



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE VINOS
BASADO EN LA TEORÍA DEL DESPILFARRO CERO**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

Tutor

Mgr. Sánchez Díaz Patricio Eduardo

AMBATO– ECUADOR
2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Meléndez Gaete Alejandro Nikolay, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “diagnóstico de la productividad en la fabricación de vinos basado en la teoría del despilfarro cero”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 19 días del mes de Marzo de 2025, firmo conforme:

Autor: Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

Firma:

Número de Cédula: 1804837845

Dirección: Tungurahua, Ambato, Huachi la Magdalena.

Correo Electrónico: niko2002012@hotmail.com

Teléfono: 0962662350

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE VINOS BASADO EN LA TEORÍA DEL DESPILFARRO CERO” presentado por Meléndez Gaete Alejandro Nikolay, para optar por el Título de Ingeniero Industrial,

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 19 de Marzo del 2025

.....

Mgtr. Sánchez Díaz Patricio Eduardo

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato 19 de Marzo 2025

.....

Alejandro Nikolay Meléndez Gaete

1804837845

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE VINOS BASADO EN LA TEORÍA DEL DESPILFARRO CERO**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 19 de Marzo de 2025

.....

Mgtr. Rúales Martínez María Belén

Lectora

.....

Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

Lectora

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo incansable y sus consejos sabios. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi hermana, por ser mi confidente y por brindarme su compañía y aliento en los momentos más difíciles. Su presencia ha sido fundamental en este camino.

A mis amigos, por las risas, el apoyo emocional y los momentos de distracción que me ayudaron a seguir adelante. Su amistad es un tesoro que valoro profundamente.

A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento, por su guía y por inspirarme a alcanzar nuevas metas. Gracias por creer en mí y por su dedicación.

A todos aquellos que de alguna manera han contribuido a la realización de esta tesis, su apoyo ha sido invaluable.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado del apoyo de muchas personas. Agradezco a mi tutor, Ing. Patricio Sánchez, por su orientación y asesoría. A los profesores de la Universidad Tecnológica Indoamérica, por sus enseñanzas. A mis compañeros de estudio, por su motivación. A mi familia, en especial a mis padres y hermana, por su amor y apoyo. A mis amigos, por su compañía. Mi gratitud a todos los que contribuyeron a este trabajo.

Nikolay

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Autorización.....	ii
Aprobación del Tutor.....	iii
Declaración de Autenticidad.....	iv
Aprobación de lectores.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT.....	xv

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Introducción	1
Antecedentes	3
MARCOTEÓRICO	5
Flujo del proceso de producción de vino	11
Árbol de Problemas	11
Análisis Crítico.....	12
Justificación.....	13
Objetivo general	14
Objetivos Específicos	14

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Área de estudio	16
Enfoque Cuantitativo	16
Justificación de la metodología.....	16
Nivel de la investigación.....	16

Tipos de investigación	16
Métodos de investigación	17
Procedimiento para obtención y análisis de datos	17
• Selección de la muestra.....	17
• Recopilación de datos	17
• Procesamiento de datos	17
Población y muestra	17
Diseño del trabajo	18
Identificación de variables	18
Variable Independiente.....	18
Variables Dependientes	18
Definición conceptual.....	18
Variable Independiente	18
Variables Dependientes.....	18

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ESTÁNDAR	22
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTOR	23
DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS DE DEL PROCESO ESTÁNDAR	24
DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS DE DEL PROCESO PRODUCTOR	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	43
Recomendaciones.....	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área de Estudio _____	16
Tabla 2: Operacionalización de la variable productividad. _____	19
Tabla 3: Tiempo Estándar _____	20
Tabla 4: Resumen del diagrama de flujo de procesos _____	24
Tabla 5: Resumen del diagrama de procesos del productor 1 _____	26
Tabla 6: Datos de tiempos: Presencia, Absentismo, Control _____	27
Tabla 7: Datos de tiempos: Tiempos de fabricación, Tiempo estándar _____	28
Tabla 8: Tiempo de incidencias _____	28
Tabla 9: Cantidad de producción _____	29
Tabla 10: Desglose de Tiempo de las incidencias _____	30
Tabla 11: Tipología de Tiempos de Incidencias _____	31
Tabla 12: Valoración del ritmo de trabajo o actividad _____	31
Tabla 13: Despilfarro en la fabricación _____	32
Tabla 14: Despilfarro por bajo desempeño _____	33
Tabla 15: Despilfarro por negligencias en la gestión _____	33
Tabla 16: Horas trabajadas por el operario _____	34
Tabla 17: Interpretación de resultados del CdP _____	22
Tabla 18: Interpretación de resultados del CdP _____	40
Tabla 19: Interpretación de resultados Cg _____	40
Tabla 20: Interpretación de resultados del Cact _____	41
Tabla 21: Prueba T student _____	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Flujograma del proceso de elaboración de vinos	11
Gráfico 2: Árbol del Problema	12

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Sede de la asociación Unión Tisaleña _____	48
Imagen 2: Inicio del proceso _____	49
Imagen 3: Trasiego _____	50
Imagen 4: Edulcoración _____	51
Imagen 5: Medición de grados BRIX _____	52
Imagen 6: Revisión de la dulzura _____	53
Imagen 7: Pasteurización _____	54
Imagen 8: Corchado _____	55
Imagen 9: Encapsulado _____	56
Imagen 10: Etiquetado _____	57
Imagen 11: Producto final _____	58
Imagen 12: Formato del diagrama de flujo de procesos _____	59
Imagen 13: Formato para recolectar la información _____	60
Imagen 14: Diagrama de Flujo del proceso de fabricación de vino artesanal _____	40
Imagen 15: Tabulación de los datos _____	41

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cantidad minima de tiempo necesaria	7
Ecuación 2: Despilfarro en el diseño del trabajo	7
Ecuación 3: Despilfarro en el metodo	8
Ecuación 4: Despilfarro en el proceso.....	8
Ecuación 5: Tiempo real de fabricacion.....	8
Ecuación 6: Despilfarro en la fabricacion	8
Ecuación 7: Despilfarro por improductividades.....	8
Ecuación 8: Despilfarro por negligencias en la gestion.....	9
Ecuación 9: Despilfarro por absentismo	9
Ecuación 10: Despilfarro en la fabricacion por bajo desempeño.....	9
Ecuación 11: Porcentaje de improductividad total	18
Ecuación 12: Despilfarro en el método	18

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE VINOS BASADO EN LA TEORÍA DEL DESPILFARRO CERO

AUTOR: Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

TUTOR: Mgtr. Sánchez Díaz Patricio Eduardo

RESUMEN EJECUTIVO

Esta tesis se centra en el diagnóstico de la productividad en la producción de vinos artesanales mediante la aplicación de la Teoría del Despilfarro Cero. La Teoría del Despilfarro Cero, originaria del sistema de producción japonés y popularizada por Toyota. ZADECOS, propone la aplicación de esta teoría mediante la cuantificación de coeficientes de despilfarro: Coeficiente de despilfarro en la Fabricación CdF, Coeficiente de Despilfarro en el Diseño del Proceso CdD; además incorpora en su teoría que estos coeficientes determinan la improductividad presente en la fabricación. El único supuesto de esta teoría es que en todo proceso de fabricación siempre existirá despilfarro. La investigación se llevó a cabo en la Asociación de Pequeños Productores Unión Tisaleña durante 29 días. Se determina el despliegue del CdF, identificando el despilfarro por fallos en la gestión Cg, el despilfarro por bajo desempeño Cact, y el despilfarro por absentismo Cabs; los valores promedio obtenidos son: CdF = 2,05; Cact = 0,62; Cg = 0,28; Cabs = 0,14. De la misma manera, se obtienen el despliegue de despilfarro CdD que son los despilfarros en el método CdM y en el proceso CdP: obteniendo los siguientes valores: CdD = 2,29 CdM-trasiego = 1, CdM-medición-bx = 9, CdM-embotellado = 5 CdM-pasteurización = 6, CdM-corchado = 1, CdM-etiquetado = 1, CdM-capuchones = 1. Se expone como hipótesis que el despilfarro total encontrado en la producción artesanal de vino es mayor que el promedio propuesto por ZADECOS, mediante una prueba de hipótesis t student para contrastar se obtiene el p valor = 0,043, esto promueve que se confirma la hipótesis planteada. Se recomienda continuar con el seguimiento y la cuantificación de los coeficientes, así como implementar mejoras que permitan establecer indicadores objetivos en el mediano plazo.

Palabras clave: Despilfarro, Improductividad, Proceso, Producción de vino.

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE VINOS BASADO EN LA TEORÍA DEL DESPILFARRO CERO

AUTOR: Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

TUTOR: Mgtr. Sánchez Díaz Patricio Eduardo

ABSTRACT

This thesis focuses on diagnosing productivity in the production of artisanal wines through the application of the Zero Waste Theory. The Zero Waste Theory, originating from the Japanese production system and popularized by Toyota, ZADecom, proposes the application of this theory through the quantification of waste coefficients: Waste Coefficient in Manufacturing (CdF) and Waste Coefficient in Process Design (CdD). Additionally, it incorporates into its theory that these coefficients determine the unproductivity present in manufacturing. The only assumption of this theory is that there will always be waste in any manufacturing process. The research was conducted at the Union Tisaleña Small Producers Association over 29 days. The deployment of the CdF was determined, identifying waste due to management failures (Cg), waste due to poor performance (Cact), and waste due to absenteeism (Cabs); the average values obtained are: CdF = 2.05; Cact = 0.62; Cg = 0.28; Cabs = 0.14. Similarly, the deployment of waste CdD, which includes waste in the method (CdM) and in the process (CdP), was obtained, yielding the following values: CdD = 2.29; CdM-racking = 1; CdM-bx measurement = 9; CdM-bottling = 5; CdM-pasteurization = 6; CdM-corking = 1; CdM-labeling = 1; CdM-capsules = 1. The hypothesis proposed is that the total waste found in the artisanal wine production is higher than the average proposed by Zadecom. A Student's t-test was conducted to verify this hypothesis, and a p-value of 0.043 was obtained, confirming the hypothesis. It is recommended to continue monitoring and quantifying the coefficients and to implement improvements that allow for the establishment of objective indicators in the medium term.

Keywords: Waste, Unproductivity, Process, Wine production.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

En los últimos años, la producción de vino artesanal en Ecuador ha experimentado un notable resurgimiento, marcando una tendencia hacia la diversificación de la industria vitivinícola en el país. Con una geografía que abarca desde las elevadas altitudes de la región de Cuenca hasta los valles fértiles de la provincia de Loja, el Ecuador ofrece una variedad de climas y suelos propicios para el cultivo de uvas y moras en el caso del cantón de Tisaleo (Ocaña Alban, 2019).

Este escenario ha propiciado el surgimiento de pequeñas bodegas y productores artesanales que buscan destacarse en un mercado vinícola que, si bien no es tan maduro como en otras regiones, presenta un creciente interés por parte de los consumidores locales y extranjeros (Serrano, 2020).

Las variedades de uva, que incluyen desde la emblemática Malbec hasta la versátil Cabernet Sauvignon, se adaptan a las condiciones climáticas diversas, aportando una riqueza de sabores y aromas a los vinos producidos en suelo ecuatoriano (Serrano, 2020).

Este florecimiento no solo se trata de la producción de vinos, sino que también refleja un movimiento hacia la promoción del turismo enológico. Las bodegas artesanales abren sus

puertas para ofrecer experiencias de degustación, recorridos por los viñedos y eventos relacionados con la cultura vinícola, atrayendo a visitantes ávidos de explorar la riqueza y la singularidad de la oferta vinícola ecuatoriana (Serrano, 2020).

A pesar de los desafíos inherentes, como la competencia con vinos importados y la necesidad de educar a los consumidores locales sobre la calidad de los vinos producidos en el país, los productores artesanales están aprovechando la oportunidad de diferenciarse a través de métodos de producción más tradicionales y la incorporación de prácticas sostenibles (Serrano, 2020).

En este escenario, la producción de vino artesanal en Ecuador no solo se rige como una expresión de la diversidad geográfica del país, sino también como una industria en evolución que promete contribuir al crecimiento económico y cultural de la región (Serrano, 2020).

Tungurahua, una provincia situada en la región central de Ecuador y conocida por su diversidad geográfica y climática, emergía como un jugador intrigante en la producción de vino artesanal. La combinación de altitudes variables, desde las tierras altas de Baños hasta las fértiles llanuras de Ambato, ha generado un mosaico de microclimas ideales para el cultivo de diversas variedades de uvas (universo, 2018).

Productores y bodegas en Tungurahua han capitalizado este potencial, explorando cepas como Cabernet Sauvignon, Merlot y Syrah, entre otras, para crear vinos que reflejen las características únicas del terroir local. El impulso hacia la producción de vinos artesanales en Tungurahua no solo se limita a la calidad de la uva, sino que también abarca la creciente importancia del turismo enológico en la región (Heraldo, 2022).

Bodegas boutique han abierto sus puertas para ofrecer experiencias de cata, recorridos por los viñedos y eventos que fusionan la cultura local con la apreciación del vino. Este enfoque no solo busca satisfacer a los paladares de los consumidores, sino también educar y cautivar a los visitantes con la riqueza de la tradición vinícola tungurahuesa (Barona, 2023).

No obstante, en este florecimiento vinícola también se presentan desafíos. La competencia con vinos importados y la necesidad de consolidar una identidad única en el mercado son aspectos que los productores de Tungurahua enfrentan con determinación.

A pesar de estos obstáculos, la producción de vino en esta provincia no solo se destaca como una empresa económica, sino como un vehículo para preservar y promover la diversidad cultural y geográfica de Tungurahua, añadiendo un capítulo vibrante a la historia vinícola de Ecuador (Barona, 2023).

En Tisaleo, la mora y la fresa destacan como los principales productos agrícolas, y la comunidad se esfuerza constantemente por garantizar la calidad de estas frutas cada año. Este cantón, ubicado en la provincia de Tungurahua, se ha posicionado como líder en la producción de mora y fresa fresca de alta calidad en todo el país (Ecuadorianas, 2023).

Con el respaldo de la Agenda Agropecuaria Cantonal Tisaleo y el apoyo de las autoridades gubernamentales provinciales, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) cantonal y la Mancomunidad del Frente Sur Occidental, se ha establecido un espacio dedicado a la comercialización de estas frutas. Tungurahua desempeña un papel crucial en la producción nacional de mora, siendo responsable del 60% de la cosecha de esta fruta a nivel nacional (Ecuadorianas, 2023).

Un aspecto notable es la iniciativa de agricultores de cuatro cantones de Tungurahua que, desde hace casi 10 años, se dedican a la producción de mora de castilla orgánica, convirtiéndose en los únicos productores a nivel nacional. La comunidad de El Triunfo, en la parroquia Santa Lucía del cantón Tisaleo, ha destacado en este cultivo (Ecuadorianas, 2023).

Motivados por el deseo de destacar y agregar un valor adicional a su producción, 20 productores formaron la Asociación Unión Tisaleña. Esta asociación no solo produce la mora, sino que también ha diversificado sus actividades al elaborar un vino artesanal que no solo representa la identidad cultural del cantón, sino también la innovación y la determinación de los agricultores locales (Ecuadorianas, 2023).

Antecedentes

El señor Álvaro Garcés (Garcés Valencia, 2022) en su investigación plantea el siguiente objetivo “Estudiar el proceso productivo aplicando herramientas de Lean Manufacturing en las Asociaciones productoras del vino de mora de castilla del Cantón Tisaleo.” En base a esto concluye que “En el proyecto de investigación se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de las Asociaciones San Diego, San Luis, La Merced, Santa Lucía y Esfuerzo Olímpico en el Cantón Tisaleo. Se utilizaron entrevistas y encuestas para evaluar su cumplimiento con requisitos legales y funcionales. La mayoría de las organizaciones cumplen con dichos requisitos, excepto San Diego, que trabaja con el respaldo del GAD Municipal y otras instituciones gubernamentales. Se plantea su constitución legal para impulsar el desarrollo social, productivo y económico, con proyectos orientados a la conservación del medio ambiente y la superación del sector agrícola.

De la misma manera se aplicó herramientas como el Diagrama de Ishikawa basado en las 6M para identificar elementos críticos susceptibles de mejora, y la Matriz DAFO para analizar debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades. En la asociación estudiada, se identificó la falta de áreas de distribución eficientes para garantizar una secuencia adecuada de fases o procesos y la entrega oportuna de productos al cliente final.

El estudio de tiempos reveló demoras en varias etapas del proceso, como fermentación, embotellado, etiquetado, despulpado de mora, trasiego y lavado de mora, resaltando la importancia de analizar y mejorar la eficiencia en cada etapa del proceso.”, Este pronunciamiento es muy importante y tiene bastante relevancia en este proyecto ya que con esto se puede observar un contexto local, experiencias y desafíos específicos, así como herramientas de mejora. También se destaca la importancia de eficiencia en los procesos y resalta la preocupación por la sostenibilidad, ofreciendo valiosas perspectivas para orientar estrategias que impulsen la productividad y desarrollo del sector de vinos artesanales en la región.

En la investigación del señor Marlon Núñez (Núñez Jordán, 2023) plantea el siguiente objetivo “Diagnosticar la productividad en el proceso de fabricación de transformadores en la empresa Ecuatran S.A. de la ciudad Ambato en el primer trimestre del año 2023 (o puede ser en el cuarto trimestre del 2022).” En base a esto concluye que “En la fabricación del transformador de estudio, se identifica una improductividad total con un promedio del

48.5%. Esto se acompaña de un coeficiente de despilfarro total de 1.89, con desgloses específicos para el diseño y la fabricación, siendo estos de 1.25 y 1.19, respectivamente. Estos coeficientes indican la presencia de un considerable despilfarro de tiempo en el proceso y en el método de trabajo, sugiriendo áreas específicas que requieren atención para mejorar la eficiencia y la productividad en la fabricación del transformador.” Este pronunciamiento es muy importante dentro de este proyecto ya que se hace un estudio del despilfarro lo cual es lo mismo que hare en mi proyecto solo que enfocado en diferentes sectores de producción.

MARCO TEÓRICO

Un proceso de fabricación se refiere a un conjunto de tareas a las que se somete un material o varios materiales desde el momento en que se emite la orden de fabricación hasta que el producto final se entrega al cliente, ya sea interno o externo (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

Una tarea se define como una unidad de trabajo que implica la participación de un operario, equipo de colaboradores y/o máquinas, llevada a cabo sobre uno o varios materiales. Cada tarea, a su vez, se compone de operaciones específicas. En el caso de actividades destinadas a transformar el material, estas son consideradas Tareas de Valor Añadido (TVA) (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

Una Tarea de No Valor Añadido (TNVA) en el contexto del proceso se refiere a una actividad que no modifica el estado del material, como el transporte, almacenamiento o búsqueda. También incluye tareas que, al alterar el estado del material, lo hacen de manera innecesaria. Ejemplos de TNVA incluyen el traslado de material entre secciones con una carretilla, así como la paletización o colocación en estanterías, donde se realizan acciones que no aportan valor sustancial al producto final (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

En el marco de una tarea, se encuentran una variedad de movimientos necesarios para su ejecución. Estos movimientos, categorizados y detallados, representan las operaciones asociadas a la tarea. La clasificación y desglose de los movimientos pueden variar en detalle según la metodología de análisis empleada, pudiendo incluso subdividirse en

micro operaciones. Cuando una operación implica cambios significativos en el material, se considera una Operación de Valor Añadido (OVA) (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

Una Operación de No Valor Añadido (ONVA) se define como una operación que no altera el estado del material o que, si lo hace, lo hace de manera innecesaria. Dentro de una tarea, una ONVA podría consistir en un desplazamiento del operario para recoger un componente ubicado a una corta distancia de 3 metros o en realizar una reparación debido a un error recurrente de un proveedor o de una tarea anterior, por ejemplo. En estos casos, la operación no contribuye de manera esencial al valor del producto final (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

Un diagrama de proceso es una representación gráfica de un proceso de fabricación. Puede ser una representación esquemática o un plano de la disposición física de la fábrica, proporcionando una visión visual de las etapas y actividades involucradas en la producción (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

Un método se refiere a la secuencia de operaciones específicas definidas para llevar a cabo una tarea particular. Es la descripción detallada y organizada de los pasos y procedimientos que deben seguirse para lograr la ejecución exitosa de una tarea o actividad específica (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

El Tiempo Estándar (TE) es la cantidad de tiempo necesaria para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y entrenado realice una tarea específica de acuerdo con el método establecido. Se calcula sumando el tiempo asignado a cada elemento de la tarea, considerando suplementos de descanso y la proporción de tareas frecuenciales. Se expresa en unidades de tiempo-hombre (horas-hombre o minutos-hombre) y también se puede medir en tiempo-máquina. Este estándar sirve como una referencia para evaluar el rendimiento y la eficiencia en la ejecución de tareas dentro de un proceso de fabricación. (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018)

El Mejor Tiempo Estándar se calcula restando al tiempo estándar la suma de los tiempos de todas las Operaciones de No Valor Añadido (OVA) en el método medido. En otras palabras, representa la mejora potencial en eficiencia al eliminar o reducir los tiempos dedicados a actividades que no añaden valor significativo. Este mejor tiempo estándar puede referirse tanto a una tarea específica como a todo un proceso, proporcionando una medida ajustada y optimizada del tiempo necesario para llevar a cabo las operaciones esenciales que contribuyen directamente al valor del producto (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

El despilfarro, según la perspectiva de Toyota, se define como cualquier elemento o recurso que excede la cantidad mínima necesaria de equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del operario esencial para agregar valor al producto. (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

La Cantidad Mínima de Tiempo Necesaria (CMTN) para fabricar un producto o prestar un servicio se obtiene mediante un proceso que consta de varias tareas necesarias para su realización. Cada tarea tiene asignado un tiempo estándar, determinado mediante un estudio de métodos y tiempos, y a su vez, a partir de un Mejor Tiempo Estándar. La CMTN es la suma de los Mejores Tiempos Estándar de todas las tareas involucradas en el proceso. En otras palabras, representa el tiempo mínimo requerido para completar eficientemente todas las operaciones esenciales que contribuyen al valor del producto o servicio final (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

$$CMTN = \sum \text{Mejor Tiempo Estandar } i$$

Ecuación 1: Cantidad mínima de tiempo necesaria

El despilfarro en el diseño del trabajo es el que cuantifica la cantidad de tiempo que se está empleando sin añadir valor al producto debido a lo mal diseñado que esta el método o el proceso. Los operarios pueden trabajar con mucho empeño y la fábrica estar bien gestionada, pero hay una pérdida de tiempo inherente a lo mal que se ejecutan las tareas y al proceso que siguen (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2018).

$$CdD = CMTN \times \sum \text{Tiempas Estandar}$$

Ecuación 2: Despilfarro en el diseño del trabajo

Despilfarro en el método de trabajo es todo lo que está dentro de una tarea que no corresponda con la operación de valor añadido (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medición y la reducción del despilfarro, 2018).

$$CdM = 1 + \frac{\text{Tiempo de despilfarro por metodo } (\Sigma \text{Tiempo operaciones de NVA})}{\text{Mejor Tiempo estandar } (\Sigma \text{Tiempo operaciones de VA})} \quad \text{Ecuación 3: Despilfarro en el método}$$

Despilfarro en el proceso es el tiempo que ocupan todas aquellas tareas dentro del proceso que no aportan ningún valor (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medición y la reducción del despilfarro, 2018).

$$CdP = 1 + \frac{\Sigma \text{Tiempo de tareas de no valor añadido}}{\Sigma \text{Tiempo de tareas de valor añadido}} \quad \text{Ecuación 4: Despilfarro en el Proceso}$$

Despilfarro en la fabricación es aquel que mide el tiempo que se pierde por encima del tiempo estándar, para los métodos y procesos definidos diseñados, por causas del desarrollo del día a día en fabricación. El CdF es un parámetro que define la relación entre el tiempo real utilizado durante la fabricación y el sumatorio de tiempos estándar.

$$\text{Tiempo Real de Fabricacion} = CdF \times \Sigma \text{Tiempos Estandar} \quad \text{Ecuación 5: Tiempo real de fabricación}$$

CdF siempre es mayor que 1 y se descompone de la siguiente manera:

$$CdF = 1 + Cact + Cg + Cabs \quad \text{Ecuación 6: Despilfarro en la fabricación}$$

Donde:

- Cact es el coeficiente que mide el despilfarro por improductividades causadas por el bajo desempeño de la mano de obra directa
- Cg es el coeficiente que mide el despilfarro causado por las negligencias en la gestión.

$$Cact = \frac{T \text{ Extra por Bajo Desempeño}}{\Sigma \text{Tiempo Estandar}} \quad \text{Ecuación 7: Despilfarro por improductividades}$$

$$Cg = \frac{T \text{ Extra por Fallos de Gestion}}{\Sigma \text{ Tiempo Estandar}}$$

Ecuación 8: Despilfarro por negligencias en la gestión

$$Cabs = \frac{T \text{ por Absentismo}}{\Sigma \text{ Tiempo Estandar}}$$

Ecuación 9: Despilfarro por Absentismo

Despilfarro en fabricación por bajo desempeño es la realización de tareas en un tiempo superior al estándar sin otra causa que la falta de desempeño (Cruelles, Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medición y la reducción del despilfarro, 2018).

$$Cact = \frac{\text{Tiempo a control}}{\Sigma \text{ Tiempo Estandar}} - 1$$

Ecuación 10: Despilfarro en la fabricación por bajo desempeño

La productividad se puede conceptualizar como la eficiente utilización de los factores de producción en la generación de bienes y servicios destinados al mercado. Su finalidad fundamental es maximizar la eficacia en el uso de recursos diversos, como la fuerza laboral, los insumos materiales, el capital y los recursos financieros durante el proceso de producción. Esta eficacia se sitúa como un componente esencial de los objetivos organizacionales, destacando la importancia de optimizar dichos recursos para alcanzar una posición competitiva en el mercado (Medina Fernández de Soto, 2010).

El Diagnóstico Productivo (DP) se presenta como un enfoque metodológico destinado a recopilar y examinar información relativa a los aspectos económicos, ambientales y productivos de un área geográfica específica, como un municipio o territorio focalizado. Este proceso se lleva a cabo de manera participativa, involucrando a diversas partes interesadas, y su aplicación principal se centra en la formulación de proyectos productivos con el propósito de comprender y mejorar la dinámica económica y productiva de la región en cuestión (Fiduprevisora, 2023).

La fabricación de vinos es un proceso que abarca desde la selección y cosecha de uvas hasta el embotellado final. Tras despalillar y estrujar las uvas, el mosto resultante fermenta, convirtiendo los azúcares en alcohol. Posteriormente, se prensa el orujo para extraer más líquido, y algunos vinos pasan por un período de envejecimiento en barricas de roble. Tras la clarificación y filtración, el vino es embotellado y sellado para su distribución y consumo, exhibiendo una amplia variedad de características que reflejan la

combinación única de factores geográficos, climáticos y técnicas de producción (Alarcón, 2017).

La mora es un fruto que puede hacer referencia tanto al producto de la morera, una planta del género *Morus*, como a los frutos de la zarza. Las moras de la morera son pequeñas, redondas y generalmente de color oscuro, como morado o negro. Estos frutos son conocidos por su sabor jugoso y se utilizan en la elaboración de mermeladas, jugos y diversos postres. La versatilidad y el sabor distintivo de las moras las convierten en ingredientes populares en muchas culturas culinaria (Glaucus, 2005).

El despilfarro se refiere al uso ineficiente o derroche de recursos, ya sea en términos de tiempo, dinero, energía, o materiales. Este término se utiliza comúnmente para describir situaciones en las que se utilizan más recursos de los necesarios, sin aportar un valor significativo. El despilfarro puede ocurrir en diversas áreas, como la producción, la gestión empresarial, el consumo personal y los procesos gubernamentales. En el contexto de la producción, por ejemplo, el despilfarro podría manifestarse en la utilización excesiva de materiales o en la producción de bienes que no tienen demanda. Reducir el despilfarro es un objetivo importante en términos de eficiencia y sostenibilidad, tanto a nivel individual como organizacional (Velázquez, 2017).

El Despilfarro cero es un enfoque y un objetivo que busca eliminar o reducir al mínimo todos los tipos de desperdicio en diferentes procesos, ya sea en la producción, el consumo, la gestión de recursos, o cualquier otra actividad. Este concepto se basa en principios de eficiencia y sostenibilidad, con el propósito de utilizar los recursos de manera más efectiva y reducir el impacto ambiental.

En el ámbito empresarial y de gestión, el "despilfarro cero" se asocia a menudo con las prácticas de producción lean, que buscan eliminar cualquier actividad o proceso que no añada valor al producto o servicio final. En términos más amplios, el concepto también se puede aplicar a nivel individual y societal, promoviendo prácticas de consumo responsables y sostenibles para minimizar el desperdicio de recursos.

El objetivo del "despilfarro cero" es lograr una economía más eficiente y sostenible, donde los recursos se utilicen de manera óptima y se reduzca al mínimo el impacto negativo en el medio ambiente. Este enfoque implica un cambio de mentalidad hacia la prevención y la reducción de los desperdicios en lugar de simplemente gestionarlos

después de que hayan ocurrido (Cruelles, Despilarro Cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro, 2013).

El proceso estándar para la elaboración de vino artesanal comprende la selección de uvas maduras, despallado y estrujado para obtener el mosto, seguido de la fermentación con levaduras controladas. Tras el prensado del orujo, el vino se somete a un período de crianza y envejecimiento en barricas de roble. Posteriormente, se realiza la clarificación y filtración para eliminar impurezas, y en caso necesario, se lleva a cabo la mezcla de lotes. El vino es embotellado, sellado y etiquetado, seguido de un almacenamiento adicional en botella.

El proceso concluye con la degustación y evaluación de la calidad antes de la distribución comercial. El grafico 1 que representa al flujograma del proceso de elaboración de vinos, refleja la secuencia ordenada de pasos que caracterizan la elaboración artesanal del vino, destacando cada fase esencial desde la selección de uvas hasta la degustación final del producto (Alarcón, 2017).

Flujo del proceso de producción de vino

En el gráfico 1 se muestra el flujo del proceso para la producción de vino:

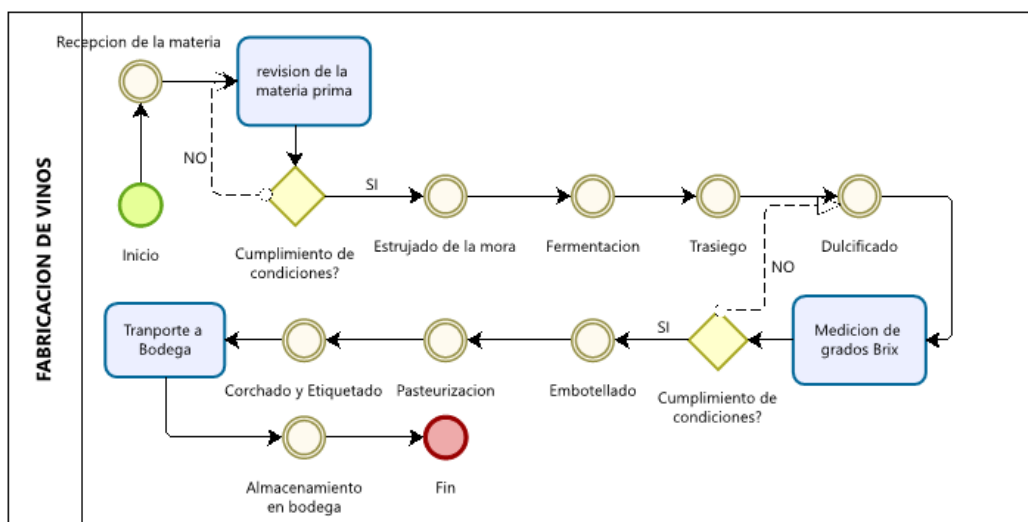


Gráfico 1: Flujograma del proceso de elaboración de vinos

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024).

Árbol de Problemas

El gráfico 2 representa al árbol de problemas, se identifica un problema central asociado a la inexistencia de indicadores:

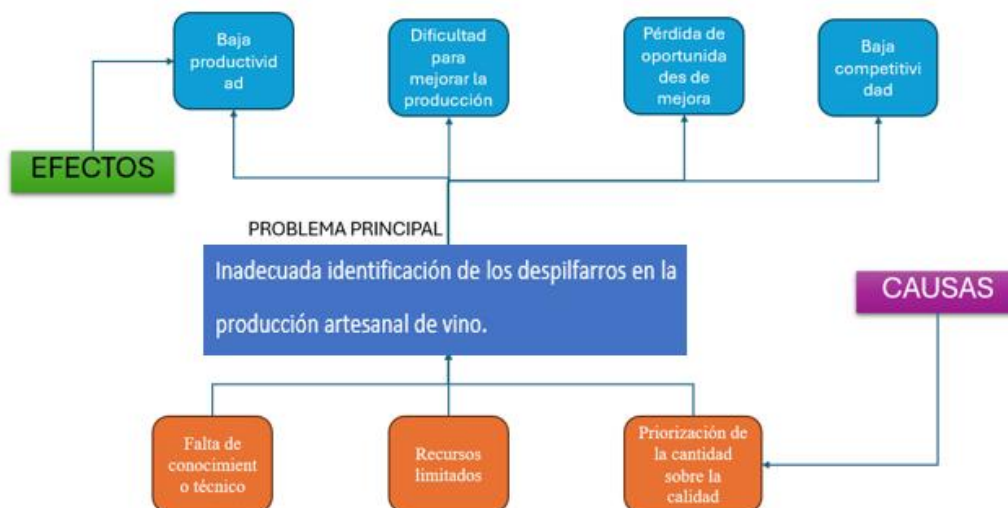


Gráfico 2: Árbol del Problema

Elaborado por: Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

Inadecuada identificación de los despilfarros en la producción artesanal de vino.

Análisis Crítico

La ausencia de indicadores de productividad en la producción de vino artesanal en el cantón Tisaleo revela una carencia estructural que podría limitar significativamente el desarrollo y la competitividad de la industria local. La falta de medición de rendimiento no solo obstaculiza la capacidad de los productores para evaluar objetivamente la eficiencia de sus procesos, sino que también genera dificultades para garantizar la calidad del producto final.

Esta limitación en la evaluación de calidad se traduce en un riesgo palpable para la competitividad en un mercado donde la distinción y la calidad son factores cruciales. La escasez de datos cuantitativos no solo afecta la toma de decisiones informada, sino que

también impide la identificación de áreas de mejora y la promoción de la innovación en la producción de vino artesanal.

La falta de conocimiento sobre la eficiencia operativa sugiere una utilización subóptima de recursos, y la falta de indicadores de planificación estratégica y la desconexión con las demandas del consumidor plantean amenazas significativas para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de la industria. Este análisis crítico resalta la necesidad urgente de implementar sistemas de medición y evaluación para fortalecer la posición de la producción de vino artesanal en Tisaleo y garantizar su viabilidad en un entorno comercial dinámico.

Justificación

El diagnóstico de la productividad de vinos artesanales en el cantón de Tisaleo utilizando la teoría del despilfarro cero se revela como una iniciativa de gran **importancia** para el desarrollo sostenible de la industria vinícola local. La relevancia de este enfoque radica en su capacidad para identificar y eliminar ineficiencias, optimizando los recursos y promoviendo prácticas más sostenibles. El sector de vinos artesanales, al adoptar principios de despilfarro cero, puede mejorar la eficiencia de los procesos productivos, reduciendo costos y minimizando el impacto ambiental, lo que contribuye al desarrollo económico y a la preservación del entorno natural.

Este enfoque no solo es relevante a nivel local, sino que también tiene un impacto significativo en la competitividad regional. La **implementación** de la teoría del despilfarro cero en la producción de vinos artesanales en Tisaleo puede elevar la calidad del producto, aumentar la eficiencia operativa y posicionar a la región como un referente en prácticas vinícolas sostenibles. Este impacto no solo beneficia a los productores locales al mejorar su posición en el mercado, sino que también contribuye al atractivo turístico de la región, fomentando el enoturismo y generando beneficios económicos adicionales.

La utilidad de aplicar la teoría del despilfarro cero en el diagnóstico de la productividad de vinos artesanales se evidencia en la capacidad de este enfoque para identificar áreas de mejora y promover la innovación. Al minimizar el desperdicio de recursos, se pueden optimizar los procesos de producción, reduciendo la huella ambiental y mejorando la rentabilidad a largo plazo. Además, al proporcionar una metodología estructurada para el

análisis de la cadena de valor, la teoría del despilfarro cero ofrece herramientas prácticas para la implementación de mejoras concretas.

Los principales beneficiarios de este diagnóstico son los productores de vinos artesanales en Tisaleo, quienes, al adoptar prácticas más eficientes y sostenibles, pueden mejorar sus márgenes de ganancia y fortalecer la viabilidad de sus negocios.

La factibilidad de **implementar** la teoría del despilfarro cero en el diagnóstico de la productividad de vinos artesanales en Tisaleo se respalda en la flexibilidad y adaptabilidad de este enfoque. Dado que la teoría del despilfarro cero se puede adaptar a diferentes contextos y escalas de producción, es factible aplicarla a la escala local de la industria vinícola de Tisaleo. Además, la disponibilidad de tecnologías y herramientas modernas facilita la recopilación y análisis de datos, elementos clave para la aplicación exitosa de esta teoría en el contexto específico del cantón.

Objetivo general

Realizar un diagnóstico de la productividad aplicando la teoría del despilfarro cero.

Objetivos Específicos

- Describir la teoría del despilfarro cero con base al desarrollo de ZADCOM
- Determinar el nivel de productividad en el proceso de producción de vino artesanal en el cantón Tisaleo
- Contrastar el nivel de productividad en el proceso de producción de vino artesanal en el cantón Tisaleo con la productividad estándar.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

Tabla 1: Área de Estudio

DOMINIO	Ingeniería Industrial
LINEA DE INVESTIGACIÓN	Mejora de Procesos y Optimización de la Cadena de Producción
Y CAMPO	Industria vinícola y Eficiencia Operativa
ÁREA	Ingeniería Industrial Aplicada a la Producción de Vinos
ASPECTO	Implementación de Principios de Despilfarro Cero en Procesos Industriales
OBJETO DE ESTUDIO	Diagnóstico de la Productividad en la Industria Vinícola con énfasis en la Aplicación de la Teoría del Despilfarro Cero desde una Perspectiva de Ingeniería Industrial.
PERIODO DE ANALISIS	2023-2024

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo en el proyecto está centrado en el diagnóstico de la producción de vino artesanal en el cantón de Tisaleo basado en la teoría del despilfarro cero, se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para obtener una comprensión objetiva y medible de la eficiencia y los procesos productivos. A través de encuestas estructuradas, cálculos estadísticos y métricas cuantitativas, se buscará cuantificar el desperdicio y la ineficiencia en la cadena de producción de vino. Esto permitirá identificar áreas específicas donde se produzca el despilfarro y proporcionará una base sólida para la formulación de estrategias de mejora basadas en datos concretos.

Justificación de la metodología

La elección del enfoque metodológico para esta investigación sobre el diagnóstico de la producción de vino artesanal en una pequeña empresa basado en la teoría del despilfarro cero implica una justificación que considera tanto el nivel de la investigación como los tipos y métodos de investigación.

Nivel de la investigación

En este caso, el nivel de la investigación se situaría en un enfoque exploratorio y descriptivo. Un enfoque exploratorio permitirá una primera aproximación al tema, identificando las variables clave y las áreas potenciales de despilfarro en la producción de vino artesanal. El enfoque descriptivo, por su parte, se centrará en proporcionar una comprensión detallada de la situación actual de la empresa en términos de producción, destacando las prácticas y procesos existentes.

Tipos de investigación

La investigación puede incluir elementos de exploración, descripción, con una explicación de las relaciones entre los procesos y la teoría del despilfarro cero. La exploración inicial ayudará a identificar patrones de desperdicio, mientras que la descripción detallada permitirá documentar la situación actual, determina los valores del despilfarro y contrasta el promedio con un valor comparativo. Por último, la explicación

se centrará en proporcionar una base teórica sólida que respalde las estrategias propuestas para reducir el desperdicio.

Métodos de investigación

La metodología observacional se presenta como un enfoque integral y valioso para llevar a cabo el diagnóstico de la productividad de vinos artesanales en el cantón de Tisaleo, centrado en la aplicación de la teoría del despilfarro cero. Observar directamente los procesos de producción y las prácticas operativas en las bodegas locales proporciona una comprensión detallada y contextualizada de las dinámicas específicas de la industria vinícola. Este enfoque permite capturar de manera precisa las interacciones entre los factores que influyen en la productividad, identificando posibles puntos de ineficiencia y áreas de mejora.

La observación directa no solo permite recopilar datos cuantitativos sobre la eficiencia operativa, sino que también proporciona información cualitativa valiosa sobre la percepción y actitudes de los actores clave en la industria vinícola de Tisaleo. Este enfoque metodológico, al ser aplicado de manera sistemática y enfocado en los principios de despilfarro cero, ofrece una base sólida para el diseño de estrategias específicas de mejora, adaptadas a las necesidades y características únicas de la producción de vinos artesanales en este cantón.

Procedimiento para obtención y análisis de datos

- **Selección de la muestra**

Se realiza un muestreo no probabilístico utilizando la muestra por conveniencia.

- **Recopilación de datos**

Descripción del formato entregado a los productores en el cual se recopila información de fecha, horas trabajo, horas improductivas y cantidad de producción

- **Procesamiento de datos**

Exposición rápida con un ejemplo del procesamiento de los datos obtenidos mediante el formato

Población y muestra

Se considera como población y muestra el periodo de tiempo de 45 días en el cual se recopilará información de tiempos improductivos. No amerita el cálculo de la muestra.

Diseño del trabajo

La operacionalización de las variables es una etapa fundamental en la investigación, ya que implica definir y medir de manera concreta las variables que se están estudiando. A continuación, te proporcionaré una descripción general de los pasos típicos involucrados en la operacionalización de las variables en el diseño de un trabajo de investigación.

Identificación de variables

Variable Independiente

- Productividad medida a través de la teoría del despilfarro cero.

Variables Dependientes

- Tiempo de operaciones y tareas de valor agregado
- Tiempo de operaciones y tareas de valor no agregado

Definición conceptual

Variable Independiente

La productividad en la teoría del despilfarro cero se expresa en porcentaje y muestra la improductividad total o el potencial de mejora y se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de improductividad total} = (CdD * CdF - 1) * 100 \quad \text{Ecuación 11}$$

Variables Dependientes

El tiempo identificado como tiempo de valor agregado y tiempo de no valor agregado dado para las tareas y operaciones del proceso; La obtención de la medición se hará a través de la determinación de los coeficientes de despilfarro:

$$CdM = 1 + \frac{\sum \text{Tiempo de NO valor agregado de las operaciones}}{\sum \text{Operaciones de valor agregado}} \quad \text{Ecuación 12}$$

Tabla 2: Operacionalización de la variable productividad.

Conceptualización	Categorización	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
Productividad Mide el grado de utilización efectiva de los elementos de producción	Despilfarro en el diseño del trabajo – Tiempo tareas y operaciones	Desglose del despilfarro: Coeficiente de despilfarro por bajo desempeño; Coeficiente de despilfarro fallos en la gestión; Coeficiente de despilfarro por absentismo	¿La cuantificación del despilfarro es mayor a 1,8?	Observación – Diagramas de flujo de proceso.
	Despilfarro en la fabricación Tiempo improductivo			Observación – Formatos de registro de información

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

Tabla 3: Tiempo Estándar

Conceptualización	Categorización	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
Tiempo estándar	Tiempo de operaciones de valor agregado	Tiempo (min)	Aquellas que mejoran un producto o servicio según lo que el cliente está dispuesto a pagar.	Medida de tiempo Pert.
	Tiempo de tareas de valor agregado		actividades que no contribuyen directamente a mejorar el producto o servicio, y el cliente no está dispuesto a pagar por ellas.	
	Tiempo de operaciones de no valor agregado		Acciones específicas que contribuyen al valor percibido por el cliente, como el ensamblaje de un producto.	
	Tiempo de tareas de no valor agregado		actividades que no mejoran el producto ni aportan al cliente, como esperas o revisiones innecesarias.	

Elaborado por: Meléndez Gaete Alejandro Nikolay

Hipótesis:

H1: ¿La productividad en el proceso de vino artesanal es diferente al de un proceso estándar?

H0: ¿La productividad en el proceso de vino artesanal es igual al de un proceso estándar?

El promedio de las productividades obtenidas en la investigación

El valor estándar de productividad recomendado por ZADECOR es del 80%

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ESTÁNDAR

El proceso de producción estandarizado de vinos de mora inicia con la meticulosa selección de moras maduras y de alta calidad. Esta fase es esencial, ya que la calidad de la fruta determina en gran medida las características finales del vino. Posteriormente, las moras seleccionadas se someten a una minuciosa limpieza y despallado para eliminar cualquier impureza y separar los tallos no deseados.

Una vez que las moras están preparadas, se lleva a cabo la etapa de trituración, donde las frutas se descomponen para liberar su jugo, que constituirá la base del vino. A continuación, se realiza la maceración, un proceso durante el cual el mosto resultante entra en contacto con las pieles de las moras para extraer color, sabor y aromas. La duración de esta maceración es crucial, ya que influye en el perfil sensorial final del vino.

La fermentación es la siguiente fase, donde el mosto, ahora enriquecido con compuestos de las moras, se transforma en vino a través de la acción de levaduras seleccionadas. Este proceso puede extenderse durante varias semanas y se controla cuidadosamente para preservar las características frutales. Posteriormente, se realiza el prensado para separar las pieles y otros sólidos del líquido, contribuyendo a la clarificación del vino.

Después de la fermentación, el vino entra en una etapa de crianza, donde se trasiega a barricas de roble o tanques de acero inoxidable. Durante este período, el vino se clarifica y estabiliza, permitiendo que sus sabores y aromas se desarrollen de manera equilibrada. Luego, se procede al embotellado, seguido de un eventual envejecimiento adicional en botella para mejorar la complejidad del producto.

Antes de llegar al mercado, el vino de mora se somete a estrictos controles de calidad, asegurando que cumple con los estándares establecidos por el productor.

Este proceso detallado y controlado garantiza la consistencia en el sabor y la calidad del vino de mora, ofreciendo a los consumidores una experiencia sensorial refinada y satisfactoria.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTOR

La elaboración de vino del productor 1 se encuentran diferentes tareas en las cuales se encuentran diferentes operaciones, el trasiego es una de las tareas que están presentes dentro del proceso de producción, este proceso de trasiego se realiza después de la fermentación, una vez que el vino ya esté totalmente fermentado, este proceso consiste en tres operaciones diferentes las cuales son verter el vino que se encuentran en los barriles a un recipiente grande, para realizar este proceso el vino se debe de pasar por dos coladores los cuales ayudaran a que el hollejo se descarte, el hollejo son los residuos de la mora que quedan en el vino.

Una vez culminado el proceso de trasiego se procede a realizar la inspección del producto, el cual consiste en la medición de grado Brix, este proceso se refiere en medir que dulzura tiene el vino el cual debe de tener una medida de 13-14 grados brix lo cual se considera que tiene una dulzura perfecta y si no tiene esa medida lo que se hace es añadir azúcar y mezclar hasta que pueda alcanzar la dulzura necesaria.

Como tercer paso lo que se realiza es el embotellado del producto, en cual lo único que realiza es tomar con una jarra el producto y transferir el producto a sus respectivas botellas ya limpias.

Como cuarto paso lo que se realiza es la pasteurización, esta operación se realiza para eliminar cualquier tipo de bacterio o microorganismos que puedan resultar dañinos para

la salud del consumidor, normalmente para realizar este proceso se suelen utilizar químicos, pero dentro de las organizaciones de Tisaleo se utiliza un método más natural el cual no involucra químicos de ningún tipo, el cual es simplemente colocar en una olla con agua caliente las botellas de vino y esperar alrededor de 15 minutos a que el vino espume, una vez que sucede esto es cuando el proceso de pasteurización a concluido.

Como quinto y sexto paso se procede al corchado y etiquetado en lo cual lo único que se realiza es poner los corchos en las botellas con ayuda de la máquina corchadora la cual es una máquina manual que el operario debe usar para colocar los corchos de botella en botella y después simplemente pegar las etiquetas en las botellas.

Y como último paso se colocan los capuchones en las botellas los cuales son los que permiten sellar por completo el corcho y que se vea mucho más elegante y presentable la botella para que así se pueda finalmente almacenar y estaría lista para su venta.

DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS DE DEL PROCESO ESTÁNDAR

A continuación la tabla número 4 se observa el resumen del diagrama de flujo del proceso estándar de producción de vinos, la cual indica las tareas que existen durante el proceso, se evidencia las operaciones existentes, las cantidades por unidad de cada proceso, de la misma manera la distancia que recorren los operadores para transportar la fruta o el vino, así mismo se logra evidenciar si las operaciones son de valor agregado o si no son de valor agregado esto servirá para la teoría del despilfarro cero, el tiempo que cada operación se demora en minutos y finalmente el tipo se refiere a la clasificación que tiene cada operación la cual está basado en la norma ASME.

Tabla 4: Resumen del diagrama de flujo de procesos

TAREA	OPERACIONES	VA / NVA	TIEMPO (min)	Tipo
Envasado	Corchado y Sellado	VA	1	OPERACIÓN
	Embalaje y Almacenamiento	NVA	5	ALMACENAMIENTO
	Etiquetado	VA	1	OPERACIÓN
	Limpieza	VA	30	OPERACIÓN
	Llenado de botellas	VA	2	OPERACIÓN
	Preparación	NVA	45	INSPECCIÓN
	Sellado con capuchones	VA	2	OPERACIÓN
Extracción de la pulpa	Cortar la fruta	VA	10	OPERACIÓN

TAREA	OPERACIONES	VA / NVA	TIEMPO (min)	Tipo
	Machacado y Trituración de la fruta	VA	10	OPERACIÓN
Extracción del jugo	Adicionar cantidades de agua	VA	5	OPERACIÓN
	Pasar por un colador o lienzo	VA	25	OPERACIÓN
Fermentación	Adicionar las levaduras	VA	20	OPERACIÓN
	Almacenamiento	NVA	43200	ALMACENAMIENTO
	Colocar el jugo de la mora en un recipiente	VA	2	OPERACIÓN
	Detectar el fin de la fermentación	NVA	5	DEMORA
	Fermentación primaria	NVA	14400	INSPECCIÓN
	Fermentación secundaria	NVA	43200	INSPECCIÓN
	Monitorear y degustar	NVA	300	INSPECCIÓN
	Separación de sedimentos	VA	2880	OPERACIÓN
Inspección	Inspeccionar si la fermentación es la correcta	NVA	5	INSPECCIÓN
Lavado	Almacenar y Utilizar	NVA	5	ALMACENAMIENTO
	Enjuagar Bajo Agua Fría	VA	5	OPERACIÓN
	Ecurrir el exceso de agua	VA	2	OPERACIÓN
	Retirar Hojas Y Tallos	NVA	20	DEMORA
	Seleccionar Moras Frescas	VA	30	OPERACIÓN
Recepción	Pesar de la Fruta	NVA	30	INSPECCIÓN
Selección	Colocar fruta pesada en recipiente	NVA	5	DEMORA
	Se coloca la fruta hábil en otro recipiente	NVA	5	DEMORA
	Seleccionar y separar fruta con defecto	VA	30	OPERACIÓN
Transporte	Transportar el jugo de la mora	NVA	5	TRANSPORTE
	Transportar la fruta	NVA	5	TRANSPORTE
Trasiego	Almacenamiento	NVA	5	ALMACENAMIENTO
	Identificar los sedimentos	NVA	10	INSPECCIÓN
	Limpieza	VA	20	OPERACIÓN
	Preparación	NVA	30	INSPECCIÓN
	Sifonado	VA	15	OPERACIÓN
	Transferir a otro recipiente	NVA	5	DEMORA

Elaborado por: Nikolay Meléndez (2024)

DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS DE DEL PROCESO PRODUCTOR

A continuación en la tabla número 5 se observa la tabla del diagrama de flujo del proceso de fabricación de vinos del productor 1, en el cual se puede observar todas las tareas presentes durante el proceso que realiza el productor 1, la misma manera se observan las operaciones existentes durante cada tarea, la cantidad por unidad, de la misma manera se evidencia el tiempo que se demora cada operación,, si las operaciones son de valor agregado o de no valor agregado y finalmente la clasificación que tiene cada operación.

Tabla 5: Resumen del diagrama de procesos del productor 1

TAREA	OPERACIONES	TIEMPO (min)	VA / NVA	Tipo
Almacenamiento	Almacenar las botellas ya acabadas	10	NVA	ALMACENAMIENTO
Corchado	Con ayuda de una herramienta poner los corchos bajo presión	1	VA	OPERACIÓN
Embotellado	Con unas jarras agarrar el liquido	1	VA	OPERACIÓN
	Limpiar las botellas del exceso de vino regado	3	NVA	DEMORA
	Limpiar las botellas para verter el liquido	5	NVA	DEMORA
	Verter el líquido de forma manual a las botellas	1	VA	OPERACIÓN
Etiquetado	Pegar las etiquetas en las botellas	1	VA	OPERACIÓN
Inspección	Inspeccionar la muestra	5	NVA	INSPECCIÓN
Medición de Grados Brix	Observar que el vino tenga la dulzura perfecta con el refractómetro	3	NVA	INSPECCIÓN
	Poner una gota de la muestra en el refractómetro	1	VA	OPERACIÓN
	Tomar una muestra del vino el colado con una pipeta	5	NVA	INSPECCIÓN
Pasteurización	Calentar una olla grande con la mitad de agua	10	NVA	DEMORA
	Esperar a que el vino espume	15	NVA	DEMORA
	Poner las botellas de vino dentro del agua caliente	2	VA	OPERACIÓN
	Retirar las botellas de vino ya hervidas	3	VA	OPERACIÓN
Poner los capuchones	Calentar con fuego los capuchones para que queden sellados	2	VA	OPERACIÓN
	Insertar el capuchón en la boca de la botella	1	VA	OPERACIÓN
Transporte	Transportar el vino	4	NVA	TRANSPORTE
	Transportar las botellas con el vino	5	NVA	TRANSPORTE
		5	NVA	TRANSPORTE
Trasiego	Pasar el líquido por dos coladores	15	VA	OPERACIÓN
	Separar el líquido del espeso	15	VA	OPERACIÓN
	Verter el vino de los barriles a un recipiente grande	15	VA	OPERACIÓN

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

A continuación, la tabla número 6 se observa las fechas en las cuales se tomaron los datos, el tiempo de presencia el cual es el tiempo total en el que un trabajador se encuentra en su puesto de trabajo, tiempo de absentismo que a su vez es el tiempo en el que un

trabajador está ausente de su puesto de trabajo y el tiempo de control el cual es cuando un trabajador realmente agrega valor a la producción, eliminando ineficiencias y desperdicios.

Tabla 6: Datos de tiempos: Presencia, Absentismo, Control

Fechas	Tiempo Presencia (min)	Tiempo Absentismo (min)	Tiempo control (min)
04/12/2023	28	4	21
05/12/2023	32	0	28
06/12/2023	32	0	27
07/12/2023	28	4	26
08/12/2023	30	2	25
11/12/2023	28	4	22
12/12/2023	29	11	25
13/12/2023	32	0	28
14/12/2023	31	1	26
15/12/2023	29	3	26
18/12/2023	32	0	31
19/12/2023	31	1	30
20/12/2023	32	0	26
21/12/2023	29	3	22
22/12/2023	29	3	23
26/12/2023	31	1	23
27/12/2023	28	4	28
28/12/2023	29	3	27
29/12/2023	31	1	25
02/01/2024	30	2	25
03/01/2024	31	1	27
04/01/2024	30	2	28
05/01/2024	32	0	27
08/01/2024	28	4	27
09/01/2024	28	4	22
10/01/2024	29	3	24
11/01/2024	31	1	23
12/01/2024	30	2	26
15/01/2024	30	2	26
Total general	870	66	744

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 7 se puede observar una tabla en la cual se muestra igual que en la anterior las fechas que se tomaron los datos, el tiempo real de fabricación, el tiempo a control, y el sumatorio del tiempo estándar.

Tabla 7: Datos de tiempos: Tiempos de fabricación, Tiempo estándar

Fechas	Tiempo real de fabricación (min)	Tiempo estándar total (min)
04/12/2023	32	17,6
05/12/2023	32	19,2
06/12/2023	32	20,8
07/12/2023	32	17,6
08/12/2023	32	16
11/12/2023	32	17,6
12/12/2023	40	14,4
13/12/2023	32	16
14/12/2023	32	17,6
15/12/2023	32	20,8
18/12/2023	32	17,6
19/12/2023	32	12,8
20/12/2023	32	14,4
21/12/2023	32	16
22/12/2023	32	17,6
26/12/2023	32	17,6
27/12/2023	32	17,6
28/12/2023	32	16
29/12/2023	32	16
02/01/2024	32	17,6
03/01/2024	32	19,2
04/01/2024	32	14,4
05/01/2024	32	17,6
08/01/2024	32	14,4
09/01/2024	32	14,4
10/01/2024	32	12,8
11/01/2024	32	19,2
12/01/2024	32	16
15/01/2024	32	20,8
Total general	936	489,6

Elaborado por: Nikolay Meléndez (2024)

En la tabla número 8 se evidencia las fechas y el tiempo de incidencias que tiene el proceso de fabricación de vinos, el cual significa al tiempo improductivo que ha sido causado por interrupciones no planificadas.

Tabla 8: Tiempo de incidencias

Fechas	Tiempo de Incidencias (min)
04/12/2023	7
05/12/2023	4
06/12/2023	5
07/12/2023	2
08/12/2023	5
11/12/2023	6

Fechas	Tiempo de Incidencias (min)
12/12/2023	4
13/12/2023	4
14/12/2023	5
15/12/2023	3
18/12/2023	1
19/12/2023	1
20/12/2023	6
21/12/2023	7
22/12/2023	6
26/12/2023	8
27/12/2023	0
28/12/2023	2
29/12/2023	6
02/01/2024	5
03/01/2024	4
04/01/2024	2
05/01/2024	5
08/01/2024	1
09/01/2024	6
10/01/2024	5
11/01/2024	8
12/01/2024	4
15/01/2024	4
Total general	126

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 9 se observa las fechas de la toma de datos y la cantidad de producción que tiene el productor en cada día.

Tabla 9: Cantidad de producción

Fechas	Cantidad de Producción
04/12/2023	11
05/12/2023	12
06/12/2023	13
07/12/2023	11
08/12/2023	10
11/12/2023	11
12/12/2023	9
13/12/2023	10
14/12/2023	11
15/12/2023	13
18/12/2023	11
19/12/2023	8
20/12/2023	9
21/12/2023	10
22/12/2023	11

Fechas	Cantidad de Producción
26/12/2023	11
27/12/2023	11
28/12/2023	10
29/12/2023	10
02/01/2024	11
03/01/2024	12
04/01/2024	9
05/01/2024	11
08/01/2024	9
09/01/2024	9
10/01/2024	8
11/01/2024	12
12/01/2024	10
15/01/2024	13
Total general	306

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 10 se evidencia las fechas de la toma de los datos, el tiempo de las incidencias, esto quiere decir si dentro del proceso existieron problemas, como es el tiempo de averías las cuales se refieren a si existió algún tipo de fallo mecánico en las máquinas, el tiempo de falta de material, tiempo de desequilibrio de líneas, tiempo de error de información y el tiempo de reprocesos.

Tabla 10: Desglose de Tiempo de las incidencias

Fecha	Tave (min)	Tfma (min)	Tdql (min)	Tinf (min)	Trep (min)
04/12/2023	2	2	0	3	0
05/12/2023	2	2	0	0	0
06/12/2023	2	2	0	0	1
07/12/2023	1	0	0	1	0
08/12/2023	0	0	0	3	2
11/12/2023	2	0	0	3	1
12/12/2023	1	3	0	0	0
13/12/2023	0	2	0	2	0
14/12/2023	0	2	0	2	1
15/12/2023	2	0	0	0	1
18/12/2023	0	1	0	0	0
19/12/2023	0	1	0	0	0
20/12/2023	2	1	0	1	2
21/12/2023	2	1	0	3	1
22/12/2023	0	3	0	2	1
26/12/2023	2	3	0	1	2
27/12/2023	0	0	0	0	0
28/12/2023	0	0	0	2	0
29/12/2023	0	3	0	2	1

Fecha	Tave (min)	Tfma (min)	Tdql (min)	Tinf (min)	Trep (min)
02/01/2024	1	2	0	2	0
03/01/2024	0	2	0	1	1
04/01/2024	1	0	0	1	0
05/01/2024	1	1	0	2	1
08/01/2024	1	0	0	0	0
09/01/2024	0	1	0	3	2
10/01/2024	0	3	0	1	1
11/01/2024	2	3	0	3	0
12/01/2024	1	1	0	0	2
15/01/2024	1	1	0	1	1
Total general	26	40	0	39	21

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

Tabla 11: Tipología de Tiempos de Incidencias

Tipo de Tiempo de Incidencias	Abreviatura
Tiempo de Averías (min)	Tave (min)
Tiempo de Falta Material (min)	Tfma (min)
Tiempo de Desequilibrio líneas (min)	Tdql (min)
Tiempo de Error de Información (min)	Tinf (min)
Tiempo de Reprocesos (min)	Trep (min)

En la tabla número 12 se puede observar las fechas de la toma de los datos y la valoración del ritmo de trabajo la cual se obtiene con la sumatoria del tiempo estándar (Te) dividido para el tiempo a control (Tc).

Tabla 12: Valoración del ritmo de trabajo o actividad

Fechas	Actividad (Te/Tc)
04/12/2023	0,19
05/12/2023	0,46
06/12/2023	0,30
07/12/2023	0,48
08/12/2023	0,56
11/12/2023	0,25
12/12/2023	0,74
13/12/2023	0,75
14/12/2023	0,48
15/12/2023	0,25
18/12/2023	0,76
19/12/2023	1,34
20/12/2023	0,81
21/12/2023	0,38
22/12/2023	0,31
26/12/2023	0,31
27/12/2023	0,59
28/12/2023	0,69
29/12/2023	0,56
02/01/2024	0,42

Fechas	Actividad (Te/Tc)
03/01/2024	0,41
04/01/2024	0,94
05/01/2024	0,53
08/01/2024	0,88
09/01/2024	0,53
10/01/2024	0,88
11/01/2024	0,20
12/01/2024	0,63
15/01/2024	0,25
Total general	15,85

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

La tabla número 13 evidencia cual es el valor del despilfarro en la fabricación, el cual se lo calcula con la ecuación número 6 (CdF)

Tabla 13: Despilfarro en la fabricación

Fechas	Despilfarro CdF
04/12/2023	1,82
05/12/2023	1,67
06/12/2023	1,54
07/12/2023	1,82
08/12/2023	2,00
11/12/2023	1,82
12/12/2023	2,78
13/12/2023	2,00
14/12/2023	1,82
15/12/2023	1,54
18/12/2023	1,82
19/12/2023	2,50
20/12/2023	2,22
21/12/2023	2,00
22/12/2023	1,82
26/12/2023	1,82
27/12/2023	1,82
28/12/2023	2,00
29/12/2023	2,00
02/01/2024	1,82
03/01/2024	1,67
04/01/2024	2,22
05/01/2024	1,82
08/01/2024	2,22
09/01/2024	2,22
10/01/2024	2,50
11/01/2024	1,67
12/01/2024	2,00
15/01/2024	1,54
Total general	56,46

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 14 se puede observar los valores del coeficiente que mide el despilfarro por improductividades (Cact) las cuales son causadas por el bajo desempeño de la mano de obra directa, la mismo que se la mide con la ecuación número 7.

Tabla 14: Despilfarro por bajo desempeño

Fechas	Despilfarro de Cact
04/12/2023	0,19
05/12/2023	0,46
06/12/2023	0,30
07/12/2023	0,48
08/12/2023	0,56
11/12/2023	0,25
12/12/2023	0,74
13/12/2023	0,75
14/12/2023	0,48
15/12/2023	0,25
18/12/2023	0,76
19/12/2023	1,34
20/12/2023	0,81
21/12/2023	0,38
22/12/2023	0,31
26/12/2023	0,31
27/12/2023	0,59
28/12/2023	0,69
29/12/2023	0,56
02/01/2024	0,42
03/01/2024	0,41
04/01/2024	0,94
05/01/2024	0,53
08/01/2024	0,88
09/01/2024	0,53
10/01/2024	0,88
11/01/2024	0,20
12/01/2024	0,63
15/01/2024	0,25

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 15 se puede observar el valor del Cg el cual es el coeficiente que mide el despilfarro causado por las negligencias en la gestión, el mismo que fue calculado con la ecuación número 8.

Tabla 15: Despilfarro por negligencias en la gestión

Fechas	Despilfarro Cg
04/12/2023	0,40
05/12/2023	0,21

Fechas	Despilfarro Cg
06/12/2023	0,24
07/12/2023	0,11
08/12/2023	0,31
11/12/2023	0,34
12/12/2023	0,28
13/12/2023	0,25
14/12/2023	0,28
15/12/2023	0,14
18/12/2023	0,06
19/12/2023	0,08
20/12/2023	0,42
21/12/2023	0,44
22/12/2023	0,34
26/12/2023	0,45
27/12/2023	0,00
28/12/2023	0,13
29/12/2023	0,38
02/01/2024	0,28
03/01/2024	0,21
04/01/2024	0,14
05/01/2024	0,28
08/01/2024	0,07
09/01/2024	0,42
10/01/2024	0,39
11/01/2024	0,42
12/01/2024	0,25
15/01/2024	0,19

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla número 16 que se muestra se puede observar la tabla de horas trabajadas por operario, en donde se ve el tipo de jornada que tiene, las horas por jornada que son 8 las cuales son el tiempo de trabajo normal, y las horas trabajadas por cada operador cada día en el cual se tomó los datos.

Tabla 16: Horas trabajadas por el operario

FECHA	Tipo de jornada	Horas jornada	OP1	OP2	OP3	OP4
04/12/2023	Normal	8	8	8	4	8
05/12/2023	Normal	8	8	8	8	8
06/12/2023	Normal	8	8	8	8	8
07/12/2023	Normal	8	8	8	4	8
08/12/2023	Normal	8	8	8	6	8
11/12/2023	Normal	8	8	8	4	8
12/12/2023	Normal	8	8	8	5	8
13/12/2023	Normal	8	8	8	8	8
14/12/2023	Normal	8	8	8	7	8
15/12/2023	Normal	8	8	8	5	8
18/12/2023	Normal	8	8	8	8	8
19/12/2023	Normal	8	8	8	7	8

FECHA	Tipo de jornada	Horas jornada	OP1	OP2	OP3	OP4
20/12/2023	Normal	8	8	8	8	8
21/12/2023	Normal	8	8	8	5	8
22/12/2023	Normal	8	8	8	5	8
26/12/2023	Normal	8	8	8	7	8
27/12/2023	Normal	8	8	8	4	8
28/12/2023	Normal	8	8	8	5	8
29/12/2023	Normal	8	8	8	7	8
02/01/2024	Normal	8	8	8	6	8
03/01/2024	Normal	8	8	8	7	8
04/01/2024	Normal	8	8	8	6	8
05/01/2024	Normal	8	8	8	8	8
08/01/2024	Normal	8	8	8	4	8
09/01/2024	Normal	8	8	8	4	8
10/01/2024	Normal	8	8	8	5	8
11/01/2024	Normal	8	8	8	7	8
12/01/2024	Normal	8	8	8	6	8
15/01/2024	Normal	8	8	8	6	8

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, en la tabla número 17 se presenta la interpretación de los resultados del coeficiente de despilfarro en el método en la cual se puede identificar que la tarea que tiene mayor valor de despilfarro en la medición de grados brix por el hecho de que es un trabajo manual y porque existe un valor cuantitativo según lo investigado.

Tabla 17: Interpretación de resultados del CdP

TAREA	TIEMPO ESTANDAR	Σ Tiempos TVA	Tiempos TNVA	Símbolo Tareas
Trasiego	45	45	0	○
Inspección	5	0	5	□
Medición de grados BRIX	9	1	0	○
Embotellado	10	2	0	○
Pasteurización	30	5	0	○
Corchado	1	1	0	○
Etiquetado	1	1	0	○
Puesta de Capuchones	3	3	0	○

Elaborado por: Nikolay Meléndez (2024)

A continuación, en la tabla 18 se presentan los resultados del coeficiente de despilfarro en el proceso (CdP) da un valor de 1,34 lo que significa que para elaborar un producto se está utilizando 1,34 unidades de tiempo, es decir 0,34 unidades de tiempo adicionales en el tiempo total estudiado.

Tabla 18: Interpretación de resultados del CdP

Proceso	Σ Tiempos Estándar	Σ Tiempo TVA	Σ Tiempo TNVA	CdP
Fabricación de Vino	133	58	5	1.08

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

A continuación, en la tabla número 19 se muestran los resultados del coeficiente de despilfarro por fallos en la gestión en la cual se observa que en la fecha del 26 de diciembre existió mayor número de despilfarro, esto se debe a que existieron averías en las máquinas de la empresa al igual que hubo falta de material, error de información con lo cual existieron 2 reprocesos.

Tabla 19: Interpretación de resultados Cg

FECHA	TIEMPO ESTÁNDAR	Tiempo Observado de incidencias	Cg
04/12/2023	8	7	0,88
05/12/2023	16	4	0,25
06/12/2023	16	5	0,31
07/12/2023	19,2	2	0,10
08/12/2023	16	5	0,31
11/12/2023	16	6	0,38
12/12/2023	16	4	0,25
13/12/2023	16	4	0,25
14/12/2023	16	5	0,31
15/12/2023	19,2	3	0,16
18/12/2023	19,2	1	0,05
19/12/2023	19,2	1	0,05
20/12/2023	16	6	0,38
21/12/2023	8	7	0,88
22/12/2023	16	6	0,38
26/12/2023	8	8	1,00
27/12/2023	19,2	1	0,05
28/12/2023	19,2	2	0,10
29/12/2023	16	6	0,38
02/01/2024	16	5	0,31
03/01/2024	16	4	0,25
04/01/2024	19,2	2	0,10

FECHA	TIEMPO ESTÁNDAR	Tiempo Observado de incidencias	Cg
05/01/2024	16	5	0,31
08/01/2024	19,2	1	0,05
09/01/2024	16	6	0,38
10/01/2024	16	5	0,31
11/01/2024	8	8	1,00
12/01/2024	16	4	0,25
15/01/2024	16	4	0,25

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

A continuación, en la tabla 20 se observan los resultados del Despilfarro por bajo desempeño (Cact) con este valor se puede explicar que los trabajadores no siguen una misma secuencia para realizar las tareas, también como algunos trabajadores no tienen muchos años de experiencia y por lo tanto sus movimientos son imprecisos, de la misma manera la velocidad con la que realiza los movimientos es bajos.

Tabla 20: Interpretación de resultados del Cact

FECHA	TIEMPO ESTÁNDAR	Actividad Apreciada	Cact
04/12/2023	8	38,10	1,63
05/12/2023	16	57,14	0,75
06/12/2023	16	59,26	0,69
07/12/2023	19,2	73,85	0,35
08/12/2023	16	64,00	0,56
11/12/2023	16	72,73	0,38
12/12/2023	16	64,00	0,56
13/12/2023	16	57,14	0,75
14/12/2023	16	61,54	0,63
15/12/2023	19,2	73,85	0,35
18/12/2023	19,2	61,94	0,61
19/12/2023	19,2	64,00	0,56
20/12/2023	16	61,54	0,63
21/12/2023	8	36,36	1,75
22/12/2023	16	69,57	0,44
26/12/2023	8	34,78	1,88
27/12/2023	19,2	71,11	0,41
28/12/2023	19,2	71,11	0,41
29/12/2023	16	64,00	0,56
02/01/2024	16	64,00	0,56
03/01/2024	16	59,26	0,69
04/01/2024	19,2	68,57	0,46
05/01/2024	16	59,26	0,69
08/01/2024	19,2	71,11	0,41
09/01/2024	16	72,73	0,38

FECHA	TIEMPO ESTÁNDAR	Actividad Apreciada	Cact
10/01/2024	16	66,67	0,50
11/01/2024	8	34,78	1,88
12/01/2024	16	61,54	0,63
15/01/2024	16	61,54	0,63

Elaborado por: Meléndez Nikolay (2024)

En la tabla 21 se muestra, mediante el razonamiento de la significancia estadística, la aplicación del método aplicado t student que permitirá la comprobación de la hipótesis planteada:

Tabla 21: Prueba T student

DECLARACIÓN DE HIPOTESIS	Hipótesis nula = ¿La productividad en el proceso de vino artesanal es igual al de un proceso estándar?	Ho; u=
	Hipótesis verdadera = ¿La productividad en el proceso de vino artesanal es diferente al de un proceso estándar?	Hi; u≠
Significancia	A	0,05
	a/2	0,025
Media	X	29,46
Desviación estándar	S	27,01
METODO	T STUDENT PARA UNA MUESTRA	
Número de datos	N	26
Grados de libertad	V n-1	25
t experimental	Texp	1,78
t teórico	Ta	2,05
Pvalor	p-valor	0,043

Elaborado por: Nikolay Meléndez (2024)

Con un error de 0,043 la productividad total en el proceso de fabricación artesanal de vino es diferente al estándar, en este caso la productividad es menor al estándar.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se pudo describir la teoría del despilfarro identificando el despilfarro en el tiempo de fabricación que tiene orígenes o causantes por el diseño del trabajo y la fabricación propiamente dicha. El despilfarro en el diseño del trabajo a su vez identifica dos despilfarros que son en el método de la tarea y en el proceso. El despilfarro en la fabricación identifica dos desperdicios importantes originados por fallos en la gestión y bajo desempeño, este tipo de despilfarro se considera dinámico es decir se evalúa en un periodo de tiempo que puede ser variable. Estos despilfarros según la teoría descrita se cuantifican mediante coeficientes e involucran principalmente al tiempo de las tareas y operaciones, y se entiende que estos deben ser siempre mayores al valor uno (1).
- La productividad conocida en su forma general resulta de la división de las salidas (cantidad de producto x precio) sobre las entradas (costos y gastos) que permite saber el rendimiento al realizar un proceso o tarea. Esta investigación, al describir la teoría del despilfarro permite interpretar que la cuantificación es para la improductividad que se tiene en la fabricación. Para el caso de estudio se cuantifica, entre otros, los siguientes coeficientes de despilfarro: Coeficiente de despilfarro en la fabricación CdF cuyo valor promedio en el tiempo de estudio es

de 2,05. Coeficiente de despilfarro en el diseño del trabajo CdD el valor que resultó 2,29 cuya interpretación corresponde a la cantidad de tiempo que se está empleando sin añadir valor al producto ya sea porque se están ejecutando mal las tareas o el proceso que se sigue. En este proyecto también se identifica que la tarea tiene un mayor coeficiente de despilfarro en el método CdM con valores de: CdM-trasiego = 1, CdM-medición-bx = 9, CdM-embotellado = 5 CdM-pasteurización = 6, CdM-corchado = 1, CdM-etiquetado = 1, CdM-capuchones = 1. lo que quiere decir que corresponde a la cantidad de tiempo que se está empleando sin añadir valor al producto ya sea porque se están ejecutando mal las tareas.

- Zadecom expone que un proceso de fabricación estandarizado tiene el 20% de improductividad (80% de productividad) este valor servirá para plantear las hipótesis y contrastar con los datos obtenidos como resultado de esta investigación. La hipótesis del investigador se planteó de la siguiente manera: H1 = el despilfarro en la fabricación de vino de los productores del cantón Tisaleo es mayor que el despilfarro en la fabricación estándar; H0 = el despilfarro en la fabricación de vino de los productores del cantón Tisaleo no es mayor que el despilfarro en la fabricación estándar. La prueba estadística seleccionada para este caso es t student, se tiene una variable cuantitativa continua y un número de muestras menor a 50, es decir una sola muestra. El estadístico t tiene un valor de t experimental 1,7871915 t teórico 2,05953855 esto indica que se acepta la hipótesis de investigador H1, se concluye entonces que el despilfarro en la fabricación de vino de los productores del cantón Tisaleo es mayor que el despilfarro en la fabricación estándar. El análisis mediante el pvalor (error estadístico) = 0,043 mientras que el error asumido es de 0,05, siendo el pvalor menor al 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Recomendaciones

- Se debe realizar un estudio de tiempo y movimientos para estandarizar el proceso y se debe realizar una propuesta para minimizar los tiempos de improductividad y se recomienda que en base a los estudios los agricultores deben tecnificar su proceso

- En particular, se deben priorizar aquellas con los valores más altos, como la medición-bx (CdM = 9), embotellado (CdM = 5) y pasteurización (CdM = 6). Se sugiere revisar y optimizar estos procesos para eliminar ineficiencias, ya sea mediante la automatización, la estandarización de los métodos de trabajo o la capacitación de los empleados. Esto permitirá reducir tiempos improductivos y aumentar la productividad general, asegurando que más tiempo se destine a actividades que agreguen valor al producto final.
- Ya que el estudio muestra que el despilfarro es mayor que el estándar del 20% en la industria. Es crucial realizar una revisión de los procesos productivos actuales, identificar las áreas donde se generan más ineficiencias y establecer un plan de acción enfocado en reducir tiempos muertos, optimizar recursos y mejorar la capacitación de los empleados. Además, se podría considerar adoptar prácticas de benchmarking para comparar los procesos con los de otras regiones o industrias que ya han logrado reducir significativamente el despilfarro, con el fin de implementar mejoras basadas en las mejores prácticas. Esto podría aumentar la productividad y reducir el desperdicio de tiempo y recursos en la producción de vino.

REFERENCIAS

- Alarcón, L. M. (2017). *Elaboración de vinos*. Madrid: Editorial Sintseis.
- Barona, J. A. (22 de 11 de 2023). *Elaboracion de vino de Araza*. Obtenido de Repositorio UTA: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3375/3/P109.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3375/3/P109.pdf)
- Cruelles, J. A. (2013). *Despilfarro Cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro*. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., Mexico .
- Cruelles, J. A. (2018). *Despilfarro cero: La mejora continua a partir de la medicion y la reduccion del despilfarro*. Barcelona: Alfaomega.
- Ecuadorianas, A. d. (22 de 11 de 2023). *ame*. Obtenido de ame: <https://ame.gob.ec/2021/05/14/tisaleo-principal-productor-de-mora-y-fresa/>
- Fiduprevisora. (15 de 12 de 2023). *Fiduprevisora*. Obtenido de Fiduprevisora: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.fiduprevisora.com.co/wp-content/uploads/2020/03/3.1.Anexo-1-del-Anexo-Tecnico-Formato-de-Diagno%CC%81sticos-Productivos.pdf](https://www.fiduprevisora.com.co/wp-content/uploads/2020/03/3.1.Anexo-1-del-Anexo-Tecnico-Formato-de-Diagno%CC%81sticos-Productivos.pdf)
- Garcés Valencia, Á. D. (2022). *ESTUDIO DEL PROCESO PRODUCTIVO APLICANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LAS ASOCIACIONES PRODUCTORAS DE VINO DE MORA DE CASTILLA DEL CANTÓN TISALEO*. Ambato .
- Glaucus, R. (Abril de 2005). *El Cultivo De La Mora*. Obtenido de El Cultivo De La Mora: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-mora,-G.pdf](https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-mora,-G.pdf)

- Heraldo, E. (19 de noviembre de 2022). *El Heraldito*. Obtenido de El Heraldito: <https://www.elheraldito.com.ec/asoprocamor-a-paso-firme-en-la-produccion-de-mora/>
- HIDALGO AVILES, H. R. (2021). *Planteamiento del problema*. Guayaquil.
- Medina Fernández de Soto, J. E. (2010). *Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación*. Bogotá: Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 69, julio-diciembre, 2010, pp. 110-119.
- Medina, L. E.-I. (2019). *Plan de mercadeo para empresa de vinos artesanales*. Santiago de Cali.
- Núñez Jordán, M. F. (2023). *DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TRANSFORMADORES DE LA EMPRESA ECUATRAN S.A.* Ambato.
- Ocaña Alban, I. A. (2019). *ESTUDIO DEL VINO DE MORA DE CASTILLA (Rubus glaucus Benth) ELABORADO A TRES PROPORCIONES DISTINTAS DE FRUTA:AGUA Y TRES NIVELES DE DULZOR*. Ambato.
- Serrano, S. (22 de 11 de 2020). *tierraymarec*. Obtenido de tierraymarec: <https://www.tierraymarec.com/vinos-artesanales-del-ecuador-conquistatan-los-paladares/>
- Sunkel, O. (s.f.). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. Mexico, Argentina, España: Siglo veintiuno editores sa.
- universo, E. (09 de julio de 2018). *el universo*. Obtenido de el universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/07/09/nota/6850061/tisaleo-se-elabora-vino-cultural-mora-fresa/>
- Velázquez, G. S. (2017). *alimentacion para la salud*. Obtenido de alimentacion para la salud: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://alimentacionysalud.unam.mx/wp-content/uploads/2020/11/Despilfarro-y-consumo-de-alimentos_1-alimentacion-para-la-salud.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://alimentacionysalud.unam.mx/wp-content/uploads/2020/11/Despilfarro-y-consumo-de-alimentos_1-alimentacion-para-la-salud.pdf)

ANEXOS

Anexo 1 Fotografía de la sede de la Asociación Unión Tisaleña



Imagen 1: Sede de la asociación Unión Tisaleña

En esta imagen se observa el lugar en donde se realiza toda la producción de vino por parte de la Asociación Unión Tisaleña.

Anexo 2: Fotografías del proceso artesanal de fabricación de vino (Asociaciones)



Imagen 2: Inicio del proceso

En esta imagen se puede observar parte de los utensilios que se utilizan en el proceso del vino. El vino ya fermentado se encuentra en la barrica verde, el cual será transportado a la tina que se encuentra en el piso a través de coladores.



Imagen 3: Trasiego

En esta imagen se observa el proceso del Trasiego, el cual consiste en verter el vino que se encuentra en la barrica hacia el contenedor más grande a través de una manguera, pasando de esta manera el vino por dos coladores para eliminar el hollejo existente en el líquido.



Imagen 4: Edulcoración

En esta imagen se puede observar el proceso de edulcoración, el cual consiste en verter azúcar al vino para que tenga la dulzura precisa.



Imagen 5: Medición de grados BRIX

En esta imagen se puede observar cómo se realiza la medición de grados BRIX, en la cual se puede observar si el vino tiene la dulzura adecuada.

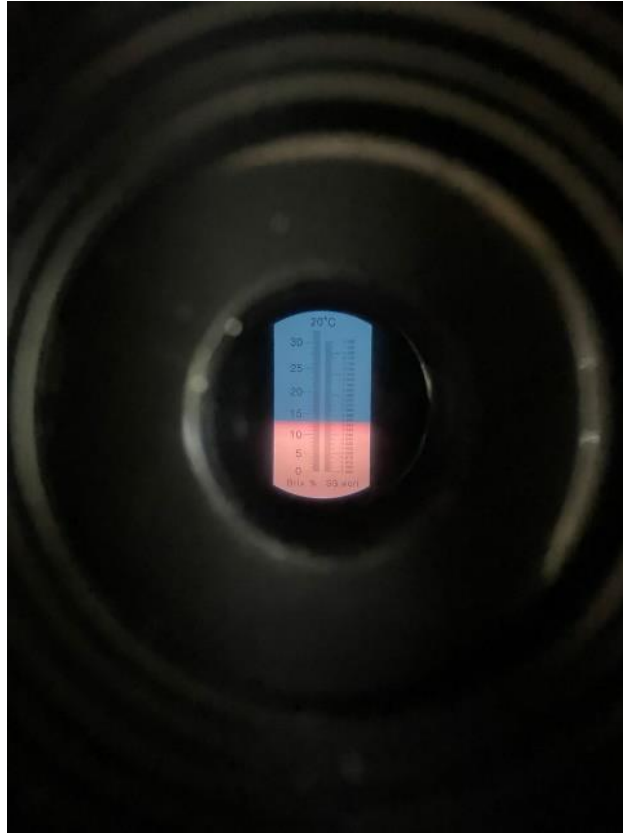


Imagen 6: Revisión de la dulzura

En esta imagen se observa que tiene 14 grados Brix lo cual se considera que tiene una dulzura perfecta.



Imagen 7: Pasteurización

Una vez ya medidos los grados Brix se procede a verter el vino en sus botellas para pasar a hervirlas, este proceso se lo conoce como pasteurización, el cual consiste en eliminar cualquier tipo de bacteria o microorganismos que se encuentre en el vino.



Imagen 8: Corchado

En esta imagen se observa como es el proceso de corchado, que se realiza con una máquina manual.



Imagen 9: Encapsulado

En esta imagen se puede observar cómo se realiza la puesta de los capuchones.



Imagen 10: Etiquetado

En esta imagen se puede observar cómo se realiza la puesta de las etiquetas de la marca en las botellas



Imagen 11: Producto final





En esta imagen se puede observar el producto ya terminado.

Anexo 4: Formato para recolectar la información

 FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN																
NUMERO DIAS	FECHA	DÍA	Tipo de jornada	Horas jornada	Tiempo estándar horas	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	Averías	Falta Material	Desequilibrio líneas	Error de Información	Reprocesos	Producción
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Imagen 13: Formato para recolectar la información

Anexo 5: Diagrama de Flujo del proceso de fabricación de vino artesanal

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO															Hoja No.:	1								
Objetivo y nivel de análisis:										SEGUIMIENTO AL:					DE:	1								
Documentar un proceso con el fin de lograr una mejora en la comprensión, el control de calidad y la capacitación de los empleados.										OPERARIO														
Nombre del proceso analizado:		RESUMEN					Actual																	
		OPERACIONES	SÍMBOLO	TIPO	No.	Tiempo																		
Localización:		OPERACIÓN	○	VA																				
Metodo:		TRANSPORTE	⇨	NVA																				
		DEMORA	⊖	NVA																				
		INSPECCIÓN	□	NVA																				
		ALMACENAMIENTO	▽	NVA																				
		TOTAL																						
Distancia total recorrida (m)										0														
Lugar:	UNION TISALEÑA					PRODUCTO																		
Operador (es):	NIKOLAY MELÉNDEZ																							
Elaborado por:	08/01/2024																							
Fecha:	NIKOLAY MELÉNDEZ																							
Revisado por:	ING. PATRICIO SANCHEZ																							
Fecha:																								
TAREA	OPERACIONES	CANTIDAD (u)	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	VA / NVA	Tipo	Símbolo					OBSERVACIONES	Tareas de valor añadido	Tareas de no valor añadido	Coeficiente de despilfarro en el proceso CdP	Operaciones de Valor Añadido	Operaciones de no valor añadido	Coeficiente de despilfarro en el método						
							OP	TR	DE	IN	AL													
Trasiego	Verter el vino de los barriles a un recipiente grande	1		15	VA	OPERACIÓN	x							45			15		1					
Trasiego	Separar el líquido del espeso	1		15	VA	OPERACIÓN	x							45			15							
Trasiego	Pasar el líquido por dos coladores	1		15	VA	OPERACIÓN	x							45			15							
Inspección	Inspeccionar la muestra	1		5	NVA	INSPECCIÓN				x					5				5					
Medición de Grados Brix	Tomar una muestra del vino la colado con una pipeta	1		5	NVA	INSPECCIÓN				x				9					9					
Medición de Grados Brix	Poner una gota de la muestra en el refractómetro	1		1	VA	OPERACIÓN	x							9			1							
Medición de Grados Brix	Observar que el vino tenga la dulzura perfecta con el refractómetro	1		3	NVA	INSPECCIÓN				x				9					3					
Transporte	Transportar el vino	1		4	NVA	TRANSPORTE		x							4				4					
Embotellado	Limpiar las botellas para verter el líquido	1		5	NVA	DEMORA			x					10					5					
Embotellado	Con unas jarras agarrar el líquido	1		1	VA	OPERACIÓN	x							10			1							
Embotellado	Verter el líquido de forma manual a las botellas	1		1	VA	OPERACIÓN	x							10			1							
Embotellado	Limpiar las botellas del exceso de vino regado	1		3	NVA	DEMORA				x				10					3					
Transporte	Transportar las botellas con el vino	1		5	NVA	TRANSPORTE		x							5				5					
Pasteurización	Calentar una olla grande con la mitad de agua	1		10	NVA	DEMORA				x				30					10					
Pasteurización	Poner las botellas de vino dentro del agua caliente	1		2	VA	OPERACIÓN	x							30			2							
Pasteurización	Esperar a que el vino espume	1		15	NVA	DEMORA				x				30					15					
Pasteurización	Retirar las botellas de vino ya hervidas	1		3	VA	OPERACIÓN	x							30			3							
Transporte	Transportar las botellas con el vino	1		5	NVA	TRANSPORTE		x							5				5					
Corchado	Con ayuda de una herramienta poner los corchos bajo presión	1		1	VA	OPERACIÓN	x							1			1		1					
Transporte	Transportar las botellas con el vino	1		5	NVA	TRANSPORTE		x							5				5					
Etiquetado	Pegar las etiquetas en las botellas	1		1	VA	OPERACIÓN	x							1			1		1					
Almacenamiento	Almacenar las botellas ya acabadas	1		10	NVA	ALMACENAMIENTO					x				10				10					
Puesta de los capuchones	Insertar el capuchon en las boca de la botella	1		1	VA	OPERACIÓN	x							3			1		1					
Puesta de los capuchones	Calentar con fuego los capuchones para que queden sellados	1		2	VA	OPERACIÓN	x							3			2							
TOTAL		1	0	133			12	4	4	3	1		99	34	1,34	58	75		2,293103448					
No. de plano:					Equipos utilizados:					CdP					CdD									
Referencia de diagramas relacionados					Revisión:					Nivel de Ingeniería:					Cantidad lote de producción:					Costo total de producción:				

UNION TISALEÑA

Imagen 14: Diagrama de Flujo del proceso de fabricación de vino artesanal

Anexo 6: Tabulación de los datos

Tipo de jornada	Horas jornada	Tiempo estándar horas	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	OP9	OP10	T Presencia	Tiempo de fabricación	T Absentismo	Averías	Falta Material	Desequilibrio líneas	Error de Información	Reprocesos	T Incidencias	T control	Producción	Suma del Tiempo estándar	Actividad (Te/Tc)	CdF calculado	Cact	Cmt	Cfm	Cdq	Cdl	Crp	Cg	Cabs	CdF	CdD	Porcentaje de improductividad total
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	2	2	0	3	0	7	21	5	8,0	38,10	4,00	1,63	0,25	0,25	0,00	0,38	0,00	0,88	0,50	4,00	2,29	102,00
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	2	2	0	0	0	4	28	10	16,0	57,14	2,00	0,75	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	2	2	0	0	1	5	27	10	16,0	59,26	2,00	0,69	0,13	0,13	0,00	0,00	0,06	0,31	0,00	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	1	0	0	1	0	2	26	12	19,2	73,85	1,67	0,35	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,10	0,21	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	6	8							30	32	2	0	0	0	3	2	5	25	10	16,0	64,00	2,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,19	0,13	0,31	0,13	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	2	0	0	3	1	6	22	10	16,0	72,73	2,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,19	0,06	0,38	0,25	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	40	11	1	3	0	0	0	4	25	10	16,0	64,00	2,50	0,56	0,06	0,19	0,00	0,00	0,06	0,25	0,69	2,50	2,29	29,53
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	0	2	0	2	0	4	28	10	16,0	57,14	2,00	0,75	0,00	0,13	0,00	0,13	0,00	0,25	0,00	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	0	2	0	2	1	5	26	10	16,0	61,54	2,00	0,63	0,00	0,13	0,00	0,13	0,06	0,31	0,06	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	32	3	2	0	0	0	1	3	26	12	19,2	73,85	1,67	0,35	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16	0,16	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	0	1	0	0	0	1	31	12	19,2	61,94	1,67	0,61	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	0	1	0	0	0	1	30	12	19,2	64,00	1,67	0,56	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	2	1	0	1	2	6	26	10	16,0	61,54	2,00	0,63	0,13	0,06	0,00	0,06	0,13	0,38	0,00	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	32	3	2	1	0	3	1	7	22	5	8,0	36,36	4,00	1,75	0,25	0,13	0,00	0,38	0,13	0,88	0,38	4,00	2,29	102,00
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	32	3	0	3	0	2	1	6	23	10	16,0	69,57	2,00	0,44	0,00	0,19	0,00	0,13	0,06	0,38	0,19	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	2	3	0	1	2	8	23	5	8,0	34,78	4,00	1,88	0,25	0,38	0,00	0,13	0,25	1,00	0,13	4,00	2,29	102,00
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	1	0	0	0	0	1	27	12	19,2	71,11	1,67	0,41	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,21	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	32	3	0	0	0	2	0	2	27	12	19,2	71,11	1,67	0,41	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,16	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	0	3	0	2	1	6	25	10	16,0	64,00	2,00	0,56	0,00	0,19	0,00	0,13	0,06	0,38	0,06	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	6	8							30	32	2	1	2	0	2	0	5	25	10	16,0	64,00	2,00	0,56	0,06	0,13	0,00	0,13	0,00	0,31	0,13	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	0	2	0	1	1	4	27	10	16,0	59,26	2,00	0,69	0,00	0,13	0,00	0,06	0,06	0,25	0,06	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	6	8							30	32	2	1	0	0	1	0	2	28	12	19,2	68,57	1,67	0,46	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,10	0,10	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	8	8							32	32	0	1	1	0	2	1	5	27	10	16,0	59,26	2,00	0,69	0,06	0,06	0,00	0,13	0,06	0,31	0,00	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	1	0	0	0	0	1	27	12	19,2	71,11	1,67	0,41	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,21	1,67	2,29	14,67
Normal	8	1,6	8	8	4	8							28	32	4	0	1	0	3	2	6	22	10	16,0	72,73	2,00	0,38	0,00	0,06	0,00	0,19	0,13	0,38	0,25	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	5	8							29	32	3	0	3	0	1	1	5	24	10	16,0	66,67	2,00	0,50	0,00	0,19	0,00	0,06	0,06	0,31	0,19	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	7	8							31	32	1	2	3	0	3	0	8	23	5	8,0	34,78	4,00	1,88	0,25	0,38	0,00	0,38	0,00	1,00	0,13	4,00	2,29	102,00
Normal	8	1,6	8	8	6	8							30	32	2	1	1	0	0	2	4	26	10	16,0	61,54	2,00	0,63	0,06	0,06	0,00	0,00	0,13	0,25	0,13	2,00	2,29	22,38
Normal	8	1,6	8	8	6	8							30	32	2	1	1	0	1	1	4	26	10	16,0	61,54	2,00	0,63	0,06	0,06	0,00	0,06	0,06	0,25	0,13	2,00	2,29	22,38
	8	1,6	232	232	174	232	0	0	0	0	0	0	870	936	66	27	40	0	39	21	127	743	286	458	0,62	2,05	0,62	0,06	0,09	0,00	0,09	0,05	0,28	0,14	2,05	2,29	31,48

Imagen 15: Tabulación de los datos