



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE WHISKY CATADOR  
Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DISAFRA” DEL CANTÓN  
PATATE**

---

Trabajo de titulación modalidad Estudio Técnico previo a la obtención del título  
de Ingeniero Industrial

**Autor(a)**

Gómez Cepeda Christian Paúl

**Tutor(a)**

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.

**AMBATO – ECUADOR**

**2018**

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

Yo, Christian Paúl Gómez Cepeda declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE WHISKY CATADOR Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DISAFRA” DEL CANTÓN PATATE”**, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica 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 Tecnológica 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 del Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica 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 quince días del mes de agosto del 2018 firmo conforme:

**Autor:** Christian Paúl Gómez Cepeda

**Firma:**

**Número de Cédula:** 1804046769

**Dirección:** Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Barrio Macalo

**Correo Electrónico:** gomez-paul10@outlook.es

**Teléfono:** 0998384870

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE WHISKY CATADOR Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DISAFRA” DEL CANTÓN PATATE” presentado por Christian Paúl Gómez Cepeda, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación 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 del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 15 de agosto del 2018

.....

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo Mg.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, 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, 15 de agosto del 2018

.....

Gómez Cepeda Christian Paúl

C.I. 1804046769

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el tema “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE WHISKY CATADOR Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DISAFRA” DEL CANTÓN PATATE”, 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 titulación.

Ambato, 15 de agosto del 2018

.....  
Ing. Ruales Martínez María Belén, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
Ing. Sánchez Díaz Patricio Eduardo, Mg.  
VOCAL

.....  
Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.  
VOCAL

## **AGRADECIMIENTO**

A la empresa DISAFRA por su colaboración, a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica y a su personal docente por compartir sus conocimientos y valores, también aquellas personas que contribuyeron en la presente investigación.

Gracias

## **DEDICATORIA**

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi madre Margarita Cepeda, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Gracias madre por darme una carrera para mi futuro.

Mi Abuelita Lida Viteri (QEPD), por quererme y apoyarme siempre, esto también te lo debo a ti.

Christian Paúl Gómez

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

Tema: .....	1
Introducción .....	1
Árbol del Problema .....	3
Antecedentes Investigativos.....	4
Justificación .....	6
Objetivos .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos Específicos .....	7

### CAPÍTULO II

#### METODOLOGÍA

Área de estudio.....	8
Enfoque de la investigación .....	8
Modalidad Básica de la Investigación .....	9
Nivel o Tipo de Investigación.....	9
Población y Muestra.....	10
Diseño del Trabajo .....	14
Procedimientos para obtención y análisis de datos:.....	16
Hipótesis.....	18



**CAPÍTULO III**  
**DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Análisis de la situación actual de la empresa .....	19
Estructura Organizacional (Propuesta) .....	20
Mapa de procesos.....	21
Descripción de las Actividades .....	22
Entrevista .....	46
Caracterización de las Actividades .....	47
Diagrama de flujo.....	61
Resumen del Diagrama de Recorrido (Propuesto).....	67
Diagrama de proceso.....	68
Análisis del Proceso mediante estudio de tiempos .....	70
Cálculo de Tiempos para cada actividad del proceso .....	73
Tiempo Promedio .....	73
Tiempo Normal .....	73
Tiempo Estándar .....	79
Productividad .....	82
Productividad Multifactorial.....	82

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Actividades descritas.....	91
Caracterización de las actividades .....	91
Diagrama de Flujo.....	91
Diagrama de Recorrido .....	92
Diagrama de Procesos .....	92
Estudio de Tiempos del Proceso Productivo.....	93
Tiempo Promedio.....	93
Tiempo Normal .....	93
Tiempo Estándar .....	93
Productividad laboral .....	94

Productividad Multifactorial .....	94
Entrevista .....	94
Contraste con otras investigaciones .....	95
Verificación de Hipótesis .....	97

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones:.....	103
Recomendaciones.....	104
Literatura Citada .....	104
Anexos .....	107
Anexo 1.- Producción y gastos correspondientes al segundo semestre del año 2017 .....	107
Anexo 2.- Ficha de Caracterización de Actividades .....	110
Anexo 3.- Layout Empresa DISAFRA .....	111
Anexo 4.- Diagrama de Recorrido Empresa DISAFRA .....	112
Anexo 5.- Desempeño del operario (Escala de Valoración).....	113
Anexo 6- Suplementos o Tolerancias.....	114
Anexo 7.- Simbología ANSI para Diagrama de Flujo .....	115
Anexo 8.- Simbología ASME PARA Diagrama de Proceso .....	116
Anexo 9.- Guión de Entrevista .....	117
Anexo 10.- Número de Cronometrajes a realizar.....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Personal de la empresa.....	10
Tabla 2.- Análisis del proceso mediante toma de tiempos.....	12
Tabla 3.- Operacionalización de la Variable Independiente (Proceso Productivo).....	14
Tabla 4.- Operacionalización de la Variable Dependiente (Productividad) ..	15
Tabla 5.- Recolección de información .....	16
Tabla 6.-Actividad de Recepción de agua .....	23
Tabla 7.-Proceso de Filtrado .....	25
Tabla 8.- Actividad agregar fórmula.....	27
Tabla 9.- Actividad de Mezclado .....	28
Tabla 10.- Actividad de Análisis del producto .....	30
Tabla 11.- Actividad de Agregar color .....	32
Tabla 12.- Actividad de Filtrado .....	34
Tabla 13.- Actividad de Almacenado Temporal.....	36
Tabla 14.- Actividad de Envasado .....	38
Tabla 15.- Actividad de Taponado.....	40
Tabla 16.- Actividad de Etiquetado .....	41
Tabla 17.- Actividad de Encartonado .....	43
Tabla 18.- Actividad de Almacenado .....	45
Tabla 19.-Entrevista.....	51
Tabla 20.-Caracterización Recepción de materia prima (agua).....	48
Tabla 21.-Caracterización Filtrado .....	49
Tabla 22.-Caracterización Agregar fórmula .....	50
Tabla 23.-Caracterización Mezclado .....	51
Tabla 24.-Caracterización Análisis del producto.....	52
Tabla 25.-Caracterización Agregar Color .....	53
Tabla 26.-Caracterización Filtrado .....	54
Tabla 27.-Caracterización Almacenado.....	55
Tabla 28.-Caracterización Envasado.....	56
Tabla 29.-Caracterización Taponado .....	57

Tabla 30.-Caracterización Etiquetado.....	58
Tabla 31.-Caracterización Encartonado.....	59
Tabla 32.-Caracterización Almacenamiento.....	60
Tabla 33.-Resumen del Diagrama de Recorrido (Propuesto).....	67
Tabla 34.-Resumen Diagrama de Proceso.....	69
Tabla 35.- Tiempo Normal.....	74
Tabla 36.- Tiempo Estándar.....	79
Tabla 37.- Resumen de tiempos.....	81
Tabla 38.- Costo Materia Prima.....	82
Tabla 39.- Costo Mano de Obra.....	83
Tabla 40.- Consumo y Costo de Servicios Básicos.....	83
Tabla 41.- Costo y cantidad de insumo al mes.....	83
Tabla 42.- Interpretación P.G.....	84
Tabla 43.- Resumen de la Productividad laboral.....	98
Tabla 44.- Resumen de tiempos.....	99
Tabla 45.- Grado de relación según coeficiente de correlación.....	100
Tabla 46.- Estadísticos descriptivos.....	102
Tabla 47.-Costos y producción correspondiente al mes de Julio.....	107
Tabla 48.-Costos y producción correspondiente al mes de Agosto.....	107
Tabla 49.-Costos y producción correspondiente al mes de Septiembre.....	108
Tabla 50.-Costos y producción correspondiente al mes de Octubre.....	108
Tabla 51.-Costos y producción correspondiente al mes de Noviembre.....	108
Tabla 52.-Costos y producción correspondiente al mes de Diciembre.....	109
Tabla 53.-Número de Cronometrajes a realizar.....	118

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Árbol de Problemas .....	3
Gráfico 2.- Organigrama Estructural Empresa DISAFRA (Propuesto).....	20
Gráfico 3.- Mapa de Procesos Empresa DISAFRA .....	21
Gráfico 4.- Diagrama de flujo (Propuesto) .....	65
Gráfico 5.- Diagrama de Proceso (Propuesto) .....	68
Gráfico 6.-Resumen Diagrama de Proceso .....	69
Gráfico 7.- Tiempo estándar vs Productividad por actividad .....	101

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Logo empresa DISAFRA .....	19
Imagen 2.- Recepción de agua .....	22
Imagen 3.- Traslado de agua a área de producción.....	22
Imagen 4.- Traslado de agua .....	24
Imagen 5.- Filtrado.....	24
Imagen 6.- Agregar fórmula.....	26
Imagen 7.- Mezclado.....	28
Imagen 8.- Toma de muestra.....	33
Imagen 9.- Análisis del producto .....	29
Imagen 10.- Preparación del color .....	31
Imagen 11.- Verter Color .....	31
Imagen 12.- Transporte de producto .....	33
Imagen 13.- Filtrado.....	33
Imagen 14.- Almacenado .....	35
Imagen 15.- Botellas apiladas .....	37
Imagen 16.- Envasado.....	37
Imagen 17.- Taponado .....	39
Imagen 18.- Etiquetado.....	41
Imagen 19.- Encartonado .....	42
Imagen 20.- Almacenamiento .....	44
Imagen 21.- Almacenamiento .....	44

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE WHISKY CATADOR Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DISAFRA DEL CANTÓN PATATE”

**AUTOR:** Christian Paúl Gómez Cepeda

**TUTOR:** Mg. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación está basada en el estudio del proceso productivo de elaboración de whisky Catador, con el propósito de determinar la relación existente entre el proceso y la productividad de la empresa “DISAFRA”. La producción esperada al mes es de aproximadamente 1800 botellas de 700 ml cada una, trabajando ocho horas diarias por cinco días a la semana. Mediante la técnica de cronometraje se logra determinar el tiempo promedio de cada actividad, dando un valor total de 5257.92 minutos; debido a que el ritmo laboral no va a ser constante durante toda la jornada, para la obtención del tiempo normal se determinó la valoración del desempeño del trabajador con la escala de calificación Bedaux, obteniéndose un valor total de 5707.58 minutos; también se añade suplementos los cuales permiten obtener el tiempo estándar de cada actividad, dando un valor total de 6479.61 minutos. Para el cálculo de la productividad multifactorial se utilizan datos de la cantidad producida y los gastos de producción del último semestre del año 2017, sabiendo que al mes se produce en promedio 1800 botellas de 750 ml, con un precio de venta al público de \$4.00 por unidad; estos datos permiten obtener un valor de productividad multifactorial de 2.56. Para el cálculo de la productividad laboral, se realiza una relación del producto resultante de cada actividad (litros) con el tiempo empleado en la misma (minutos); determinando una productividad laboral total de 0.20 litros/minuto. Finalmente se aplica el coeficiente de correlación de Spearman y se concluye que el proceso de elaboración de whisky tiene una relación negativa considerable con la productividad de la empresa.

**Descriptor:** Actividades, caracterización, proceso, procedimiento, productividad.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME:** “STUDY OF THE CATADOR WHISKEY ELABORATION PROCESS AND THE PRODUCTIVITY OF THE DISAFRA COMPANY IN PATATE TOWN”

**AUTHOR:** Christian Paúl Gómez Cepeda

**TUTOR:** Mg. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo

**ABSTRACT**

The present research is based on the study of the production process of the Catador whiskey elaboration, with the purpose of determining the relationship between the process and productivity of the “DISAFRA” company. The expected monthly production is of approximately 1800 bottles of 750 ml each one, working eight hours a day for five days a week. Using the timing technique it is possible to determine the average time of each activity, it gives a total of 5257.92 minutes, because the work rate is not constant throughout the day. In order to obtain the normal time, the assessment of the worker's performance was determined with the Bedaux rating scale, obtaining a total value of 5707.58 minutes. Supplements are also added which allow obtaining the standard time of each activity, giving a total value of 6479.61 minutes. For the calculation of multifactorial productivity, data of quantity produced are used and the production costs of the last semester of the 2017 year. Knowing that each month it produces on average 1800 bottles of 750 ml. with a retail price of \$4.00 per unit; These data allow to obtain a value of multifactorial productivity of 2.56. For the calculation of the labor productivity, it is necessary to do a relationship of the resulting product of each activity (liters) with the time used in it (minutes); determining a total labor productivity of 0.20 liters / minute. Finally, the Spearman correlation coefficient is applied and it is concluded that the whiskey production process has a considerable negative relationship with the company productivity.

**Key words:** Activities, characteristics, process, procedure, productivity.



## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**Tema:**

“Estudio del proceso de elaboración de whisky Catador y la productividad de la empresa DISAFRA del cantón Patate”

**Introducción**

El whisky es una bebida de carácter alcohólica, que tiene una gran aceptación en todo el mundo. En la industria licorera de whisky las marcas que lideran el mercado mundial son, Jonnie Walker, Jack Daniels, Chivas Regal; esta última utiliza materia prima natural: cebada malteada, agua de manantial y levadura; todas estas provenientes de Escocia, para elaborar su producto el personal de la empresa realiza sus actividades de forma manual y automática. Una vez logrado el producto terminado es almacenado en barriles de roble y para Chivas Regal todos los barriles de whisky deben ser madurados por un espacio mínimo de doce años donde se desperdicia un 2 por ciento de su contenido anualmente. (ElConfidencial, 2018)

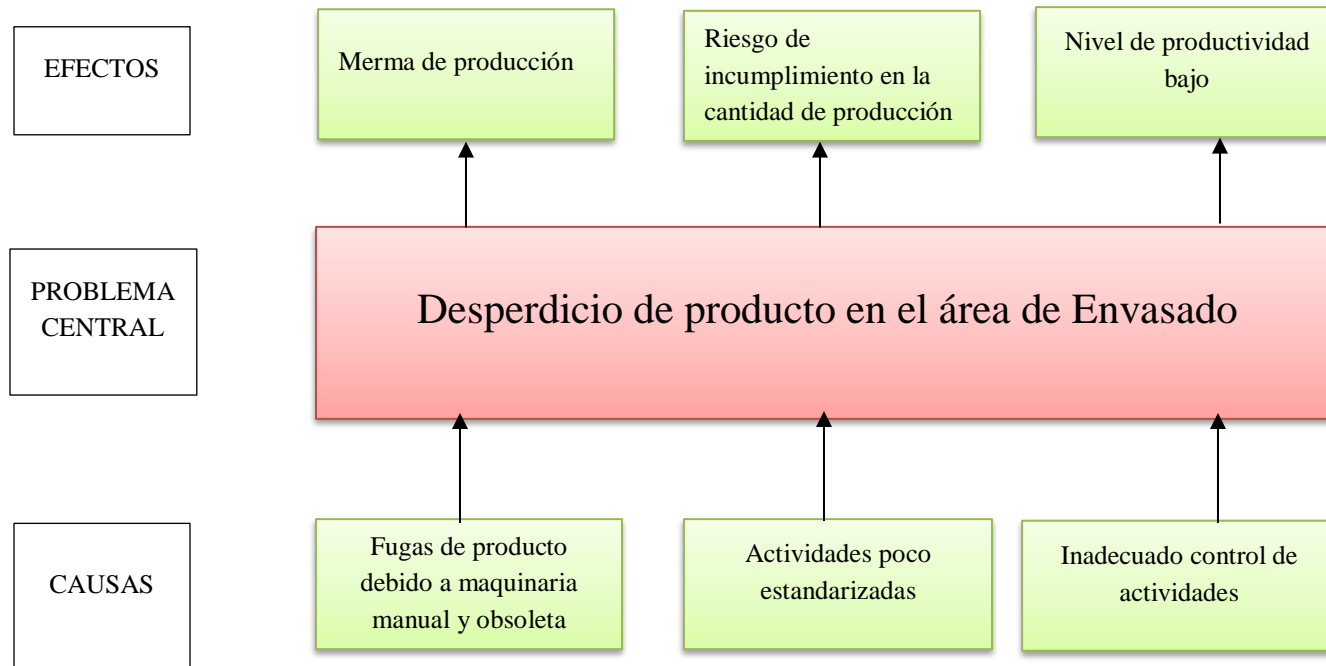
La producción de bebidas alcohólicas proporciona un importante crecimiento manufacturero en el Ecuador. Empresas como Licorec S.A elabora bebidas alcohólicas entre ellas whisky, está ubicada en Lasso y trabaja en un 35 por ciento de su capacidad total lo cual no es posible incrementar debido a su falta de capital. (Lideres, 2016)

En la ciudad de Portoviejo se produce un whisky denominado New Port; actualmente utilizan materia prima: alcohol de maíz, entregada por proveedores localizados en la misma urbe; la planta tiene una capacidad para elaborar cinco mil botellas al mes, las cuales pasan por un añejamiento de tres a cuatro años. (ElDiario, 2018)

En Tungurahua, representantes de la industria licorera dieron a conocer que la producción ha disminuido en alrededor del 80%, por lo que las empresas están paralizadas y han tenido que despedir a sus trabajadores, todo esto ha sido originado debido a que iniciaron los problemas por el licor adulterado que ocasiono la muerte de 50 personas en todo el país. (ElUniverso, 2011)

Empresas como Baldoré, Campiña, Granviña, San Francisco y Tentación expandieron la comercialización de licores artificiales. Los principales mercados son Pichincha, Chimborazo, Guayas, Tungurahua, Cotopaxi, Imbabura y las provincias de la Amazonía. La demanda de los licores de frutas de Patate impulsó a otros empresarios a instalar más fábricas en Ambato. Estas se asentaron en las parroquias Augusto Martínez y Picaihua. ( El Comercio, 2011).

## Árbol del Problema



3

**Gráfico 1.-** Árbol del Problema  
**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

## **Antecedentes Investigativos**

Al revisar algunos estudios realizados afines al tema, en repositorios físicos y digitales, se han seleccionado investigaciones como apoyo para realizar el presente estudio, por lo que haremos referencia a sus autores y sus temas de estudio.

En los repositorios de la Universidad Tecnológica Indoamérica en la Carrera de Ingeniería Industrial existe un proyecto de tesis con el tema: Estudio del proceso de elaboración de queso Mozzarella y su incidencia en la productividad de la industria láctea de la empresa el Toril ubicada en el cantón Mocha, Barrio San Carlos. (Freire Muñoz, 2017), la cual llega a concluir que: “Al momento no existe una estandarización de las actividades del proceso de producción de queso mozzarella que ayude a incrementar la productividad de la empresa El Toril”. (Freire Muñoz, 2017). Por lo que recomienda: “Estandarizar las actividades del proceso de elaboración de queso mozzarella, para incrementar la productividad de la empresa El Toril”. (Freire Muñoz, 2017)

El estudio nombrado anteriormente aporta en que, es de gran importancia para la empresa estandarizar las actividades, para disminuir tiempos de producción y así conseguir aumentar la productividad de su proceso.

En los repositorios de la Universidad Tecnológica Indoamérica en la Carrera de Ingeniería Industrial existe un proyecto de tesis con el tema: Estudio del proceso de elaboración del Ticaso Amazónico omega 3 y su incidencia en la productividad de la empresa EMEXPRORAMEC. (Escobar Bosquez, 2016) , la cual llega a concluir que: “Se determinó la productividad laboral actual en cada etapa del proceso debido a que se encontró el tiempo estándar y los registros de producción que la empresa nos proporcionó en cuanto a cantidades y peso en libras que entra en cada área de trabajo, con lo que se concluyó que la etapa que menos productividad genera en el proceso es la de Sedimentación debido a que el método actual usado genera una excesiva demora y produce un retardo en el proceso lo cual a esta etapa se le determinó como la etapa

que genera cuello de botella en el proceso de producción”. (Escobar Bosquez, 2016). Por lo que recomienda: “En cuanto a la productividad se debe aumentar las etapas que están bajas, buscando nuevos métodos o soluciones que ayuden a que la productividad en cada etapa se mejore y así el proceso sea más productivo”. (Escobar Bosquez, 2016)

El estudio nombrado anteriormente aporta en que, es necesario el estudio de la productividad del proceso para determinar las actividades que generen demoras, que tengan un tiempo alto de ejecución y posea menos productividad y así determinar cuellos de botella en el proceso.

En los repositorios de la Universidad Tecnológica Indoamérica en la Carrera de Ingeniería Industrial existe un proyecto de tesis con el tema: Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Baños de Agua Santa (GADBAS). (Guato Pillapa, 2017), la cual llega a concluir que: “Durante el proceso de fabricación de muebles existen procesos que tienen problemas por lo cual mediante el empleo de las herramientas mejora continua y la aplicación de las 5Mms se comprobó que la etapa 12: Inspección de estructura, porque tienen cuellos de botella, tienen tiempos perdidos, existen demasiados recorridos, hay problemas con los equipos, con la mano de obra, no existe un buen ambiente laboral.” (Guato Pillapa, 2017). “Por lo que recomienda: Como se mencionó anteriormente la etapa 12: Inspección de estructura es la que tiene más problemas con lo cual se recomienda, para corregir este problema se realice mantenimiento a los equipos, máquinas, se realice constantemente capacitación a los operarios, incentivar al personal, manejar un buen ambiente laboral.” (Guato Pillapa, 2017)

El estudio nombrado anteriormente aporta en que, se debe aplicar un estudio de las 5 M, para poder proponer posibles soluciones de mejora a los problemas encontrados después de dicho estudio, con la finalidad de que no existan cuellos de botella en el proceso.

## **Justificación**

El presente estudio técnico es de vital **importancia** debido a que la empresa no cuenta con la estandarización de sus actividades, por lo que requiere el desarrollo de las mismas. También se establecerán tiempos de producción con la finalidad de identificar demoras y por lo tanto determinar las actividades que estén generando cuello de botella en el proceso.

El presente proyecto técnico tiene un **impacto** de carácter positivo porque permitirá guiar a la empresa para la ejecución de posibles mejoras como la estandarización del proceso y la detección de actividades que estén generando tiempos muertos.

Con este análisis se aspira **beneficiar** directamente a los trabajadores y a la empresa, buscando mejorar las condiciones laborales, conseguir un mejor manejo de los recursos, eficiencia al realizar las actividades, y con esto lograr aumentar la capacidad de producción.

Esta investigación es **factible** debido a que cuenta con la colaboración de la empresa DISAFRA y todo su personal los cuales han decidido brindar toda la ayuda a cualquier momento del día; también se cuenta con los conocimientos necesarios para desafiar la problemática que en ella existe.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Estudiar el proceso de elaboración de whisky Catador y su incidencia en la productividad de la empresa DISAFRA del cantón Patate.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual del proceso productivo de la empresa DISAFRA.
- Determinar la productividad actual de la empresa durante el periodo de estudio.
- Establecer si el proceso de elaboración de whisky tiene una relación significativa con la productividad de la empresa DISAFRA.

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **Área de estudio**

El alcance del estudio es en la empresa DISAFRA que se localiza en la provincia de Tungurahua, específicamente en el cantón Patate. El producto que elabora la empresa es whisky de malta.

### **Delimitación del objeto de investigación**

Dominio	Tecnología y Productividad
Campo	Ingeniería Industrial
Área	Proceso de elaboración
Aspecto	Productividad
Objeto de estudio	Proceso de elaboración del whisky Catador y productividad.
Periodo de análisis	Último semestre del año 2017
Delimitación espacial:	Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Barrio Macalo, en la empresa de licores “DISAFRA”



## **Enfoque de la investigación**

El enfoque de la presente investigación es de carácter cuali-cuantitativo, debido a que, se describirá las actividades del proceso productivo y mediante al uso de indicadores se generaron datos de productividad y tiempos empleados en el proceso de elaboración de whisky de la empresa DISAFRA; de igual manera se realiza un análisis estadístico para la comprobación de hipótesis.

## **Modalidad Básica de la Investigación**

**De campo.-** Para la obtención de información necesaria para el presente estudio, hay que interactuar plenamente con la empresa DISAFRA, en las actividades de elaboración y por lo tanto con el personal de la misma.

**Documental o Bibliográfica:** Se recolecta información de fuentes secundarias como: revistas, páginas web, textos, datos históricos de producción, costos y también se acudió a información de tesis con temas similares las cuales reposan en la biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

**Correlación de variables:** Con el presente estudio se busca establecer la relación existente entre la variable dependiente (Productividad) y la variable independiente (Proceso de Producción).

## **Nivel o Tipo de Investigación**

### **Exploratoria**

Faculta investigar un problema latente en la empresa, el cual no ha sido detectado o ha sido poco investigado, en este caso el desperdicio del producto.

## **Descriptiva**

La investigación descriptiva permite estudiar y describir las actividades necesarias para la elaboración de whisky.

## **Población y Muestra**

Se trabaja con una población integrada por el personal de la empresa DISAFRA que cuenta con 6 personas entre obreros y administradores, dos personas en el área administrativa y 4 obreros encargados de la producción de whisky.

**Tabla 1.-** Personal de la empresa

<b>PERSONAL</b>	<b>Nº</b>
Gerente General	1
Jefe de Producción	1
Obreros	4
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** DISAFRA

## **Muestra**

El personal existente se convertirá en la muestra, debido a que la población de la empresa es menor a cien personas.

## **Cálculo de muestra para el número de observaciones**

Para poder determinar el número de mediciones para cada actividad se utilizará la fórmula del método estadístico:

Para un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de (+/-) 5%.

$$n = \left[ \frac{40 \sqrt{(c \sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

**Fórmula 1.-** Cálculo de muestra para el número de observaciones

**Fuente:** (Ruiz, 2013)

Siendo:

n: Número de mediciones que hay que realizar

c: Número de mediciones iniciales

$\sum$ : Suma de los valores

x: Valor de las mediciones

Según (Ruiz, 2013) "Lo normal es tener una precisión de 95%, pero para operaciones con poca repetitividad y un menor peso en la tarea, se podrá utilizar un grado de confianza menor".

## **Estudio de Tiempos con cronometraje**

"Es el método más extendido y utilizado, en este estudio se utiliza la modalidad de cronometraje con vuelta a cero en el cual se toma los tiempos directamente, al acabar cada operación se hace volver el segundero a cero y se pone en marcha de nuevo para cronometrar la siguiente operación". (Ruiz, 2013)

**Tabla 2.-** Análisis del proceso mediante toma de tiempos

Análisis del proceso mediante toma de tiempos			
<b>Proceso:</b>	Elaboración de whisky	<b>Responsable:</b>	Christian Gómez
<b>Empresa:</b>	DISAFRA	<b>Fecha:</b>	21-03-2018
Actividades	Tareas	No de observaciones	
1.-Recepción de materia prima(agua)	Descargar el agua de la parte trasera de la camioneta	13.6	
	Colocar tanque en área de producción	6.3	
2.-Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 1 a filtradora	9.08	
	Transporte de agua a filtradora	8.26	
3.-Filtrado	Colocar placas filtrantes para agua	12.14	
	Filtrado de impurezas	7.17	
4. Transporte de producto a tanque 2	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque 2	11.47	
	Transporte de agua a tanque 2	8.34	
5.-Agregar fórmula	Agregar alcohol etílico rectificado extra neutro de 96°	12.63	
	Agregar malta Bourbon whiskey 58,15°	11.67	
6.- Mezclado	Desinfectar paleta para remover	12.80	
	Remover producto con la paleta	6.18	
7.- Análisis de producto	Tomar una muestra del producto en una probeta	11.17	
	Medir 40° de alcohol en el producto	11.24	
8.- Agregar color	Preparar agua con azúcar hasta conseguir hervor	11.48	
	Verter resultado en tanque con fórmula	12.02	
9.- Transporte de tanque 2 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 2 a filtradora	10.03	
	Transporte de producto a filtradora	8.31	
10.- Filtrado	Colocar placas filtrantes diseñadas para el producto	13.45	
	Filtrado de impurezas	8.43	
11.- Transporte de producto a	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque inoxidable	13.40	

tanque inoxidable	Transporte de producto a tanque inoxidable	9.25
Actividades	Tareas	No de observaciones
12.- Almacenado temporal		10.93
13.- Transporte a envasado	Posicionar bomba y tubería de tanque inoxidable a envasadora	12.90
	Transporte de producto a envasadora	6.79
14.- Envasado	Colocar botellas en dispensadores	0.0
	Envasado manual accionando llave	0.0
15.- Taponado	Colocar botellas con producto en la taponadora	0.0
	Alimentar con tapas a máquina taponadora	0.08
	Taponado semiautomático	0.01
16.-Etiquetado	Limpiar botella	0.01
	Colocar etiqueta	0.0
	Colocar timbre tributario	0.0
	Colocar collarin	0.0
17.-Encartonado	Colocar 12 unidades de 750 ml c/u en cada cartón	0.47
	Sellar cartón	0.05
18.- Envió a bodega	Colocar cartones en montacargas	0.63
	Trasladar a bodega	10.12
19.- Almacenamiento	Desembarque de cartones	5.98
	Apilamiento de cartones	9.34

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**Diseño del Trabajo**  
**Operacionalización de Variables**

**Tabla 3.-** Operacionalización de la Variable Independiente (Proceso Productivo)

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Actividades establecidas capaces de transformar un insumo o materia prima por medio de controles y uso de recursos hasta conseguir un bien o servicio con el cual se busca satisfacer la demanda del mercado.	Actividades	Actividades que generen desperdicio en el proceso productivo.  Actividades que generen demoras en el proceso productivo.	¿Cuál es la percepción del gerente respecto al proceso productivo de elaboración de whisky? ¿Existe desperdicio de producto en alguna actividad de la elaboración de whisky?  ¿Existen actividades que generen demora en el proceso?	Entrevista  Análisis  Medición con cronometro  Observación	Guion de entrevista  Calculo productividad laboral(Área de Envasado)  Registro de tiempos por actividad  Diagrama de Procesos
	Demanda	Cumplimiento con los pedidos del mercado.	¿Se cumple con la demanda en el mercado?	Análisis	Registros de producción

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

**Tabla 4.- Operacionalización de la Variable Dependiente (Productividad)**

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Relación existente entre el número de productos resultantes de un proceso y los insumos o recursos empleados para conseguirlos.	Bienes producidos por actividad	Cantidad producida por actividad.	¿Se conoce el volumen en litros producido por actividad del proceso?	Análisis	Información proporcionada por la empresa
	Bienes producidos por lote	Costo unitario y cantidad producida por lote.	¿Se conoce el costo unitario y la cantidad de producción por lote?	Análisis	Información proporcionada por la empresa
	Recursos empleados	Tiempo de ejecución por actividad.  Costo de utilización de recursos.	¿Se calcula el tiempo que tarda realizar cada actividad?  ¿Se conoce el costo de materia prima, mano de obra, servicios básicos e insumos utilizados?	Cálculo  Análisis	Registro de Tiempos (Ver tabla 36)  Información proporcionada por la empresa (Ver tabla 37,38,39 y 40)

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### Procedimientos para obtención y análisis de datos:

El procedimiento que se va a utilizar para la obtención y análisis de datos será el que se puede observar en la Tabla 5.

**Tabla 5.-** Recolección de información

PREGUNTA BÁSICA	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para conseguir los objetivos del estudio.
¿De qué personas u objetos?	De la empresa DISAFRA y todo su personal
¿Sobre qué aspectos?	Productividad, proceso productivo
¿Quién?	Christian Paúl Gómez Cepeda
¿A quién?	Empresa DISAFRA
¿Cuándo?	Julio-Diciembre 2017
¿Dónde?	En el cantón Patate Provincia de Tungurahua.
¿Cuántas veces?	Las veces que amerite la investigación.
¿Con que técnicas de recolección de la información?	Con las técnicas de entrevista, observación, medición, cálculo y análisis.
¿Con que herramientas?	Guión de entrevista, cálculo de la productividad laboral, registros de producción, registros de tiempos, diagrama de procesos, información proporcionada por la empresa.
¿En qué situación?	Situación corriente de producción

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### Procedimiento para la aplicación de técnicas investigativas

**Entrevista.** -la entrevista se aplica al gerente general de la empresa, con la finalidad de receptar información acerca del proceso productivo de elaboración de whisky y a la productividad de la empresa DISAFRA.

**Observación.** -se está en contacto con información referente al proceso de producción de whisky.



**Medición.** - se realiza cronometraje de los tiempos utilizados para ejecutar las actividades que conforman la elaboración de whisky.

**Cálculo.** - en el estudio de tiempos, se efectúan los cálculos respectivos para la obtención de tiempo normal y tiempo estándar.

**Análisis.** - se analiza detalladamente los datos de producción facilitados por el personal de la empresa.

### **Procedimiento para la aplicación de los instrumentos de recolección**

**Guion de entrevista.** - Consta de cuatro preguntas abiertas, que se efectuaran con el objetivo de receptar información acerca de la situación actual del proceso productivo y la productividad.

**Cálculo de la productividad laboral.** -Se realizan cálculos de la productividad laboral por actividad dónde se identificarán pérdidas de volumen del producto.

**Registros de producción.** - Se analiza los registros históricos proporcionados por la empresa, desde el mes de julio al mes de diciembre del 2017, en los que se esperan encontrar datos de ayuda para calcular la productividad.

**Registro de Tiempos.** - Se analizan los tiempos registrados mediante la técnica de medición con cronometraje y mediante estudio de tiempos.

### **Diagrama de Procesos**

El diagrama de procesos muestra la secuencia de las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenajes que se efectúen durante el proceso de elaboración de whisky.

Se utiliza símbolos definidos internacionalmente por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Ver Anexo 8.

**Información proporcionada por la empresa.** - se analiza los datos de producción mensual, costos y volumen de producto procesado en cada actividad, que han sido facilitados por parte del gerente de la empresa DISAFRA

### **Hipótesis**

**Hipótesis Nula (H0)**= El proceso productivo de elaboración de whisky no tiene relación significativa con la productividad de la empresa DISAFRA.

**Hipótesis Alternativa (H1)**= El proceso productivo de elaboración de whisky si tiene relación significativa con la productividad de la empresa DISAFRA.

### **Señalamiento de variables**

**Variable Independiente:** Proceso Productivo

**Variable Dependiente:** Productividad

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### **Análisis de la situación actual de la empresa**

La empresa DISAFRA ubicada en el cantón Patate Provincia de Tungurahua, dedicada a la elaboración de licores fue creada por el Señor José Luis Sánchez quien es el propietario y gerente general de la empresa, la cual nació aproximadamente hace 10 años, actualmente se dedica a la elaboración de whisky y ron. DISAFRA pretende cumplir con la demanda de los mercados de todo el país especialmente de Tungurahua, Pichincha, Guayas, Cotopaxi y Chimborazo, además proyecta poder liderar el mercado nacional de elaboración de whisky.

En la actualidad la empresa DISAFRA alcanza una producción promedio mensual de 1800 botellas de 750 ml cada una.

En el año 2018 la empresa actualizó su logotipo, para ser reconocida por el mercado, la misma que se puede observar en la Imagen 1.

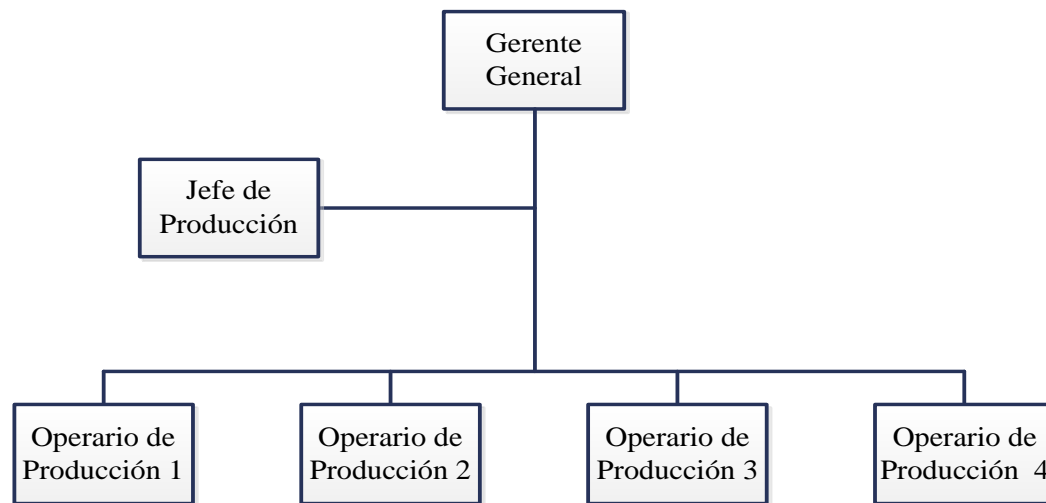


**Imagen 1.-** Logo empresa DISAFRA  
**Fuente:** Investigación Directa

### Estructura Organizacional (Propuesta)

La estructura organizacional de DISAFRA es de carácter jerárquico, debido a que las decisiones son tomadas únicamente por el gerente general para después comunicarlas al Jefe de Producción y el a su vez a los cuatro operarios. En el gráfico 2 podemos observar un organigrama estructural propuesto, elaborado en base a la cantidad de personal que labora en la empresa.

Según (Perez Fernandez, 2010)“el organigrama estructural permite comunicar la estructura departamental, así como mostrar las relaciones jerárquicas”.



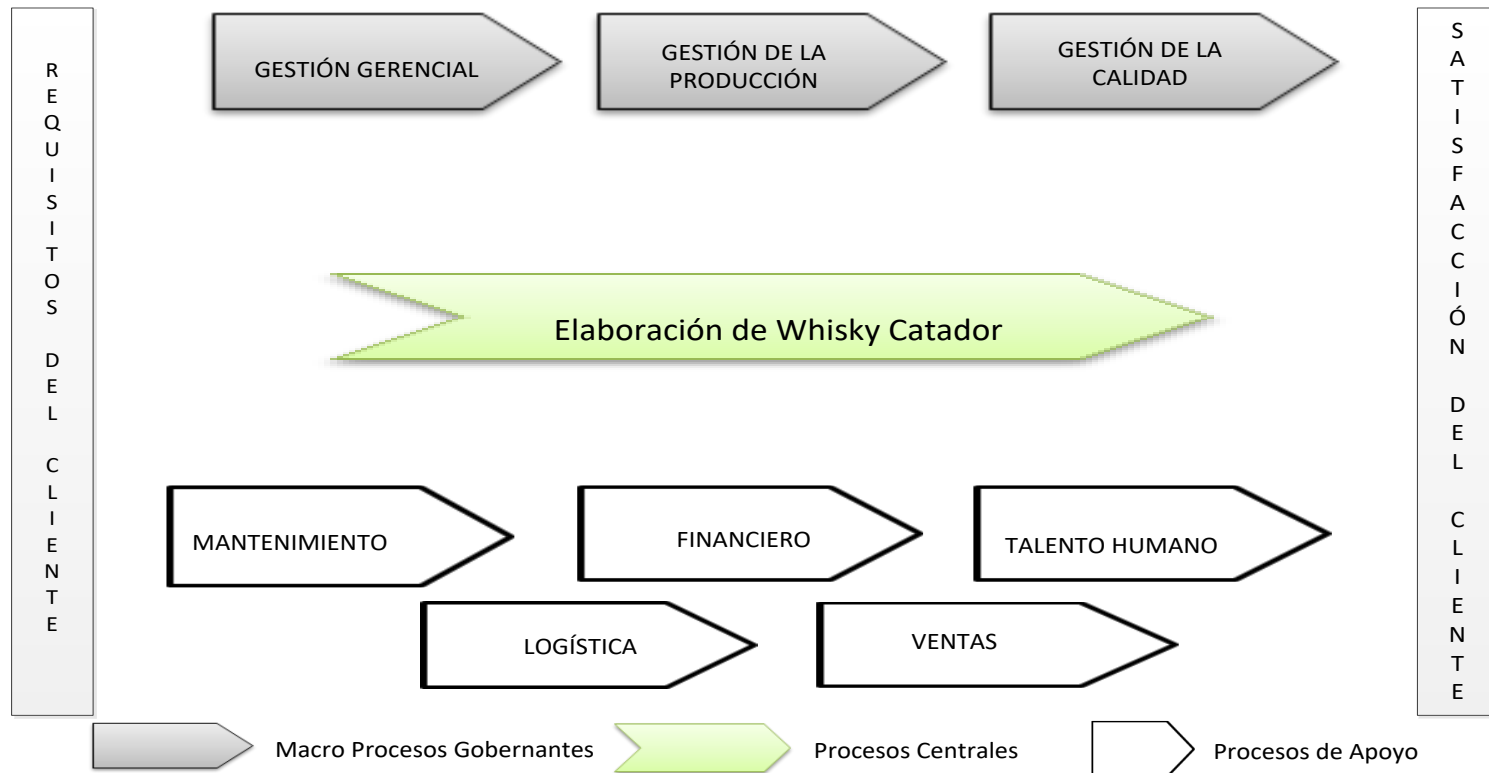
**Gráfico 2.-** Organigrama Estructural Empresa DISAFRA (Propuesto)

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## MAPA DE PROCESOS

Según (Bravo Carrasco, 2011) el mapa de procesos “provee una visión de conjunto de todos los procesos que conforman el sistema de gestión de la organización”. Como se puede observar en el Gráfico 3 se distinguen procesos gobernantes, procesos centrales y procesos de apoyo.



**Gráfico 3.-** Mapa de Procesos Empresa DISAFRA

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## Descripción de las Actividades

A continuación, se describe las actividades para la elaboración de whisky.

### Recepción de agua:

En la Imagen 2, se puede observar un tanque con capacidad de 1000lt en el cual es recolectada la materia prima inicial (agua), de una vertiente situada en propiedades de la empresa en la parroquia Los Andes Patate, este tipo de agua es ideal para la elaboración de whisky, ya que tiene bajas cantidades de hierro. Como se puede observar en la Imagen 3, el tanque está siendo transportado al área de producción.



**Imagen 2.-** Recepción de agua  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 3.-** Traslado de agua a área de producción  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 6 se puede observar el análisis de la actividad de Recepción de agua mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 6.-**Actividad de Recepción de agua

<b>Actividad:</b> Recepción de agua	<b>Objetivo:</b> Recibir materia prima (agua)
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	El montacargas utilizado tiene una capacidad de carga entre los 500 a 1000 kg, en este caso para la recepción de agua el montacargas soporta una carga de 700 kg. Se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	El agua es recolectada de una vertiente natural
Materia prima	El agua es recolectada de una vertiente natural.
Medición	La cantidad de agua utilizada en esta actividad es de 700.83 litros.

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

### **Filtrado:**

En la Imagen 4 se puede observar el traslado del agua desde el tanque 1 de 2000lt hacia la maquina filtradora por medio de una bomba de 0,75hp. En la Imagen 5 se observas el filtrado del líquido; una vez concluido con el filtrado procedemos a enviarla al tanque 2.



**Imagen 4.-** Traslado de agua  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 5.-** Filtrado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 7 se puede observar el análisis de la actividad de Filtrado mediante la técnica de las 6M.



**Tabla 7.-**Proceso de Filtrado

<b>Actividad:</b> Filtrado	<b>Objetivo:</b> Eliminar impurezas en el agua
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	La máquina filtradora usa filtros en línea de 10 pulgadas diseñados especialmente para agua. Se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Los filtros y las impurezas resultantes son depositados en un basurero general.
Materia prima	Agua de vertiente, filtros
Medición	La cantidad de agua utilizada en esta actividad es de 700.83 litros.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### **Agregar fórmula de alcohol y malta:**

En la imagen 6 se observa el tanque 2, el cual contiene el agua proveniente del filtrado, añadiendo a este alcohol etílico rectificado extra neutro de 96 ° y malta Bourbon Whiskey de 58,15°. Para verter cada una de las sustancias se realiza una regla de tres entre los componentes para que el grado de alcohol del producto sea de 40°.



**Imagen 6.-** Agregar fórmula  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 8 se puede observar el análisis de la actividad de agregar fórmula mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 8.-** Actividad agregar fórmula

<b>Actividad:</b> Agregar fórmula	<b>Objetivo:</b> Agregar alcohol y malta en porcentajes estipulados
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	La electro bomba centrífuga utilizada posee una potencia de 0.75 Hp. Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Los contenedores de malta y alcohol son retornables, por lo cual no se los desecha.
Materia prima	Agua de vertiente, Malta whisky de 58,15° y alcohol rectificado extra neutro de 96°.
Medición	Porcentajes adecuados con el fin de que el producto contenga 40° de alcohol.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### **Mezclado:**

Como se puede observar en la Imagen 7, se realiza el mezclado manual por medio de una paleta metálica del resultante de la formula antes añadida.



**Imagen 7.-** Mezclado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 9 se puede observar el análisis de la actividad de Mezclado mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 9.-** Actividad de Mezclado

<b>Actividad:</b> Mezclado	<b>Objetivo:</b> Mezclar los productos añadidos en la fórmula
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	No aplica
Método de trabajo	El método de trabajo no está documentado.
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	La paleta utilizada es reutilizable, por lo cual no se la desecha.
Materia prima	Producto con agua, alcohol y malta.
Medición	No aplica.

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

### **Análisis del Producto:**

En la Imagen 8 se puede observar la toma de la muestra con ayuda de una probeta, para llevarla al laboratorio. Como se puede observar en la Imagen 9, por medio de un alcoholímetro el producto es analizado hasta alcanzar 40° de alcohol.



**Imagen 8.-** Toma de muestra  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 9.-** Análisis del producto  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 10 se puede observar el análisis de la actividad de Análisis del producto mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 10.-** Actividad de Análisis del producto

<b>Actividad:</b> Análisis del producto	<b>Objetivo:</b> Analizar el producto en el laboratorio, el cual deberá cumplir con 40° de alcohol
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	No aplica
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Los desechos resultantes son vertidos en una acequia cercana a la empresa.
Materia prima	Una muestra del producto.
Medición	El producto es analizado hasta alcanzar 40° de alcohol

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**Agregar color:**

En la Imagen 10, se puede observar la preparación del color para el whisky, el cual es de origen natural resultante de la mezcla y el hervor de azúcar con agua. Como se puede observar en la Imagen 11 el color está siendo vertido en el tanque 2.



**Imagen 10.-** Preparación del color  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 11.-** Verter Color  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 11 se puede observar el análisis de la actividad de Agregar color Mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 11.-** Actividad de Agregar color

<b>Actividad:</b> Agregar color	<b>Objetivo:</b> Añadir color a la mezcla
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	No aplica
Método de trabajo	El método de trabajo no está documentado.
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Los desechos resultantes son vertidos en una acequia cercana a la empresa.
Materia prima	Azúcar, agua.
Medición	Alcanzar hervor de mezcla.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### **Filtrado:**

En la Imagen 12, se puede observar el traslado del producto desde el tanque 2 de 2000lt hacia la maquina filtradora, por medio de una bomba de 0,75hp. Se puede observar en la Imagen 13, el filtrado del producto, las placas filtrantes utilizadas son ideales para filtrar sólidos en alcohol.





**Imagen 12.-** Transporte de producto  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 13.-** Filtrado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 12 se puede observar el análisis de la actividad de Filtrado, mediante la técnica de las 6M

**Tabla 12.-** Actividad de Filtrado

<b>Actividad:</b> Filtrado	<b>Objetivo:</b> Eliminar impurezas en el producto
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	La máquina filtradora usa filtros en línea de 10 pulgadas diseñados especialmente para alcohol. Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Los filtros y las impurezas resultantes son depositados en un basurero general.
Materia prima	Producto resultante de la mezcla entre agua, malta, alcohol y color.
Medición	No aplica

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### **Almacenado Temporal:**

En la Imagen 14, se observa que el producto ya filtrado es trasladado por medio de una bomba de 75 hp hacia el tanque inoxidable de 10000 litros, el cual posee mezclador y contador incluido.



**Imagen 14.-** Almacenado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 13, se puede observar el análisis de la actividad de Almacenado Temporal, mediante la técnica de las 6M

**Tabla 13.-** Actividad de Almacenado Temporal

<b>Actividad:</b> Almacenado Temporal	<b>Objetivo:</b> Almacenar producto temporalmente
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	Tanque inoxidable con una capacidad de 10000 lt con mezclador y contador incluido. Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	No aplica.
Materia prima	Producto filtrado.
Medición	1274 litros Almacenados.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**Envasado:**

Como se puede observar en la Imagen 15, las botellas están listas para la actividad de envasado. En la Imagen 16, se observa que la envasadora tiene ocho dispensadores de los cuales vierten manualmente el producto que ha sido bombeado desde el tanque inoxidable utilizado en la actividad anterior.



**Imagen 15.-** Botellas apiladas  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 16.-** Envasado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 14, se puede observar el análisis de la actividad de Envasado, mediante la técnica de las 6M

**Tabla 14.-** Actividad de Envasado

<b>Actividad:</b> Envasado	<b>Objetivo:</b> Envasar Producto en botellas de 750 ml
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	La máquina envasadora tiene 8 dispensadores de producto, los cuales son accionados manualmente.  Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	El producto desperdiciado es conducido hacia una acequia cercana a la empresa.
Materia prima	Whisky.
Medición	750 ml de producto depositados en cada botella.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## **Taponado:**

Como se puede observar en la Imagen 17, el taponado de las botellas es semiautomático. Las tapas que se utilizan son de aluminio.



**Imagen 17.-** Taponado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 15, se puede observar el análisis de la actividad de Taponado, mediante la técnica de las 6M

**Tabla 15.-** Actividad de Taponado

<b>Actividad:</b> Taponado	<b>Objetivo:</b> Sellar botellas con tapas de aluminio
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	La máquina taponadora realiza su acción una botella a la vez, con ayuda manual del operario.  Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Las tapas descartadas son desechadas en un basurero general.
Materia prima	Tapas de aluminio
Medición	EL giro de la tapa debe tener fin.

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**Etiquetado:**

Como se puede observar en la Imagen 18, se colocan las respectivas etiquetas del producto y el componente físico de seguridad o timbre tributario, todas estas actividades son realizadas de modo manual por parte del obrero.





**Imagen 18.-** Etiquetado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 16, se puede observar el análisis de la actividad de Etiquetado, mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 16.-** Actividad de Etiquetado

<b>Actividad:</b> Etiquetado	<b>Objetivo:</b> Colocar etiquetas, timbre tributario y collarin en botellas de whisky
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	No aplica
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también sobre seguridad en el trabajo.
Medio Ambiente	Las etiquetas, collarines y timbres descartados son desechados en un basurero general.
Materia prima	Etiquetas, timbre tributario y collarin
Medición	Etiquetas colocadas correctamente.

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

### **Encartonado:**

En la imagen 19, se observan las botellas ya etiquetadas siendo colocadas en cartones dispuestos para 12 unidades de 750 ml cada una.



**Imagen 19.-** Encartonado  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 17, se puede observar el análisis de la actividad de Encartonado, mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 17.-** Actividad de Encartonado

<b>Actividad:</b> Encartonado	<b>Objetivo:</b> Colocar botellas en cartón dispuesto para doce unidades
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	No aplica
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también de seguridad industrial.
Medio Ambiente	Los cartones desechados son colocados en un basurero general.
Materia prima	Cartón, cinta adhesiva
Medición	12 botellas por cartón

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

### **Almacenamiento:**

En la Imagen 20 se observa el traslado de los cartones con ayuda de un montacargas. En la Imagen 21, se puede observar que los cartones han sido trasladados al área de almacenamiento de la empresa, donde son apilados hasta el día de distribución al mercado.



**Imagen 20.-** Almacenamiento  
**Fuente:** Investigación Directa



**Imagen 21.-** Almacenamiento  
**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 18, se puede observar el análisis de la actividad de Almacenado, mediante la técnica de las 6M.

**Tabla 18.-** Actividad de Almacenado

<b>Actividad:</b> Almacenado	<b>Objetivo:</b> Almacenar cartones en bodega
<b>Fecha de elaboración:</b> 01-07-2018	
Maquinaria	El montacargas utilizado tiene una capacidad de carga entre los 500 a 1000kg. Se realiza mantenimiento preventivo cada 2 meses.
Método de trabajo	El método de trabajo está documentado (Registros).
Mano de obra	El personal cuenta con la habilidad y capacidad para realizar sus actividades, sin embargo, es capacitado cada tres meses, acerca de la actividad que debe realizar, la maquinaria a manejar y también de seguridad industrial.
Medio Ambiente	No aplica
Materia prima	Cartón sellado
Medición	No aplica

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## Entrevista al Gerente de la Empresa DISAFRA

Con el propósito de conocer más información que nos ayude con el presente proyecto se ha realizado una entrevista al gerente de la empresa DISAFRA.

### Entrevista

**Nombre de la empresa:** DISAFRA

**Entrevistador:** Christian Paúl Gómez Cepeda

**Entrevistado:** José Luis Sánchez Soria

**Cargo:** Gerente General

**Lugar:** Patate

**Fecha:** 23-11-2017

**Tabla 19.-** Entrevista

Preguntas	Respuestas
1. ¿Tienen usted conocimiento de si se produce desperdicio del producto elaborado en el transcurso del proceso de producción?	La máquina envasadora actualmente posee pequeñas fugas en los dispensadores, por lo que en esta área tengo entendido que se produce desperdicio de producto.
2. ¿Las actividades del proceso de elaboración de whisky se encuentran estandarizadas o documentadas?	En la mayoría de las actividades el personal debe tener registro de los recursos utilizados.
3. ¿Cuál es la producción de botellas de whisky al final del mes?	La producción de botellas de 750 ml en promedio es de 1800 unidades.
4. ¿El personal de la empresa DISAFRA tiene la capacitación necesaria para el cumplimiento del proceso?	Sí, el personal de DISAFRA cuenta con capacitación acerca de sus tareas a realizar, cada tres meses.


**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## **Caracterización de las Actividades del Proceso de elaboración de whisky**

En las tablas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 se puede observar fichas de caracterización de las actividades para la elaboración de whisky, en las cuales se ve detalladamente la entrada de insumos, recursos empleados, controles utilizados y finalmente su salida.

**Tabla 20.-**Caracterización Recepción de materia prima (agua)


FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Recepción de agua			Código: A 00-01
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Recibir materia prima (agua)				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de litros de agua recibidos.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior(Cli ente)
Transporte de agua desde vertiente	Agua de vertiente	-Descargue de tanque de agua con ayuda de un montacargas de la parte trasera de la camioneta. -Colocar tanque en área de producción.	Agua en Tanque 1	Filtrado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Montacargas mecánico	Planta de Producción (Área de recepción)	Ninguno	Un operario	Ninguno
<b>Indicadores:</b> Cantidad de litros de agua recibida				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa




**Tabla 21.-Caracterización Filtrado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Filtrado			Código: A 00-02
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Eliminar impurezas en el agua				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b>				
Registro de tipos y número de placas filtrantes utilizadas				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior(Cliente)
Recepción de materia prima (agua)	-Agua en tanque 1	-Posicionar bomba y tubería de tanque 1 a filtradora -Transporte de agua a filtradora Colocar placas filtrantes -Filtrado de impurezas	Agua filtrada(libre de impurezas)	Agregar fórmula
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Filtradora -Bomba 0,75 hp	Planta de Producción (Área de Filtrado)	-Manguera de 30 metros de longitud. -Placas filtrantes ideales para agua.	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Ninguno				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	


**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

**Tabla 22.-Caracterización Agregar fórmula**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Agregar Fórmula			Código: A 00-03
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Agregar alcohol y malta en porcentajes estipulados				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de porcentajes añadidos de malta y de alcohol.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Filtrado	- Agua filtrada (libre de impurezas)	-Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque 2 -Transporte de agua a tanque 2 -Agregar alcohol etílico -Agregar malta	Fórmula preparada	Mezclado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Bomba 0,75 hp	Planta de Producción (Área Agregar fórmula)	-Manguera de 30 metros de longitud -Alcohol etílico -Malta Bourbon	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Porcentajes correctos de alcohol y malta añadidos.				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 23.-Caracterización Mezclado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Mezclado			Código: A 00-04
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Mezclar los productos añadidos en la fórmula				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Ninguno				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Agregar fórmula	-Fórmula preparada	-Desinfectar paleta  -Remover producto con la paleta	Fórmula Mezclada	Análisis del producto
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Ninguno	Planta de Producción (Área de mezclado)	-Paleta de aluminio -Desinfectante (alcohol)	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Producto homogéneo (Observación)				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 24.-Caracterización Análisis del producto**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Análisis del Producto			Código: A 00-06
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Análisis de producto en laboratorio, el cual deberá cumplir con 40° de alcohol				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
Controles				
<b>Información Documentada:</b> Registro de resultado marcado en el alcoholímetro.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Mezclado	Fórmula Mezclada	-Tomar una muestra del producto con ayuda de una probeta. -Medir 40° de alcohol con el alcoholímetro.	Producto con correcto grado de alcohol	Agregar color
Recursos				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Alcoholímetro	Planta de Producción (Laboratorio)	-Probeta -Guantes quirúrgicos -Mandil	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> El grado de alcohol que marque el alcoholímetro debe ser de 40.				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 25.-Caracterización Agregar Color**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Agregar color			Código: A 00-07
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Añadir color a la mezcla				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Ninguno				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Análisis de producto	Producto con correcto grado de alcohol	-Preparar agua con azúcar hasta conseguir el hervor -Verter resultado en tanque con fórmula	Producto con color	Filtrado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Cocina industrial	Área de cocina	-Azúcar -Agua -Olla -Removedor -Gas para cocina	Un Operario	-Energía Eléctrica -Agua
<b>Indicadores:</b> Cantidad y color esperado por el operario				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 26.-Caracterización Filtrado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Filtrado			Código: A 00-08
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Eliminar impurezas en el producto				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de tipos y número de placas filtrantes utilizadas.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Agregar color	Producto con color	-Posicionar bomba y tubería de tanque 2 a filtradora. -Transporte de producto a filtradora. -Colocar placas filtrantes. -Filtrado de impurezas.	Producto filtrado (libre de impurezas)	Almacenado temporal
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Filtradora -Bomba 0,75 hp	Planta de Producción (Área de Filtrado)	-Manguera de 30 metros de longitud. -Placas filtrantes ideales para alcohol.	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Ninguno				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 27.-Caracterización Almacenado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Almacenado Temporal			Código: A 00-09
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Almacenar producto temporalmente				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro del contador de litros ingresados a tanque.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Filtrado	Producto filtrado (libre de impurezas)	-Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque inoxidable. -Transporte de producto a tanque inoxidable. -Almacenado temporal	Producto Almacenado	Envasado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Bomba 0,75 hp	Planta de Producción (Área de Almacenado temporal)	-Manguera de 30 metros de longitud.	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Número de litros ingresados a tanque inoxidable.				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**Tabla 28.-**Caracterización Envasado


FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Envasado			Código: A 00-10
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Envasar Producto en botellas de 750 ml				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de número de botellas disponibles inicialmente y las utilizadas.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Almacenado o Temporal	Producto Almacenado	-Posicionar bomba y tubería de tanque inoxidable a envasadora. -Transporte de producto a envasadora. -Colocar botellas en dispensadores -Envasado	Producto envasado en botellas de 750 ml	Taponado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Bomba 0,75 hp Envasadora	Planta de Producción (Área de Envasado)	-Manguera de 30 metros de longitud -Botellas de vidrio	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Cantidad de producto en cada botella (750ml)				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa



**Tabla 29.-Caracterización Taponado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Taponado			Código: A 00-11
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Sellar botellas con tapas de aluminio				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de número de botellas recibidas y entregadas con tapa.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Envasado	Producto envasado en botellas de 750 ml	-Colocar botella en la taponadora -Alimentar con tapas a la taponadora. -Taponado	Botellas selladas con tapa de aluminio	Etiquetado
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
-Taponadora	Planta de Producción (Área de taponado)	-Tapas de aluminio	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Al girar manualmente la tapa debe existir fin en la rosca.				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa


**Tabla 30.-Caracterización Etiquetado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Etiquetado			Código: A 00-12
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Colocar etiquetas, timbre tributario y collarin en botellas de whisky				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
Controles				
<b>Información Documentada:</b> Registro de número de planchas de etiquetas, número de timbres, número de collarines, recibidos. Registro de número de planchas de etiquetas, número de timbres, número de collarines, utilizados.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Taponado	Botellas selladas con tapa de aluminio	-Limpiar botella -Colocar etiqueta -Colocar timbre tributario -Colocar collarin	Botellas etiquetadas	Encartonado
Recursos				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Ninguno	Planta de Producción (Área de etiquetado)	-Etiquetas -Timbre tributario -Collarin -Paño limpiador -Líquido limpiador	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Los tres materiales deben ser colocados en su lugar determinado.				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez


**Fuente:** Investigación Directa

**Tabla 31.-Caracterización Encartonado**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Encartonado			Código: A 00-13
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Colocar botellas en cartón dispuesto para doce unidades				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de cantidad de botellas recibidas, Registro de cantidad de cartones sellados.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Etiquetado	Botellas etiquetadas	-Colocar 12 unidades en cada cartón. -Sellar cartón.	Botellas encartonadas	Almacenamiento
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Ninguno	Planta de Producción (Área de encartonado)	Cinta adhesiva.	Un operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Cantidad correcta de producto en cada botella (750ml).				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

**Tabla 32.-Caracterización Almacenamiento**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
	<b>Actividad:</b> Almacenamiento			Código: A 00-14
				Edición: 0
				Fecha: 27-06-2018
				Páginas: 1 de 1
<b>Objeto:</b> Almacenar cartones en área de almacenamiento				
<b>Responsables:</b> Operarios de Producción				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada:</b> Registro de cantidad de cartones apilados.				
Proceso Anterior	Entradas	Tareas	Salidas	Proceso Posterior (Cliente)
Encartonado	Botellas encartonadas	-Embarque de cartones en montacargas manual. -Traslado de cartones a bodega. -Desembarque de cartones, -Apilamiento de cartones	Cartones almacenados	Ventas
<b>Recursos</b>				
Máquinas y Equipos	Infraestructura	Materiales	Recursos Humanos	Servicios Básicos
Montacargas manual	Área de almacenamiento	-Ninguno	Un Operario	Energía Eléctrica
<b>Indicadores:</b> Número de cartones colocadas en área de almacenamiento				
<b>Elaboró:</b> Christian Gómez			<b>Revisó:</b> Sr. José Sánchez	
<b>Cargo:</b> Estudiante			<b>Cargo:</b> Gerente General	
<b>Fecha:</b> 26/06/2018			<b>Fecha:</b> 28/06/2018	

**Elaborado por:** Christian Gómez

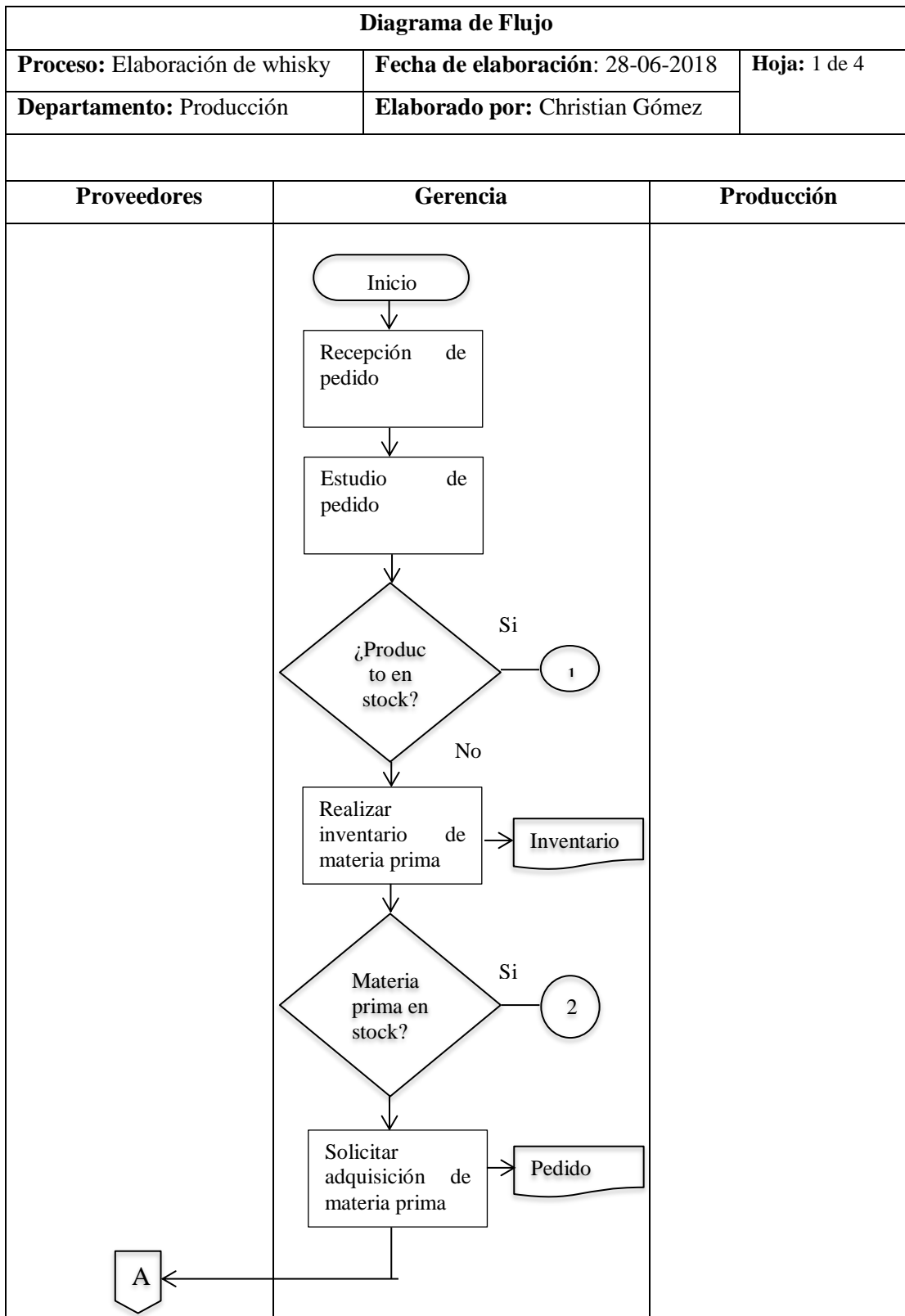
**Fuente:** Investigación Directa

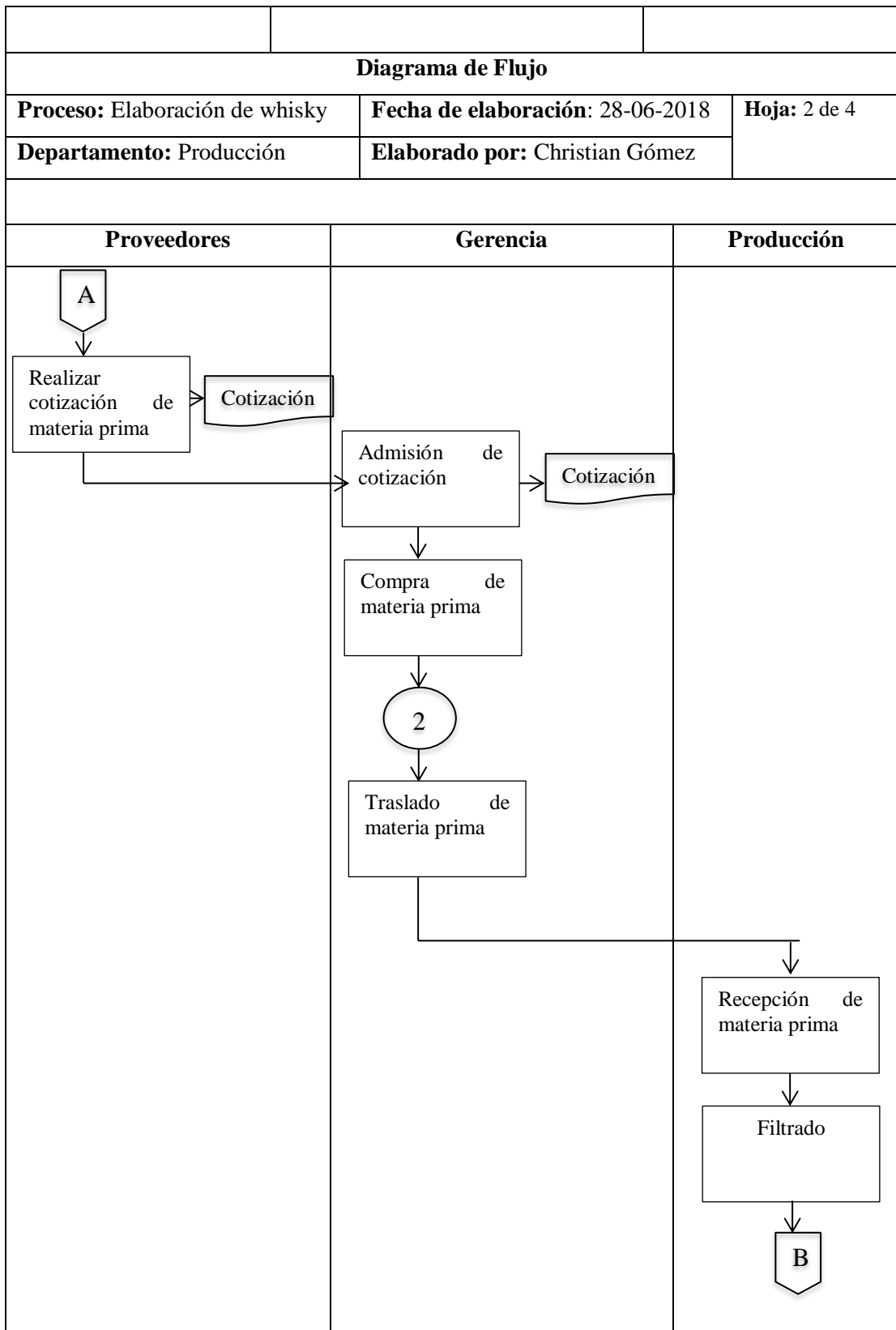
## **Levantamiento de Procesos**

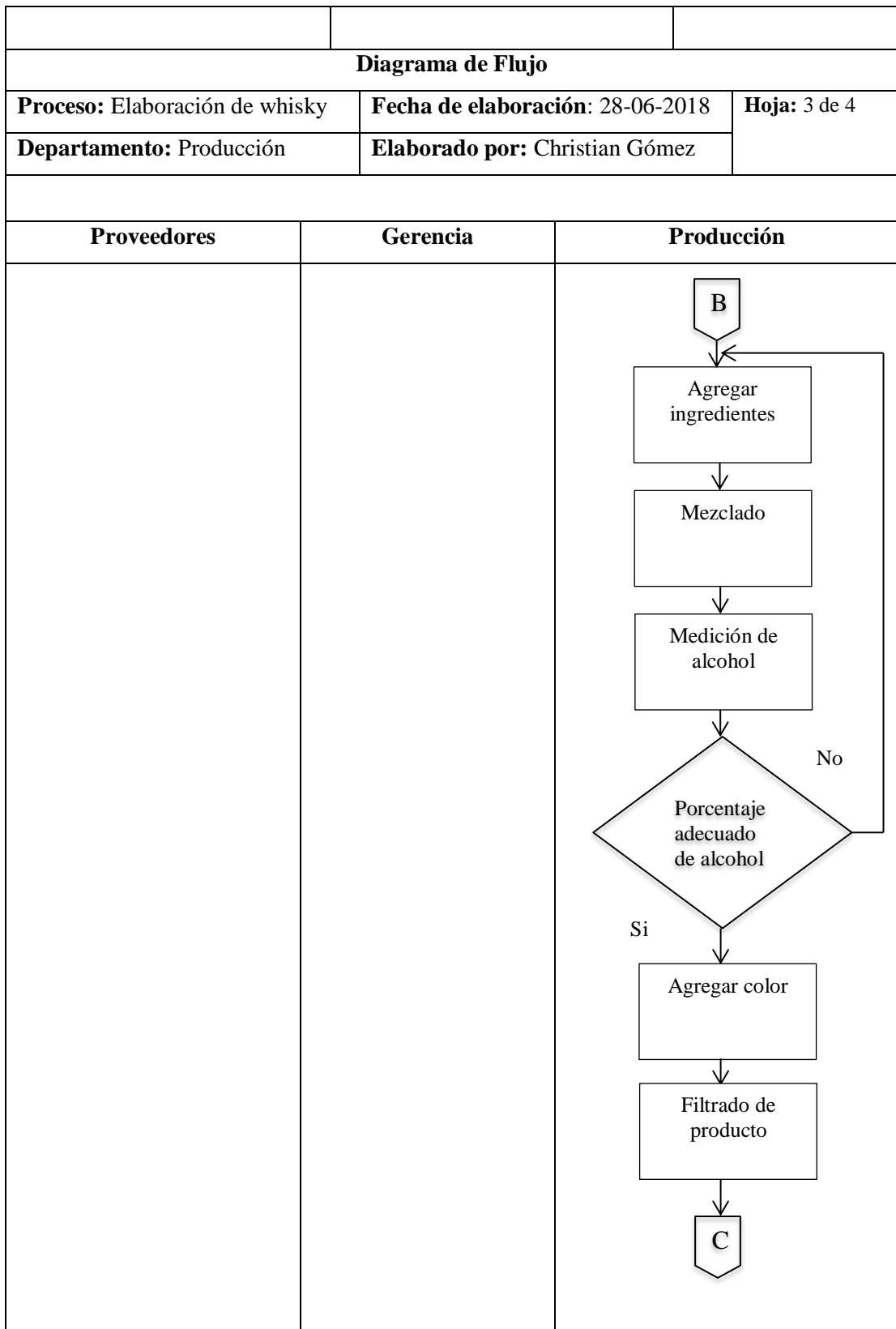
En el gráfico 4, gráfico 5 y tabla 32 que se pueden observar a continuación, se describen las actividades del proceso de elaboración de whisky, para posteriormente realizar un estudio de tiempos.

## **Diagrama de flujo**

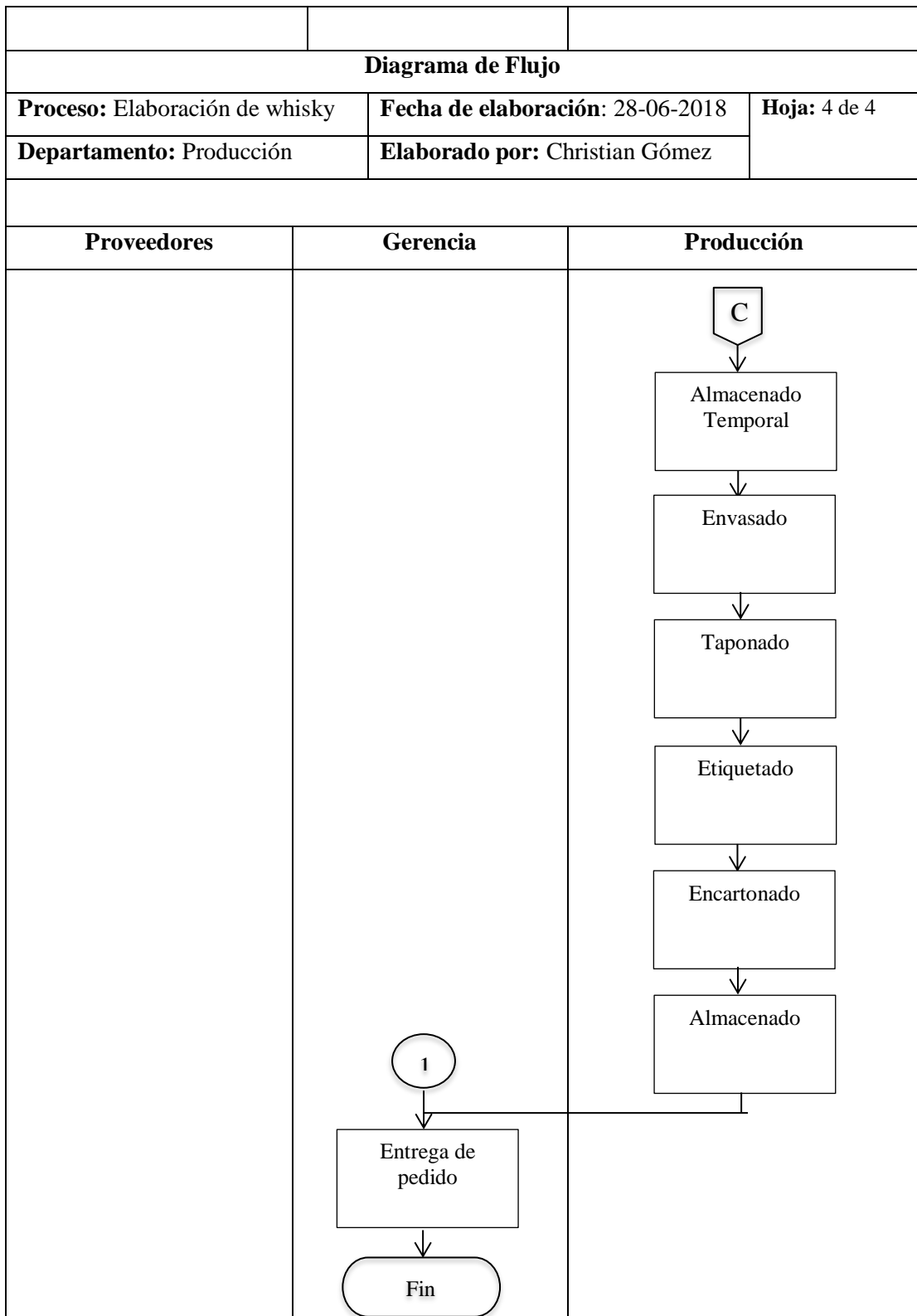
En la figura que está a continuación está representada gráficamente el proceso productivo, en cada símbolo contiene una rápida explicación del flujo de trabajo, dicho flujo se representa mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin del proceso.











**Gráfico 4.-** Diagrama de flujo (Propuesto)  
**Elaborado por:** Christian Gómez

## **Diagrama de Recorrido**

La tabla 33 muestra el análisis del diagrama de recorrido de elaboración de whisky, en dónde podemos apreciar distancias, así como también el número de actividades (acciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos) que se dan en la trayectoria de elaboración de whisky.

En el anexo 4 se puede observar la posición de los puestos de trabajo y el lugar donde está situada la maquinaria. En este plano de la zona de trabajo se traza una red mediante líneas representando los movimientos del producto. Las líneas están conectadas entre sí con símbolos establecidos por la ASME y con su respectiva numeración en el interior de cada símbolo.

## **Diagrama de Procesos**

El gráfico 5 nos muestra las operaciones, transportes, almacenamientos, demoras, inspecciones al elaborar whisky, en su paso por la planta; cada una representada por un símbolo establecido y unidas por una línea representando el flujo del producto.

La tabla 34 muestra un resumen del número de operaciones, el número de inspecciones y todos los tipos de actividades, también los tiempos empleados y su tiempo total para la elaboración de whisky.

**Tabla 33.-Resumen del Diagrama de Recorrido (Propuesto)**

<b>RESUMEN DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO</b>				
<b>Situación Actual</b>	<b>Método propuesto</b>	<b>Fecha: 16-01-2018</b>	<b>Hoja 1</b>	
<b>Producto: Whiskey</b>	<b>Lugar: Producción</b>	<b>Empresa: DISAFRA</b>		
	Descripción de la actividad	Símbolo	N°	Distancia Metros
1	Recepción de materia prima(agua)		1	0
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora		1	10.7
3	Filtrado		2	0
4	Transporte de producto a tanque 2		2	10.7
5	Agregar fórmula		3	0
6	Mezclado		4	0
7	Análisis de producto		1	6.4
8	Agregar color		5	0
9	Transporte de tanque 2 a filtradora		3	10.7
10	Filtrado		6	0
11	Transporte de producto a tanque inoxidable		4	4
12	Almacenado temporal		1	0
13	Transporte a envasado		5	7.5
14	Envasado		7	0
15	Taponado		8	2.6
16	Etiquetado		9	2
17	Encartonado		10	1.5
18	Envió a bodega		6	20
19	Almacenamiento		1	2
<b>Total, Distancia en Metros</b>				<b>78.1</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

**DIAGRAMA DE PROCESO**

<b>Producto:</b> Whisky Catador		<b>Método:</b> Propuesto			<b>Fecha:</b> 17-01-2018		Hoja 1 de 1		
		<b>Lugar:</b> Producción			<b>Empresa:</b> DISAFRA				
	Descripción de la Actividad	Simbología					Duración	Distancia	Observaciones
		○	□	→	◻	▽	Minutos	Metros	
1	Recepción de materia prima(agua)	●					10.30	0	Es recogida de fuentes naturales
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora			●			21.21	29.4	Se lo realiza con una bomba de 0,75 hp.
3	Filtrado	●					26.18	0	Se utiliza placas filtrantes especiales para agua
4	Transporte de producto a tanque 2			●			21.20	10.7	Se lo realiza con una bomba de 0,75 hp.
5	Agregar fórmula	●					9.70	0	Se utiliza alcohol (96°) y malta (58,15°)
6	Mezclado	●					3.30	0	Acción realizada manualmente
7	Análisis de producto			●			7.40	6.4	El resultado debe dar 40° de alcohol
8	Agregar color	●					12.50	0	Utilizan agua con azúcar
9	Transporte de tanque 2 a filtradora			●			19.90	10.7	Se lo realiza con una bomba de 0,75 hp.
10	Filtrado	●					29.50	0	Se utiliza placas filtrantes especiales para alcohol
11	Transporte de producto a tanque inoxidable			●			20.20	4	Se lo realiza con una bomba de 0,75 hp
12	Almacenado temporal					●	10.30	0	Se utiliza un tanque inoxidable
13	Transporte a envasado			●			22.10	7.5	Se lo realiza con una bomba de 0,75 hp.
14	Envasado	●					1205.70	0	Debe envasarse 750 ml por botella
15	Taponado	●					905.20	2.6	Acción semiautomática
16	Etiquetado	●					2709.90	2	Acción manual
17	Encartonado	●					134.00	1.5	Colocar 12 unidades por cartón
18	Envió a bodega			●			46.30	20	Se utiliza una grúa manual
19	Almacenamiento					●	43.30	2	Debe existir un apilamiento uniforme
<b>TOTAL</b>							<b>5257.92</b>	<b>78.1</b>	

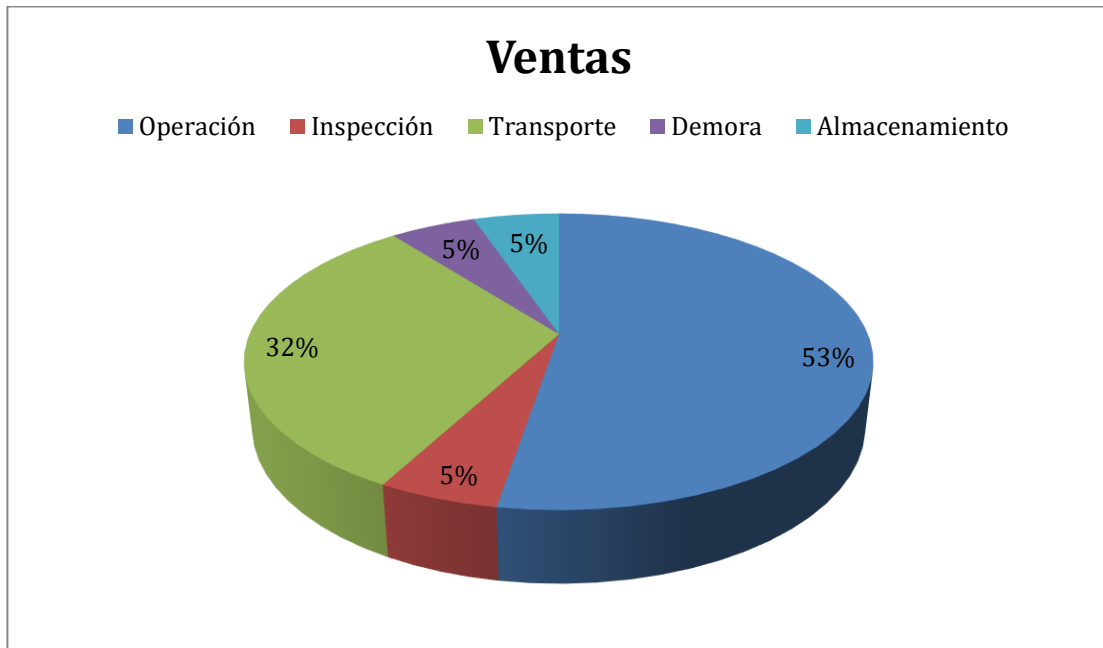
**Gráfico 5.- Diagrama de Proceso (Propuesto)**  
**Elaborado por:** Christian Gómez

**Tabla 34.-Resumen Diagrama de Proceso**

RESUMEN			
Proceso	Tipo de actividad	N° de actividad	Tiempo (minutos)
Elaboración de Whiskey	Operación	10	5046
	Inspección	1	7.40
	Transporte	6	150.91
	Demora	1	10.30
	Almacenamiento	1	43.30
	Total	19	5257.92

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa



**Gráfico 6.-Resumen Diagrama de Proceso**

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## **Análisis del Proceso mediante estudio de tiempos**

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de la elaboración de whisky, la cual es efectuada en condiciones determinadas, con la finalidad de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para realizar la tarea según un método establecido. (Ruiz, 2013)

Para este análisis:

- Aplicando el método Bedaux se establece el tiempo normal utilizando el factor de actuación del trabajador, los cuales serán tomados de la tabla de desempeño del operario. (Ver Anexo 5).
- Se Establecerá el tiempo estándar utilizando los suplementos del trabajador, los cuales serán tomados de la tabla de suplementos de la OIT. (Ver Anexo 6)
- Se tabulará y se analizará los datos.

De las actividades descritas anteriormente se pudo evidenciar que cada una de ellas está compuesta de tareas, las cuales las vamos a nombrar a continuación:

### 1.-Recepción de materia prima (agua)

1.1 Descargar el agua de la parte trasera de la camioneta

1.2 Colocar tanque en área de producción

### 2.-Transporte de agua de tanque 1 a filtradora

2.1 Posicionar bomba y tubería de tanque 1 a filtradora

2.2 Transporte de agua a filtradora

### 3.-Filtrado

3.1 Colocar placas filtrantes para agua

3.2 Filtrado de impurezas

### 4.- Transporte de producto a tanque 2

- 4.1 Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque 2
- 4.2 Transporte de agua a tanque 2
- 5.- Agregar fórmula
  - 5.1 Agregar alcohol etílico rectificado extra neutro de 96°
  - 5.2 Agregar malta Bourbon whiskey 58,15°
- 6.- Mezclado
  - 6.1 Desinfectar paleta para remover
  - 6.2 Remover producto con la paleta
- 7.- Análisis de producto
  - 7.1 Tomar una muestra del producto en una probeta
  - 7.2 Medir 40° de alcohol en el producto
- 8.- Agregar color
  - 8.1 Preparar agua con azúcar hasta conseguir hervor.
  - 8.2 Verter resultado en tanque con fórmula.
- 9.- Transporte de tanque 2 a filtradora
  - 9.1 Posicionar bomba y tubería de tanque 2 a filtradora
  - 9.2 Transporte de producto a filtradora
- 10.- Filtrado
  - 10.1 Colocar placas filtrantes
  - 10.2 Filtrado de impurezas
- 11.- Transporte de producto a tanque inoxidable
  - 11.1 Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque inoxidable
  - 11.2 Transporte de producto a tanque inoxidable
- 12.- Almacenado temporal
- 13.- Transporte a envasado
  - 13.1 Posicionar bomba y tubería de tanque inoxidable a envasadora
  - 13.2 Transporte de producto a envasadora
- 14.- Envasado
  - 14.1 Colocar botellas en dispensadores.
  - 14.2 Envasado manual accionando llave

15.- Taponado

15.1 Colocar botellas con producto en la taponadora

15.2 Alimentar con tapas a máquina taponadora

15.3 Taponado semiautomático

16.- Etiquetado

16.1 Limpiar botella

16.2 Colocar etiqueta

16.3 Colocar timbre tributario

16.4 Colocar collarin

17.- Encartonado

17.1 Colocar 12 unidades de 750 ml c/u en cada cartón

17.2 Sellar cartón

18.- Envió a bodega

18.1 Colocar cartones en montacargas

18.2 Trasladar a bodega

19.- Almacenamiento

19.1 Desembarque de cartones

19.2 Apilamiento de cartones



## Cálculo de Tiempos para cada actividad del proceso

Para el cálculo de los tiempos se necesita lo siguiente:

**Cálculo de muestra para el número de observaciones que se realizó en la tabla 2.**

### Tiempo Promedio (TP)

$$TP = \frac{\sum \text{cronometrajes realizados}}{\text{Número de cronometrajes}}$$

**Fórmula 2.-** Tiempo Promedio

**Fuente:** Investigación Directa

### Tiempo Normal (TN)

$$TN = \frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Actividad observada}}{\text{Actividad Normal}}$$

**Fórmula 3.-** Tiempo Normal

**Fuente:** (Ruiz, 2013)

### Tiempo Estándar (TE).-

TE = Tiempo Normal (1+Suplementos de descanso)

**Fórmula 4.-** Tiempo Estándar

**Fuente:** (Ruiz, 2013)

**Tabla 35.- Tiempo Normal**

<b>Análisis del proceso mediante toma de tiempos</b>																		
<b>Proceso:</b>	Elaboración de whisky							<b>Responsable:</b>							Christian Gómez			
<b>Empresa:</b>	DISAFRA							<b>Fecha de elaboración:</b>							22-01-2018			

Actividades	Etapas	T1 min	T2 min	T3 min	T4 min	T5 min	T6 min	T7 min	T8 min	T9 min	T10 min	T11 min	T12 min	T13 min	TP min	FC	TN min	TNT min
1.- Recepción de materia prima (agua)	Descargar el agua de la parte trasera de la camioneta	4.5	4.9	5.6	5.5	4.3	4.5	4.6	5.2	5.3	5.9	5.8	6.0	4.9	5.2	60	5.20	10.03
	Colocar tanque en área de producción	4.5	3.9	5.0	5.2	5.4	4.6	4.8	4.1	5.6	5.2				4.83	60	4.83	
2.- Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 1 a filtradora	5.9	6.2	6.3	6.5	5.7	6.8	6.9	5.6	6.5	6.7				6.31	80	8.41	23.31
	Transporte de agua a filtradora	13.5	15.4	15.0	16.2	15.9	14.5	15.2	14.3	14.0	15.0				14.9	60	14.90	
3.- Filtrado	Colocar placas filtrantes para agua	5.6	5.8	6.2	6.5	4.8	4.9	5.6	5.3	6.2	6.5	5.9	4.8		5.68	80	7.57	34.90
	Filtrado de impurezas	20.5	20.6	19.5	21.2	21.3	20.9	20.8		19.8	19.5				20.5	80	27.33	

Actividades	Etapas	T1 min	T2 min	T3 min	T4 min	T5 min	T6 min	T7 min	T8 min	T9 min	T10 min	T11 min	T12 min	T13 min	TP min	FC	TN min	TNT min
4.- Transporte de producto a tanque 2	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque 2	5.3	5.8	6.5	6.3	6.8	6.7	5.2	5.4	6.8	6.8	6.7	6.2		6.2	60	6.20	21.20
	Transporte de agua a tanque 2	14.5	14.0	15.6	15.2	15.0	15.0	14.8	15.6	15.7	15.2				15	60	15.00	
5.- Agregar fórmula	Agregar alcohol etílico rectificado extra neutro de 96°	4.5	5.6	5.9	5.8	4.2	4.5	5.7	5.9	6.0	4.5	4.2	5.6	5.4	5.2	80	6.93	12.93
	Agregar malta Bourbon whiskey 58,15°	4.2	5.1	4.3	4.5	4.6	4.0	4.9	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5		4.5	80	6.00	
6.- Mezclado	Desinfectar paleta para remover	1.2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.2	1.3	1.5	1.6	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	80	1.86	3.76
	Remover producto con la paleta	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.0	2.2	1.8	1.9	1.9				1.9	60	1.90	
7.- Análisis de producto	Tomar una muestra del producto en una probeta	3.4	3.3	2.9	2.8	3.0	3.0	3.4	3.1	1.9	2.0	1.9			2.8	60	2.80	8.93
	Medir 40° de alcohol en el producto	4.5	4.6	4.9	3.9	5.0	4.8	4.7	3.9	4.6	4.9	4.8			4.6	80	6.13	

Actividades	Etapas	T1 min	T2 min	T3 min	T4 min	T5 min	T6 min	T7 min	T8 min	T9 min	T10 min	T11 min	T12 min	T13 min	TP min	FC	TN min	TNT min
8.- Agregar color	Preparar agua con azúcar hasta conseguir el hervor	10.8	10.0	11.0	11.2	11.6	10.5	10.4	11.8	11.6	10.4	11.0			10.9	80	14.53	16.66
	Verter resultado en tanque con fórmula	1.8	1.6	1.5	1.3	1.5	1.8	1.6	1.4	1.2	1.6	1.9	1.8		1.6	80	2.13	
9.- Transporte de tanque 2 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 2 a filtradora	4.5	5.0	5.2	5.6	4.9	4.8	5.2	5.6	4.9	4.8				5.1	60	5.10	24.83
	Transporte de producto a filtradora	15.2	13.8	14.5	15.4	15.6	14.9	14.8	13.9	14.8	15.0				14.8	80	19.73	
10.- Filtrado	Colocar placas filtrantes diseñadas para el producto	4.5	4.9	5.0	5.2	5.6	5.9	4.8	4.9	5.0	5.2	5.1	5.3	4.9	5.1	80	6.80	31.20
	Filtrado de impurezas	23.8	24.0	24.3	24.6	25.0	24.9	23.9	24.3	24.0	25.0				24.4	60	24.4	
11.- Transporte de producto a tanque inoxidable	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque inox	5.4	6.2	6.5	6.8	5.7	5.1	5.0	6.0	6.4	6.8	6.4	5.2	5.0	5.9	80	7.87	26.93
	Transporte de producto a tanque inox.	13.2	13.0	14.5	14.6	14.0	15.2	15.0	14.3	14.0	14.8				14.3	80	19.06	

Actividades	Etapas	T1 min	T2 min	T3 min	T4 min	T5 min	T6 min	T7 min	T8 min	T9 min	T10 min	T11 min	T12 min	T13 min	TP min	FC	TN min	TNT min
12.- Almacenado temporal		9.5	9.0	10.5	10.6	10.0	10.2	10.5	9.9	10.8	11.0	10.8			10.3	60	10.30	10.30
13.- Transporte a envasado	Posicionar bomba y tubería de tanque inoxidable a envasadora	5.8	6.0	6.2	6.9	6.8	5.9	6.0	5.8	6.4	6.4	6.5	6.0	5.8	6.2	80	8.27	24.17
	Transporte de producto a envasadora	15.4	16.0	16.5	15.8	15.9	15.0	16.0	16.3	16.4	15.8				15.9	60	15.90	
14.- Envasado	Colocar botellas en dispensadores	452	455	453	452	455	451	455	452	453	455				453.3	60	453.30	1205.70
	Envasado manual accionando llave	753	752	754	751	750	754	752	751	753	754				752.4	60	752.40	
15.- Taponado	Colocar botellas con producto en la taponadora	452	450	453	452	450	450	453	453	451	452				451.6	60	451.60	935.70
	Alimentar con tapas a taponadora	90	92	93	91	92	90	93	93	91	90				91.5	80	122.00	
	Taponado semiautomático	360	362	364	363	360	360		362	364	364				362.1	60	362.10	

Actividades	Etapas	T1 min	T2 min	T3 min	T4 min	T5 min	T6 min	T7 min	T8 min	T9 min	T10 min	T11 min	T12 min	T13 min	TP min	FC	TN min	TNT min
16.- Etiquetado	Limpiar botella	453	453	454	451	452	450	451	453	450	450				451.7	80	602.26	3061.13
	Colocar etiqueta	903	902	901	900	903	904	904	903	902	902				904.4	60	904.40	
	Colocar timbre tributario	752	753	750	751	751	751	754	752	753	751				751.8	60	751.80	
	Colocar collarin	603	602	601	600	604	604	603	602	601	600				602	80	802.67	
17. Encartonado	Colocar 12 unidades de 700 ml c/u en cada cartón	47.5	49.0	45.8	47.9	48.5	45.0	48.2	47.1	47.6	47.2				47.4	80	63.20	149.80
	Sellar cartón	87.4	87.0	87.1	86.5	85.9	85.8	86.4	86.6	85.8	87.0				86.6	60	86.60	
18.- Envío a bodega	Colocar cartones en montacargas	25.4	24.0	25.5	26.9	24.4	25.1	26.5	27.4	24.3	25.1				25.5	80	34.00	54.80
	Trasladar a bodega	23.4	20.0	19.8	18.9	19.4	22.0	23.4	21.3	20.0	19.8				20.8	60	20.80	
19.- Almacenamiento	Desembarque de cartones	19.0	19.8	18.2	20.0	19.7	19.5	18.6	18.4	19.7	20.0				19.3	60	19.30	51.30
	Apilamiento de cartones	22.4	23.5	24.0	24.5	24.1	25.3	26.4	25.1	21.5	23.2				24	80	32.00	
T1-T13= Tiempos observados, TP= Tiempo Promedio, FC= Factor de Calificación, TN= Tiempo Normal, TNT= Tiempo normal total																		

**Elaborado por:** Christian Gómez

Fuente: Investigación Directa

**Tabla 36.-** Tiempo Estándar

N°	ACTIVIDADES	T.N	SUPLEMENTOS (K)	Sumatoria (k)	T.E
1	Recepción de materia prima(agua)	10.03	NP (5%)+Fatiga (4%)+Uso de la fuerza (5kg) (1%)	10%	11.03
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	23.31	NP (5%)+Fatiga (4%)+trabajo de pie (2%)+Tedio Trabajo aburrido (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	13%	26.34
3	Filtrado	34.90	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio (2%)	13%	39.43
4	Transporte de producto a tanque 2	21.20	NP (5%) + Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio Trabajo aburrido (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	13%	24.00
5	Agregar fórmula	12.93	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+ Tensión Mental (1%) +Uso de la fuerza 5kg (1%)	13%	14.61
6	Mezclado	3.76	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Postura inclinada (2%)	13%	4.25
7	Análisis de producto	8.93	NP (5%)+Fatiga (4%)+Tensión menta bastante complejo (1%)	10%	9.82
8	Agregar color	16.66	NP (5%)+Fatiga (4%)+Uso de la fuerza 5kg (1%)	10%	18.33
9	Transporte de tanque 2 a filtradora	24.83	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio Trabajo aburrido (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	13%	28.05
10	Filtrado	31.20	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio (2%)	13%	35.24
11	Transporte de producto a tanque inoxidable	26.93	NP (5%)+Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio Trabajo aburrido (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	13%	30.43

N°	ACTIVIDADES	T.N	SUPLEMENTOS (K)	Sumatoria (k)	T.E
12	Almacenado temporal	10.30	NP (5%)+Fatiga (4%)+ Uso de la fuerza 5kg (1%)	10%	11.33
13	Transporte a envasado	24.17	NP (5%) +Fatiga (4%)+Trabajo de pie (2%)+Tedio Trabajo aburrido (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	13%	27.31
14	Envasado	1205.70	NP (5%) +Fatiga (4%) + Trabajo de pie (2%)+ Monotonía Trabajo monótono (1%)+Concentración de cierta precisión (2%)	14%	1374.50
15	Taponado	935.70	NP (5%)+Fatiga (4%)+ Trabajo de pie (2%)+ Monotonía Trabajo monótono (1%)	12%	1048.00
16	Etiquetado	3061.13	NP (5%)+Fatiga (4%)+ Trabajo de pie (2%)+ Monotonía Trabajo monótono (1%)+ Concentración de cierta precisión (2%)	14%	3489.70
17	Encartonado	149.80	NP (5%) +Fatiga (4%) + Trabajo de pie (2%) + Monotonía Trabajo monótono (1%)	12%	167.80
18	Envió a bodega	54.80	NP (5%)+Fatiga (4%) +Trabajo de pie (2%)+ Uso de la fuerza 10 kg (3%)	14%	62.50
19	Almacenamiento	51.30	NP (5%)+Fatiga (4%) +Trabajo de pie (2%)+ Uso de la fuerza 2.5kg (0%)	11%	56.94
		<b>TOTAL</b>	<b>5707.58</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6479.61</b>

T.N= Tiempo Normal, T.E= Tiempo estándar, K= Suplementos

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa



**Resumen del Tiempo promedio Tiempo normal y Tiempo estándar de cada etapa del proceso**

**Tabla 37.- Resumen de tiempos**

<b>N.-</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Tiempo Promedio</b>	<b>Tiempo Normal</b>	<b>Tiempo Estándar</b>
1	Recepción de materia prima(agua)	10.03	10.03	11.03
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	21.21	23.31	26.34
3	Filtrado	26.18	34.90	39.43
4	Transporte de producto a tanque 2	21.2	21.20	24.00
5	Agregar fórmula	9.7	12.93	14.61
6	Mezclado	3.3	3.76	4.25
7	Análisis de producto	7.4	8.93	9.82
8	Agregar color	12.5	16.66	18.33
9	Transporte de tanque 2 a filtradora	19.9	24.83	28.05
10	Filtrado	29.5	31.20	35.24
11	Transporte de producto a tanque inoxidable	20.2	26.93	30.43
12	Almacenado temporal	10.3	10.30	11.33
13	Transporte a envasado	22.1	24.17	27.31
14	Envasado	1205.7	1205.70	1374.50
15	Taponado	905.2	935.70	1048.00
16	Etiquetado	2709.9	3061.13	3489.70
17	Encartonado	134	149.80	167.80
18	Envió a bodega	46.3	54.80	62.50
19	Almacenamiento	43.3	51.30	56.94
	<b>TOTAL</b>	<b>5257.92</b>	<b>5707.58</b>	<b>6479.61</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

## Productividad

La productividad de la empresa DISAFRA nos indica cómo se están manejando los recursos en relación a la elaboración de whisky.

## Productividad Multifactorial

Para el cálculo de la productividad multifactorial se utilizara información de Materia prima, Mano de obra, Energía Eléctrica, Insumos, la cual ha sido facilitada por la empresa.

## Materia Prima

**Tabla 38.- Costo Materia Prima**

	<b>Mensual Litros</b>	<b>Costo Litros</b>	<b>Costo Total Mensual (Dólares)</b>
<b>Agua de vertiente</b>	700.83	0.00	0.00
<b>Alcohol</b>	472.50	1.20	567.16
<b>Malta</b>	86.67	8.00	693.18
Total:1260lt			<b>Total: \$1260.34</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** DISAFRA

## Mano de Obra

**Tabla 39.- Costo Mano de Obra**

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Número de Operarios</b>	<b>Horas Diarias Trabajadas</b>	<b>Costo (\$/día)</b>	<b>Días de Trabaj</b>	<b>Costo Total Mensual</b>
5	8	16.75	14	1173
<b>Total</b>				<b>\$1173</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** DISAFRA

## Servicios Básicos

**Tabla 40.- Consumo y Costo de Servicios Básicos**

<b>Energía Eléctrica</b>							
Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
Kw/h	667	646	626	661	681	706	664
Costo	60.69	58.78	56.96	60.15	61.97	64.24	<b>60.42</b>
<b>Agua Potable</b>							
Costo	24.00	25.00	24.00	26.00	25.00	24.00	<b>24.66</b>
<b>Teléfono/Internet</b>							
Costo	60.00	62.00	61.00	63.00	62.00	61.00	<b>61.50</b>
<b>Total</b>							<b>\$146.58</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** DISAFRA

## Insumos

**Tabla 41.- Costo y cantidad de insumo al mes**

	<b>Cartones</b>	<b>Tapas</b>	<b>Etiquetas</b>	<b>Botellas</b>	<b>Collarines</b>	<b>Costo Mensual</b>
Cantidad	150	1800	1800	1800	1800	
Costo (c/u)	0.08	0.03	0.05	0.08	0.01	
<b>Total</b>	12	54	90	144	18	<b>\$318</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** DISAFRA

## Productividad Multifactorial

Es la relación existente entre el valor del producto y el costo de elaboración del mismo tomando en cuenta todos los recursos utilizados.

Actualmente la unidad de Whisky tiene un precio dentro de la empresa de \$4 dólares americanos.

$$P.M.=\frac{\text{Valor de la producción (Precio x cantidad)}}{(\text{C.materia prima}+\text{C.mano de obra}++\text{C.servicios básicos}+\text{C.insumos})}$$

**Fórmula 5.-** Cálculo Productividad Monofactorial

$$P.M.=\frac{\$4.00*1800 \text{ unidades}}{\$1260,36+\$1173+\$146.58+\$318}$$

$$P.M= 2.48$$

Interpretación de la Productividad Global

**Tabla 42.-** Interpretación P.G

Si PG >1	La producción origina más ingresos que costes (BENEFICIO)
Si PG =1	La producción origina ingresos igual a los costes
Si PG <1	La producción origina menos ingresos que costes (PÉRDIDAS)

En el caso de la empresa DISAFRA que posee una Productividad Global de 2.48, siendo este dato mayor que 1, la producción está originando más ingresos que costes (BENEFICIO).

## Calculo de la productividad laboral

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas trabajadas}} \left( \frac{\text{Litros}}{\text{Minutos}} \right)$$

**Fórmula 6.-** Cálculo Productividad laboral

**Fuente:** (Geografía, 2015)

### Dónde:

Producción: Cantidad de materia prima procesada en cada actividad

Horas trabajadas: Tiempo estándar de cada actividad

La empresa DISAFRA cuenta con 5 obreros, los cuales laboran 8 horas al día, con una producción promedio mensual de 1800 botellas de whisky, cada una de 750 ml.

### 1. Recepción de materia prima (agua)

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{700.83 \text{ litros}}{11.03 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 64.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 2. Transporte de agua de tanque 1 a filtradora

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{700.83 \text{ litros}}{26.34 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 27.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 3. Filtrado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{700.83 \text{ litros}}{39.43 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 18.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 4. Transporte de producto a tanque 2

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{700.83 \text{ litros}}{24.00 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 29.20 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 5. Agregar fórmula de alcohol y malta

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1260 \text{ litros}}{14.61 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 86.24 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 6. Mezclado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1260 \text{ litros}}{4.25 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 297.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## 7. Análisis de producto

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1 \text{ litros}}{9.82 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 0.10 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## 8. Agregar color

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{15 \text{ litros}}{18.33 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 0.82 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## 9. Transporte de tanque 2 a filtradora

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1274 \text{ litros}}{28.05 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 45.41 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## 10. Filtrado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1274 \text{ litros}}{35.24 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 36.15 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 11. Transporte de producto a tanque inoxidable

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1274 \text{ litros}}{30.43 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 42.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 12. Almacenado temporal

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1274 \text{ litros}}{11.33 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 112.4 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 13. Transporte a envasado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1274 \text{ litros}}{27.31 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 47.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 14. Envasado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{1374.50 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 0.92 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$



### 15. Taponado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{1048.00 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 1.21 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 16. Etiquetado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{3489.70 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 0.40 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 17. Encartonado

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{167.80 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 8.00 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

### 18. Envió a bodega

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{62.50 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 20.32 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## 19. Almacenamiento

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{54.94 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 22.30 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## Productividad laboral Total

### Elaboración de whisky (lote de producción)

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producto}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{1270 \text{ litros}}{6479.61 \text{ minutos}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 0.20 \frac{\text{litros}}{\text{minutos}}$$

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el presente capítulo se realiza la interpretación cuantitativa y cualitativa, de los resultados obtenidos de todas las fichas, diagramas, técnicas, métodos que se emplean para el estudio del proceso de elaboración de whisky catador y la productividad de la empresa “DISAFRA”.

#### **Actividades descritas**

Con ayuda del método de las 6M, se consigue identificar que en la empresa DISAFRA no hay un correcto manejo de los residuos y que no en todas las actividades existe un registro o documento de utilización de materiales o del trabajo realizado.

#### **Caracterización de las actividades**

Mediante las fichas de caracterización, las cuales se observan desde la tabla 20 hasta la 32, se identifica las entradas, recursos, controles y salidas de cada una de las actividades que conforman el proceso, así como también los objetivos y responsables para la ejecución de cada actividad, que en este caso solo permanece un operario en cada puesto de trabajo.

## **Diagrama de Flujo**

En el Diagrama de Flujo que se observa en el Gráfico 4, se puede evidenciar en que consiste el proceso, sus actividades, decisiones tomadas, para garantizar la elaboración de whisky.

Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente y a su vez estos son conectados entre sí por flechas, las cuales indican que el flujo para la elaboración de whisky es vertical. Las áreas consideradas en este diagrama fueron: Proveedores, Gerencia y Producción. Tres decisiones fueron tomadas a lo largo del proceso, dos en gerencia y otra en producción.

## **Diagrama de Recorrido**

En el Diagrama de Recorrido expuesto en el Anexo 4, se observa la ruta seguida por el material para el cumplimiento del proceso de elaboración de whisky. Se utilizan símbolos estandarizados, los cuales son numerados y se trazan sobre el layout de la empresa DISAFRA.

Como se puede observar en la Tabla 33, el producto recorre 78.1 metros desde que entra como materia prima hasta que sale como producto ya elaborado.

## **Diagrama de Procesos**

En el Gráfico 5, se puede observar todas las actividades que se llevan a cabo para la elaboración de whisky desde la recepción de la materia prima hasta su almacenaje, constando entre ellas: operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenajes. También se ha detallado los tiempos y distancias que cumple cada actividad.

En la tabla 34, consta el resumen del diagrama de procesos, donde se puede evidenciar que para la elaboración de 1800 botellas mensuales de whisky se necesita de 10 operaciones, 1 demora, la cual se da en el almacenamiento temporal del producto, 1

inspección, que se efectúa al momento de analizar el grado de alcohol del producto y 6 transportes.

Se determina que el tiempo para realizar el proceso es de 5257.92 minutos con una distancia total recorrida de 78.1 metros.

### **Estudio de Tiempos del Proceso Productivo**

Se lo realiza en el área de producción de la empresa DISAFRA; para determinar el número de mediciones se aplica una herramienta estadística, En el Anexo 10, se puede observar la aplicación de dicha herramienta y el número de mediciones para cada actividad se observa en la Tabla 2.

### **Tiempo Promedio**

El tiempo promedio obtenido de las tareas de cada actividad para la elaboración de whisky, se lo puede observar en la Tabla 35, y mediante la sumatoria de los tiempos de cada una de ellas se obtiene como resultado un tiempo promedio total de 5257.92 minutos. Ver Tabla 35.

### **Tiempo Normal**

Para determinar el Tiempo Normal, se utiliza el tiempo promedio de las tareas de cada actividad y el método de valoración Bedaux, el cual asigna una valoración a la tarea según el desempeño del trabajador al momento de realizarla, las utilizadas fueron 60 y 80. (Ver Tabla 35). Se obtiene un tiempo normal total de 5707.58 minutos.

### **Tiempo Estándar**

Para el cálculo del Tiempo Estándar se utiliza el Tiempo Normal y los suplementos o tolerancias determinados por la OIT (Organización Internacional del Trabajo). Ver Tabla

36. El tiempo estándar total para el cumplimiento del proceso de elaboración de whisky es de 6479.61 minutos.

### **Productividad laboral**

Para el cálculo del Productividad Laboral Total, se utiliza la cantidad de producto elaborado (1270 litros) en relación al tiempo que se demora en lograrlo (6479.61 min). Obteniendo un valor de 0.20 litros / minutos.

### **Productividad Multifactorial**

Para determinar la productividad global se utiliza los valores de costos obtenidos de materia prima, servicios básicos, mano de obra e insumos. Se obtiene un valor de productividad global de 2.48, siendo este superior a 1, demuestra que la empresa tiene beneficio.

### **Entrevista**

El entrevistado afirma que las actividades del proceso están en su mayoría documentadas (registros), pero que sin embargo en el área de envasado se produce desperdicio de producto.

El personal que labora en DISAFRA es capacitado y logra una producción promedio mensual de 1800 unidades de whisky.

### **Contraste con otras investigaciones**

Al revisar el trabajo correspondiente al tema de “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA DE LA EMPRESA EL TORIL UBICADA EN EL CANTÓN MOCHA, BARRIO SAN CARLOS” (Freire Muñoz, 2017) podemos contrastar con nuestra investigación que:

Del estudio citado anteriormente, se lo puede tomar en consideración debido a que también realiza un diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa.

El índice de productividad global de la empresa el Toril es de 1.33 y el índice de productividad global de la empresa DISAFRA es de 2.48, respecto a esto, las dos empresas originan más ingresos que costos, por lo que se podría decir que la manera de uso de los recursos está siendo la correcta.

Al revisar el trabajo correspondiente al tema de “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL TICASO AMAZÓNICO OMEGA 3 Y SI INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EMEXPRORAMEC” (Escobar Bosquez, 2016) podemos contrastar con nuestra investigación que:

Del estudio citado anteriormente, se lo puede tomar en consideración debido a que también realiza un análisis del proceso mediante enfoque de procesos, identificando entradas, salidas, controles del proceso productivo.

Podemos decir que orienta en el estudio realizado en la empresa DISAFRA, a realizar un levantamiento de fichas de control para la elaboración de whisky, estableciendo así una guía de producción.

Al revisar el trabajo correspondiente al tema de “ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE MUEBLES Y SU INCIDENCIA EN LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ASERRADERO Y CARPINTERÍA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA (GADBAS).” (Guato Pillapa, 2017) podemos contrastar con nuestra investigación que:

Del estudio citado anteriormente, se lo puede tomar en consideración debido a que aplica un estudio de las 6M y guía a la investigación realizada en la empresa DISAFRA hacia la descripción de cómo se ejecutan las actividades en relación a las 6M.



## Verificación de Hipótesis

Para la comprobación de hipótesis de la presente investigación se aplica el análisis del coeficiente de correlación de Spearman, el cual se detalla a continuación.

### a) Modelo Lógico

**H0**= El proceso productivo de elaboración de whisky no tiene una relación significativa con la productividad de la empresa DISAFRA.

**H1**= El proceso productivo de elaboración de whisky si tiene relación significativa con la productividad de la empresa DISAFRA

### b) Modelo Matemático

Según (Mondragón Barrera, 2014).”El coeficiente de correlación de Spearman puede puntuar desde -1.0 a +1.0, y se interpreta así: los valores cercanos a +1.0, indican que existe una fuerte asociación entre las clasificaciones, o sea que a medida que aumenta un rango el otro también aumenta; los valores cercanos a -0.1 señala que hay una fuerte asociación negativa entre las clasificaciones, es decir que, al aumentar un rango, el otro decrece. Cuando el valor es 0.0, no hay correlación”.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

**Fórmula 8.**-Correlación de Spearman

**Fuente:** (Mondragón Barrera, 2014)

**Siendo:**

n= La cantidad de sujetos que se clasifican

$x_1$ =El rango de sujetos i con respecto a una variable

$y_1$  = El rango de sujetos  $i$  con respecto a una segunda variable

$$d_1 = x_1 - y_1$$

Es decir que  $d_1$ , es la diferencia entre los rangos de  $x$  e  $y$ .

c) Determinación de datos de las variables

### Productividad de cada actividad

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas trabajadas}} \left( \frac{\text{Litros}}{\text{Minutos}} \right)$$

**Tabla 43.-** Resumen de la Productividad laboral

Número de actividades	Actividades	Productividad
1	Recepción de materia prima(agua)	64.00 litros/minutos
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	27.00 litros/minutos
3	Filtrado	18.00 litros/minutos
4	Transporte de producto a tanque 2	29.20 litros/minutos
5	Agregar fórmula	86.24litros/minutos
6	Mezclado	297.00litros/minutos
7	Análisis de producto	0.10litros/minutos
8	Agregar color	0.82 litros/minutos
9	Transporte de tanque 2 a filtradora	45.41litros/minutos
10	Filtrado	36.15 litros/minutos
11	Transporte de producto a tanque inoxidable	42.00 litros/minutos
12	Almacenado temporal	112.4 litros/minutos
13	Transporte a envasado	47.00 litros/minutos
14	Envasado	0.92 litros/minutos
15	Taponado	1.21 litros/minutos
16	Etiquetado	0.40 litros/minutos
17	Encartonado	8.00 litros/minutos
18	Envió a bodega	20.32 litros/minutos
19	Almacenamiento	22.30 litros/minutos

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

En base a la tabla 43, la cual contiene valores de productividad de cada actividad para la elaboración de whisky, siendo esta una variable cuantitativa se aplica el coeficiente de correlación de Spearman, que mide el grado de covariación bivariado.

### Tiempos de cada actividad

**Tabla 44.-** Resumen de tiempos

N.-	ACTIVIDADES	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Recepción de materia prima(agua)	10.03	10.03	11.03
2	Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	21.21	23.31	26.34
3	Filtrado	26.18	34.90	39.43
4	Transporte de producto a tanque 2	21.2	21.20	24.00
5	Agregar fórmula	9.7	12.93	14.61
6	Mezclado	3.3	3.76	4.25
7	Análisis de producto	7.4	8.93	9.82
8	Agregar color	12.5	16.66	18.33
9	Transporte de tanque 2 a filtradora	19.9	24.83	28.05
10	Filtrado	29.5	31.20	35.24
11	Transporte de producto a tanque inoxidable	20.2	26.93	30.43
12	Almacenado temporal	10.3	10.30	11.33
13	Transporte a envasado	22.1	24.17	27.31
14	Envasado	1205.7	1205.70	1374.50
15	Taponado	905.2	935.70	1048.00
16	Etiquetado	2709.9	3061.13	3489.70
17	Encartonado	134	149.80	167.80
18	Envío a bodega	46.3	54.80	62.50
19	Almacenamiento	43.3	51.30	56.94
	<b>TOTAL</b>	<b>5257.92</b>	<b>5707.58</b>	<b>6479.61</b>

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

En base a la tabla 44, la cual contiene valores de tiempos productivos de cada actividad, en este caso se utiliza el tiempo estándar, siendo esta una variable cuantitativa se aplica

el coeficiente de correlación de Spearman, que mide el grado de covaración de dos variables.

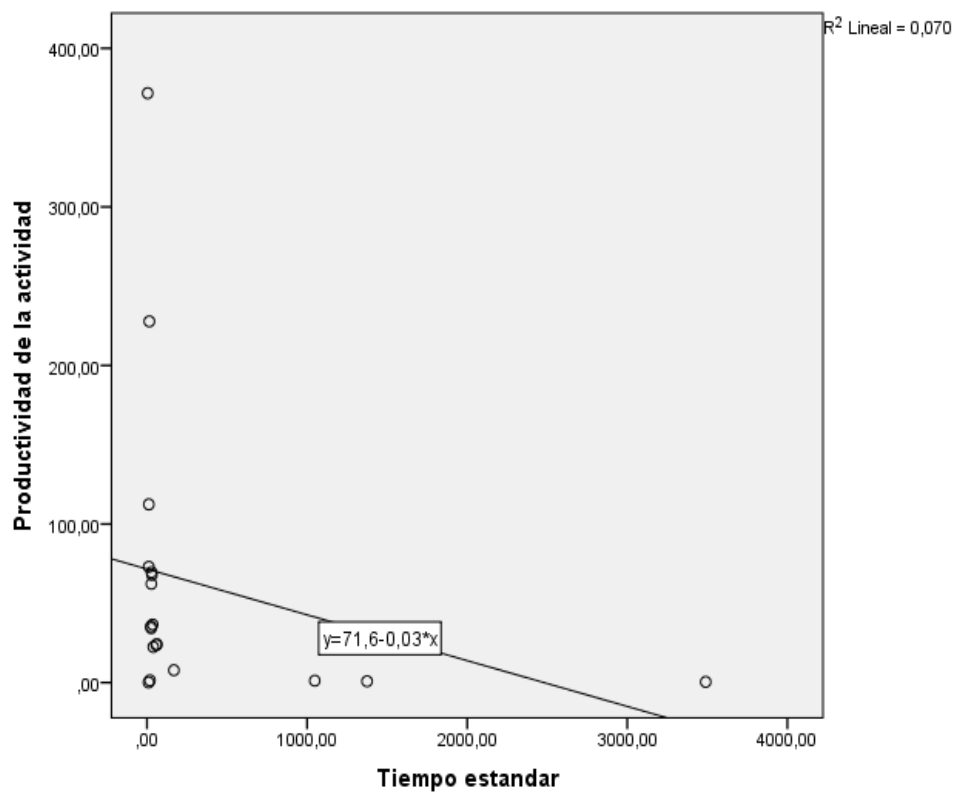
Se utilizó la herramienta estadística SPSS, para la obtención del coeficiente de correlación de Spearman, los cuales se pueden observar en la Tabla 46.

Para determinar el grado de relación entre las variables, se utilizó la tabla de grado de relación según coeficiente de correlación que se puede observar a continuación:

**Tabla 45.-** Grado de relación según coeficiente de correlación

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** (Mondragón Barrera, 2014)



**Gráfico 7.-** Tiempo estándar vs Productividad por actividad  
**Elaborado por:** Christian Gómez

En el gráfico 7, se puede observar que la línea de ajuste representa una correlación inversa y que los datos están dispersos, es decir existe una relación negativa entre las variables de estudio.

**Tabla 46.-** Estadísticos descriptivos

<b>Correlaciones</b>				
			Productividad de la actividad	Tiempo Estándar
Rho de Spearman	Productividad de la actividad	Coefficiente de correlación	1,000	-,574*
		Sig.(bilateral)	.	,010
		N	19	19
	Tiempo Estándar	Coefficiente de correlación	-,574*	1,000
		Sig.(bilateral)	.010	.
		N	19	19
La correlación es significativa en el nivel de 0.05 (bilateral).				

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Fuente:** Investigación Directa

En la tabla 46 se puede observar que se obtiene un valor de correlación de -0.574, lo que al comparar con el rango al que pertenece el valor de r en la tabla se determina que la relación entre las dos variables es negativa considerable, corroborando lo obtenido gráficamente.

Por lo tanto:

En base al análisis del valor r obtenido, se acepta la Hipótesis alterna, y se concluye que existe una relación negativa considerable entre la Producción de whisky y la productividad de la empresa DISAFRA y que, al aumentar un rango, el otro decrece.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Conclusiones:**

- Se analizó la situación actual del proceso productivo de la empresa DISAFRA, donde se constató en los diagramas un total de 19 actividades, de las cuales existe una demora, en la actividad de almacenamiento del whisky que tiene una duración de 10 minutos; la actividad con más duración corresponde al etiquetado con 3489.70 minutos, el desperdicio de producto se encuentra en el área de envasado, como ha sido manifestado por el gerente y comprobado con la visita a la planta. Se calculó un tiempo normal de 5707.58 minutos equivalente a 95.13 horas y un tiempo estándar de 6479.61 minutos equivalente a 108.00 horas, para la elaboración de 1800 botellas de 750 ml cada una.
- Se determinó la productividad global de la empresa DISAFRA, la cual fue de 2.56, es decir que la elaboración de whisky genera más ingresos que costes de producción, teniendo así un beneficio monetario para la empresa.
- Se determinó la productividad laboral de cada actividad y también la productividad total del proceso de elaboración de whisky, dónde se obtiene un valor de 0.20 litros por minuto.
- Mediante la correlación de Spearman se adquirió un valor de correlación entre las variables de -0.57, por lo que se puede afirmar que existe una relación negativa

considerable entre la Producción de whisky y la Productividad de la empresa DISAFRA, por lo tanto, se acepta la Hipótesis alterna.

**Recomendaciones:**

- Implementar el estudio de tiempos, realizado en la presente investigación, para un mejor desempeño en el proceso de elaboración de whisky.
- Para el proceso de elaboración de whisky, se recomienda realizar una eficiente capacitación al personal también ejecutar un mantenimiento preventivo más rutinario en la maquinaria de las áreas inmersas, para controlar el desperdicio de producto; con la finalidad de poseer más unidades al término del lote de producción.
- Se recomienda ejecutar las fichas de caracterización para mantener o mejorar la forma de utilización de los recursos, y así el índice de productividad siga siendo mayor a 1 y por lo tanto que la empresa posea más ingresos que costes de producción.



## LITERATURA CITADA

**El Comercio. 2011.** El Productor. *El Productor*. [En línea] 24 de Agosto de 2011. [Citado el: 15 de Septiembre de 2017.]

<https://elproductor.com/noticias/tungurahua-patate-intenta-recuperar-sus-vinos/>.

**Benjamin Niebel y Andris Freivalds. 2009.** *Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo*. Primera. 2009. pág. 369. L 4061. ISBN: 978-970-10-6962-2. L-4061

**Bravo Carrasco, Juan. 2011.** *Gestión de Procesos*. Cuarta. Santiago de Chile : s.n., 2011. pág. 14. ISBN: 978-956-7604-20-3.

**Cruelles, José Agustín. 2013.** *Ingeniería Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. Primera. Barcelona España : s.n., 2013. pág. 531. ISBN: 978-607-707-651-3.L-7738

**Cruelles, José. 2013.** *Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación en la planificación y la mejora continua*. Primera. Barcelona España : Alfaomega, 2013. pág. 538. ISBN 978-607-707-651-3.L-7738

**ElConfidencial. 2018.** El Confidencial Gentleman. [En línea] 2018. [Citado el: 07 de Marzo de 2018.]

[https://www.gentleman.elconfidencial.com/multimedia/album/reportajes/2018-05-26/royal-salute-destileria-whisky-familia-real-britanica\\_1568879#0](https://www.gentleman.elconfidencial.com/multimedia/album/reportajes/2018-05-26/royal-salute-destileria-whisky-familia-real-britanica_1568879#0).

**ElDiario. 2018.** ElDiario. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de Marzo de 2018.]

<http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/247698-se-inspira-en-portoviejo>

**ElUniverso. 2011.** El Universo. *El Universo*. [En línea] 2011. [Citado el: 24 de Julio de 2018.] <https://www.eluniverso.com/2011/09/16/1/1447/industriales-vincolas-tungurahua-quejan-reduccion-ventas.html>.

**Escobar Bosquez, Cristian. 2016.** *Estudio del proceso de elaboración del Ticaso Amazónico omega 3 y su incidencia en la productividad en la empresa EMEXPRORAMEC*. Ambato : s.n., 2016.

**Freire Muñoz, José. 2017.** Estudio del Proceso de elaboración de queso mozzarella y su incidencia en la productividad de la industria láctea de la empresa El Toril ubicada en el cantón Mocha, Barrio San Carlos. Ambato : s.n., 2017.

**Geografía, Instituto Nacional de Estadística y. 2015.** Cálculo de los índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra. [En línea] 2015. <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/productividad/metodologia2015.pdf>.

**Guato Pillapa, Germán Israel. 2017.** Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Decentralizado Municipal del cantón Baños de Agua Santa (GADBAS). Ambato : s.n., 2017.

**Lideres. [En línea] 2016.** Lideres. [En línea] 31 de Mayo de 2016. [Citado el: 15 de Marzo de 2018.] <http://www.revistalideres.ec/lideres/latacunga-licores-mercado-ecuador-produccion.html>.

**Mondragón Barrera, Mónica Alejandra. 2014.** Información Científica. [En línea] Diciembre de 2014. [Citado el: 24 de Julio de 2018.] <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Dialnet-UsodeLaCorrelacionDeSpearmanEnUnEstudioDeIntervenc-5156978.pdf>.

**Montalvo Herrera, Tomas Jose y Vergara, Juan Carlos. 2010.** La Gestión de la Calidad de los Servicios ISO 9001:2018. España : s.n., 2010. pág. 81. ISBN: 978-84-693-6481-9.

**Palacios Acero, Luis Carlos. 2009.** Ingeniería de Métodos movimientos y tiempos. Primera. Bogota : s.n., 2009. págs. 94-95. ISBN 978-958-648-624-8. L-7753

**Palacios Acero, Luis Carlos. 2016.** Ingeniería de Métodos, Movimientos y tiempos. Segunda Edición . Bogota : s.n., 2016. pág. 114. L 9038. ISBN: 978-958-771-342-8.

**Palacios Acero, Luis Carlos. 2016.** Ingeniería de Metodos movimientos y tiempos. Segunda Edición. Bogota : s.n., 2016. pág. 98. L 9038. ISBN: 978-958-771-342-8. L-9038

**Perez Fernandez, Jose Antonio. 2010.** Gestión por Procesos. Cuarta. Madrid : s.n., 2010. pág. 106. ISBN 978-84-7356-697-1..

**Ruiz, José Cruelles. 2013.** Ingeniería Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Primera. Barcelona España : s.n., 2013. pág. 538. ISBN: 978-607-707-651-3. L-7738

## ANEXOS

### Anexo 1.- Producción y gastos correspondientes al segundo semestre del año 2017

Esta información fue facilitada por el área administrativa de la empresa DISAFRA.

**Tabla 47.-**Costos y producción correspondiente al mes de julio

Costos						
Materia prima	Mano de obra		Servicios Básicos		Insumos	
1260.36	1173		144.69		318	
Producción						
Inicial	Producción	Disponibile	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
200	1800	2000	1750	250	12	262

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Tabla 48.-**Costos y producción correspondiente al mes de agosto

Costos						
Materia prima	Mano de obra		Servicios Básicos		Insumos	
1260.50	1173		145.78		318	
Producción						
Inicial	Producción	Disponibile	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
262	1790	2052	1810	242	8	250

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Tabla 49.-Costos y producción correspondiente al mes de septiembre**

Costos						
Materia prima	Mano de obra		Servicios Básicos		Insumos	
1260.00	1173		141.96		318	
Producción						
Inicial	Producción	Disponible	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
250	1780	2030	1850	180	16	196

**Elaborado por:** Christian Gómez**Tabla 50.-Costos y producción correspondiente al mes de octubre**

Costos						
Materia prima	Mano de obra		Servicios Básicos		Insumos	
1260.36	1173		149.15		318	
Producción						
Inicial	Producción	Disponible	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
196	1805	2001	1870	131	22	153

**Elaborado por:** Christian Gómez**Tabla 51.-Costos y producción correspondiente al mes de noviembre**

Costos						
Materia prima	Mano de obra		Servicios Básicos		Insumos	
1260.50	1173		148.97		318	
Producción						
Inicial	Producción	Disponible	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
153	1805	1958	1800	158	12	170

**Elaborado por:** Christian Gómez

**Tabla 52.-Costos y producción correspondiente al mes de diciembre**

Costos						
Materia prima	Mano de obra	Servicios Básicos	Insumos			
1260.36	1173	149.24	318			
Producción						
Inicial	Producción	Disponible	Ventas Netas	Saldo	Producto Devuelto	Inventario Final
170	1820	1990	1920	70	6	76

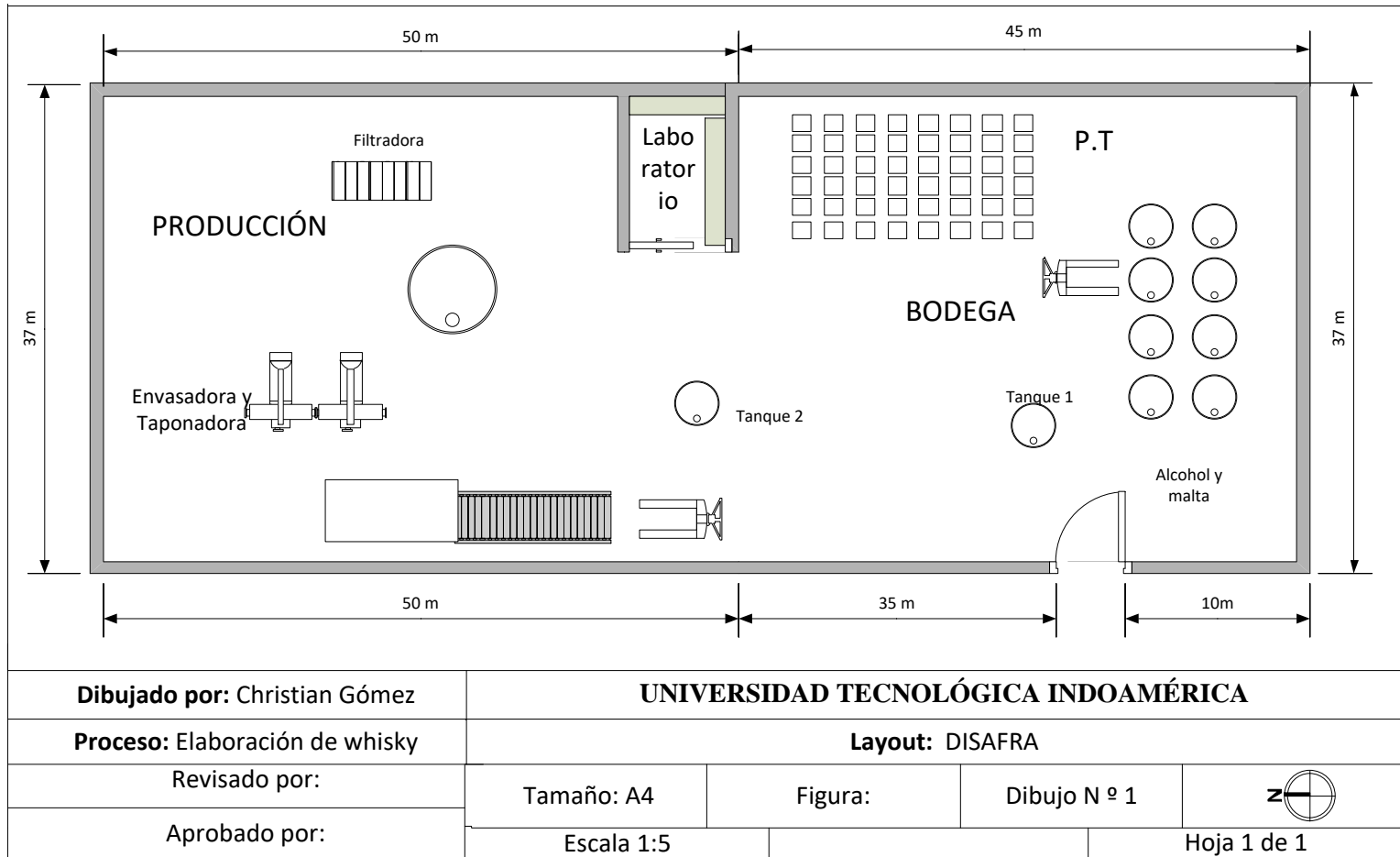
**Elaborado por:** Christian Gómez

**Anexo 2.- Ficha de Caracterización de Actividades**

FICHA DE CARACTERIZACIÓN				
<b>Logo</b>	<b>Proceso:</b>			<b>Código</b>
				<b>Edición</b>
				<b>Fecha</b>
				<b>Páginas</b>
<b>Objeto:</b>				
<b>Controles</b>				
<b>Información Documentada: (Documentos-Registros)</b>				
<b>Proceso Anterior</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>	<b>Proceso Posterior</b>
<b>Recursos</b>				
<b>Máquinas y Equipos</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Materiales</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Servicios Básicos</b>
<b>Indicadores</b>				
<b>Elaboró:</b>			<b>Revisó:</b>	
<b>Cargo:</b>			<b>Cargo:</b>	
<b>Fecha:</b> 07/07/2017			<b>Fecha:</b> 12/07/2017	

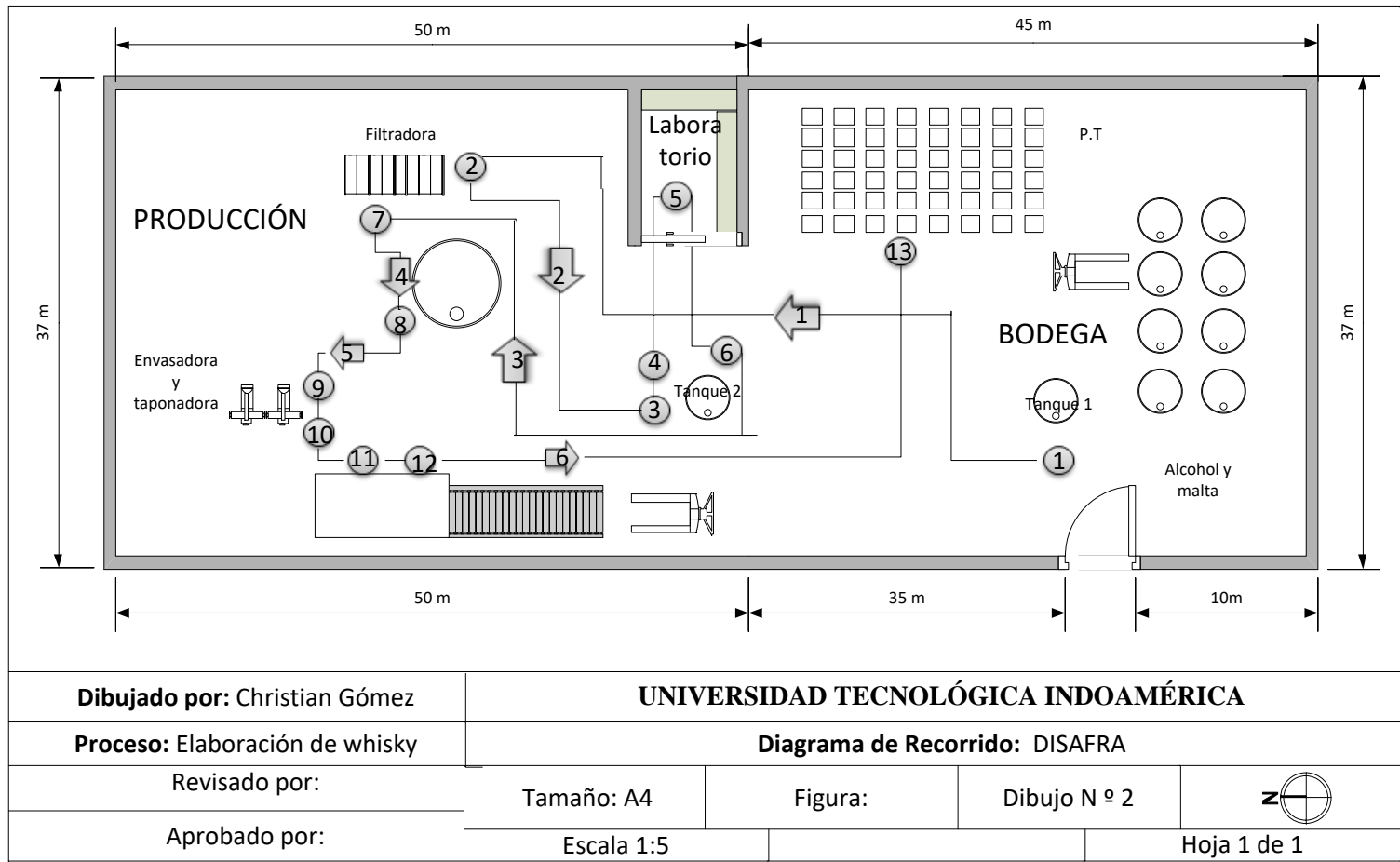
**Fuente:** (Montalvo Herrera, y otros, 2010)

**Anexo 3.- Layout Empresa DISAFRA**



**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa

**Anexo 4.-** Diagrama de Recorrido Empresa DISAFRA



**Elaborado por:** Christian Gómez  
**Fuente:** Investigación Directa



**Anexo 5.- Desempeño del operario (Escala de Valoración)**

Bedaux	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable
60-80		Km/h
0	Actividad Nula	0
40	Muy lento, movimientos torpes inseguros, el operario parece dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	Constante resuelto sin prisa como obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento pero no pierde el tiempo mientras lo observan.	4,5
80	Activo capaz de como obrero capacitado medio, pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión requerida.	6,4
100	Muy rápido, el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero cualificado medio.	8
120	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación que solo alcanzan unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

**Fuente:** (Ruiz, 2013)



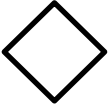



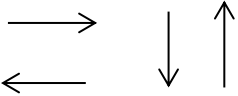
**Elaborado por:** Christian Gómez

### Anexo 6- Suplementos o Tolerancias

A. Holguras Constantes:	
1. Holgura Personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras Variables:	
1. Holgura Por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incomoda	0
b) Incomoda (flexiado)	2
c) Muy incómoda(acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantando, en lb:	0
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5
30	7
35	9
40	11
45	13
50	17
60	22
70	
4. Mala iluminación:	
a) Un poco debajo de la recomendado	0
b) Bastante debajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)- variable	0-100
6. Atención requerida:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o preciso	2
c) Trabajado muy fino y muy preciso	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente-fuerte	2
c) Intermitente-muy fuerte	5
d) De tono alto-fuerte	5
8. Estrés mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Atención completa o amplia	4
c) Muy compleja	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5



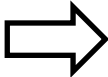

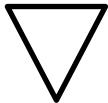
**Fuente:** (Benjamin, y otros, 2009)

### Anexo 7.- Simbología ANSI para Diagrama de Flujo

Simbología	Descripción
	Operación
	Control
	Decisión
	Documento
	Conector de página
	Conector
	Distribución

Fuente: (Procedimientos, 2014)

**Anexo 8.-** Simbología ASME PARA Diagrama de Proceso

Simbología	Descripción
	Operación (una tarea o actividad de trabajo)
	Inspección. - (Una revisión del producto en relación con la cantidad o calidad).
	Transporte. - (el movimiento de material de un punto a otro)
	Demora. - (Un retraso en la secuencia de operaciones)
	Almacenamiento. - (colocar o almacenar materiales en espera de la siguiente operación)

**Fuente:** (Palacios Acero, 2016)

**Anexo 9.-** Guion de Entrevista

Preguntas	Respuestas
5. ¿Tienen usted conocimiento de si se produce desperdicio del producto elaborado en el transcurso del proceso de producción?	
6. ¿Las actividades del proceso de elaboración de whisky se encuentran estandarizadas o documentadas?	
7. ¿Cuál es la producción de botellas de whisky al final del mes?	
8. ¿El personal de la empresa DISAFRA tiene la capacitación necesaria para el cumplimiento del proceso?	

**Anexo 10.-** Número de Cronometrajes a realizar

Para el cálculo del número de cronometrajes a realizar en la etapa de descargar el agua de la parte trasera de la camioneta se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \left[ \frac{40 \sqrt{(c \sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$n = \left[ \frac{40 \sqrt{(10(178,75)) - (42,1)^2}}{42,1} \right]^2$$

$$n = \left[ \frac{40 \sqrt{(1787,50) - (1772,41)}}{42,1} \right]^2$$

$$n = \left[ \frac{40 \sqrt{15,09}}{42,1} \right]^2$$

$$n = 13.62$$

**Tabla 53.-Número de Cronometrajes a realizar**

<b>Análisis del proceso mediante toma de tiempos</b>												
<b>Proceso:</b>	Elaboración de whisky						<b>Responsable:</b>	Christian Gómez				
<b>Empresa:</b>	DISAFRA											

<b>Actividades</b>	<b>Etapas</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b># de observaciones</b>
1.- Recepción de materia prima (agua)	Descargar el agua de la parte trasera de la camioneta	4.2	4.1	4.1	5.2	4.3	3.6	4.1	4.3	3.9	4.3	13.6
	Verter agua en tanque 1	4.5	4.3	4.3	3.7	4.2	3.9	3.7	4.1	4.2	3.9	6.3
2.- Transporte de agua de tanque 1 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 1 a filtradora	5.3	4.9	5.6	5.2	4.8	6.1	5.8	5.6	5.3	4.9	9.08
	Transporte de agua a filtradora	13.6	15.3	16.5	15.8	14.9	15.9	14.8	13.8	13.5	16.5	8.26
3.- Filtrado	Colocar placas filtrantes para agua	5.4	4.3	5.2	3.9	5.0	5.1	4.9	4.8	5.1	4.8	12.14
	Esperar Filtrado	20.3	23.2	19.6	21.3	23.6	19.4	20.9	23.1	20.7	20.9	7.17

4. Transporte de producto a tanque 2	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque 2	5.2	5.3	5.6	4.8	6.1	4.7	5.1	5.0	5.6	6.0	11.47
	Transporte de agua a tanque 2	13.6	13.4	15.8	14.9	16.1	13.6	13.9	15.8	16.0	15.7	8.34
5.- Agregar fórmula	Agregar alcohol etílico rectificado extra neutro de 96°	4.3	4.8	4.9	4.7	5.6	4.2	4.3	4.8	4.9	4.2	12.63
	Agregar malta Bourbon whiskey 58,15°	5.2	4.3	4.9	5.4	4.5	4.9	5.2	4.4	5.6	5.3	11.67
6.- Mezclado	Desinfectar paleta para remover	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.2	1.2	1.3	1.4	1.3	12.80
	Remover producto con la paleta	1.9	1.8	1.7	1.6	1.8	1.6	1.9	1.8	1.7	1.9	6.18
7.- Análisis de producto	Tomar una muestra del producto en una probeta	3.2	3.1	3.2	3.3	2.5	3.4	2.9	2.8	2.9	3.0	11.17
	Medir 40° de alcohol en el producto	4.1	3.7	4.3	4.8	4.6	4.5	4.9	5.0	4.8	4.6	11.24

8.- Agregar color	Preparar agua con azúcar a fuego lento	<b>10.4</b>	<b>9.5</b>	<b>11.6</b>	<b>10.8</b>	<b>10.4</b>	<b>11.9</b>	<b>10.2</b>	<b>9.2</b>	<b>9.3</b>	<b>9.8</b>	<b>11.48</b>
	Verter resultado en toda la mezcla	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>1.4</b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>12.02</b>
9.- Transporte de tanque 2 a filtradora	Posicionar bomba y tubería de tanque 2 a filtradora	<b>4.5</b>	<b>5.9</b>	<b>4.8</b>	<b>5.1</b>	<b>5.1</b>	<b>4.7</b>	<b>5.4</b>	<b>5.4</b>	<b>5.4</b>	<b>5.6</b>	<b>10.03</b>
	Transporte de producto a filtradora	<b>15.4</b>	<b>13.9</b>	<b>16.6</b>	<b>16.2</b>	<b>15.6</b>	<b>13.2</b>	<b>14.4</b>	<b>15.3</b>	<b>14.7</b>	<b>16.7</b>	<b>8.31</b>
10.- Filtrado	Cambiar placas filtrantes diseñadas para el producto	<b>4.9</b>	<b>5.6</b>	<b>4.3</b>	<b>4.8</b>	<b>4.8</b>	<b>4.1</b>	<b>4.7</b>	<b>4.2</b>	<b>5.2</b>	<b>4.7</b>	<b>13.45</b>
	Esperar Filtrado	<b>23.5</b>	<b>20.6</b>	<b>24.7</b>	<b>20.9</b>	<b>21.5</b>	<b>21.3</b>	<b>24.5</b>	<b>20.1</b>	<b>21.3</b>	<b>23.6</b>	<b>8.43</b>
11.- Transporte de producto a tanque inoxidable	Posicionar bomba y tubería de filtradora a tanque inoxidable	<b>5.6</b>	<b>5.8</b>	<b>6.3</b>	<b>6.4</b>	<b>5.2</b>	<b>6.9</b>	<b>5.3</b>	<b>5.2</b>	<b>6.0</b>	<b>6.1</b>	<b>13.40</b>
	Transporte de producto a tanque inoxidable	<b>13.8</b>	<b>13.6</b>	<b>12.2</b>	<b>13.9</b>	<b>15.8</b>	<b>15.7</b>	<b>15.0</b>	<b>15.8</b>	<b>14.9</b>	<b>14.8</b>	<b>9.25</b>
12.- Almacenado		<b>9.6</b>	<b>10.3</b>	<b>8.2</b>	<b>9.6</b>	<b>10.3</b>	<b>8.2</b>	<b>10.3</b>	<b>10.2</b>	<b>10.2</b>	<b>10.3</b>	<b>10.93</b>



temporal													
13.- Transporte a envasado	Posicionar bomba y tubería de tanque inoxidable a envasadora	<b>5.6</b>	<b>6.2</b>	<b>6.1</b>	<b>5.4</b>	<b>5.9</b>	<b>4.9</b>	<b>4.8</b>	<b>5.6</b>	<b>6.2</b>	<b>6.3</b>	<b>12.90</b>	
	Transporte de producto a envasadora	<b>15.3</b>	<b>16.8</b>	<b>16.6</b>	<b>14.3</b>	<b>14.5</b>	<b>14.8</b>	<b>16.5</b>	<b>14.6</b>	<b>16.8</b>	<b>16.7</b>	<b>6.79</b>	
14.- Envasado	Colocar botellas en los grifos de la envasadora	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>453</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>453</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>453</b>	<b>0.0</b>	
	Envasado manual accionando llave	<b>751</b>	<b>752</b>	<b>751</b>	<b>752</b>	<b>752</b>	<b>752</b>	<b>751</b>	<b>751</b>	<b>752</b>	<b>752</b>	<b>0.0</b>	
15.- Taponado	Colocar botellas con producto en la taponadora	<b>451</b>	<b>452</b>	<b>451</b>	<b>451</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>451</b>	<b>451</b>	<b>0.0</b>	
	Alimentar con tapas a máquina taponadora	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>0.08</b>	
	Taponado semiautomático	<b>360</b>	<b>361</b>	<b>362</b>	<b>362</b>	<b>362</b>	<b>361</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>361</b>	<b>0.01</b>	
	Limpia botella	<b>450</b>	<b>451</b>	<b>450</b>	<b>450</b>	<b>450</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>451</b>	<b>452</b>	<b>450</b>	<b>0.01</b>	

16.- Etiquetado	Colocar etiqueta	900	902	903	902	901	902	902	903	901	900	0.0
	Colocar timbre tributario	750	752	753	753	752	751	752	752	751	751	0.0
	Colocar collarin	602	601	602	602	602	601	601	602	602	601	0.0
17. Encartonado	Colocar 12 unidades de 750 ml c/u en cada cartón	47.4	48	47.3	45.6	47	48.2	47	47.5	48.2	48.6	0.47
	Sellar cartón	87.2	87.3	87.4	87.6	87.5	87.4	86.5	86.5	86.4	86.3	0.05
18.- Envió a bodega	Colocar cartones en montacargas	25	24	25	25	24	25	24	25	24	25	0.63
	Trasladar a bodega	23	21	23	23	22	19	19	24	24	23	10.12
19.- Almacenamiento	Desembalar que de cartones	19.5	16.2	17.6	16	17	17	18.1	16	17.2	18.2	5.98
	Apilamiento de cartones	22.5	20.2	22.2	23.5	24	21.9	19.2	21.2	20.1	24.5	9.34

Elaborado por: Christian Gómez

