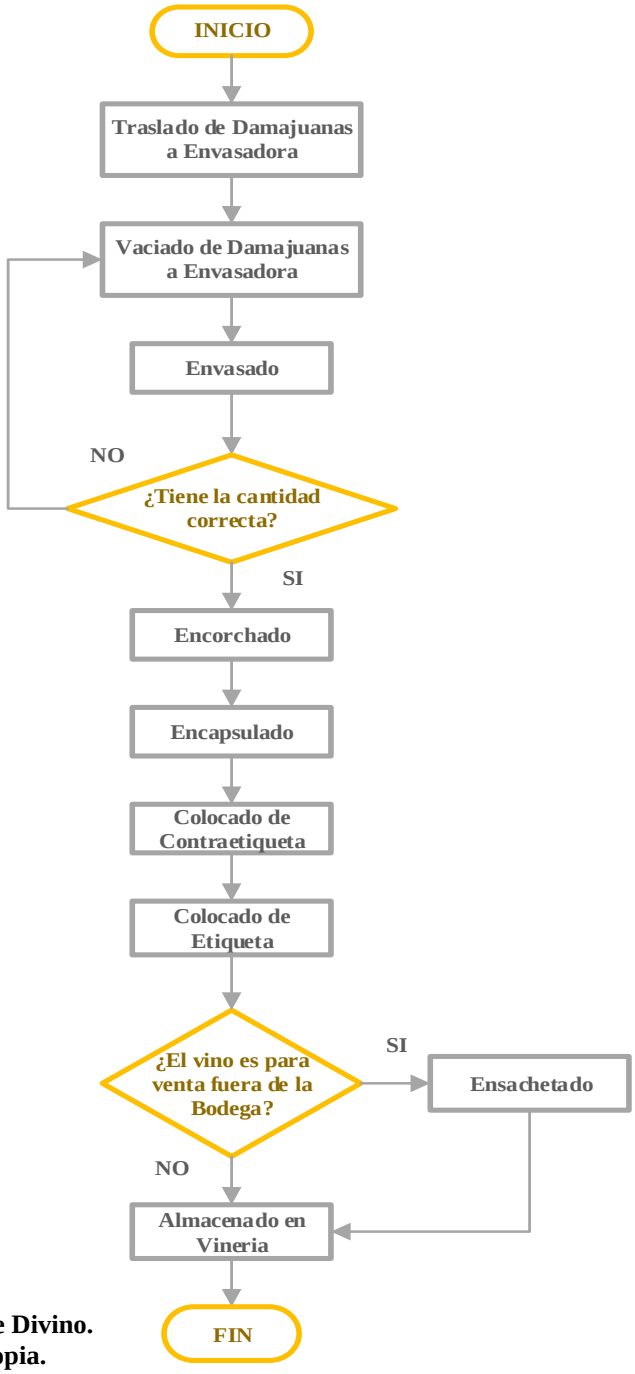
Cuando el producto está destinado para la venta en la Bodega y el Restaurant, no se realiza el ensachetado, directamente se los almacena en la Vinería. Los productos ensachetados también se los almacena en el mismo lugar de manera momentánea.

En algunas ocasiones, se envasa el vino en las botellas y solo se las encorchan. Esto ocurre cuando se requieren damajuanas o tanques de almacenamiento. El vino puede durar mucho tiempo embotellado, ya que entra en un proceso de crianza o maduración.

5.4.3.1. Diagrama de flujo del proceso propuesto de embotellado

De manera simplificada, en el siguiente diagrama de flujo se muestran las actividades que se realizan dentro del proceso de embotellado de los vinos elaborados.

Fig. 5-11. Diagrama de flujo del proceso de embotellado.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

5.4.3.2. Cursograma analítico del proceso propuesto de embotellado

Para envasar 200 botellas de vino se emplea un tiempo de 224,16 minutos y se recorre una distancia de 1.963,80 metros. Para analizar de mejor manera este cursograma se sugiere revisar el *Anexo 6: Cursogramas Analíticos del Proceso Propuesto.*

5.5. Distribución en planta propuesta

No se realizan modificaciones en las áreas productivas, se mantienen las mismas que existen actualmente. La Vinería Principal, Complementaria y Almacén de Botellas, son áreas destinadas para almacenar las botellas con vino y botellas vacías. La Cava Subterránea igual está destinada para el almacenamiento de vino en damajuanas de 5 y 20 litros. Estas áreas solo tienen mesas y estantes donde se coloca el vino ya envasado.

Las áreas restantes forman parte del proceso productivo, en estas se realizan el proceso primario, secundario y complementario. En estas áreas se realizan modificaciones en la disposición física de las máquinas y equipos nuevos y existentes en la Bodega, para esto se emplea una distribución por producto, es decir, la materia prima es la que se mueve dentro del proceso y la maquinaria se mantiene en posición fija.

Para visualizar la nueva distribución en planta revisar el *Anexo 7. Distribución en Planta Propuesta*, donde se muestra en un plano 2D y 3D la disposición física de las diferentes maquinarias y herramientas que se emplean en la producción.

5.5.1. Diagramas de recorrido del proceso productivo propuesto

Estos diagramas muestran el recorrido que realiza la materia prima y la mano de obra en las diferentes áreas productivas, la distancia total se muestra en los cursogramas analíticos anteriores, para cada variedad de vino se tiene el siguiente recorrido:

- Para 500 litros de vino varietal blanco: 1.284,75 metros.
- Para 500 litros de vino varietal tinto: 1.285,2 metros.
- Para 500 litros de vino bivarietal: 1.267,9 metros.

- Para 600 litros de vino semidulce: 1.176,21 metros.
- Para envasar 200 botellas de vino: 1.963,8 metros.

Para observar estos diagramas de recorrido se debe revisar el *Anexo 8. Diagramas de recorrido del proceso propuesto.*

5.6. Desechos y desperdicios generados en el proceso productivo

Tomando en cuenta la nueva maquinaria y herramientas, los desechos son los mismos que se generan actualmente. La única variación en los residuos y desechos están en:

- **Restos sólidos del trasiego y filtrado:** Se desechan aproximadamente unos 27 Kg de estas partículas en toda la producción.
- **Restos de etiquetas:** Se usan etiquetas y contraetiquetas adhesivas, mismas que vienen en rollos, solo se utiliza una cara principal de estas y los restos son desechados, se generan alrededor de unos 45 Kg al año de las mismas.
- **Rollos de etiquetas:** Como las etiquetas ahora se adquieren en rollos, mismos que ya no tienen ningún uso, por lo que pueden ser almacenados, desechados o pueden ser reusados para colocar etiquetas nuevas.

Además, existe una variación en la cantidad de orujo que se obtiene, se estima un total de 1105 Kg al año. Además, se tiene 0,58 kg de cáscaras de huevo que son desechadas.

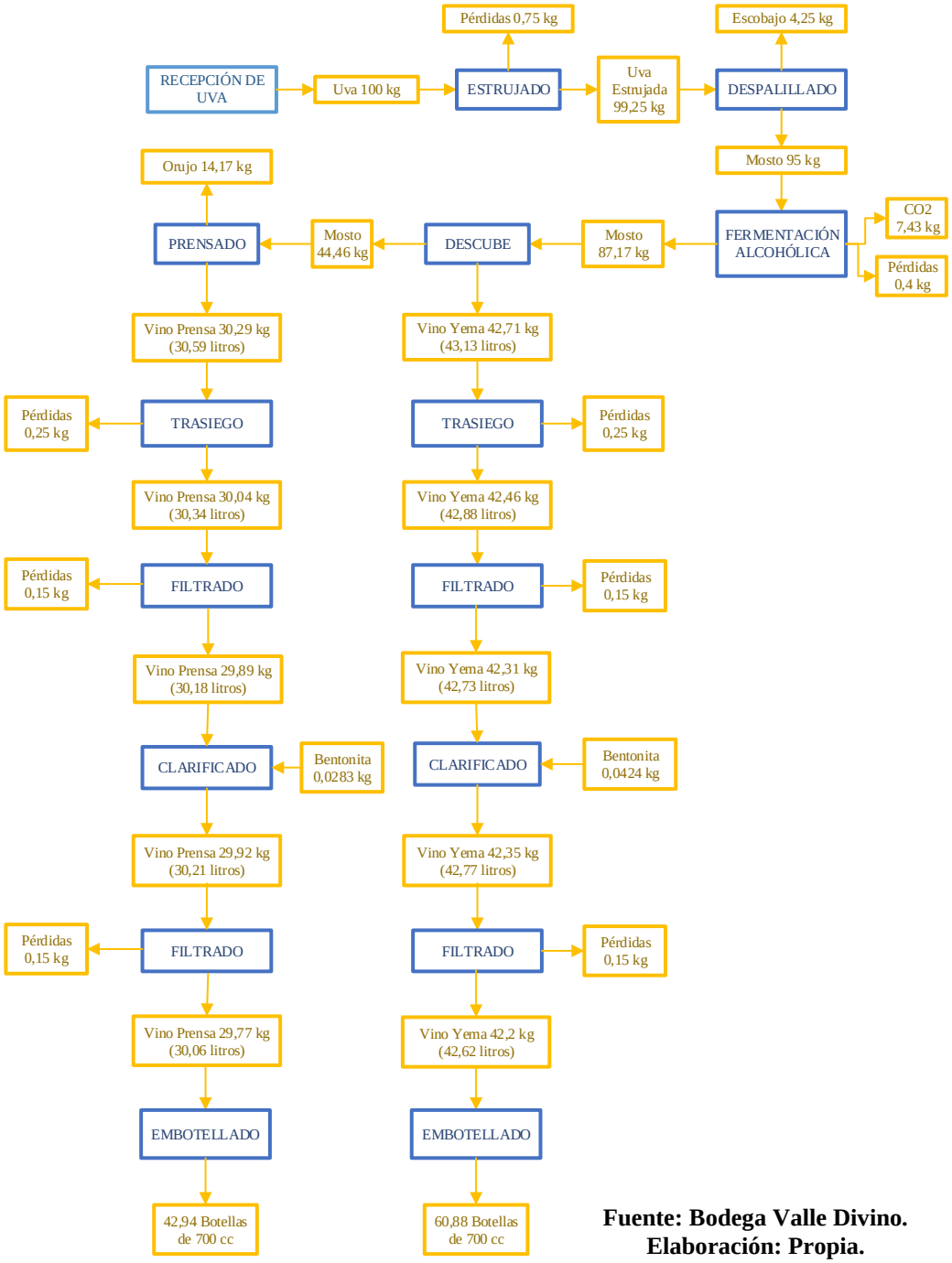
5.7. Balance de masa del proceso

Con la adquisición de la nueva maquinaria, se incrementa el rendimiento de la materia prima y se obtiene una mayor cantidad de producto terminado. Se estima una reducción del 50% en las pérdidas durante el estrujado y un incremento del 10% en el rendimiento del prensado. Se debe considerar las pérdidas existentes en el filtrado, esto disminuye la cantidad de vino a obtener, ya que no habrá presencia de partículas sólidas en el mismo. De igual forma, se debe considerar las pérdidas en la fermentación maloláctica del vino tinto.

5.7.1. Balance de masa del vino varietal blanco

De igual manera, el balance se realiza para una muestra de 100 kg de uva, tomando en cuenta que existen 16 g. de azúcar en 100 g. de uva y una densidad de 0,99 g/ml.

Fig. 5-12. Balance másico propuesto del vino varietal blanco.

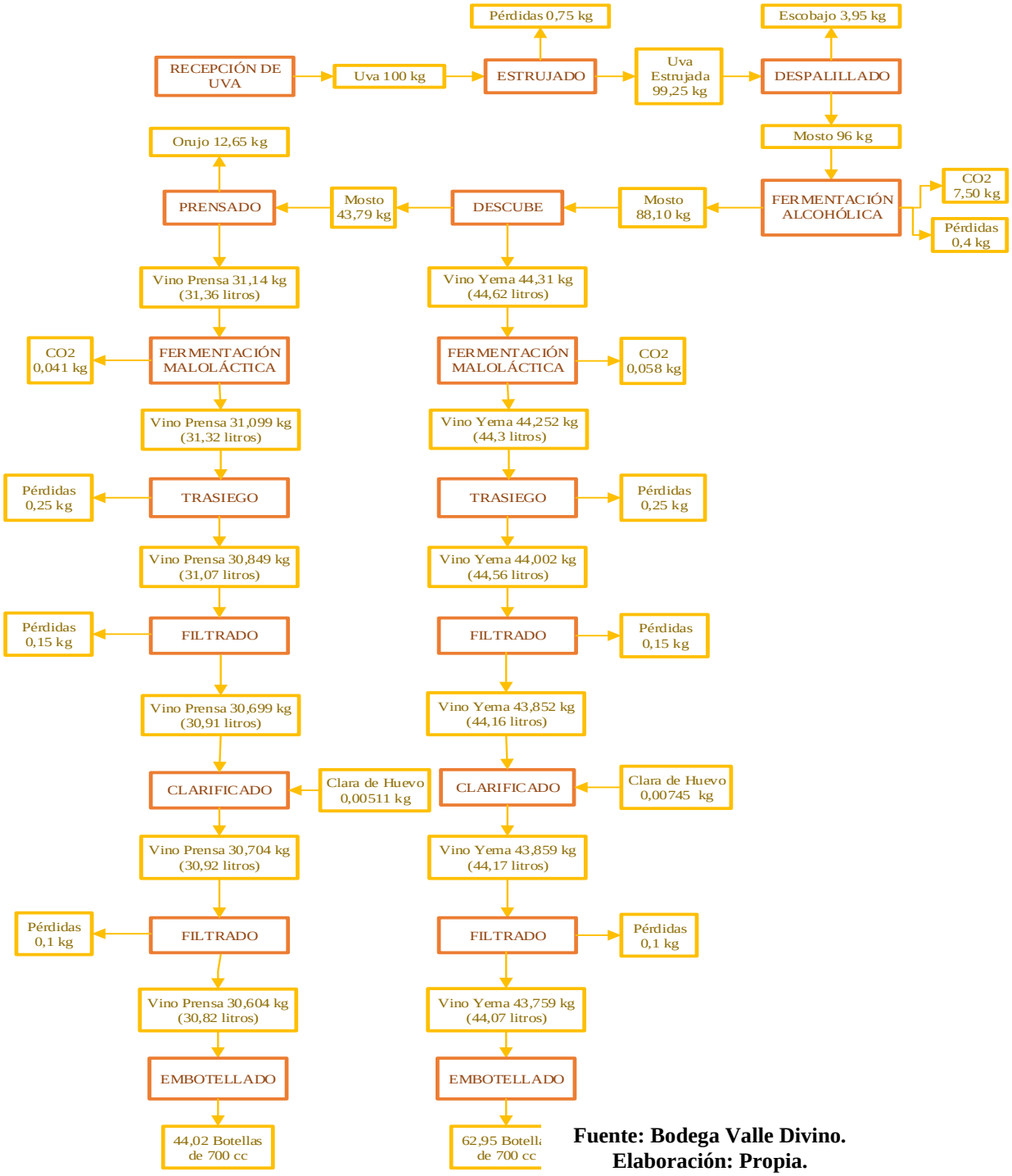


Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

5.7.2. Balance de masa del vino varietal tinto

El balance se realiza para una muestra de 100 kg de uva.

Fig. 5-13. Balance másico propuesto del vino varietal tinto.



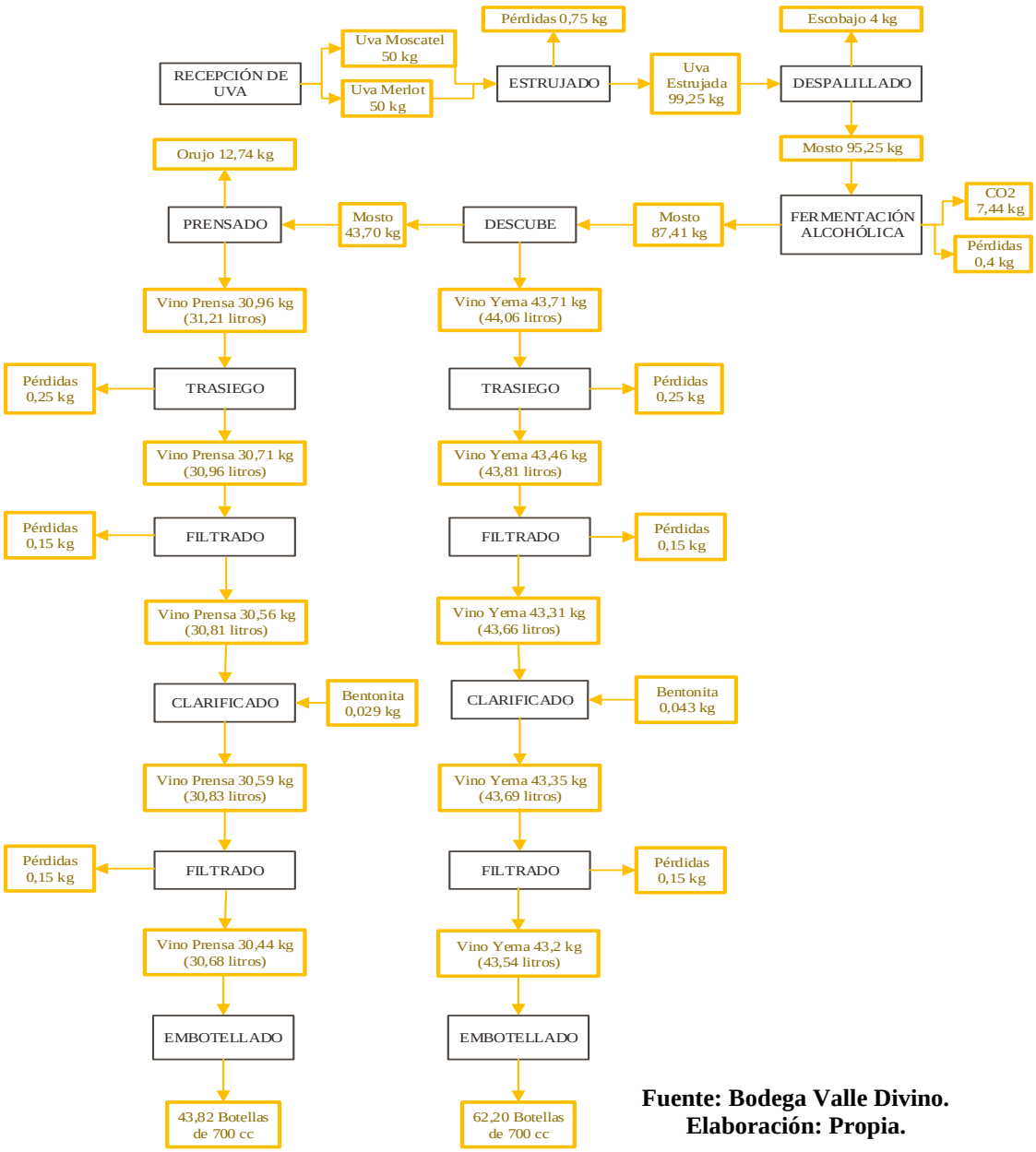
Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Además, se toma en cuenta que existen 16 g. de azúcar en 100 g. de uva y una densidad de 0,993 g/ml del vino tinto.

5.7.3. Balance de masa del vino bivarietal

El balance se realiza para una muestra de 100 kg de uva.

Fig. 5-14. Balance másico propuesto del vino bivarietal.



Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Para este balance se toma en cuenta que existe 16 g. de azúcar en 100 g. de uva y una densidad de 0,992 g/ml del vino tinto. Para esta variedad de vino, no es necesaria la fermentación maloláctica, pero si se realiza el filtrado.

En lo que respecta al balance de masa para los vinos semidulces, no existe variación alguna, como se utiliza un subproducto como materia prima para elaborar estos vinos, el rendimiento y el volumen de producto terminado es el mismo.

A pesar de que se realiza el prensado, el orujo ya no contiene líquido o algún tipo de masa aprovechable para obtener una mayor cantidad de vino, solo aporta color al agua y azúcar que se agrega al mosto. El azúcar que se agrega sufre una transformación gracias a la fermentación alcohólica.

5.7.4. Balance del vino a obtener con el rediseño propuesto

Para poder analizar la variación que existe en la cantidad de producto terminado a obtener con el rediseño propuesto, en la siguiente tabla se muestra la cantidad de litros y botellas que se obtienen de cada variedad de uva que se emplea en el proceso. Las cantidades que se muestran es la disponible para la venta.

Tabla V-2. Cantidad de vino producido por año.

Variedad de Uva	Nombre	Cantidad (litros)	Cantidad (botellas)
Vinos de Primera			
Moscatel de Alejandría	Moscatel de Alejandría	1.568	2.240
Cabernet Sauvignon	Cabernet Sauvignon	811	1.158
Sangiovese	Sangiovese	811	1.158
Merlot	Merlot	405	578
Moscatel de Alejandría y Merlot	Moscatel Merlot	400	571
Sub-Total		3.995	5.705

Vinos de Segunda			
Variedad de Uva	**Nombre**	**Cantidad (litros)**	**Cantidad (botellas)**
-	Mix Blanco	3.342	4.774
-	Mix Rosado	2.006	2.866
-	Mix Tinto	1.337	1.910
Sub-Total		6.685	9.550
Total		10.680	15.255

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Los datos de la tabla muestran la cantidad de vino que es destinado para la venta. En total se obtienen 11.000 litros de vino del procesamiento de los 200 quintales de uva de todas las variedades, ya sean varietales, bivarietales y semidulces. Del total, 10.680 litros se destinan para la venta y 320 litros es destinado para el Surtidor del Vino, degustación gratuita y desinfección de botellas, haciendo el total de 11.000 litros.

Se debe tomar en cuenta que el 30% (3.204 litros) de la cantidad de vino disponible para la venta, se venden a granel dentro de la Bodega y el restante 70% se vende en botellas de 700 cc. Tomando esta referencia, se envasan 10.680 botellas.

Los datos de la tabla ya toman en cuenta las reducciones en la cantidad que se da por la fermentación maloláctica y el filtrado, a pesar de esta reducción se tiene un aumento en la cantidad de los vinos semidulces, varietales y bivarietales.

Esta situación debe ser analizada desde el punto de vista de los costos y ventas para analizar la factibilidad que tiene este rediseño, ya que una reducción en los costos y un aumento en la producción debe ser analizado de manera detallada.

5.8. Capacidad de producción propuesta

Con el rediseño del proceso productivo, se va a procesar la misma cantidad de uva, es decir, 200 quintales por año. Se va a producir un total de 11.000 litros de vino, de los cuales 3.204 litros se venden a granel y el resto en botellas de 700 cc.

La capacidad productiva no solo se mide en unidades producidas, también se puede definir o medir de acuerdo a las actividades que se realizan en un tiempo establecido. Por lo cual con el rediseño propuesto se tiene:

- **Capacidad de Molienda:** 150 quintales/día.
- **Capacidad de Embotellado:** 175 botellas/hora.
- **Capacidad de Recolección de Uva:** 200 quintales/día.

5.8.1. Capacidad de diseño y capacidad instalada

Como se tiene estipulado en esta propuesta la compra de un tacho de madera más, el máximo nivel de producción en la Bodega, empleando los recursos al 100% se tiene una capacidad de diseño de 16.600 litros por año. Cabe recalcar que la capacidad instalada nunca debe ser igual o superar a la capacidad de diseño.

La capacidad instalada en la Bodega va a ser la misma que se maneja actualmente, es decir ,15.000 litros por año, lo que significa una capacidad de producir 21.428 botellas de 700 cc anualmente. La producción se aumenta, ya que con las máquinas y equipos adquiridos se debe realizar un nuevo cálculo de la capacidad utilizada y la eficiencia.

5.8.2. Capacidad utilizada

Para medir la capacidad utilizada se emplea la *Ecuación 1* descrita en el marco teórico.

$$Utilización\ (\%) = \frac{11.000}{16.600} \times 100\ \%$$

$$Utilización\ (\%) = 66{,}26\ \%$$

Esto nos muestra que con la producción actual que se tiene en la Bodega, se utiliza en un 66,26% los recursos disponibles para la producción. De la misma manera, se puede medir la eficiencia de la producción actual en base a la capacidad instalada. Para esto se emplea la *Ecuación 2* descrita en el marco teórico.

$$Eficiencia\ (\%) = \frac{11.000}{15.000} \times 100\ \%$$

$$Eficiencia\ (\%) = 73{,}33\ \%$$

Con este resultado se muestra que con la producción actual que se tiene en la Bodega, se tiene una eficiencia del 73,33 % en la capacidad de producción.

5.9. Análisis comparativo del proceso actual y propuesto

Para un mejor análisis de los resultados, en el cuadro siguiente se muestra de manera puntual la diferencia que existe entre el proceso actual y el proceso propuesto.

Tabla V-3. Comparación entre el proceso actual y el propuesto.

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Actividades del proceso productivo primario.	
• Molienda manual. • Estrujado manual. • Despalillado manual. • 10 días de fermentación maloláctica, 3 bazuqueos por día y un control de temperatura por día. • Descube con baldes. • Prensado realizado con un prensador manual. • Se almacenan por separado los vinos prensa y yema. • No hay fermentación maloláctica en los vinos tintos. • El trasiego se realiza después del reposo, en el último día de la semana. • 5 trasiegos en total, se realiza uno por semana. • No se realiza el filtrado en ninguna parte del proceso. • Clarificado con bentonita para vinos blancos y rosados, clara de huevo para vinos tintos. • Envasado en damajuanas y almacenado en Cava Subterránea.	• No se realiza la molienda. • Estrujado con máquina estrujadora. • Despalillado manual. • 10 días de fermentación maloláctica, 3 bazuqueos por día y un control de temperatura por día. • Descube con baldes. • Prensado realizado con un prensador manual. • Se almacenan por separado los vinos prensa y yema. • Se da la fermentación maloláctica en los vinos tintos y dura 28 días. • El trasiego se realiza después de los 28 días de la fermentación maloláctica. • 5 trasiegos en total, se realiza uno por semana. • Se realiza el filtrado durante el trasiego y el clarificado. • Clarificado con bentonita para vinos blancos y rosados, clara de huevo para vinos tintos. • Envasado en damajuanas y almacenado en Cava Subterránea.

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Maquinaria presente en el proceso primario.	
• Máquina moledora. • Máquina prensadora de accionamiento manual. • Bazuqueador de madera. • Tachos de madera. • Tanques de polietileno. • Refractómetro de campo. • No hay mallas filtradoras.	• Máquina estrujadora. • Máquina prensadora de accionamiento manual tipo palanca. • Bazuqueador metálico. • Tachos de madera. • Tanques de polietileno. • Refractómetro de campo. • Malla filtradora tipo colador.
Distancia recorrida en el proceso primario.	
Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 1.961,75 m. • **Vino varietal tinto:** 1.961,75 m. • **Vino bivarietal:** 2.036,7 m. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 1.205,85 m.	Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 1.934,43 m. • **Vino varietal tinto:** 1.935,2 m. • **Vino bivarietal:** 1.917,9 m. Para un procesamiento de 600 litros de vino: **Vino semidulce:** 1.176,21 m.
Tiempo de producción.	
Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 1.326,54 hrs. • **Vino varietal tinto:** 1.326,54 hrs. • **Vino bivarietal:** 1.331,13 hrs. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 1.320,73 hrs.	Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 1.326,30 hrs. • **Vino varietal tinto:** 1.830,3 hrs. • **Vino bivarietal:** 1.326,55 hrs. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 1.320,83 hrs.
Distancia recorrida por la mano de obra	
Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 2.328,65 m. • **Vino varietal tinto:** 2.328,65 m. • **Vino bivarietal:** 2.453,6 m. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 1.650,05 m.	Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 2.160,53 m. • **Vino varietal tinto:** 2.302,1 m. • **Vino bivarietal:** 2.284,8 m. Para un procesamiento de 600 litros de vino: **Vino semidulce:** 1.620,41 m.
Tiempo que invierte la mano de obra en la producción.	
Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 24,87 hrs. • **Vino varietal tinto:** 24,87 hrs. • **Vino bivarietal:** 25,27 hrs. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 19,71 hrs.	Para un procesamiento de 715 Kg de uva: • **Vino varietal blanco:** 24,63 hrs. • **Vino varietal tinto:** 24,63 hrs. • **Vino bivarietal:** 24,88 hrs. Para un procesamiento de 600 litros de vino: • **Vino semidulce:** 19,89 hrs.

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Equipos y herramientas presentes en el proceso secundario.	
• Envasadora con tanque elevado y llaves de salida de accionamiento manual. • Tanques de polietileno. • Nivel de medida de cantidad. • Encorchador manual de accionamiento con palancas y de apoyo en mesa. • Base etiquetadora de madera. • Base contraetiquetadora de madera. • Encapsulador tipo soplete.	• Envasadora con tanque elevado y llaves de salida de accionamiento manual. • Tanques de polietileno. • Nivel de medida de cantidad. • Encorchador manual de accionamiento con palancas y de apoyo en pie. • Máquina etiquetadora. • Máquina contraetiquetadora. • Encapsulador tipo soplete.
Actividades del proceso secundario.	
• Se traslada el vino de la Cava Subterránea al área de embotellado. • Se coloca el vino en el tanque elevado. • Envasado manual del vino empleando las llaves de salida. • Revisión de cantidad empleando el nivel. • Encorchado de botellas empleando la encorchadora manual tipo palanca. • Etiquetado manual empleando una base etiquetadora. • Contraetiquetado manual empleando la base contraetiquetadora. • Encapsulado de botellas empleando un soplete. • Ensachetado manual empleando calor del soplete. Almacenado en Vinería.	• Se traslada el vino de la Cava Subterránea al área de embotellado. • Se coloca el vino en el tanque elevado. • Envasado manual del vino empleando las llaves de salida. • Revisión de cantidad empleando el nivel. • Encorchado de botellas empleando la encorchadora tipo palanca y apoyo de pie. • Encapsulado de botellas empleando un soplete. • Contraetiquetado manual empleando la máquina contraetiquetadora. • Etiquetado manual empleando una base etiquetadora. • Ensachetado manual empleando calor del soplete. Almacenado en Vinería.
Detalles del proceso productivo secundario.	
Los datos son para una cantidad de 200 botellas de vino de cualquier variedad. • **Distancia de recorrido:** 2.109,2 m. • **Tiempo empleado:** 240 mins. • **Personas trabajando:** 4	Los datos son para una cantidad de 200 botellas de vino de cualquier variedad. • **Distancia de recorrido:** 1.963,8 m. • **Tiempo empleado:** 224,16 mins. • **Personas trabajando:** 4
Detalles del proceso complementario.	
Para una cantidad de 120 botellas. • **Distancia de recorrido:** 525,75 m. • **Tiempo empleado:** 172 mins. • **Personas trabajando:** 2	Para una cantidad de 120 botellas. • **Distancia de recorrido:** 525,75 m. • **Tiempo empleado:** 172 mins. • **Personas trabajando:** 2
No existe variación alguna en este proceso, ya que el rediseño no llega a abarcar esta parte del proceso de producción porque no se presentan deficiencias ni situaciones conflictivas.	

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Actividades del proceso complementario.	
• Traslado de botellas al área de lavado. • Remojo de botellas en tacho de lavado. • Lavado de botellas. • Secado de botellas al aire libre. • Desinfección de botellas. • Traslado de botellas desinfectadas al área de embotellado.	• Traslado de botellas al área de lavado. • Remojo de botellas en tacho de lavado. • Lavado de botellas. • Secado de botellas al aire libre. • Desinfección de botellas. • Traslado de botellas desinfectadas al área de embotellado.
Herramientas y equipos en el proceso complementario.	
• Tacho de remojo. • Tachos de lavado. • Estantes de botellas. • Cepillos de lavado.	• Tacho de remojo. • Tachos de lavado. • Estantes de botellas. • Cepillos de lavado.
No existe variación alguna en este proceso, ya que el rediseño no llega a abarcar esta parte del proceso de producción porque no se presentan deficiencias ni situaciones conflictivas	
Requerimiento de mano de obra.	
La mano de obra a emplear es: • **Encargada de Vinería:** 1 • **Encargados del Mantenimiento:** 5 • **Encargado de Producción:** 1 • **Ayudantes de Molienda:** 10 por día. • **Ayudantes de Embotellado:** 4	La mano de obra a emplear es: • **Encargada de Vinería:** 1 • **Encargados del Mantenimiento:** 5 • **Encargado de Producción:** 1 • **Ayudantes de Molienda:** 5 por día. • **Ayudantes de Embotellado:** 4
Desechos y residuos del proceso productivo.	
• **Partículas sólidas:** 6 kg. • **Orujo:** 1.449 kg. • **Escobajo:** 400 kg. • **Cáscaras de huevo:** 0,45 kg. • **Restos de etiquetas:** 25 kg. • **Restos de productos de limpieza:** 15 kg. • **Bolsas plásticas:** 2 kg. • **Artículos de limpieza:** 5 kg.	• **Partículas sólidas:** 27 kg. • **Orujo:** 1.105 kg. • **Escobajo:** 400 kg. • **Cáscaras de huevo:** 0,58 kg. • **Restos de etiquetas:** 45 kg. • **Restos de productos de limpieza:** 15 kg. • **Bolsas plásticas:** 2 kg. • **Artículos de limpieza:** 5 kg.
Capacidad Productiva	
Capacidad de Diseño: 16.000 litros. **Capacidad Instalada:** 15.000 litros. • **Utilización:** 67,62 %. • **Eficiencia:** 72,13 %. Capacidad de Molienda: 100 quintales/día. Capacidad de Embotellado: 150 botellas/hora. Capacidad de Vendimia: 200 quintales/día	**Capacidad de Diseño:** 16.600 litros. **Capacidad Instalada:** 15.000 litros. • **Utilización:** 65,99 %. • **Eficiencia:** 75,03 %. Capacidad de Molienda: 150 quintales/día. Capacidad de Embotellado: 175 botellas/hora. Capacidad de Vendimia: 200 quintales/día

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Cantidad de vino obtenido.	
El estudio es para una base de 100 kg de uva a procesar. • **Vino Varietal Blanco:** 42,47 litros (60,67 botellas) de vino yema y 28,31 litros (40,44 botellas) de vino prensa. • **Vino Varietal Tinto:** 43,89 litros (62,70 botellas) de vino yema y 29,008 litros (41,44 botellas) de vino prensa. • **Vino Bivarietal:** 43,39 litros (61,98 botellas) de vino yema y 28,96 litros (41,37 botellas) de vino prensa. • **Vino Semidulce:** Se obtiene la misma cantidad que el agua que se agrega.	El estudio es para una base de 100 kg de uva a procesar. • **Vino Varietal Blanco:** 42,62 litros (60,88 botellas) de vino yema y 30,06 litros (42,94 botellas) de vino prensa. • **Vino Varietal Tinto:** 44,07 litros (62,95 botellas) de vino yema y 30,82 litros (44,02 botellas) de vino prensa. • **Vino Bivarietal:** 43,54 litros (62,2 botellas) de vino yema y 30,68 litros (43,82 botellas) de vino prensa. • **Vino Semidulce:** Se obtiene la misma cantidad que el agua que se agrega.
Es importante mencionar que en el proceso actual no se toma en cuenta las reducciones del vino varietal tinto debido a la fermentación maloláctica no realizada, según datos de la empresa, se estima una reducción inferior al 5% del vino en los tanques de almacenamiento.	
Cantidad de vino producido y destinado para la venta.	
Producción total: 10.820 litros. **Vino para degustación:** 170 litros. **Vino para desinfección:** 100 litros. **Vino para la venta:** 10.550 litros. • **Moscatel:** 1.563 litros (2.232 botellas) • **Cabernet S.:** 807 litros (1.153 botellas) • **Sangiovese:** 807 litros (1.153 botellas) • **Merlot:** 403 litros (575 botellas) • **Moscatel-Merlot:** 400 litros (571 botellas) • **Mix Blanco:** 3.285 litros (4.693 botellas) • **Mix Rosado:** 1.971 litros (2.816 botellas) • **Mix Tinto:** 1.314 litros (1.877 botellas)	**Producción total:** 11.000 litros. **Vino para degustación:** 200 litros. **Vino para desinfección:** 120 litros. **Vino para la venta:** 10.680 litros. • **Moscatel:** 1.568 litros (2.240 botellas) • **Cabernet S.:** 811 litros (1.158 botellas) • **Sangiovese**: 811 litros (1.158 botellas) • **Merlot:** 405 litros (578 botellas) • **Moscatel-Merlot:** 400 litros (571 botellas) • **Mix Blanco:** 3.342 litros (4.774 botellas) • **Mix Rosado:** 2.006 litros (2.866 botellas) • **Mix Tinto:** 1.337 litros (1.910 botellas)

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Estas son las principales diferencias que existen entre el proceso productivo actual y la propuesta de rediseño del proceso productivo.

En cuanto a términos numéricos, en el siguiente punto se detalla la estructura de los costos y la inversión necesaria para poner en marcha el rediseño propuesto del proceso productivo.

5.10. Estructura de costos e inversiones propuesta

Todos los costos que se presentan en este capítulo son netamente del área de producción y que están relacionados con el rediseño propuesto en Bodega Valle Divino, es decir, todos los costos que van a estar presentes en el proceso de transformación de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Como se mencionó anteriormente, no se embotella todo el vino obtenido, sino que se vende a granel o por litros dentro de la Bodega. El vino que no se embotella se vende por jarras en el restaurante y en el Surtidor del Vino que está dentro de las instalaciones de Valle Divino, mismo que forma parte del recorrido turístico.

No existe variación en los costos y cantidad de materia prima a procesar, es decir, se mantienen los 200 quintales de uva en la producción y a un precio de 210 Bs el quintal de cualquier variedad de uva. La misma empresa es quien cultiva esta uva, además esta Bodega produce una gran cantidad de uva y la vende a diferentes Bodegas productoras de vino del Departamento.

Ahora con la adquisición de nueva maquinaria y herramientas, el rendimiento se va a incrementar en la producción, por lo cual ahora por el procesamiento de los 200 quintales de uva se obtiene un total de las siguientes cantidades de vino:

- Vino para degustación: 200 litros.
- Vino para desinfección: 120 litros.
- Vino para la venta: 10.680 litros.

La empresa trabaja con una gran cantidad de trabajadores eventuales, es decir, que no tienen un contrato definido, estos realizan varias actividades de apoyo al proceso de producción y de mantenimiento a las instalaciones productivas.

5.10.1. Determinación de costos fijos y variables

Para definir los costos de producción, se los va a dividir en dos grupos como se realizó anteriormente, es decir, en costos fijos y variables.

5.10.1.1. Costos fijos

Dentro de los costos fijos se tiene:

- **Mano de obra indirecta**

Se considera como costo fijo el sueldo que percibe la encargada de las ventas y la vinería en general, este es el lugar donde se almacenan todos los vinos ya embotellados y listos para la venta. Esta persona trabaja medio tiempo y percibe un salario mensual de 1200 Bs. De igual manera están los encargados de mantenimiento a las áreas de producción y embotellado. A estas personas se les paga por jornal que tiene un precio de 80 Bs al día. Se estima un costo promedio de 400 Bs al mes.

- **Servicios básicos**

Están los servicios de energía eléctrica y agua, estos costos se consideran fijos porque incurren en el mantenimiento y limpieza de las diferentes áreas del proceso productivo y las áreas de almacenamiento de los productos terminados. En la tabla siguiente se detallan los costos fijos que están presentes en la Bodega:

Tabla V-4. Costos fijos propuestos de la Bodega.

Expresado en Bs.

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (mes)	Costo Total (año)
Mano de Obra Indirecta				
Encargada de Vinería	Glb.	1	1.200	14.400
Encargados del Mantenimiento	Glb.	5	80	4.800
Sub Total				**19.200**
Servicios Básicos				
Energía Eléctrica	Kw	-	250	2.000
Agua Potable	m3	-	60	720
Sub Total				**3.720**
Otros				
Mantenimiento	Glb.	-	550	7.000
Publicidad	Glb.	-	-	20.000
Sub Total				**27.000**
TOTAL				**49.920**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

El monto destinado al mantenimiento tiene un incremento, ya que las etiquetadoras requieren una limpieza y un ajuste para su funcionamiento.

5.10.1.2. Costos variables

Dentro de los costos variables se identifican costos directos e indirectos de producción. Los costos directos son aquellos que forman parte del producto terminado o que en algún punto del proceso tuvieron contacto con el producto, estos son:

- **Materia prima**

La uva es la materia prima principal, esta tiene un costo de 210 Bs el quintal, en este precio ya se contempla el costo de transporte de la uva a la Bodega principal. Además, se requiere agua, azúcar, clara de huevo y bentonita.

- **Mano de obra directa**

Como mano de obra directa está el Encargado de Producción, este trabaja 8 horas al día y percibe un sueldo mensual de 2.400 Bs. También están los trabajadores eventuales que se encargan de realizar el embotellado y la molienda, estos trabajan por jornal. Perciben un sueldo de 80 Bs por día trabajado.

- **Otros insumos**

En esta clasificación se encuentra la botella, corcho, etiqueta y cápsulas. Estos artículos se emplean para la presentación final del producto terminado.

Los costos indirectos son aquellos que no están presentes en el producto, es decir, que no se los puede percibir por los sentidos, estos son necesarios para poder elaborar los productos.

Dentro de esta clasificación está el gas empleado en el ensachetado, el agua para la preparación de botellas, el alcohol, singani o vino empleados en la desinfección de botellas, combustible para el transporte de los productos terminados a la sucursal y los artículos de limpieza empleados en todo el proceso productivo.

En la tabla siguiente se detallan todos los costos variables existentes en el proceso.

Tabla V-5. Costos variables propuestos de la Bodega.

Expresado en Bs.

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (año)
Costos Directos de Producción				
Uva	q.	200	210	42.000
Azúcar	q.	21	200	4.200
Agua	m3.	7	20	140
Bentonita	kg.	5,7	30	171
Clara de Huevo	unid.	27	1	27
Botellas	unid.	10.680	1,80	19.224
Corchos	unid.	10.680	0,60	6.408
Etiquetas	unid.	21.360	0,75	16.020
Cápsulas	unid.	10.680	0,35	3.738
Envoltura Plástica	unid.	267	3	801
Sub Total				**92.729**
Mano de Obra Directa				
Ayudante de Producción	Glb.	1	2.400	28.800
Ayudantes de Molienda	Glb.	10	80	800
Ayudantes de Embotellado	Glb.	4	35	2.520
Sub Total				**32.120**
Costos Indirectos de Producción				
Gas	Garrafa.	12	25	300
Agua	m3.	20	20	400
Alcohol	litro.	60	10	600
Gasolina	litro.	200	3,74	748
Vino Desinfectante	litro.	120	15	1.800
Vino para Degustación	litro.	200	15	3.000
Artículos de Limpieza	Glb.	-	-	2.000
Productos de Limpieza	Glb.	-	-	1.000
Sub Total				**9.848**
TOTAL				**134.697**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Se destinan en total 200 litros de vino para la degustación gratuita y 120 litros para la desinfección de botellas, estos se consideran como un costo en la empresa. El personal de embotellado se encarga de embotellar 10.680 botellas por año.

Se mantiene un costo adicional (*CA*) de 50.000 Bs por los eventos, peñas actividades y descuentos que se realizan dentro de Valle Divino para atraer a los visitantes y así incrementar las ventas. De igual manera, se tiene el costo de mantener los inventarios (*CMI*) que equivale al 15% del valor total del producto terminado. Solo el 40% de la producción se tiene en inventarios, se estima en 30.000 Bs.

Este costo por mantener los inventarios, se suma a los costos variables para analizar el flujo de caja e indicadores de rentabilidad que serán descritos más adelante.

5.10.2. Costo total de producción

El costo total de producción (CT) se calcula empleando la *Ecuación 3*.

$$CT = CF + CV + CA + CMI$$

$$CT = 49.920\ Bs + 134.697\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs$$

$$CT = 264.617\ Bs$$

El costo total de producción con este rediseño es de 264.617 Bs por año, esto representa el costo de producir un total de 11.000 litros de vino, del cual 7.476 litros (10.680 botellas) están destinados para la venta, 3.204 litros se venden a granel, 120 litros se emplean en la desinfección de botellas y 200 litros de vino en la degustación gratuita.

5.10.3. Costos unitarios

De igual manera, por temas de privacidad empresarial, los costos productivos no pueden ser difundidos a detalle. Por lo que de manera global se va a estimar los costos unitarios en promedio para poder compararlos con los costos unitarios actuales que se manejan en la Bodega para poder notar la diferencia entre ambos.

Se tiene un costo fijo de 49.920 Bs, un costo variable de 134.697 Bs, 50.000 Bs de costo adicional y 30.000 Bs de mantener inventarios. Para calcular el costo unitario global donde se producen los 11.000 litros al año se emplea la *Ecuación 4*.

$$CU = \frac{49.920\ Bs + 134.697\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs}{11.000\ litros}$$

$$CU = 24{,}05\ \frac{Bs}{litro}$$

En forma general, a Bodega Valle Divino le cuesta 24,05 Bs elaborar un litro de vino de cualquier variedad que se produzca.

De igual manera, se calcula el costo unitario del vino que es destinado para la venta, ya que se toma como costo el vino destinado para la degustación gratuita y desinfección de botellas. Empleando la ecuación anterior se tiene:

$$CU = \frac{49.920\ Bs + 134.697\ Bs + 50.000\ Bs + 30.000\ Bs}{10.680\ litros}$$

$$CU = 24{,}77\ \frac{Bs}{litro}$$

Con este resultado a Bodega Valle Divino le cuesta 24,77 Bs elaborar un litro de vino que es destinado a la venta, ya sea fraccionado en 700 cc o vendido a granel.

5.10.4. Productividad global de la Bodega

Antes de calcular la productividad se deben definir los precios de venta. Bodega Valle Divino tiene una variedad de precios de venta de sus productos, entre los precios que manejan están los que se venden a granel en la Bodega, los mismos son:

- Litro de vino varietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino bivarietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino semidulce para venta en Bodega: 30 Bs.

Mientras que los vinos que se venden en botellas de 700 cc se venden a 45 Bs el varietal y bivarietal, mientras que los semidulces tienen un valor de 30 Bs. Las cantidades de vino que se vende son las siguientes:

- 2.005 litros de vino semidulce en Bodega.
- 1.198 litros de vino varietal y bivarietal en Bodega.

- 6.685 botellas de vino semidulce.
- 3.995 botellas de vino varietal y bivarietal.

Aquí solo se consideran los vinos que se venden dentro y fuera de la Bodega, ya que los vinos que se emplean en la desinfección de botellas y degustación forman parte del costo, mismo que ya está incluido en el costo total de producción.

Para el cálculo de la productividad se emplea la *Ecuación 5.*

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ Total\ de\ Producción}$$

$$\pi = \frac{(1.198 * 40)Bs + (2.005 * 30)Bs + (6.685 * 30)Bs + (3.995 * 45)Bs}{264.617\ Bs}$$

$$\pi = 1{,}846\ \frac{Bs}{Bs}$$

La productividad global que se tiene con este rediseño propuesto es de 1,846 Bs/Bs, esto quiere decir que por cada 1 Bs que invierte la Bodega en la producción, obtiene 1,846 Bs de ganancias.

La productividad con el rediseño es mayor, la productividad actual es de 1,796 Bs/Bs. Es importante mencionar que la diferencia es mínima, esto debido a que actualmente no se toma en cuenta las reducciones en la cantidad que se da por la no realización de la fermentación maloláctica en el vino tinto, el aumento es de 0,05 Bs/Bs.

5.10.4.1. Productividad de la maquinaria

Para el cálculo de la productividad de la maquinaria se utiliza la misma ecuación de la productividad global, lo que varía es que se coloca solo el costo de operación de la maquinaria y no los costos totales. Como la maquinaria se opera de manera manual, los costos mayormente son en mano de obra, solo se tomarán los costos de mantenimiento y limpieza que se realizan en la maquinaria y Bodega, estos se muestran en la *Tabla VII-1* y *Tabla VII-2.*

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ Maquinaria}$$

$$\pi = \frac{(1.198 * 40)Bs + (2.005 * 30)Bs + (6.685 * 30)Bs + (3.995 * 45)Bs}{7.000\ Bs + 1.800\ Bs + 600\ Bs}$$

$$\pi = 48{,}83 \frac{Bs}{Bs}$$

La productividad de la maquinaria sigue teniendo un valor elevado, esto debido a que los costos que se destinan a la maquinaria son muy bajos, como es la mano de obra la que opera las máquinas y equipos, se presenta un mayor costo en la misma. Además, se nota una reducción en el costo de mantenimiento, situación que favorece al incremento de esta productividad. Para obtener resultados extraordinarios se necesitaría de la automatización completa de la planta de producción.

5.10.4.2. Productividad de la mano de obra

Para calcular la productividad de la mano de obra, de igual manera se emplea la misma ecuación de la productividad global, la única diferencia es que ya no se coloca el costo total de la producción, sino que solo se coloca los costos en la mano de obra.

Aquí ingresan los costos de la mano de obra directa e indirecta, mismos que se muestran en la *Tabla VII-1* y *Tabla VII-2.*

$$\pi = \frac{Ventas\ Totales}{Costo\ de\ Mano\ de\ Obra}$$

$$\pi = \frac{(1.198 * 40)Bs + (2.005 * 30)Bs + (6.685 * 30)Bs + (3.995 * 45)Bs}{19.200\ Bs + 32.120\ Bs}$$

$$\pi = 9{,}51\ \frac{Bs}{Bs}$$

Este resultado muestra que por cada 1 Bs que invierte en mano de obra, se obtiene 9,51 Bs de ganancia. Es un valor bajo en comparación a la productividad de la maquinaria, debido a que las máquinas son operadas manualmente por la mano de obra, es por esto que se tiene una productividad baja respecto a la mano de obra.

Si se compara este resultado con el valor de la productividad de la mano de obra que se maneja actualmente, que es de 9,18 Bs/Bs, se nota un incremento de 0,33 Bs/Bs. Es un valor mínimo debido a que la reducción del costo de mano de obra es del personal eventual, la variación en el costo total por mano de obra no es muy representativa por lo que no hay una gran reducción del mismo.

Se nota una reducción en el costo de mantenimiento, situación que hace favorable la disminución del costo total de producción, en la tabla siguiente se muestra los nuevos costos que se generan con esta propuesta de rediseño.

Tabla V-6. Costo propuesto de mantenimiento anual.

Nombre	Costo Total (Bs)
Mano de obra destinada al mantenimiento	4.800
Engrase y lubricación	750
Cambio de llaves de salida de envasadora	700
Cambio de maderas de prensadora	600
Refacción en sopletes	300
Refacciones en llaves de salida de tanques	150
Artículos de limpieza	1.800
Productos de limpieza	600
Desgaste de maquinaria por desuso	2.500
Mantenimiento de áreas productivas	2.000
TOTAL	**14.800**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Con estas máquinas se reducen 4.400 Bs en el costo de mantenimiento total por año, ya no es necesario realizar trabajos en soldadura, tornería, ni se requiere engrasar y lubricar algunos componentes de las máquinas debido a que están hechos de otros materiales que reducen la oxidación de los metales.

El valor del desgaste por maquinaria en desuso y el mantenimiento de áreas productivas se mantiene igual, se incrementa los gastos para la limpieza de la maquinaria por que se adquieren las etiquetadoras. De igual manera los costos que incurren en el mantenimiento y reparaciones de los demás equipos como la envasadora, tanques de almacenamiento y demás, se mantienen constantes.

5.11. Inversión realizada en la Bodega

La inversión actual que se tiene en la Bodega es la siguiente:

- Terreno: 100.000 Bs.
- Obras Civiles: 55.000 Bs.
- Maquinaria y Herramientas: 85.000 Bs.

La inversión necesaria para el rediseño propuesto solo engloba la adquisición de nueva maquinaria y herramientas para la producción, tanto para el proceso primario como el proceso secundario, mismas que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla V-7. Inversión en nuevas máquinas y herramientas.

Expresada en Bs.

Nombre	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
Estrujadora manual GRIFO PG.18 de barras.	1	3.200	3.200
Prensa manual con jaula VENMPREMA	1	3.350	3.350
Etiquetadora de Botellas Manual Hanchen MT-30	2	6.500	13.000
Encorchadora Manual Doble Uso FERRARI G.	1	1.700	1.700
Tacho de Fermentación	1	850	850
Bazuqueador	2	120	240
Malla filtradora tipo colador	4	120	480
Total			**22.820**

Fuente: Cotizaciones Online.
Elaboración: Propia.

Para analizar a detalle los costos de las máquinas y herramientas a comprar, se sugiere revisar el *Anexo 4. Fichas técnicas de maquinaria y equipos.*

5.12. Análisis comparativo de costos del proceso actual y propuesto

Para un mejor análisis de los resultados obtenidos en este capítulo, en la tabla siguiente se muestra de manera puntual la diferencia existente entre los costos del proceso actual y el proceso propuesto. Cabe recalcar que todos los datos que se muestran son para un procesamiento de 200 quintales de uva por año, además de que se muestran las variaciones en ambos procesos.

Tabla V-8. Análisis comparativo de costos entre el proceso actual y el propuesto.

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
Costos de Producción.	
• Vino para la Venta: 10.550 litros. • Costo Fijo: 54.920 Bs. • Costo Variable: 134.060 Bs. • Costo Adicional: 50.000 Bs. • Costo de Inventarios: 30.000 Bs. • Costo Total: 268.980 Bs. • Costo Unitario General: 25,04 Bs/litro. • Costo Unitario Final: 25,68 Bs/litro. • Costo de Mantenimiento: 19.200 Bs	• Vino para la Venta: 10.680 litros. • Costo Fijo: 49.920 Bs. • Costo Variable: 134.697 Bs. • Costo Adicional: 50.000 Bs. • Costo de Inventarios: 30.000 Bs. • Costo Total: 264.617 Bs. • Costo Unitario Global: 24,05 Bs/litro. • Costo Unitario Final: 24,77 Bs/litro. • Costo de Mantenimiento: 14.800 Bs
Productividad.	
• Productividad Global: 1,796 Bs/Bs. • Productividad Maquinaria: 33,55 Bs/Bs. • Productividad Mano de Obra: 9,18 Bs/Bs. Estos datos no toman en cuenta la reducción de la cantidad por la no realización del filtrado y la fermentación maloláctica.	• Productividad Global: 1,846 Bs/Bs. • Productividad Maquinaria: 48,83 Bs/Bs. • Productividad Mano de Obra: 9,51 Bs/Bs. Estos datos si toman en cuenta la reducción de la cantidad por la no realización del filtrado y la fermentación maloláctica.

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En base a los datos de la tabla, se puede notar una reducción en los costos unitarios, a pesar de que se tiene un incremento en los costos variables, pero se tiene una reducción en los costos fijos, situación que favorece a la reducción del costo total. Se tiene una reducción de 4.363 Bs en el costo total y un aumento de 180 litros de vino en total con la misma cantidad de materia prima procesada.

La productividad es mayor en el proceso propuesto, esto porque se reduce el costo total. De igual manera se tiene un incremento en la productividad de la mano de obra y de la maquinaria, esto porque se reduce la cantidad de mano de obra en la producción y disminuye el costo de mantenimiento.

Para definir si es factible o no el optar por esta propuesta de rediseño, se debe realizar un análisis económico y financiero para poder definir en base a indicadores de rentabilidad la factibilidad de este rediseño del proceso productivo.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

6.1. Generalidades

El rediseño propuesto toma la base de inicio el año 2022, ya que debido a situaciones extraordinarias que limitan la actividad turística y restringen el consumo de bebidas alcohólicas en discotecas, bares y restaurants, se planea limitar la producción en la gestión 2021 ya que las ventas en el año 2020 se vieron afectadas y se espera lo mismo para esta gestión, además de que no hay disponibilidad de almacenamiento de vino en la Bodega. Por lo cual se espera solo producir 1.500 litros de vino en total en este año, esto solo para cubrir el requerimiento de la demanda en este año.

Se define una duración de 8 años de funcionamiento del rediseño en el proceso de producción la Bodega, por lo que se estima que hasta el año 2029 siga en vigencia el rediseño propuesto. Este tiempo se definió en base a la vida útil que tienen las diferentes máquinas, equipos y herramientas presentes en el proceso productivo.

Los tanques de almacenamiento de vino, culminan su vida útil en el año 2029, por lo que, si el rediseño dura hasta más de esa fecha, se tendría que hacer una reinversión fuerte en maquinaria y equipos, situación que puede afectar a la rentabilidad del mismo, por lo que se toma una duración de 8 años de ciclo de vida de este rediseño.

Actualmente en Bodega Valle Divino, para la gestión 2021 se tiene para la venta 9.850 litros en total, incluyendo los 1.500 litros que se van a producir este año para compensar la demanda pronosticada para la presente gestión.

Debido a la capacidad productiva, se espera mantener una producción constante de 11.000 litros anuales, de los cuales solo 10.680 litros se destinan para la venta. Se va a procesar 200 quintales de uva como se tiene estipulado por año.

6.2. Pronóstico de la demanda

En Bodega Valle Divino manejan un índice de crecimiento en la demanda de 3,85% anual. En el año 2012 se registró una venta de 5.870 litros y en el año 2019 se registró una venta de 7.650 litros de vino en total.

El índice de crecimiento de la demanda fue calculado con la *Ecuación 12* descrita en el marco teórico. A continuación, se muestran los cálculos de este índice.

$$i = \sqrt[n]{\frac{Pn}{Po}} - 1$$

$$i = \sqrt[7]{\frac{7.650}{5.870}} - 1$$

$$i = 0{,}030826 = 3{,}85\%$$

Se emplea este método de proyección de demanda debido a que se espera que se tenga el mismo crecimiento y comportamiento en las siguientes gestiones. Desde el inicio de funcionamiento del Restaurant y el Surtidor del Vino se ha notado un incremento en la venta de vino por litros (granel), además de la realización de diferentes eventos sociales desde la gestión 2018 que han contribuido a este incremento.

Para proyectar la demanda futura, se emplea la *Ecuación 13*. Para la gestión 2020 se tuvo una proyección de:

$$Pa_{2020} = 7.650 \times (1 + 0{,}0385)^1$$

$$Pa_{2020} = 7.945 \text{ litros}$$

De igual manera para los siguientes años se emplea la misma ecuación, esta proyección de demanda se va a tomar en cuenta en el flujo de liquidez o flujo de caja que se va a realizar para obtener los indicadores de rentabilidad.

Es importante mencionar que se toma como base que el 30% de las ventas representa la cantidad de litros que se venden a granel y el restante 70% se vende en botellas de 700 cc, como se maneja actualmente. Además, se toma la base de que el 40% del total de las ventas corresponden al vino varietal y bivarietal, el restante 60% corresponde al vino semidulce, estos son datos en promedio que maneja la Bodega.

En la tabla siguiente se muestra la cantidad de litros y botellas que se espera vender en las gestiones siguientes empleando el porcentaje de crecimiento anual.

Tabla VI-1. Proyección global de la demanda de vino artesanal.

Año	Demanda (litros)
2020	7.945
2021	8.251
2022	8.570
2023	8.900
2024	9.243
2025	9.600
2026	9.970
2027	10.354
2028	10.753
2029	11.168
2030	11.599

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

En la tabla siguiente se muestra un balance entre la demanda y oferta (producción) que tiene la Bodega, para ver si existe una sobreproducción (sobreoferta) o sobredemanda en las gestiones futuras. Así también se determina la cantidad de vino disponible para la venta en la gestión 2030, que es de 5.046 litros en total.

Tabla VI-2. Balance entre la demanda y producción de Bodega Valle Divino.

Expresado en litros.

Año	Demanda	Oferta (P)	Sobredemanda	Sobreoferta
2021	8.251	9.850		1.599
2022	8.570	10.680		2.110
2023	8.900	10.680		1.780
2024	9.243	10.680		1.437
2025	9.600	10.680		1.080
2026	9.970	10.680		710
2027	10.354	10.680		326
2028	10.753	10.680	73	
2029	11.168	10.680	488	
Total	**90.499**	**94.290**	**562**	**9.042**
Sobreoferta				**8.481**

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia

En la oferta de 2021, se incluye la existencia en inventarios, es decir, los 8.350 litros producidos más los 1500 litros, haciendo el total de 9.850 litros.

La tabla anterior muestra la proyección de la demanda que se maneja en la Bodega y la producción del año 2022 tomando en cuenta el rediseño propuesto. Se tiene una sobreoferta de 9.042 litros en total durante el ciclo de vida del rediseño, esto porque se maneja una producción constante cada año, como el vino es un producto que no tiene caducidad puede ser almacenado por mucho tiempo y no pierde su esencia.

Como se tiene una gran capacidad de almacenamiento, no es necesario ampliar las instalaciones de los almacenes, se maneja una producción constante cada año con el fin de que se terminen las existencias en inventarios y además de que se obtengan los resultados estipulados en la propuesta de rediseño con la misma utilización y eficiencia con respecto al uso de las instalaciones productivas.

En la tabla siguiente se muestra de manera detallada la demanda tomando en cuenta la variedad de vino y la forma de venta que se tiene, como se menciona anteriormente el 30% se vende a granel y el restante 70% se vende en botellas de 700 cc.

Tabla VI-3. Proyección de demanda por variedad y tipo de venta.

Año	Demanda (litros)	Vino de Primera		Vino de Segunda	
		Granel (litros)	Botellas	Granel (litros)	Botellas
2020	7.945	953	3.178	1.430	4.767
2021	8.251	990	3.301	1.485	4.951
2022	8.570	1.028	3.428	1.543	5.142
2023	8.900	1.068	3.560	1.602	5.340
2024	9.243	1.109	3.697	1.664	5.546
2025	9.600	1.152	3.840	1.728	5.760
2026	9.970	1.196	3.988	1.795	5.982
2027	10.354	1.243	4.142	1.864	6.213
2028	10.753	1.290	4.301	1.936	6.452
2029	11.168	1.340	4.467	2.010	6.701
2030	11.599	1.392	4.640	2.088	6.959

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que los vinos de primera son los varietales tintos, blancos y los vinos bivarietales. Los vinos de segunda son los vinos semidulces tintos, blancos y rosados.

Tomando en cuenta los ingresos que se puede tener por la cantidad demandada que se espera tener en las gestiones futuras. Los precios de venta de los vinos a granel son:

- Litro de vino varietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino bivarietal para venta en Bodega: 40 Bs.
- Litro de vino semidulce para venta en Bodega: 30 Bs.

Las botellas de vinos de primera se venden a 45 Bs y los vinos de segunda a 30 Bs. En la tabla siguiente se muestran los ingresos que se perciben por año tomando en cuenta la proyección de demanda anterior.

Tabla VI-4. Ingresos a obtener por la venta de vino.

Expresado en Bs.

Año	Vino de Primera		Vino de Segunda		Total
	Granel (litros)	Botellas	Granel (litros)	Botellas	
2020	38.136	143.010	42.903	143.010	367.059
2021	39.607	148.524	44.557	148.524	381.213
2022	41.134	154.252	46.275	154.252	395.912
2023	42.720	160.200	48.060	160.200	411.179
2024	44.367	166.377	49.913	166.377	427.034
2025	46.078	172.793	51.838	172.793	443.501
2026	47.855	179.456	53.837	179.456	460.603
2027	49.700	186.376	55.913	186.376	478.364
2028	51.617	193.562	58.069	193.562	496.810
2029	53.607	201.026	60.308	201.026	515.968
2030	55.674	208.778	62.633	208.778	535.864

Fuente: Bodega Valle Divino.
Elaboración: Propia.

Este es el monto de ingresos por año que se obtiene por la venta de todas las variedades de vino que se producen en Bodega Valle Divino, estos son datos proporcionados por la empresa, ya que manejan un índice de crecimiento anual de 3,85%.

Se espera que desde la gestión 2022, se pueda operar de manera normal en el restaurante y el recorrido turístico para así incrementar las ventas y obtener mejores utilidades, situación que va a favorecer al flujo de caja de este rediseño propuesto.

6.3. Análisis de los indicadores económicos

Antes de realizar el flujo de caja, es necesario determinar algunas variables que son necesarias para poder elaborarlo. Estos valores llegan a influir de gran manera en los indicadores de rentabilidad, por lo que es necesario analizarlos de manera detallada. Estos indicadores económicos son la tasa de interés y el costo promedio ponderado del capital (tasa de descuento).

6.3.1. Tasa de interés

El rediseño va a ser financiado con aportes propios de Valle Divino, como la empresa no va a producir en la gestión 2021 y existen restricciones que limitan las actividades sociales, Valle Divino tomó la decisión de realizar remodelaciones a las diferentes áreas productivas y de recreación dentro de las instalaciones.

Como la empresa lleva operando más de 15 años, tanto en el área turística como en el área de producción de vinos artesanales, cuenta con las suficientes utilidades para poder cubrir con la inversión necesaria para implementar el rediseño propuesto del proceso productivo.

Por ende, no es necesario analizar este indicador, ya que no se requiere financiamiento bancario para implementar el rediseño, la empresa tiene la disponibilidad de cubrir con fondos propios la inversión que se requiere.

6.3.2. Tasa de descuento

Este indicador muestra cuánto vale ahora el dinero que se recibirá más adelante en una fecha posterior. De acuerdo a información proporcionada por el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE), la tasa de oportunidad o tasa de descuento para proyectos sociales es de 12,81% dentro del territorio nacional.

Como no se tiene un valor exacto para evaluar proyectos privados, se debe calcular el WACC para evaluar este rediseño de manera adecuada.

6.3.3. Costo promedio ponderado del capital (WACC)

De igual manera, este indicador sirve para determinar el valor presente de un pago futuro, indica cuánto vale ahora el dinero que se recibirá en una fecha posterior. Para calcular este indicador, primero se debe conocer el valor del Ke (Costo de los fondos propios) que se calcula con la *Ecuación 7* descrita en el marco teórico.

$$Ke = Rf + \beta\,(Rm - Rf)$$

Donde:

- ***Rf:*** 10,96%
- ***Rm***: 16%
- ***β***: 0,82

Para Barrientos C. (2019), se tiene un coeficiente de volatilidad (β) de 0,82 y una tasa de riesgo de mercado (*Rf*) del 10,96% en el país.

Dentro del territorio Nacional, de acuerdo a los datos que se publican en la página web de ASFI, se tiene una rentabilidad promedio del mercado dentro del territorio Nacional (*Rm*) del 16%. Reemplazando estos valores se tiene:

$$Ke = 10{,}96 + 0{,}82\,(16 - 10{,}96)$$

$$Ke = 15{,}09\ \%$$

Una vez calculado el valor de del Costo de los fondos propios (*Ke*), se reemplaza este valor en la fórmula del WACC, que es la *Ecuación 6* descrita en el marco teórico.

$$WACC = Ke \times \frac{E}{E + D} + Kd \times (1 - T) \times \frac{D}{E + D}$$

Como el rediseño va a ser financiado con aportes propios solo se toma en cuenta:

$$WACC = Ke \times \frac{E}{E + D}$$

$$WACC = 15{,}09 \times \frac{100}{100 + 0}$$

$$WACC = 15{,}09\ \%$$

De acuerdo al valor del WACC calculado y a la tasa de descuento que proporciona el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE), comparando valores y tomando en cuenta la situación actual que atraviesa el país se opta por usar el valor de 15.09% como tasa de descuento para evaluar la factibilidad de este rediseño.

Según el Banco Central de Bolivia (2021), menciona que la Calificadora Fitch Ratings en su informe de calificación anual de riesgo de la economía boliviana, mantiene el riesgo de mercado en BB-, realizando un ajuste de la perspectiva de estable a negativa para realizar inversiones extranjeras y privadas.

6.4. Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Antes de realizar el flujo de caja y obtener los indicadores de rentabilidad, es necesario definir algunas variables como la inversión total y el valor residual de activos fijos.

6.4.1. Inversión total

Para calcular la inversión total, se toma en cuenta las inversiones fijas en tangibles, intangibles y el capital de trabajo. En este caso no se toma en cuenta el capital de trabajo ya que la empresa cuenta con las utilidades suficientes para operar y producir durante los años que abarca el rediseño. Las inversiones fijas intangibles son:

Tabla VI-5. Inversiones fijas intangibles.

Expresado en Bs.

Nombre	Monto Total (Bs)
Charlas al personal sobre el rediseño	1.000
Capacitaciones al personal sobre la maquinaria nueva	1.000
Gastos de puesta en marcha	750
TOTAL	**2.750**

Elaboración: Propia.

En total, se tiene un monto de 2.750 Bs que se debe invertir en las diferentes actividades a realizar antes de poner en marcha el rediseño propuesto.

Además, se tiene la inversión fija actual existente en la Bodega y las inversiones fijas que se toman en cuenta en el rediseño, en este caso solo la inversión se aumenta en las máquinas y herramientas de producción. A continuación, se muestran las inversiones fijas en tangibles.

Tabla VI-6. Inversiones fijas tangibles.

Expresada en Bs.

Nombre	Inversión Actual	Inversión Nueva	Inversión Total
Terreno	100.000	0	100.000
Obras Civiles	55.000	0	55.000
Maquinaria y Herramientas	85.000	22.820	107.820
TOTAL	**240.000**	**22.820**	**262.820**

Elaboración: Propia.

La inversión total en la Bodega es de 265.570 Bs, de los cuales 25.570 Bs es el monto que se necesario para el rediseño.

6.4.2 Depreciación y valor residual

Tomando en cuenta la depreciación que se tiene en los activos fijos, el terreno no tiene depreciación, las obras civiles tienen 15 años de vida útil. Las máquinas y herramientas tienen diferente vida útil, por lo que en la tabla siguiente se muestra la vida útil restante de las máquinas y herramientas.

Tabla VI-7. Vida útil de maquinaria y herramientas.

Nombre	Vida útil
Maquinaria y herramientas actuales	8 años
Máquinas de proceso primario	10 años
Máquinas de proceso secundario	10 años
Herramientas de proceso primario (1)	8 años
Herramientas de proceso primario (2)	5 años

Elaboración: Propia.

Se debe hacer una reinversión en las herramientas del proceso primario (2), ya que estas no podrán ser usadas durante todo el ciclo de vida del rediseño.

En la tabla siguiente, se muestra la depreciación anual y el valor residual que se va a tener en los activos fijos.

Tabla VI-8. Depreciación y valor residual de activos fijos.

Nombre	Monto (Bs)	Vida útil	Depreciación Anual	Valor Residual
Terreno	100.000	-	-	100.000
Obras Civiles	55.000	15 años	3.667	25.669
Maquinaria y herramientas actuales	85.000	8 años	10.625	0
Máquinas de proceso primario	6.550	10 años	655	1.310
Máquinas de proceso secundario	14.700	10 años	1.470	2.940
Herramientas de proceso primario (1)	850	8 años	106	0
Herramientas de proceso primario (2)	720	5 años	144	288
TOTAL	**262.820**	**-**	**16.667**	**130.207**

Elaboración: Propia.

Para facilitar el estudio de la depreciación y el valor residual se agrupó las máquinas y herramientas en grupos que tienen la misma vida útil, se debe aclarar que:

- La maquinaria y herramientas actuales son las que se tiene en la Bodega y están en el proceso actual.
- Las máquinas del proceso primario incluyen la estrujadora y prensadora.
- Las máquinas del proceso secundario incluyen las máquinas etiquetadoras y encorchadora nueva.
- Las herramientas del proceso primario (1) incluye el tacho de fermentación.
- Las herramientas del proceso primario (2) incluye las mallas filtradoras y los bazuqueadores.

6.4.3. Flujo de caja

El flujo de caja básicamente es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una determinada empresa en un período dado. Se usa la tasa de descuento calculada (WACC) que es de 15,09% valor que está más acorde a la situación actual que atraviesa el país.

Tabla VI-9. Flujo de caja del rediseño propuesto. (En Bs)

Detalle	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos por ventas		395.912	411.179	427.034	443.501	460.603	478.364	496.810	515.968
Costos de producción		264.617	264.617	264.617	264.617	264.617	264.617	264.617	264.617
Depreciación de activos fijos		16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
Utilidad antes de impuestos		**114.628**	**129.895**	**145.750**	**162.217**	**179.319**	**197.080**	**215.526**	**234.684**
Impuesto a la utilidad		28.657	32.474	36.438	40.554	44.830	49.270	53.882	58.671
Utilidad después de impuestos		**85.971**	**97.421**	**109.313**	**121.663**	**134.489**	**147.810**	**161.645**	**176.013**
Depreciación de activos fijos		16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
Inversión actual	240.000								
Inversión nueva	25.570					720			
Capital de trabajo									
Valor residual									130.207
Recuperación capital de trabajo									
FLUJO NETO	**-265.570**	**102.638**	**114.088**	**125.980**	**138.330**	**150.436**	**164.477**	**178.312**	**322.887**
FLUJO ACTUALIZADO	**-265.570**	**89.181**	**86.132**	**82.640**	**78.843**	**74.501**	**70.775**	**66.668**	**104.894**
FLUJO ACUMULADO	**-265.570**	**-176.389**	**-90.257**	**-7.617**	**71.226**	**145.728**	**216.503**	**283.171**	**388.064**

Elaboración: Propia.

De acuerdo a este flujo de caja se tienen los siguientes indicadores:

Tabla VI-10. Indicadores de rentabilidad.

Nombre	Valor
Tasa de Descuento	15,09 %
Valor Actual Neto (VAN)	388.064 Bs
Tasa Interna de Retorno (TIR)	45,5 %
Relación Beneficio Costo (RBC)	2,46
Periodo de Recuperación de Capital (PRK)	3,096

Elaboración: Propia.

Es importante mencionar que se toma en cuenta un costo adicional dentro de este flujo de caja, ya que existe un costo que paga la Bodega por promociones en eventos y descuentos a visitantes por consumo frecuente y otras actividades que se realizan dentro de la Bodega, se estima un costo de 35.000 Bs por año.

6.5. Análisis de los indicadores de rentabilidad

Se va a analizar por separado los indicadores, esto con el fin de poder comprender los valores que se obtienen con este flujo de caja. En el cuadro siguiente se muestra la interpretación de cada indicador obtenido.

Tabla VI-11. Análisis de los indicadores de rentabilidad.

Nombre	Valor	Interpretación
VAN	**388.064 Bs**	Como el valor obtenido es positivo, es factible la implementación del rediseño propuesto, ya que se obtienen utilidades por encima del valor de la rentabilidad exigida.
TIR	**45,5 %**	La tasa interna de retorno es superior a la tasa de descuento, este valor quiere decir que se pueden obtener utilidades con una tasa de descuento del 45,5%. Con este valor es factible la implementación de este rediseño en la empresa.
RBC	**2,46**	Como este valor es superior a la unidad, se obtienen beneficios por encima de los costos, esto quiere decir que por cada 1 Bs que la empresa invierta va a obtener 2,46 Bs de ganancias. Tomando en cuenta esto, se confirma la factibilidad de implementar este rediseño en el proceso productivo.
PRK	**3,096**	El periodo de recuperación de capital es de 3 años, 1 mes y 4 días. Como el ciclo de vida del rediseño es de 8 años, se estaría recuperando la inversión antes de iniciar el cuarto año de operación de la empresa con el rediseño propuesto.

Elaboración: Propia.

Con estos valores obtenidos de los indicadores, se muestra que es factible el optar por este rediseño propuesto en el proceso productivo, ya que se obtienen ingresos por encima de la rentabilidad exigida y se recupera la inversión rápidamente.

6.6. Estado de resultados

El estado de resultados para cada año que opere la empresa con el rediseño propuesto es el siguiente:

Tabla VI-12. Estado de resultados.

Expresado en Bs.

Detalle	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos por ventas	395.912	411.179	427.034	443.501	460.603	478.364	496.810	515.968
(-) Costos variables	164.697	164.697	164.697	164.697	164.697	164.697	164.697	164.697
UTILIDAD BRUTA	**231.215**	**246.482**	**262.337**	**278.804**	**295.906**	**313.667**	**332.113**	**351.271**
(-) Costos fijos	49.920	49.920	49.920	49.920	49.920	49.920	49.920	49.920
(-) Costos adicionales	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
EBITDA	**131.295**	**146.562**	**162.417**	**178.884**	**195.986**	**213.747**	**232.193**	**251.351**
(-) Depreciación de activos fijos	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
UTILIDAD OPERATIVA	**114.628**	**129.895**	**145.750**	**162.217**	**179.319**	**197.080**	**215.526**	**234.684**
(-) Gastos financieros	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**114.628**	**129.895**	**145.750**	**162.217**	**179.319**	**197.080**	**215.526**	**234.684**
Impuesto a la utilidad	28.657	32.474	36.438	40.554	44.830	49.270	53.882	58.671
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	**85.971**	**97.421**	**109.313**	**121.663**	**134.489**	**147.810**	**161.645**	**176.013**

Elaboración: Propia.

En base a este estado de resultados por cada año, se ve que las utilidades son superiores en cada año, al tener una capacidad constante de producción, se puede controlar los costos de una mejor manera y se mantienen los resultados que se esperan con el rediseño planteado.

Tomando en cuenta los indicadores y el estado de resultados, se muestra un escenario con buenas utilidades haciendo que sea factible el optar por la implementación de este rediseño en el proceso productivo.

6.7. Análisis de sensibilidad

Para tener un panorama más exacto sobre la rentabilidad del rediseño tomando en cuenta diferentes escenarios que podrían darse, se realiza un análisis de sensibilidad tomando en cuenta algunas variaciones que pueden darse durante el ciclo del rediseño.

Algunas situaciones que se analizarán son:

- Un incremento del 15% en la nueva inversión.
- Un incremento del 10% en los costos de producción.
- Una reducción del 15% de los ingresos percibidos.
- Un incremento del 20% en los costos adicionales que se pagan por eventos.

En la tabla siguiente se muestran las variaciones en los indicadores con cada uno de estos escenarios posibles:

Tabla VI-13. Análisis de sensibilidad.

Indicador	Incremento del 15% en la inversión nueva.	Incremento del 10% en los costos de producción.	Reducción del 15% de los ingresos.	Incremento del 20% en costos adicionales.
VAN	384.229 Bs	299.270 Bs	165.916 Bs	354.508 Bs
TIR	44,86%	38,52%	28,43%	42,86%
RBC	2,42	2,12	1,62	2,33
PRK	3,14	3,78	5,28	3,31

Elaboración: Propia.

Analizando los indicadores tomando en cuenta las situaciones anteriormente planteadas y las variaciones en los mismos, se puede ver que este rediseño sigue siendo factible a pesar de la negatividad de los escenarios planteados.

6.8. Cronograma de inversiones y actividades.

Como el rediseño propuesto solo abarca hasta la etapa 3, que es el análisis de procesos y mejora del mismo, la etapa 4 y 5 que es la implementación y supervisión no se toma en cuenta porque se requiere la conformación de un equipo de trabajo de la empresa para que lleve a cabo el mismo.

Como en la gestión 2021 se va a limitar la producción a 1.500 litros debido a ciertas restricciones que afectan las ventas, la empresa va a ocupar este tiempo para realizar las remodelaciones en las diferentes áreas, tanto productivas como recreativas. Por lo que, de optar por este rediseño en el proceso productivo, lo ideal sería realizarlo en ese año ya que se tienen disponibles las áreas productivas para implementar el mismo.

Las actividades principales a realizar para llevar a cabo el rediseño propuesto con el equipo de trabajo definido y la inversión que se requiere para actividad se muestran a continuación.

Tabla VI-14. Cronograma de inversiones y actividades.

Actividad	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Charlas al personal																
Pedido de maquinaria																
Recepción de maquinaria																
Capacitación al personal																
Reubicación de la maquinaria																
Adaptación de las áreas productivas																
Puesta en marcha																
Monto de Inversión	**500**				**750**				**750**				**750**			

Elaboración: Propia.

Se estima un tiempo de 4 meses en implementar el rediseño propuesto, las charlas y capacitaciones al personal van a consistir en mostrar los videos explicativos del manejo de las máquinas y herramientas y la explicación con sus manuales y fichas técnicas.

Cabe recalcar que las fechas propuestas son solo una sugerencia para poder aprovechar la disponibilidad de tiempo y recursos para implementar el rediseño.

Se presenta además una guía de manuales de procedimientos, manuales de funciones y manuales de operación que pueden servir de base para dar inicio a la cuarta etapa del rediseño que es la implementación. Esta documentación ya toma en cuenta los cambios y las nuevas modalidades de trabajo con el rediseño, para observar estos manuales revisar el *Anexo 9: Manuales de Procedimientos, Funciones y Operación propuestos.*

CAPÍTULO VII

CONSIDERACIONES FINALES

7.1. Conclusiones

De manera general y de acuerdo a los objetivos planteados, las principales conclusiones del trabajo son las siguientes:

- Según el análisis de la situación actual, es necesario adquirir nueva maquinaria para la producción, ya que existen máquinas y herramientas que ya cumplieron su vida útil, como la moledora, prensadora, encorchadora y el bazuqueador, estos generan un mayor costo de mano de obra y mantenimiento. Además, no se realizan actividades primordiales en la elaboración del vino, como es el filtrado y la fermentación maloláctica en vinos tintos.
- La Bodega tiene una capacidad de diseño actual de 16.000 litros por año, una capacidad instalada de 15.000 litros anuales y una utilización del 67,62%. Actualmente la empresa produce 10.820 litros anuales
- Con el rediseño propuesto, se va a adquirir 4 máquinas que son: una estrujadora de acero esmaltado manual, una prensadora manual de accionamiento tipo palanca, una encorchadora de pie y dos etiquetadoras (una para colocar la etiqueta principal y otra para colocar la contraetiqueta).
- Es necesario adquirir un tacho de madera, mallas filtradoras metálicas y bazuqueadores metálicos. Las especificaciones de las máquinas y herramientas se encuentran detalladas dentro del contenido del trabajo y en los anexos.
- La distribución en planta actual es una distribución por producto al igual que la que se emplea en la distribución en planta propuesta, es la materia prima y el vino terminado quien realiza el recorrido en las diferentes etapas del proceso productivo, esto se aplica tanto para el proceso primario y secundario. Las áreas modificadas son la Bodega principal y el área de embotellado.

Para observar los resultados que se tienen con el rediseño propuesto, para una producción de 500 litros de vino varietal blanco, varietal tinto y bivarietal se tiene:

- Una reducción promedio de 57,57 metros en el recorrido de la materia prima y una reducción promedio de 154,9 metros en el recorrido de la mano de obra.

- Una reducción promedio de 2,41 horas en el tiempo del proceso de producción para el vino varietal blanco y bivarietal. Se tiene un aumento de 504 horas al proceso del vino tinto debido a la fermentación maloláctica, además de una reducción promedio de 0,24 horas en el tiempo que emplea la mano de obra en el proceso de estos vinos.

Para obtener 600 litros de vino semidulce se tiene:

- Una reducción de 29,64 metros en el recorrido que realiza la materia prima y una reducción de 24,64 metros en el recorrido que realiza la mano de obra.
- Un incremento de 0,1 horas en el tiempo de producción y un aumento de 0,18 horas en el tiempo que emplea la mano de obra en el proceso. Esto se da porque se implementa el filtrado y el tiempo que se emplea no puede compensar la reducción que se da en el prensado.

Respecto al proceso secundario, para embotellar 200 unidades se tiene:

- Una reducción de 145,4 metros en el recorrido que se realiza.
- Una reducción en el tiempo de encorchado de 18 minutos empleando la nueva encorchadora manual. Además de una reducción en el tiempo de etiquetado y contraetiquetado de 3,34 minutos.
- No existe variación alguna en el proceso complementario, como no existen falencias en este proceso se mantiene el mismo.

Algunos resultados generales que se obtienen con el rediseño propuesto son:

- Una reducción de 5 personas en cada día de molienda. Un aumento de 500 Bs en el mantenimiento que realiza a las máquinas e instalaciones productivas.
- Con el rediseño se va a producir 11.000 litros anuales, para la producción de esta cantidad se tiene un incremento en el costo total de 534 Bs.
- Una reducción de 0,19 Bs en el costo unitario de un litro producido en general y una reducción de 0,13 Bs en el costo unitario de un litro de vino para la venta.

- Un aumento de 0,024 puntos en la productividad global, una reducción de 8,68 puntos en la productividad de la maquinaria y un aumento de 0,33 puntos en la productividad de la mano de obra.
- La fermentación maloláctica tiene una duración de 28 días en total, solo se realiza en vinos tintos varietales, en vinos semidulces no es necesario realizarla porque la acidez es aceptable por que se obtienen de la fermentación del orujo.

Respecto al análisis de la factibilidad del rediseño se tienen las siguientes conclusiones:

- El rediseño requiere una inversión de 25.570 Bs, monto que incluye el equipamiento y la preparación del personal para afrontar el mismo.
- Con una tasa de descuento del 15,09%, se determina que el rediseño es factible, ya que se tiene un VAN muestra que se obtienen utilidades por encima de la rentabilidad exigida. Además, la tasa interna de retorno es del 45,5%, haciendo que el rediseño propuesto cumpla con las condiciones de factibilidad. El capital invertido se recupera en un 3 años, 1 mes y 4 días.

7.2. Recomendaciones

Respecto al trabajo realizado se tiene las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a Bodega Valle Divino optar por esta propuesta de rediseño, ya que es necesario una actualización en el proceso de producción para obtener un mayor rendimiento en la empresa.
- De llegar a implementar este rediseño, se debe conformar un equipo de trabajo que se encargue de llevar a cabo todas las actividades y los cambios propuestos.
- Para comprender de mejor manera el rediseño propuesto y los cambios que se van a dar dentro de las instalaciones productivas, se debe revisar los anexos que se encuentran en la parte final del documento.
- La fermentación maloláctica, a pesar de que se da de forma espontánea, es muy importante tenerla bajo control para evitar que el vino pierda su esencia. Por lo que es importante revisar de manera detallada esta información.

- Para aprovechar la baja producción que va a tener la Bodega en la gestión 2021 debido a situaciones extraordinarias y remodelaciones que se van a realizar en las instalaciones productivas y recreativas dentro de Valle Divino, se sugiere tomar en cuenta el cronograma propuesto.
- Se sugiere socializar en primera instancia este rediseño con el Encargado de Producción para que este sea el encargado de preparar al resto del personal para afrontar los cambios que se darán dentro de la Bodega.
- Es importante revisar los videos que están adjuntos en el documento, mismos que muestran cómo se arma las máquinas y cómo usarlas dentro del proceso productivo. Sirven de apoyo para mejorar la comprensión del lector.
- En caso de optar por la implementación, se muestra en la parte final de los anexos una guía de manuales de procedimientos, manuales de funciones y manuales de operación que puede servir de base para el equipo de trabajo que lleve a cabo esta implementación.