

FACULTAD CIENCIAS TÉCNICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO "INGENIERÍA INDUSTRIAL"

AÑO: 6TO

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE EMBOTELLADO EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN "RAÚL DIAZ ALONSO" DE YAGUAJAY

DIAGNOSTIC OF THE PROCESS OF BOTTLED IN THE PRODUCTION PLANT
"RAÚL DIAZ ALONSO" OF YAGUAJAY

Autor: José Octavio Echevarría Cuellar.

Tutor(a): Ing. Blas Andiel Rodríguez Rodríguez

Sancti Spíritus

2020-2021

Copyright©UNISS

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”, subordinado a la Dirección General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información, contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.
Comandante Manuel Fajardo s/n, esquina a Cuartel, Olivos 1. Sancti Spíritus. Cuba.
CP. 60100

Teléfono: **41-334968**

*“ La lucha por la calidad del producto es una
Lucha Revolucionaria y de vanguardia. ”*

Ernesto Guevara de la Serna



Resumen

La presente investigación se realizó en la Planta de Producción de Bebidas y Hielo “Raúl Díaz Alonso” de Yaguajay. Donde se realiza el envasado de bebidas alcohólicas tales como Ron Ávila, Vaquero y La Palma.

Esta investigación desarrolla como objetivo general un análisis de la situación actual de la entidad y proponer un procedimiento para calcular la carga que se debe asignar a la producción en la Planta a partir de un diagnóstico del proceso, que le permita, obtener mayores volúmenes de venta en el mercado nacional.

Para el logro de los objetivos propuestos se requirió la utilización de métodos que brindan información detallada del proceso y que propicien la aparición de nuevas capacidades en la entidad. Las mismas fueron Diagrama OTIDA, Análisis de exigencias Técnico – Organizativas y de los principios de gestión de la producción, Aprovechamiento de la Jornada Laboral, Estudio de Carga y Capacidad, Matriz DAFO, Entrevista, Tormenta de Ideas y Método para la selección de expertos.

Con la aplicación de estos métodos se obtuvo un diagnóstico del estado actual del proceso y se aplicó un procedimiento para calcular la carga estimada o Plan Productivo que se debe asignar a la producción de bebidas alcohólicas en el centro, determinando las capacidades en cada puesto de trabajo, en correspondencia con la demanda municipal, que permita la toma oportuna de decisiones por la alta dirección, para una mayor presencia de estos productos en el mercado nacional.

Palabras clave: capacidades, competitividad, diagnosticar, métodos.

Abstract

The present investigation was carried out in the production plant of drinks and ice "Raúl Díaz Alonso" in Yaguajay. Were bottled Alcoholics drinks like as Ávila, Vaquero and La Palma Rum.

This research develops as general objective an analysis of the current situation of the entity and propose a procedure to calculate the load that must be assigned to the production in the Plant starting from a diagnose of the process, that allows him, to obtain bigger sales volumes in the national market.

To achieve the proposed objectives, the use of methods that provide detailed information on the process and that promote the appearance of new capacities in the entity was required. That was OTIDA Diagram, Analysis of technical and organizational exigencies and the principles of administration the production, the workday's use, study of Load and Capacity, DAFO womb, Interview, Brainstorming and Expert Selection Method.

With the application of these methods, a diagnosis of the current state of the process was obtained and a procedure was applied to calculate the estimated load or Productive Plan that should be assigned to the production of alcoholic drinks in the center, determining the capacities in each work position, in correspondence with the municipal demand, that allows the opportune taking of decisions for the high directors, for a bigger presence of these products in the national market.

Keywords: capacities, competitiveness, diagnose, method.

Indices

Introducción.....	1
CAPÍTULO I: Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de embotellado de ron y sus bases organizacionales.....	5
Marco Teórico Referencial de la Investigación o Hilo Conductor.....	6
1.1 Historia del ron.	7
1.2 Situación Internacional.....	7
1.3 Situación Nacional.....	8
1.4 Tendencia del consumo de ron en Cuba.....	11
1.5 Proceso de elaboración del caldo de ron.	11
1.6 Normas y regulaciones.....	13
1.7 Planificación y Control de la Producción.	13
1.8 ¿Qué es un proceso?.....	14
1.9 Gestión de procesos	15
1.10 Tipos de Producción.....	15
1.11 Modelos de desplazamiento de los objetos de trabajo.....	17
1.12 Entrevista	19
1.13 Matriz DAFO	19
1.14 Diagrama OTIDA.....	21
1.15 Capacidad de reacción.....	23
1.16 Flexibilidad.	23
1.17 Estabilidad.....	24
1.18 Proporcionalidad	25
1.19 Nivel de Excelencia Organizativa Industrial.	26
1.20 Técnica de la observación continua individual y AJL.	27

1.21	Algoritmo general para el cálculo de la capacidad de producción....	28	
Capítulo II: Procedimiento para la determinación de capacidades en industrias cubanas.30			
	Etapa 1: Diagnóstico del Sistema de Producción.	31	
	Etapa 2: Preparación para el cambio.....	39	
	Etapa 3: Planificación.	40	
	Etapa 4: Determinación de capacidades de producción.....	41	
Capítulo III Aplicación del procedimiento propuesto.			43
	Etapa 1: Diagnóstico del Sistema de producción.....	43	
	Etapa 2: Preparación para el cambio.....	58	
	Etapa 3: Planificación.	59	
	Etapa 4: Determinación de capacidades de producción.....	62	
Conclusiones.....			65
Recomendaciones.....			66
Bibliografía			67
Anexos			71

Introducción

Con la introducción de la caña de azúcar en 1492 en las Antillas comienza a destilarse una bebida estimulante típicamente en Puerto Rico, Cuba y República Dominicana, la que tuvo gran importancia en los siglos XVII y XVIII por ser exportada a Europa, América y a las colonias inglesas. Producto que es conocido hoy como (ron o licor alcohólico), el que es consumido por gran parte de la población de nuestro país.

Unas de las principales productoras y exportadoras de bebidas del territorio nacional son Havana Club International S.A y la Empresa Destiladora ALFICSA Plus (Alcoholes Finos de Caña S.A) ubicada en el municipio cienfueguero de Aguada de Pasajeros, estas son actualmente las principales competencias para la Empresa de Bebidas y Refresco de Ciego de Ávila (EMBERCA) anclada en la región central del país, la cual posee una Unidad Empresarial de Base (UEB “Fábrica de ron Yayabo”) en la provincia de Sancti Spíritus y una planta de producción en el municipio de Yaguajay, encargada del embotellado de sus producciones de ron a 32° en botellas recicladas de 700ml o 750ml, o en pomos plásticos de 1.5L y 2L, industria donde se llevará a cabo esta investigación. Sus principales proveedores son la UEB de Materias Primas que la abastece de etiquetas, botellas de cristal recicladas, pomos y tapas plásticas, la UEB Comercializadora y de Transporte Provincial y la UEB de Bebidas y Hielo “Fábrica de ron Yayabo” de Sancti Spíritus que provee el caldo de ron, mientras que el principal cliente es la Empresa de Comercio y Gastronomía, la cual recibe toda la producción para su comercialización en las bodegas y la red de mercados ideales.

Esta organización es rentable, ya que cumple con cada plan de producción mensual y anual, generando los ingresos esperados para cada período de producción. En la misma no se genera gran cantidad de desperdicios, ya que se trabaja pensando en un futuro sostenible en correspondencia con las aspiraciones de desarrollo económico y social del país y en armonía con el medio ambiente, donde se realiza la recogida de los fragmentos de cristal, que son enviados de regreso a las UEB de Materias Primas para ser reprocesados. La principal materia prima es el caldo de ron, líquido que no se desperdicia durante el proceso, ya que en el sistema de

llenado se diseñaron válvulas de presión, que al ser accionadas hacen fluir el líquido dentro de los frascos, reduciendo el riesgo de escape y si ocurriese este, se recoge en un pequeño tanque y es bombeado de regreso a los tanques elevados. Quedando por analizar los desechos del área de enjuagado, los que se liberan en la red de alcantarillado de la localidad para evitar la contaminación de la zona residencial donde se encuentra la planta.

Por lo anteriormente expuesto se afirma que los ingresos obtenidos por la Planta de Producción de Yaguajay, perteneciente a la UEB de Bebidas y Hielo “Fábrica de ron Yayabo” de Sancti Spíritus, han contribuido de forma significativa con el presupuesto del estado.

Se plantea como situación problemática que: a pesar de la rentabilidad de la Planta de Producción, en cuanto al cumplimiento de sus planes de producción mensuales y anuales, se evidencia desconocimiento de sus capacidades de producción, a partir de que desconocen el estado en que se encuentra la industria en cuanto a la carga de trabajo, su capacidad de producción y reacción, para enfrentar la creciente demanda de los productos que comercializa y los nuevos desafíos surgidos a partir de la necesidad del país de generar más ingresos reduciendo las importaciones y buscando nuevas fuentes de ingresos. Aquí se encuentran definidas claramente las normas de trabajo para el proceso, lo que influye en el aprovechamiento de la jornada laboral con miradas al incremento de sus ventas y posicionamiento en el mercado. No obstante, en la Planta de Producción de Yaguajay, perteneciente a la UEB de Bebidas y Hielo “Fábrica de ron Yayabo” de Sancti Spíritus, no están determinadas la carga máxima de producción que puede asimilar la industria, ni están claramente definidas las normas de trabajo para el proceso, frenando la posibilidad futura para la obtención de mayores ingresos y de mejorar su posición en el mercado, a partir de la ausencia de análisis para la toma de decisiones oportunas.

Como problema de investigación se define que en la Planta de Producción de Yaguajay existen deficiencias en la determinación de la carga máxima de producción que puede asimilar la industria, lo que incide en la definición de las

normas de trabajo del proceso, la posibilidad de obtención de mayores ingresos y de mejorar la posición en el mercado nacional.

Esta investigación desarrolla como objetivo general proponer un procedimiento que permita el cálculo de la carga que se debe asignar a la producción en la Planta de Producción “Raúl Díaz Alonso” de Yaguajay, a partir de un diagnóstico del proceso, que permita, la toma oportuna de decisiones por la alta dirección, en aras de obtener mayores ingresos, y volúmenes de venta en el mercado nacional.

Del objetivo general fueron desglosados los siguientes objetivos específicos de la investigación:

1. Determinar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de embotellado de ron y sus bases organizacionales a partir de la determinación de las capacidades durante el proceso.
2. Proponer un procedimiento que permita calcular la carga que se debe asignar a la producción de bebidas alcohólicas, a partir de un diagnóstico de la demanda nacional, que permita, la toma oportuna de decisiones por la alta dirección, en aras de obtener mayores ingresos y mayores volúmenes de venta en el mercado nacional.
3. Aplicar el procedimiento propuesto en el proceso de producción de bebidas alcohólicas de la empresa.

El valor teórico práctico que aporta esta investigación científica radica en que manifiesta la consulta de temas que sirven de base metodológicas para la investigación. Se pretende analizar la situación actual de la empresa y diagnosticar los principales problemas que inciden en el proceso de embotellado de caldo de Ron en la Planta de Producción de Yaguajay perteneciente a la UEB Bebidas y Hielo “Fábrica de ron Yayabo”.

Para el alcance de los objetivos de la presente investigación será necesario la aplicación de técnicas y métodos de Investigación.

Método Analítico y Sintético: se utiliza con el objetivo de procesar la información bibliográfica para concretar los fundamentos teóricos sobre el estado del proceso.

Análisis de documentos: se realizó con el objetivo de efectuar la revisión, análisis y síntesis de los documentos que rigen la organización, resoluciones, procedimientos de trabajo.

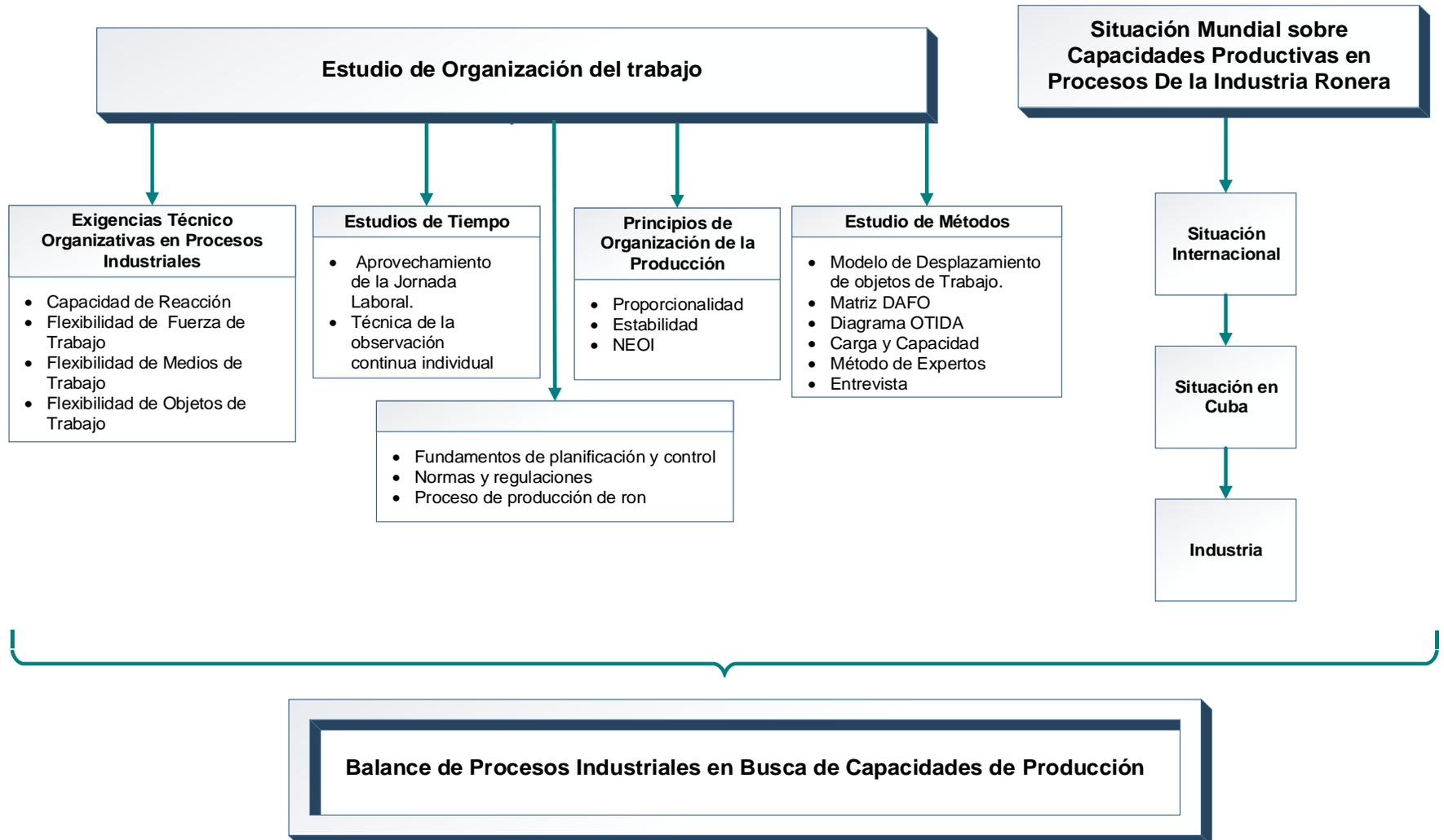
- Entrevista
- Fotografía detallada individual.
- Matriz DAFO
- Cursograma analítico de procesos (OTIDA)
- Método de selección de Expertos
- Balance de carga y capacidad.
- Modelo de Desplazamiento de objetos de Trabajo.

CAPÍTULO I: Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de embotellado de ron y sus bases organizacionales.

Cumpliendo con lo planteado en el Discurso pronunciado por [Castro \(1995\)](#) en la Cumbre Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, donde afirma que... “Tendremos que conquistar con inteligencia y tesón nuestro lugar en el mundo y nuestra independencia económica en condiciones difíciles y solo lo lograremos con el apoyo de la ciencia y la tecnología”..., para reflexionar sobre la necesidad impostergable de realizar investigaciones y estudios de proyectos para introducirlos en la práctica productiva como vía de búsqueda de soluciones a los grandes problemas que acontecen y crear condiciones para el desarrollo económico y social en el nuevo contexto nacional e internacional, que a partir de la situación de emergencia sanitaria condicionada por la COVID-19, donde el turismo, la principal fuente de ingresos del país, se ha visto afectado debido a todas las medidas nacionales e internacionales para evitar el contagio por la enfermedad; los demás sectores productivos de Cuba han sido llamados por la dirección del país, a realizar análisis más profundos en cada institución o empresa, para orientar la utilización de las capacidades de producción con fines de cumplir la creciente demanda nacional y futuras exportaciones, en aras de alcanzar mayores ingresos, para de alguna manera contrarrestar los efectos negativos de la caída del turismo entre otros sectores de nuestro país.

La Investigación desarrolla un Marco Teórico Referencial, como se muestra a continuación, el cual resume los métodos y técnicas aplicadas.

Marco Teórico Referencial de la Investigación o Hilo Conductor.



1.1 Historia del ron.

Gracias a la introducción de la caña en 1492 por Cristóbal Colon, pronto se descubrió que era posible fermentar la melaza que queda luego de la extracción del azúcar y destilarse para producir una estimulante Bebida alcohólica¹.

Este líquido de alto nivel de demanda es añejado en o con madera de roble blanco, después de ser destilado a partir de los mostos fermentados de los jugos y melaza de la producción de azúcares de caña, remolacha y sus mezclas, disueltos con levaduras. Este proceso se encuentra reflejado en [Empresa de Bebidas y Refrescos Ciego de Avila \(2013\)](#), donde se realiza la elaboración de este producto que obtuvo su nombre con el transcurso de los años; La primera mención del vocablo fue en una orden emitida por el gobernador de Jamaica el 8 de julio de 1661, aunque ya en 1667 se le llamaba simplemente "rum", de donde proviene la palabra española ron y la francesa rhum.

Esta bebida fue un factor económico de gran importancia en los siglos XVII y XVIII por ser exportado desde las Antillas a Europa, América del Norte y las colonias inglesas en América. Afirmándolo así ([Páez, 2019](#)) en "Plan de Internacionalización de la Empresa d'María para la exportación de licor".

Con la expansión de este producto se popularizó el consumo del mismo ha niveles históricos, pero en la mayoría de los casos es mezclado con otras bebidas, generalmente dulces o gaseosas, formando los Daiquirí o cócteles conocidas también como "Rum Collins".

1.2 Situación Internacional

La economía cubana se enfrenta a nuevos desafíos orientados a la diversificación de sus exportaciones, con alto valor agregado, como una forma inteligente de enfrentar las restricciones de un férreo bloqueo económico, financiero y comercial

¹ **Bebidas alcohólicas:** Bebidas que contienen en su composición alcohol etílico apto para el consumo humano, proveniente de la fermentación; destilación de productos alcohólicos de origen vegetal, salvo las preparaciones farmacéuticas, jarabes o similares [Real Academia Española \(2021\)](#).

impuesto por el gobierno de los Estados Unidos y posicionarse en un mercado dominado por las grandes potencias hegemónicas ([López Boudet, González Breto, & Campos Hernández, 2020](#); [Villalpanda, Fernández, & Andreu, 2018](#)).

Esta dominación se aprecia en el mercado de bebidas alcohólicas como se muestra en la figura del [Anexo 1](#), donde se observa el decrecimiento en cuanto a la importación de “Licores” hacia Estados Unidos que en el año 2017 fue de 7,9 millones de dólares, que provienen principalmente de los grandes productores y exportadores de bebidas en el contexto internacional, representando las potencias más desarrolladas y con economías punteras, las que cuentan con un avanzado desarrollo de la ciencia y la tecnología como Francia, Reino Unido, México, Irlanda y Canadá. Esta cifra disminuyó levemente en el 2018, llegando a 7,1 millones de dólares según ([TRADE Nosis, 2019](#)).

1.3 Situación Nacional

El ron cubano exhibe una gran variedad de marcas, las que se fabrican en distintas regiones del país, todas con peculiaridades del lugar que le da origen como lo representan las producciones en Pinar del Río con la fábrica de bebidas Casa Garay que produce desde 1982 el ron "Guayabita del Pinar" y la destilería “El Valle” que fabrica un surtido con el nombre de la propia entidad; la Compañía Havana Club Internacional S.A posiblemente la más conocida a nivel mundial de las productoras de bebidas del País tiene su sede en La Habana con la mayor gama de productos exportables de toda Cuba; también encontramos la Licorera Matanzas S.A con el ron Varadero para la venta nacional y su producción insigne el "Ron Yucayo" disponible desde 2017 para la exportación. En la región Central tenemos la Empresa de Bebidas y Refrescos de la provincia de Villa Clara que se caracteriza por el rescate de productos cubanos y el desarrollo de nuevas tecnologías, sus productos más conocidos son los rones Decano, Arecha y el vodka Villa Clara. El ron Relicario, Santero y Caribbean Club son producciones certificadas para el comercio en el exterior, ellos son producidos en la UEB Paraíso situada en Tuinicú perteneciente al Grupo Empresarial AZCUBA, en Sancti Spíritus; en la provincia de Ciego de Ávila está ubicada la Unidad Empresarial de Base (UEB), Bebidas La Palma que fortalece hoy sus líneas de ron y vino para continuar la comercialización en el mercado

nacional con el Ron y Aguardiente “La Palma”, el ron Ávila y Yayabo; la (EMBER) de Camagüey se distingue por su buena calidad con el ron Puerto Príncipe comercializado en todo el territorio nacional y algunos mercados internacionales. No por ser la última manufactura que se mencionará es la menos importante, ya que la compañía ubicada al extremo Oriental de la Nación es reconocida nacional e internacionalmente por sus productos de calidad certificada y su relación con los precios que los clientes nacionales son capaces de alcanzar, se hace referencia a la antigua destilería Matusalén, donde hoy los maestros roneros de la región oriental crean, el Ron Santiago de Cuba.

Dispondremos nuestro estudio a la Planta de producción de Yaguajay perteneciente a la UEB “Fábrica de ron Yayabo” de Sancti Spíritus y a su vez a la EMBER de Ciego de Ávila, industria que desde la fundación, tiene definidas su misión y visión, las que comprenden sus principales objetivos, necesidades, expectativas y metas, que pretenden alcanzar a corto, mediano o largo plazo, plasmadas en [EMBERCA \(2021a\)](#) Manual de Control Interno:

“Misión: Producir productos de Bebida y Refrescos que satisfagan las expectativas de los consumidores y hacer de nuestras distribuidoras comerciales, centros eminentemente eficientes con la finalidad de que los productos lleguen lo más rápido posible a los consumidores.

Visión: Lograr la organización de un sistema de abastecimiento de Bebidas y Refrescos que satisfaga las necesidades del territorio con un nivel altamente satisfactorio de la población”

En busca de la eficiencia requerida y las necesidades del país se han desarrollado procesos organizativos que le permitan cumplir con las bases y estatutos que están vigentes en la industria. Con vista a mejorar las relaciones de la misma en el proceso de comercialización basa su accionar en las palabras de nuestro Presidente que refiere en el séptimo congreso del [Partido Comunista de Cuba \(2017\)](#) que:

“...se deberá implementar una estrategia diversificada de inserción internacional, que abarque tanto producciones finales como procesos y actividades, dirigida a abrir oportunidades a empresas y otras entidades cubanas, unida a la búsqueda

de la productividad y eficiencia económica, ha conducido a una reestructuración de la economía orientada hacia un ambiente de competitividad...”

Esto se traduce en poner en marcha medidas económicas como las producciones exportables y el encadenamiento productivo con toda la producción nacional posible, que requiere de una respuesta más enérgica por las empresas y ramas encargadas de potenciar dichos rubros.

Así se da el caso de EMBERCA, que para cumplir con lo planteado en la Res.12/2019 de ([MINJUS](#)) que establece los requisitos tecnológicos en la producción de ron y aguardientes con destino a la exportación y al mercado nacional de rones cubanos con clasificación y sin clasificación, se realizó un proceso de rehabilitación tecnológico en cooperación con Habana Club Internacional (HCI) y ALFICSA plus que actualmente les permite destilar aproximadamente 100 mil litros de alcohol fino por día, lo cual brinda mayores posibilidades productivas; al tiempo que entregan los residuales como materia prima a otras plantas para la producción de torula (alimento animal) y dióxido de carbono (CO₂) aprovechado en la industria refresquera y química.

La gran capacidad de producción de esta Industria brinda la posibilidad al país de incrementar los niveles de comercialización de ron, a la vez que su demanda aumenta considerablemente cada año, lo que ha sido posible, entre otras causas, por el aumento de la calidad y las estrategias para reinventar nuevos productos, permitiendo la estabilidad comercial en un mercado cada vez más exigente.

Los trabajadores del centro objeto de estudio, de Planta de Producción de Yaguajay se distribuyen por cargos y categorías, estas se muestran en el organigrama que según ([Baca et al., 2014](#)) se utiliza para representar niveles de autoridad. Tiene forma de pirámide; el vértice superior representa el puesto de mayor jerarquía. Hacia abajo disminuye la jerarquía y aumenta el personal, que generalmente son los obreros los más numerosos. [Ver Anexo 2 y 3.](#)

Parte del equipamiento tecnológico de este local está compuesto por una Bomba ITALPUMP con consumo 5kw/h y Nr: 20L/min del año 2015, Retráctiladora PafInterpack con consumo de 18kw/h del año 2007, Compresor ABAC con presión

de 500FT del año 2013 y consumo de 12kw/h, utilizado para mover las esteras implementadas en la línea de producción que en el campo de innovación de procesos, ([Juan Marsan Castellanos, 2011](#)) plantea que *“es la situación que ocurre cuando hay cambios significativos en la tecnología de producción de un bien o servicio”*; la cual ha sido creada por la propia entidad y que cumple con los requisitos técnicos y espaciales de dicho proceso de mediana serie, definido por el mismo autor como *“el proceso donde los equipos realizan las mismas operaciones durante largo período de tiempo, aunque posteriormente se tratarán de forma sucinta otros tipos de procesos.”*

1.4 Tendencia del consumo de ron en Cuba.

Este líquido es representativamente una bebida que se ingiere en casi todo el mundo, pero el abuso de su consumo fue reconocido desde épocas pretéritas como un problema de índole social por la repercusión nociva sobre los colectivos humanos, por lo cual constituye una de las drogas de libre comercialización más adictivas que a largo plazo pueden causar alcoholismo, pérdida de habilidades cognitivas, coma etílico e intoxicación.

Cuba no se encuentra ajeno a estos efectos ya que, formando parte de una sociedad de costumbres occidentales, el consumo de alcohol se encuentra difundido entre una gran parte de la población que, de acuerdo con [Reyes, Ferrer, Sosa, and Zuaznabar \(2018\)](#), aunque sus cifras de morbilidad y mortalidad son relativamente bajas en comparación con las de otros países de América Latina los indicadores de alcoholismo fluctúan entre el 4 y 24 % de la población adulta.

Este estudio arrojó que en el país un 92,4% de la población encuestada ingiere bebidas alcohólicas, y de éstas, la prevalencia mayor fue en las edades entre 21-59 años.

1.5 Proceso de elaboración del caldo de ron.

Se diluyen las melazas con el agua para reducir el contenido de azúcar y la levadura se agrega a la mezcla. El proceso de fermentación toma aproximadamente 36 - 48 horas para producir el alcohol. La destilación es el proceso de hervir el líquido después de fermentarlo para condensar su vapor y producir el alcohol que es

entonces reunido para concentrar el nivel alcohólico y separar componentes congéneres² de la mezcla líquida. La levadura es la clave en el proceso de fermentación ya que constituye la firma a cualquier alcohol y puede influir significativamente en el sabor definitivo del producto ([Angostura Rums, 2011](#)).

El proceso que se lleva a cabo en la Planta objeto de estudio inicia con el transporte de las botellas desde el almacén al área de enjuagado, al culminar esta operación son devueltas al mismo ya limpias, donde se realiza la selección y clasificación en cajas según su capacidad (700ml o 750ml) y ancho de boca, al comenzar el próximo día estas serán trasladadas a la línea de llenado.

Los líquidos almacenados en el tanque principal se elevan con la ayuda de una bomba hacia los tanques superiores el día antes de comenzar la producción, desde los que descenderá por gravedad hasta las llenadoras para ser embotellado, estas posteriormente se desplazan por la cinta transportadora donde se les colocan las tapas, aquí es necesario detenerlas hasta que se agrupen aproximadamente veinticuatro frascos para garantizar la continuidad en las siguientes operaciones, al desbloquear la cinta transportadora las desplaza hasta el mirador para ser inspeccionadas y retirar las que estén sucias, agrietadas o se observe turbulencia el líquido contenido, regresando las mismas al área de fregado o a la UEB de Materias Primas, el resto continúa en movimiento hacia el tapado donde son selladas, a continuación se colocan en cajas con capacidad para 12 recipientes, lo que facilita el etiquetado posterior, una vez concluido el mismo, se colocan las cajas plásticas sobre una paleta plana, donde tendrán que esperar a alcanzar su capacidad máxima para ser transportadas por un operario con un montacargas manual hacia el área de retractilado, esperando por el encendido del mismo donde en grupos de 12 botellas se realiza el embalaje *“en cajas de cartón o con película termo retráctil de polietileno u otros apropiados. Estos embalajes serán de*

² Congéneres: Sustancias contenidas dentro de las bebidas alcohólicas responsables de causar las resacas, irritando tanto el tejido cerebral como los vasos sanguíneos (Acetonas, colorantes, histamina, los polifenoles, etc) [Real Academia Española \(2021\)](#).

dimensiones y resistencia adecuados, estarán limpios e íntegros”([Empresa de Bebidas y Refrescos Ciego de Avila, 2013](#)), posteriormente se depositan los estuches con botellas sobre otra paleta plana para ser llevadas al almacén de Salida hasta que sean distribuidas. Ver diagrama OTIDA [Anexo IV](#)

1.6 Normas y regulaciones

Para su funcionamiento esta UEB cuenta con una serie de normas y regulaciones políticas-económicas, administrativas y sociales que propician el próspero desarrollo de la industria, el cuidado del Medio Ambiente y la salud de sus trabajadores ([Empresa de Bebidas y Refrescos Ciego de Avila, 2013](#); [Oficina Nacional de Normalización, 2019](#)). [Anexo V](#)

1.7 Planificación y Control de la Producción.

El mejoramiento de la Organización de la Producción es uno de los requisitos a considerar en el desarrollo de la Industria Cubana este es uno de los factores que contribuye a la elevación de la eficiencia de la gestión económica, mediante el máximo aprovechamiento de las capacidades productivas que permitan los recursos disponibles con los menores costos posibles y el incremento de la productividad del trabajo ([Acevedo Suárez & Gómez Acosta, 2010](#)).

Los proceso de transformación empresarial requieren de una acertada planificación, que según la convergencia de criterios de los autores ([Miranda, Rodríguez, Urquiaga, Acevedo Suarez, & Valle, 1987](#); [Stoner & Wankel, 2000](#)), los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos, asociados al colectivo de trabajadores que se encaminan a establecer las tareas que determinan la orientación, los ritmos, las proporciones y los resultados de su trabajo en diferentes períodos de tiempo. Además, son la guía para que una organización obtenga y comprometa los recursos que se requieren para alcanzar sus objetivos.

Todo proceso o actividad para su satisfactorio desarrollo depende del adecuado control que se establezca, el cual se puede definir como la función fundamental de la ingeniería cuyo mayor propósito es medir, evaluar y corregir las operaciones del proceso, máquina o sistema bajo condiciones dinámicas para lograr los objetivos

deseados dentro de las especificaciones de costo, calidad y seguridad ([Stoner & Wankel, 2000](#)). La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos. El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar el fin, o sea para mejorar la operación del sistema.

1.8 ¿Qué es un proceso?

Después de analizar los conceptos plasmados en ([Norma ISO 9000, 2005](#)) y los que han propuesto otros autores como ([Acero, 2016](#); [Aiteco Consultores, 2019](#)), se puede afirmar que un proceso se define como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno o más inputs (entradas) los transforma, generando un output (resultado) donde se transforman y consumen materias primas e insumos.

Todos los procesos, independientemente de su complejidad, pueden ajustarse a la definición anterior. Mientras que, los más complejos habitualmente contarán con un mayor número de entradas en las diferentes etapas del ciclo de proceso y posiblemente, generarán más de un resultado, idealmente, cualquier transformación debería dotar de valor añadido a los distintos inputs, y generar resultados enriquecidos con el objetivo de satisfacer al receptor del proceso (cliente) y retroalimentar el sistema.

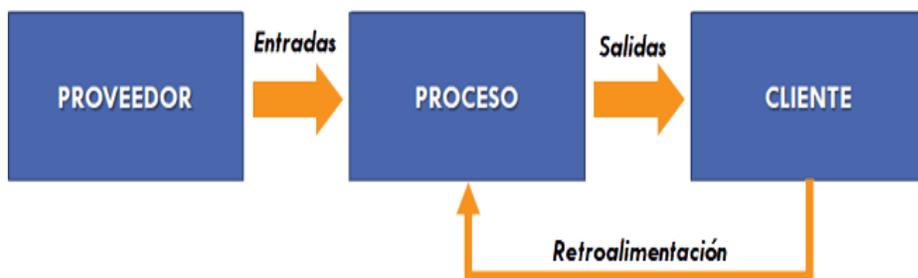


Figura (1). Elementos de un Proceso

Recuperado de [Aiteco Consultores \(2019\)](#)

Para determinar si una actividad realizada es un **proceso o subproceso**, esta debe cumplir los siguientes criterios:

1. La actividad tiene una misión o propósito claro.
2. La actividad contiene entradas y salidas, se pueden identificar los clientes, proveedores y producto final.

3. La actividad debe ser susceptible de descomponerse en operaciones o tareas.
4. La actividad puede ser estabilizada mediante la aplicación de la metodología de gestión por procesos (tiempo, recursos, costes).
5. Se puede asignar la responsabilidad del proceso a una persona.

1.9 Gestión de procesos

La experiencia de las empresas más exitosas en el mundo moderno lleva a formular nuevas concepciones sobre la manera de organizar la producción. Las instituciones cubanas no están ajenas a esta realidad y cada vez están más sujetas a rigurosas condiciones, que se agravan progresivamente con la inserción de empresas mixtas y el férreo bloqueo económico y financiero; por lo que se impone la necesidad de búsqueda de nuevos criterios y enfoques, más racionales y efectivos en la conducción de sus procesos de trabajo.

Siendo necesario el modelo de **gestión de procesos** que constituye el marco organizativo ideal para llevar a cabo planes de mejora continua y aprovechamiento de recursos. Para ello, es fundamental planificar y tomar siempre todas y cada una de las decisiones empresariales en función del proceso en su conjunto ([Maldonado, 2018](#)).

Ventajas:

- Reduce los ciclos de prestación de servicios.
- Reduce los errores y demoras.
- Introduce la figura del cliente interno dentro de las organizaciones.
- Ayuda a trabajar a todo el personal, ya que todas las personas implicadas en un mismo proceso trabajan conforme al mismo procedimiento.

1.10 Tipos de Producción

- **Producción unitaria:** se caracteriza por una amplia nomenclatura de artículos elaborados por unidades o pequeños lotes, los cuales como reglas no se repiten.

- **Producción seriada:** se caracteriza por una nomenclatura de artículos elaborados periódicamente por lotes que se repiten.
- **Producción masiva:** se caracteriza por una nomenclatura reducida y un gran volumen de producción de artículos elaborados ininterrumpidamente durante un largo tiempo, en el transcurso del cual, en la mayoría de cada uno de los puestos de trabajo se ejecuta la misma operación tecnológica.

Tabla 1. Características Cualitativas del tipo de producción

Variable	Unitaria	Seriada	Masiva
Variedad de productos	Gran variedad de productos producidos una sola vez o alternativamente	Variedad limitada de productos producidos en lotes en ciertos periodos de tiempo.	Pocos productos producidos en lotes o continuamente.
Materias primas	Muy diversos en correspondencia con los productos	Menor variedad	Aún menor variedad. Pero en mayores cantidades
Operaciones en la fabricación	Varían según el producto	Son constantes durante el período en el que se produce el lote.	Son esencialmente constantes
Máquinas y herramientas	Máquinas de propósito general con herramientas universales	Máquinas de propósito general con alta especialización de herramientas y máquinas semiautomáticas	Máquinas de propósito especial, automáticas

Calificación de obreros	Alta calificación con gran experiencia en trabajos diversos	Pequeño número de operaciones de alta calificación. Principalmente obreros entrenados en trabajos específicos	Operarios entrenados en manipular los equipos, más que en la tecnología de las operaciones del proceso.
Costo de producción	Bajos costos de preparación, altos costos de fabricación. Bajos costos fijos en relación con altos costos variables.	Altos costos de preparación, bajos costos de fabricación. Altos costos fijos relacionados con bajos costos variables.	Muy altos costos de preparación, muy bajos costos de fabricación. Muy altos costos fijos en relación con muy bajos costos variables

Fuente: [Cabrera and Rodríguez \(2007\)](#)

1.11 Modelos de desplazamiento de los objetos de trabajo

Es un modelo que permite representar a través de un gráfico de Gantt el grado de simultaneidad en la realización de las operaciones, permitiendo actuar sobre los factores que afecten la duración del ciclo de producción, específicamente el ciclo tecnológico.

Modelo consecutivo. Consiste en que todos los objetos de trabajo de un lote de producción son procesados en cada operación antes de pasar a la siguiente. Se infiere que este modelo de desplazamiento garantiza plena continuidad en el trabajo de los equipos o puestos de trabajo, pues estos funcionan ininterrumpidamente hasta procesar el lote completo. Sin embargo, no logra la continuidad en el flujo de producción ya que hay interrupciones debido a que cada pieza no se traslada inmediatamente a la operación siguiente. Es el más sencillo de los modelos, pero tiene mayor duración del ciclo tecnológico.

Modelo paralelo. Estriba en que cada pieza del lote de producción pasa a la siguiente operación sin esperar por el resto de las piezas. Este modelo si garantiza la continuidad del flujo de producción. Es propio de las líneas en cadena. Se recomienda su utilización en los casos que exista reducida nomenclatura de producción, gran volumen de producción, poco espacio de almacenamiento entre puestos de trabajo y (o) procesos automatizados. Para su uso, además, se requieren medios de transportes especializados como cadenas o esteras.

Modelo combinado. Como indica su nombre, es una combinación del consecutivo y del paralelo. Utiliza las ventajas de ambos modelos. En este modelo las piezas que componen el lote de producción se trasladan por unidades (desplazamiento paralelo) cuando el sentido que se sigue es progresivo; y se trasladan por lotes, que constituyen submúltiplos del lote de producción (desplazamiento consecutivo), cuando el sentido que se sigue es regresivo.

Sentido progresivo. Cuando se traslada desde una operación de menor duración a una de mayor duración o de una operación corta a una operación larga.

Sentido regresivo. Cuando se traslada desde una operación de mayor duración a una de menor duración o de una operación larga a una operación corta.

El modelo combinado asegura plena continuidad en el trabajo sobre las operaciones y la reducción de la duración total de la parte tecnológica del ciclo de producción. Se utiliza cuando no es posible la sincronización exacta de las operaciones como resultado de las diferencias en las duraciones. ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)). Ver [Anexo X](#)

Las expresiones de cálculo del ciclo tecnológico de cada modelo son:

$$Tt = \sum_{i=1}^m \text{entero inmediato superior} \left(\frac{Q}{Npi} \right) * ti \quad \text{Consecutivo} \quad (1.1)$$

$$Tt = \left[\sum_{i=1}^m ti \right] + (Q - 1) * \max \left(\frac{ti}{Npi} \right) \quad \text{Paralelo} \quad (1.2)$$

$$Tt = \left[\sum_{i=1}^m ti \right] + (Q - 1) * \left(\sum t larga \right) - \sum t corta \quad \text{Combinado (1.3)}$$

Donde:

Tt- Duración del ciclo

Q- tamaño de lote

Npi- cantidad de puestos de trabajo dedicados a la operación i

ti- Tiempo unitario de la operación i

t largo- Tiempo unitario de la operación larga

t corta- Tiempo unitario de la operación corta

1.12 Entrevista

La entrevista es una técnica de recogida de información utilizada en procesos de investigación. Se puede elaborar dentro de una investigación o diseñarse al margen de un estudio sistematizado.

Su principal objetivo es obtener información personalizada sobre acontecimientos, experiencias y opiniones de los participantes. Siempre, participan dos personas, una de ellas adopta el rol de entrevistadora y la otra el de entrevistada, generándose una interacción en torno a una temática de estudio.

1.13 Matriz DAFO

En 1998 gracias a Thompson, doctor en economía por la University of Tennessee, experto en “estrategia comercial, economía de empresas, análisis competitivo y de mercados”, surge una herramienta que permite conocer las características tanto internas como externas, positivas o negativas, de una determinada organización, se denominó Matriz FODA o SWOT, herramienta que brinda una visión de cómo Maximizar las Fortalezas, Minimizar las Debilidades, Maximizar el aprovechamiento de las Oportunidades y tratar de Minimizar el efecto de las Amenazas, demostrando de forma aproximada la efectividad futura que puede tener el diseño de un proceso de planeación estratégica o proyecto para cualquier entidad ([Olivera & Hernández,](#)

[2011](#); [Ortega, 2007](#); [Talancón, 2006](#); [Thompson, Petraf, Gamble, & Miller, 2012](#)),.

Anexo VI

FACTORES INTERNOS.

FORTALEZAS: Identificación de los principales factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes en los cuales apoyarse para trabajar hacia el cumplimiento de la misión. Son recursos y posibilidades especiales con que cuenta la empresa, que pueden elevar su poder.

DEBILIDADES: Identificación de los principales factores de la organización que constituyen aspectos débiles que es necesario superar para lograr mayores niveles de efectividad. Son insuficiencias o problemas que confronta la entidad y que pueden reducir su poder.

FACTORES EXTERNOS.

OPORTUNIDADES: Factores que pueden manifestarse en el entorno sin que sea posible influir sobre su ocurrencia o no, pero que posibiliten aprovecharlos convenientemente si se actúa en esa dirección. Consiste en identificar las oportunidades que ofrece el entorno y que puedan ser aprovechadas con las Fortalezas con que se cuenta teniendo en cuenta las Debilidades que se tienen.

AMENAZAS: Los factores del entorno sobre los cuales no se puede influir, pero que de producirse afectarán al funcionamiento del sistema y dificultan e impiden el cumplimiento de la misión. Son situaciones del entorno que pueden debilitar el poder de la organización.

Primer Cuadrante: (F-O) muestra como las Fortalezas de la empresa son capaces de aprovechar o maximizar las Oportunidades que brinda el entorno. Se conoce como la zona de Poder y se identifica con las abreviaturas Maxi – Maxi.

Segundo Cuadrante: (F-A) Se conoce como Maxi – Mini, maximizar Fortalezas para minimizar las Amenazas; Se basa en como las fortalezas de la institución pueden enfrentar las amenazas del entorno.

Tercer Cuadrante: (D-O) Se conoce como Mini – Maxi, minimizar Debilidades y maximizar Oportunidades. En esta situación la empresa debe asumir una posición

adaptativa, identificando las oportunidades que le ofrece el entorno, pero reconoce que sus debilidades no le permiten aprovecharlas.

Cuarto Cuadrante: (D-A) Se conoce como la zona de Peligro y se expresa como Mini – Mini, minimizar Debilidades para atenuar las Amenazas, enfocando sus esfuerzos principales a luchar por su supervivencia.

1.14 Diagrama OTIDA

El cursograma analítico (OTIDA) es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Brinda una representación gráfica de la sucesión de hechos que se presentan al aplicar el método o procedimiento de trabajo; indica las diversas actividades que requiere la confección de un producto o servicio en la fábrica o departamento, anotando todas ellas por medio los símbolos apropiados.



Figura (2). Fuente ([Juan Marsán Castellanos et al., 2008](#); [Peralta, Jiménez, & Pérez, 2014](#))

Operación. Indica las fases del proceso, métodos o procedimientos en el cual la pieza, materia o producto se modifica de forma o contenido, física o químicamente.

En el trabajo administrativo se dice que hay operación, cuando se da o se recibe una orden o información, se llena un formato o cuando se hacen planes o cálculos.

Informe a obtener en la **operación**:

- Nombre de la operación.
- Nombre y cantidad de equipo.
- Capacidad.
- Cantidad de trabajadores.
- Tiempo de duración.
- Norma de producción.

Inspección: Se utiliza en todas las actividades que se realizan para verificar que el producto satisface los requerimientos de calidad o cantidad, mecánicos, dimensionales y de funcionamiento.

Informe a obtener en las inspecciones

- Lugar.
- El resto de datos que se piden en las operaciones.
- Medio que se usan.
- Porcentaje del producto defectuoso.

Transporte: Se utiliza para indicar cualquier movimiento del producto o sus partes entre distintos sitios en el proceso de producción. Excepto cuando tal movimiento es parte de la operación o es provocada por el operador de la estación de trabajo.

Informe a obtener en el transporte

- Tiempo de duración.
- Distancia.
- Medios de manipulación.

Deposito provisional o espera: Indica demora en el lugar de los hechos, por ejemplo, material que espera entre dos operaciones sucesivas o para ser transportado o por la espera del complemento del lote de transferencia, igualmente abandono momentáneo de cualquier objeto hasta que se necesite.

Almacenamiento: Indica depósito de un objeto para cuya movilización o uso se requiera un orden o autorización

Informe a obtener en la espera y almacenamiento

- Lugar.
- Cantidad.
- Tiempo de duración.

Actividad combinada: Salvo las operaciones, el resto de las actividades alarga el ciclo productivo y recarga el costo de producción sin aportar cambios cualitativos ni cuantitativos al objeto de trabajo, por lo cual resulta aconsejable minimizar su cantidad y duración en el proceso estudiado. Una vía para lograrlo es combinar actividades o sea que sean realizadas simultáneamente en un mismo lugar de trabajo por un mismo trabajador o equipo, esto puede ocurrir en los casos siguientes: operación-inspección, operación-transporte, operación-almacenaje, transporte y almacenaje.

Para la construcción de estos diagramas se utilizan además símbolos convencionales para representar la línea principal y líneas secundarias, introducción de material, numeración, repetición de actividades, reprocesos, salida de material, selecciones dependientes e independientes en procesos alternativos, y los cambios de estado ([Acevedo Suárez & Gómez Acosta, 2010](#); [Baca et al., 2014](#); [Juan Marsán Castellanos et al., 2008](#); [Peralta et al., 2014](#)). Ver [Anexo IV](#).

1.15 Capacidad de reacción.

Señala aseguramiento en un plazo dado (cada vez menor) de la producción o servicio que se demanda (cada vez más segmentada) en los surtidos, volumen, calidad y costos ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)).

$$CRp = \frac{\sum(FE_{conv} - Frecep)}{N} \quad (1.4)$$

$$CRr = \frac{\sum(FE_{real} - Frecep)}{N} \quad (1.5)$$

$$CRp < CRr \quad (1.6)$$

FE.conv: Fecha de entrega conveniada.

F.recep: Fecha de recepción del pedido.

FE.real: Fecha de entrega real del pedido.

1.16 Flexibilidad.

Según ([Bravo, Bon, Figueroa, & Falcón, 2017](#)) es adaptarnos y reorganizar la empresa en dependencia de las circunstancias (proveedor- cliente- entorno) al punto de transformar o adecuar el accionar de las áreas, según criterios de los clientes y redes de distribuidores informales, teniendo en cuenta las posibilidades de los proveedores, por lo cual ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)) expresa que la flexibilidad exige a la organización de la empresa que asuma los cambios de

producción (surtido, volumen calidad y plazo) en poco tiempo y a bajos costos, con los recursos que necesite. [Anexo XII](#)

Para la Fuerza, medios y objetos de trabajo:

$$Fft = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{FTfi}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (1.7)$$

$$Ffti = \frac{\left(1 - \frac{1}{total\ de\ maquinas}\right) * 5}{\sum Wi} \quad (1.8)$$

Fft: Flexibilidad de la fuerza de trabajo.

Ffti: Flexibilidad de la fuerza de trabajo ideal asume $Wi=5$.

FTfi: cantidad de máquinas que puede atender un obrero i.

n: número de obreros.

Wi: Índice de importancia.

$$Fmt = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{OPti}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (1.9)$$

Fmt: Número de operaciones diferentes que puede realizar la máquina i.

n: número de máquinas.

$$FOt = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{POoi}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (1.10)$$

FOt: Flexibilidad de los objetos de trabajo.

POoi: Cantidad de materiales diferentes que pueden ser utilizados en la pieza i.

n: número de piezas.

1.17 Estabilidad.

Exige adoptar una organización que permita prever y resolver prolíferamente los problemas que surjan sin necesidad de intervención de niveles superiores ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)).

$$Es = 1 - \left(\frac{\sigma}{x_{med}} \right) \quad (1.11)$$

σ : Desviación

1.18 Proporcionalidad

Varios autores difieren de su concepto;

Según ([Borowski, 2020](#)) comprende tres criterios.

El criterio de *idoneidad*: exige que persiga un fin legítimo, y que los medios sean adecuados para alcanzar o por lo menos promover ese fin. Los fines ilegítimos no son una base capaz de justificar interferencias o limitaciones fundamentales.

La aplicación del criterio de *necesidad* exige que los medios representen el menor efecto restrictivo posible de las acciones.

([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)) lo refleja como la necesidad de garantizar en cada momento una exacta proporción cuantitativa y cualitativa entre todos los elementos del proceso de producción y entre todas las subdivisiones de la empresa, que permita que todos los eslabones aseguren igual magnitud y calidad de los resultados finales.

$$Kp = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (X_{max} - X_i) * n_i}{Nt * X_{max}} \quad (1.12)$$

n_i : puestos de trabajo actividad i .

Nt : total de puestos de trabajo.

KP : coeficiente de proporcionalidad.

X_{max} : mayor valor observado.

1.19 Nivel de Excelencia Organizativa Industrial.

El nivel de Excelencia Organizativa Industrial (EOI), constituye un indicador que integra el nivel de gestión productiva de toda la organización y facilita, además, disponer de un patrón de comparación del estado actual respecto a la excelencia [Martínez \(2007\)](#). Aunque en principio este parámetro pudiera ser aplicado de manera directa en las organizaciones, la experiencia ha demostrado que, en ese caso, los resultados que se obtienen no siempre son totalmente confiables. En cambio, esa propia experiencia aplicando el indicador como parte del procedimiento de diagnóstico que se propone, arroja siempre buenos resultados, sobre todo cuando los expertos que son utilizados, han estado involucrados en todo este proceso.

$$EOI = \left[\frac{\sum_{i=1}^n P_i \times V_i}{10 \times \sum_{i=1}^n P_i} \right] * 100 \quad (1.13)$$

([Suárez, 1992](#)) y [Martínez \(2007\)](#), plantean que existe un conjunto de indicadores medidores del nivel de EOI y cada uno tiene un peso de acuerdo al grado de importancia y en función de su capacidad medidora. En el [Paso 4 del capítulo III](#) se muestra cada uno de estos indicadores.

Para llevar a cabo la evaluación del nivel de EOI se procede de la forma siguiente:

1. Se le presentará al grupo de expertos que venía trabajando hasta este momento toda la información recopilada, además de explicarles cada uno de los indicadores medidores del nivel de EOI.

2. Se procederá a evaluar cada uno de los indicadores según los niveles siguientes: Para realizar esta evaluación, una vez que los expertos conozcan toda la información cualitativa y cuantitativa disponible, cada uno por rondas expondrá su valoración acerca de cada indicador donde siempre se tratará de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación obteniéndose un valor promedio que permitirá definir el comportamiento del indicador

Cuantificación del nivel de EOI Niveles de Comportamiento	Puntuación
Muy Bien	10

Bien	8
Regular	6
Mal	2
Muy Mal	1

Tabla 1.2 [Martinez \(2007\)](#),

1.20 Técnica de la observación continua individual y AJL.

Se puede interpretar a partir del estudio de ([\(NC.3000\), 2007](#); [Alfonso, Oliva, & Gómez, 2019](#)) que **la Jornada Laboral** es el tiempo durante el cual el trabajador cumple sus obligaciones laborales de producción o prestación de servicios, cuya duración normal es de ocho horas diarias, dentro de las áreas laborales que componen la empresa o unidad administrativa a la que pertenece el trabajador.

El doctor ([Juan Marsan Castellanos, 2011](#)) plantea que la técnica de la observación continua individual (o fotografía individual) consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por el operario dentro de la jornada laboral y medir la duración de cada una de ellas a fin de conocer el empleo de tiempo de trabajo.

El objetivo principal de la técnica estriba en la determinación de la estructura de la jornada laboral actual, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativamente (TP, TA, TPC, TS, TIRTO, TDNP, TTNR, TIR TINR), proyectar la nueva estructura debido a las mejoras técnico organizativo tendentes a eliminar los tiempos no Normables, y conocer el índice de aprovechamiento de la jornada laboral.

$$X_{med} = \frac{\sum TTR_i}{n} \quad (1.14)$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{x_{med}}\right)^2 \quad (1.15)$$

$$R = \text{Desviación en TTR} \quad (1.16)$$

$$AJL = \frac{TTR + TIRT + TDNP}{Jl} \times 100 \quad (1.17)$$

n: cantidad de observaciones realizadas en cada puesto de trabajo.

N: cantidad de observaciones necesarias.

AJL: Porcentaje de aprovechamiento de la jornada laboral.

TTR: tiempo de trabajo relacionado con la tarea.

1.21 Algoritmo general para el cálculo de la capacidad de producción.

Se define capacidad de producción para un proceso como la producción máxima posible en un período de tiempo dado, o el volumen de elaboración de materia prima en la nomenclatura y la calidad demandada por los clientes, utilizando plenamente, y en correspondencia con el régimen de trabajo normado, los equipos y las áreas productivas disponibles.

Definición de punto fundamental y punto limitante

En ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#)) se explica que: **Punto fundamental:** Es aquel proceso donde se emplea la tecnología característica en la obtención del producto terminado, o genera el mayor gasto de trabajo, o posee el mayor valor de los equipos, o requiere de mayores costos en inversiones para ampliar la capacidad, o concentra la mayor cantidad de fuerza de trabajo.

Punto limitante: Es el proceso que impide, limita o estrecha, el alcance de una mayor producción por su capacidad inferior a la de otros procesos y, especialmente, inferior a la capacidad de producción del punto fundamental.

Cuando el punto fundamental y el limitante coinciden, ello indicará que el flujo de producción guarda las proporciones debidas en todas sus partes, es decir, existe correspondencia entre las capacidades de producción de las subdivisiones productivas vinculadas entre sí en un mismo proceso, flujo o ruta tecnológica.

De no coincidir ambos puntos se produciría un desaprovechamiento del proceso más importante y generalmente más costoso, y esto sin lugar a dudas incrementa los costos de producción.

Descripción de los términos del algoritmo general de cálculo de la capacidad de producción.

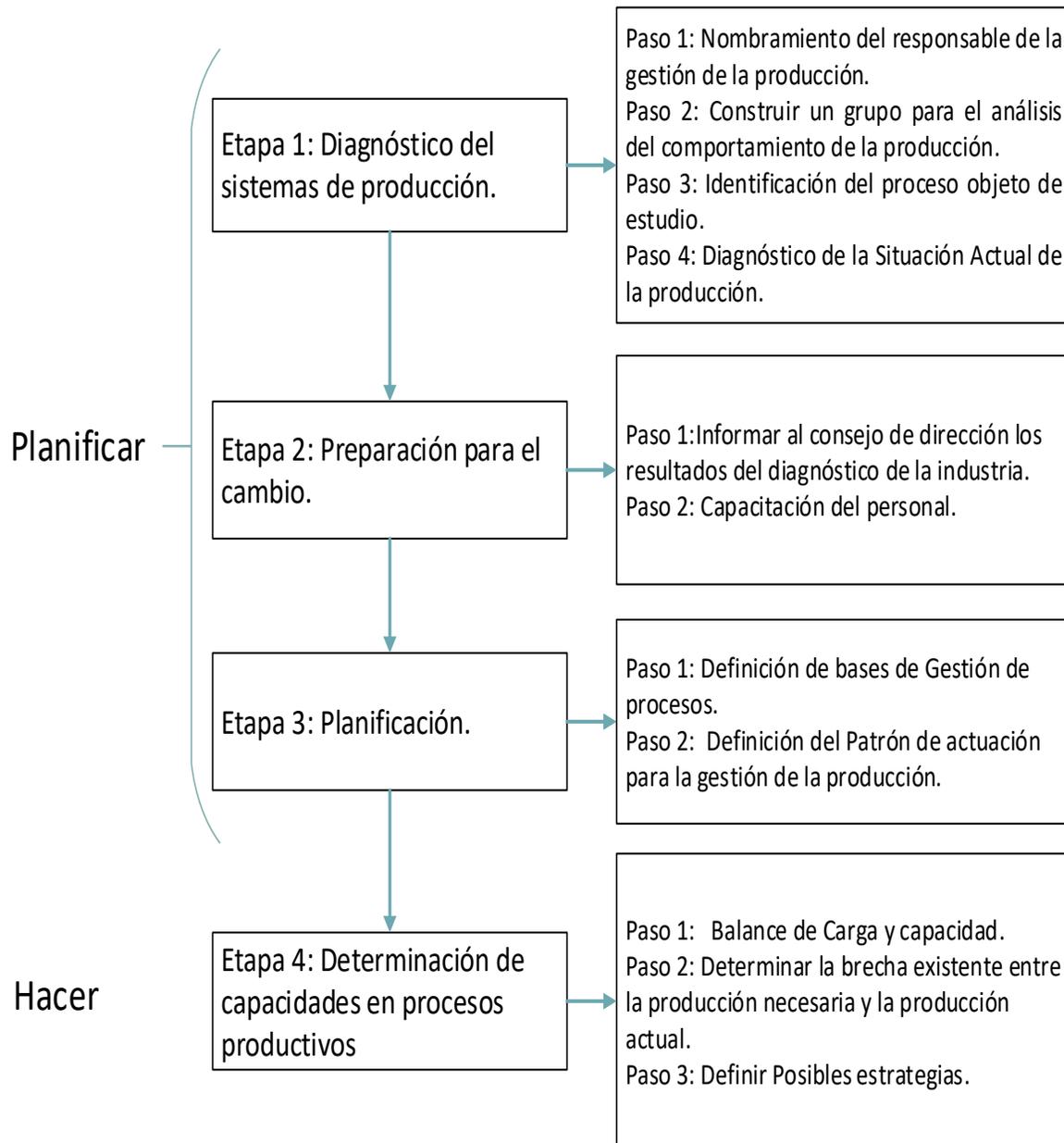
Término	Descripción
FT_j -	Fondo de tiempo disponible del proceso j según el periodo considerado.
T_{ij} -	Tiempo unitario de procesar el surtido i en el proceso j
V_i -	Cantidad del surtido i en el volumen total
b_j -	Coefficiente de correspondencia del proceso j
Q_j -	Carga total del proceso j
P_{ij} -	Producción posible del surtido i en el proceso j
CAP-	Capacidad de producción para el periodo del surtido i en el proceso j , identificada en el punto fundamental
C_j^* -	Producción posible del surtido i en el proceso j considerado el punto limitante o cuello de botella
K_{perd} -	Coefficiente de pérdida de producción por la existencia de un cuello de botella o punto limitante, puede expresarse en forma porcentual (%)

Figura (3). Fuente: ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#); [López, 2018](#))

El algoritmo puede utilizarse para todas las situaciones posibles: n surtidos en m procesos, 1 surtido en m procesos, n surtidos en 1 proceso.

Capítulo II: Procedimiento para la determinación de capacidades en industrias cubanas.

En este capítulo se propondrá un procedimiento que permita realizar un diagnóstico de la entidad y determinar la carga máxima de producción que puede asimilar la entidad, teniendo en cuenta el estado en que se encuentra el proceso y la situación actual del país.



Fuente: Adaptado de [Concepción et al. \(2019\)](#)

Etapa 1: Diagnóstico del Sistema de Producción.

Esta planta está ubicada en el municipio de Yaguajay, en la calle Camilo Cienfuegos identificada con el #5 entre Felino Rodríguez y Basilio Guerra. El horario de trabajo es de 7:00 AM a 4:00 PM, con una plantilla aprobada de 40 trabajadores, de ellos 36 pertenecientes a la entidad y 4 guardias que son contratos externos, desglosados en la tabla de relación de trabajadores y en el organigrama, para los que está implementado el sistema de pago según tiempo de trabajo con un régimen de 44 horas a la semana y 176 horas al mes.

Las producciones de esta entidad son el ron “Ávila” para la venta normada en las localidades del plan Turquino; los rones “La Palma” y “Vaquero” se distribuyen por la red de mercados ideales de la provincia para su comercialización.

Como estrategia motivacional para los trabajadores del sector se elabora sirope para la venta a los empleados y la distribución entre ellos del 50% de las utilidades alcanzadas en el trimestre, cuantía que es asignada, dependiendo de su nivel de relación con la producción.

Paso 1: Nombramiento del responsable de la gestión de la producción.

Para llevar a cabo esta ocupación es esencial ser un profesional metódico, analítico y riguroso, ya que cualquier error puede distorsionar el proceso productivo o retrasar la fabricación del producto. También hay que tener una actitud resolutiva hacia los posibles problemas y comunicativa por el trabajo en equipo y la coordinación de personal. El mismo se encarga de la gestión técnica, supervisión y control de los procesos de producción industrial para asegurar que funcionan de manera fiable y eficaz ([Treball, 2017](#)).

El nombramiento del responsable en la planta de embotellado en cuestión se realiza al igual que en todas las instituciones del país después del proceso investigativo de la PNR y organizaciones de masas, el directivo general de la empresa procede a la aprobación de las resoluciones de nombramiento donde se plasman las funciones, responsabilidades y obligaciones de la persona que ocupe este cargo, después de un arduo trabajo de investigación penal y social seguido de varios test psicológicos que pondrán a prueba las capacidades mentales del cuadro en cuestión.

Paso 2: Construir un grupo para el análisis del comportamiento de la producción.

Para confeccionar el grupo de análisis necesitaremos determinarlo mediante la aplicación del Método de Expertos que según ([Fernández, 2012](#)) este nos permite consultar un conjunto de expertos para validar nuestra propuesta sustentado en sus conocimientos, investigaciones, experiencia y estudios bibliográficos. Mediante un estudio realizado por ([Díaz Ferrer, Cruz Ramírez, Pérez Pravia, & Ortiz Cárdenas, 2019](#)) identificaron que de una muestra de 600 tesis defendidas entre los años 1996 al 2019 el método estaba presente en el 68.5% de las mismas .

Pasos a seguir según ([Fernández, 2007, 2012](#)):

Se calcular a través de la fórmula la cantidad de expertos necesarios (M) para validar el comportamiento de la producción, según los índices de precisión.

	90%	95%	99%
i= precisión	0,1	0,05	0,01
p=proporción de errores	0,03	0,01	0,01
k=asociado a 1- Alpha	2,6896	3,8416	6,6564

Tabla (2.1)

$$M = \frac{p*(1-p)*k}{i^2} \quad (2.0)$$

Se confecciona un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

1. Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, evaluando de esta forma los niveles de conocimientos adquiridos sobre la materia. Para ello se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										

2. A partir de aquí se calcula fácilmente el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la siguiente fórmula:

$$K_c = n \cdot (0,1) \quad (2.1)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información

n: Rango seleccionado por el experto

3. Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

4. Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. A partir de estos valores reflejados por cada experto en la tabla se contrastan con los valores de una tabla patrón:

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2

Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

5. Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

$$K_a = a \cdot n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6) \quad (2.2)$$

Donde:

Ka: Coeficiente de Argumentación

n_i: Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6)

6. Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la siguiente forma:

$$K = 0,5 (K_c + K_a) \quad (2.3)$$

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

7. Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

0,8 < K < 1,0 Coeficiente de Competencia Alto

0,5 < K < 0,8 Coeficiente de Competencia Medio

K < 0,5 Coeficiente de Competencia Bajo

Paso 3: Identificación del proceso objeto de estudio

Para identificar el proceso que se estudiará se entrevista a directivos y trabajadores de la entidad y mediante la técnica de observación directa se facilitaran los datos necesarios para la confección de un Diagrama (OTIDA), que muestra la trayectoria del producto durante el proceso que se lleva a cabo en la entidad, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que le corresponda; indica las diversas actividades a que da lugar un trabajo o un producto en la fábrica o departamento, anotando de cada una de ellas todos los datos necesarios para su diagramación por medio las simbologías correspondientes.

Paso 4: Diagnóstico de la Situación Actual de la producción.

Para realizar el diagnóstico de la situación actual de la producción en esta planta se aplicarán las herramientas como se explican a continuación.

Capacidad de Reacción: es la vinculada con la variable plazo de entrega de la producción, evaluando cuán rápido y eficientemente reacciona la entidad ante los cambios de cantidad, surtidos y recursos; que, en otras palabras, puede considerarse como la reacción ante las exigencias planteadas por el entorno a la organización. Esta exigencia brinda la información de cuánto es el tiempo de cumplimiento medio de los pedidos solicitados en un periodo determinado.

Para el cálculo de este indicador se emplea las expresiones siguientes:

$$CRp = \frac{\sum(FE_{conv} - Frecep)}{N} \quad (2.4)$$

$$CRr = \frac{\sum(FE_{real} - Frecep)}{N} \quad (2.5)$$

$$CRp < CRr$$

Donde:

Crp: Capacidad de reacción proyectada

Crr: Capacidad de reacción real

N: Número de pedidos

FEconv.: Fecha de entrega convenida

Frecep: Fecha de recepción del pedido

FEreal: Fecha de entrega real del pedido

Flexibilidad:

Exige a la organización que adopte un sistema productivo pueda lograr que los cambios de producción y recursos se realicen en poco tiempo y a bajos costos. Para ello existen diferentes puntos de vista para ser analizados, tales como a partir de los medios de trabajo, objetos y la fuerza de trabajo. Para el análisis cuantitativo se emplean las expresiones siguientes.

- **Para la fuerza de trabajo.**

$$Fft = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{FTfi}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (2.6)$$

$$Ffti = \frac{\left(1 - \frac{1}{total\ de\ maquinas}\right) * 5}{\sum Wi} \quad (2.7)$$

Fft: Flexibilidad de la fuerza de trabajo.

Ffti: Flexibilidad de la fuerza de trabajo ideal asume $Wi=5$.

FTfi: cantidad de máquinas que puede atender un obrero i.

n: número de obreros.

Wi: Índice de importancia.

- **Para los medios de trabajo.**

$$Fmt = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{OPti}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (2.8)$$

Fmt: Número de operaciones diferentes que puede realizar la máquina i.

n: número de máquinas.

- **Para el objeto de trabajo.**

$$FOt = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{POoi}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad (2.9)$$

FOt: Flexibilidad de los objetos de trabajo.

POoi: Cantidad de materiales diferentes que pueden ser utilizados en la pieza i.

n: número de piezas.

W_i : Índice de importancia de la pieza i fijado por el especialista.

N: Cantidad de materiales o piezas.

• Integralmente.

$$F_{pp} = FFt + FMt + FOt \quad (2.10)$$

Donde:

F_{pp} : Flexibilidad del proceso de producción.

Estabilidad:

Exige que la organización pueda prevenir o eliminar los problemas que surjan, debe ser determinada por los diferentes indicadores de la entidad como son, la producción mercantil, las ventas totales, productividad y las producciones vendidas.

Para la realización de esta exigencia técnico-organizativa se debe comprobar la normalidad de los datos, para lo cual se puede aplicar la prueba Kolmogórov-Smirnov. La expresión para el cálculo de la estabilidad es la siguiente:

$$Es = 1 - \left(\frac{\sigma}{X_{med}} \right) \quad (2.11)$$

σ : Desviación

Proporcionalidad: Evalúa si el sistema está bien estructurado, buscando una plena correspondencia de las capacidades productivas de todos los eslabones conectados según la ruta tecnológica. Se puede evaluar tanto en el diseño como en el funcionamiento, este principio plantea la necesidad de evitar los cuellos de botella para ello existe la siguiente expresión de cálculo.

$$Kp = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (X_{max} - Xi) * ni}{Nt * X_{max}} \quad (2.12)$$

ni : puestos de trabajo actividad i.

Nt : total de puestos de trabajo.

KP : coeficiente de proporcionalidad.

Xmax: mayor valor observado.

Aprovechamiento de la Jornada laboral: El objetivo principal de la técnica es la determinación de la estructura de la jornada laboral actual, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativamente, identificando los tiempos (TP, TA, TPC, TS, TIRTO, TDNP, TTNR, TIR TINR) y proyectar la nueva estructura debido a las mejoras técnico organizativo tendentes a eliminar los tiempos no Normables, y conocer el índice de aprovechamiento de la jornada laboral.

$$X_{med} = \frac{\sum TTR_i}{n} \quad (2.13)$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{X_{med}} \right)^2 \quad (2.14)$$

$$R = \text{Desviación en TTR} \quad (2.15)$$

$$AJL = \frac{TTR + TIRT + TDNP}{Jl} \times 100 \quad (2.16)$$

El **Nivel de Excelencia Organizativa Industrial (EOI)**, constituye un indicador que integra el nivel de gestión productiva de toda la organización y facilita, además, disponer de un patrón de comparación del estado actual respecto a la excelencia. Aunque en principio este parámetro pudiera ser aplicado de manera directa en las organizaciones, la experiencia ha demostrado que, en ese caso, los resultados que se obtienen no siempre son totalmente confiables. En cambio, esa propia experiencia aplicando el indicador como parte del procedimiento de diagnóstico que se propone, arroja siempre buenos resultados, sobre todo cuando los expertos que son utilizados, han estado involucrados en todo este proceso.

Para la determinación de este indicador [Martinez \(2007\)](#), plantea que existe un conjunto de indicadores medidores del nivel de EOI y cada uno tiene un peso de acuerdo al grado de importancia y en función de su capacidad medidora.

Para llevar a cabo la evaluación del nivel de EOI se procede de la forma siguiente:

1. Se le presentará al grupo de expertos que venía trabajando hasta este momento toda la información recopilada, además de explicarles cada uno de los indicadores medidores del nivel de EOI.

2. Se procederá a evaluar cada uno de los indicadores según los niveles siguientes:

Para realizar esta evaluación, una vez que los expertos conozcan toda la información cualitativa y cuantitativa disponible, cada uno por rondas expondrá su valoración acerca de cada indicador donde siempre se tratará de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación obteniéndose un valor promedio que permitirá definir el comportamiento del indicador.

Etapa 2: Preparación para el cambio

Paso 1: Informar al consejo de dirección los resultados del diagnóstico de la industria.

Se confeccionará un Informe donde se relacionen los resultados obtenidos del estudio organizacional, mediante el cual se determinará si la planta cuenta con capacidad necesaria para asimilar las producciones que demande la empresa y si fuese posible adoptar un sistema productivo que pueda prevenir o eliminar los problemas que surjan, logrando que los cambios de producción y recursos se realicen en poco tiempo y a bajos costos. Además de un patrón de comparación entre el estado actual respecto a la excelencia en esta organización. Para una mejor interpretación de los resultados por parte del consejo de dirección en este informe se debe acudir a las tablas y gráficos que ofrecen los softwares pertenecientes a las tecnologías de información y comunicaciones con que se disponga.

Paso 2: Capacitación del personal que esté involucrado con los resultados de la producción.

Se incluye en el plan anual de capacitaciones de la entidad actividades que guíen a los trabajadores hacia un estado de compromiso, que les permita afrontar las nuevas metas que se están trazando, teniendo en cuenta el estado del proceso y la situación actual del país, aclamando el llamado a mejorar los procesos Industriales y fundamentalmente en la Industria Alimentaria.

Etapa 3: Planificación.

Paso 1: Definición de bases de Gestión de procesos.

Antes de adentrarse en cualquier nueva iniciativa de gestión es esencial familiarizarse con los procesos empresariales internos propios de la empresa. Por tanto, en esta fase se recogerá, mediante una sesión de *brainstorming* una lista de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa sobre la base de los postulados siguientes:

- ✓ El proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.
- ✓ El nombre asignado a cada proceso debe ser sencillo y representativo de los conceptos y actividades incluidos en él.
- ✓ Las actividades desarrolladas en la empresa deben estar incluidas en alguno de los procesos listados.
- ✓ Se puede tomar como referencia otras listas afines al sector en el que se encuentra la empresa.

Paso 2: Definición del Patrón de actuación para la gestión de la producción.

Para el logro de los objetivos de la organización se debe analizar cada punto de vista del sistema productivo en busca de la ejecución de todas aquellas acciones que van a generar una mayor productividad mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción.

Primeramente, la clasificación de los procesos deberá estar en dependencia de la contribución que realizan estos a la actividad fundamental de la organización, estableciéndose los niveles de planificación y decisión.

En el nivel estratégico se orientará a la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa y que logre un impacto de su efectividad a largo plazo.

En tanto a la decisión táctica se definirá principalmente cómo programar, el material y la mano de obra necesaria sin que falte ninguno de los recursos, que llevaría al paro productivo, pérdida de tiempo y recursos provocando exceso en gastos.

Las decisiones a nivel operativo estarán determinadas por el papel importante que juegan los administradores, que a través de sus habilidades y conocimientos serán los encargados de detectar y corregir errores en la planeación de las operaciones que a corto plazo que se tomen en la organización.

Etapa 4: Determinación de capacidades de producción

Paso 1: Balance de Carga y capacidad planificada.

Mediante la realización de las observaciones directas del puesto de trabajo y las entrevistas realizadas se pudo realizar un balance entre la carga planificada de cada puesto de trabajo y su capacidad real mediante la aplicación del algoritmo que se muestra en el Anexo 13 Método para calcular la carga y capacidad.

El algoritmo puede utilizarse para todas las situaciones posibles: n surtidos en m procesos, 1 surtido en m procesos, n surtidos en 1 proceso.

Paso 2: Determinar la brecha existente entre la producción actual y la producción necesaria.

Según el diagnóstico de las capacidades del proceso se determinará si en él existe déficit en cuanto a la demanda planificada o sobrecumplimiento de las metas trazadas por la Empresa, en este segundo caso se deberá decidir el destino de esta diferencia entre la producción planificada y el real obtenido en el proceso. Este destino se podrá definir a partir de las demandas que puedan arrojar estudios de mercado e informaciones pertinentes que puede proporcionar la Empresa de Comercio y Gastronomía del municipio como principal cliente.

Paso 3: Definir Posibles estrategias.

Para aumentar la tasa de penetración en el mercado, a partir de lograr un mayor volumen de consumo y producción será necesario el diseño de estrategias que creen cierto nivel de atracción sobre los clientes potenciales y que posibiliten un aumento en la tasa de penetración en el mercado objetivo, a partir de lograr una satisfacción de las necesidades de los consumidores actuales y atraiga a nuevos.

Será necesario aprovechar que el ron cubano es un producto reconocido por su calidad y origen, y que el futuro de las bebidas va a ser más selectivo en cuanto a

calidad, precio y disponibilidad en el mercado, ya que en los años 2020- 2021 estos dos últimos aspectos se han afectado a causa de la COVID-19, que provocó un deficiente abastecimiento de productos en todos los supermercados del mundo, tomando como ejemplo a Europa, donde ocasionó el retroceso del PIB promedio un 5.34% y las importaciones 7.3%, según el Informe Trimestral de Comercio Exterior de España ([ICEX 2021](#)).

Capítulo III Aplicación del procedimiento propuesto.

Con el desarrollo de este capítulo se aplicarán las técnicas necesarias referidas en capítulos anteriores para determinar las condiciones en que se encuentra la Empresa y conocer si es posible disponer de sus capacidades hacia un proceso de producción de bebidas que le permita aumentar su presencia en el mercado nacional.

Etapa 1: Diagnóstico del Sistema de producción.

En esta etapa de la investigación se comienza el estudio de la organización en cuestión, de la cual necesitamos conocer las bases del proceso lo que permitirá una mejor familiarización con el comportamiento de la producción.

Paso 1: Nombramiento del responsable de la gestión de la producción.

Para el nombramiento del responsable en la planta de embotellado en cuestión se realizó la solicitud de antecedentes penales e investigaciones realizadas por la PNR y la comisión de cuadros provincial, se realizó el proceso de entrevista a miembros del núcleo del partido y centro de trabajo anterior del individuo, así como al presidente del CDR y vecinos, integrando la evaluación del departamento de cuadro de la empresa. Como resultado de este proceso, el jurídico provincial procede a dictaminar la resolución de nombramiento que es aprobada por el director general de la empresa otorgando el cargo de Jefe de Planta y responsable de producción al compañero Edilberto Iglesia Cardoso graduado de Ingeniero Químico de la Universidad Central de las Villas.

Paso 2: Construir un grupo para el análisis del comportamiento de la producción.

Se calcula a través de la fórmula (2.0) la cantidad de expertos necesarios para validar el comportamiento de la producción, utilizando un índice de precisión de 10%, una proporción de errores de 3%.

$$M = \frac{p*(1-p)*k}{i^2} = 7.827 \approx 8 \text{ expertos}$$

Por lo tanto, se seleccionarán 8 expertos del grupo propuesto que satisfagan los requisitos para formar parte para el análisis del comportamiento de la producción en cuanto al grado de conocimiento y el nivel de argumentación que posean sobre el tema.

Se confeccionó un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

Se realizó una valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, evaluando de esta forma los niveles de conocimientos que poseen sobre la materia. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Se calculó el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la fórmula 2.1.

Tabla (3.1)

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	KC
1										x	1
2									x		0,9
3									x		0,9
4									x		0,9
5							x				0,7
6										x	1
7										x	1
8										x	1
9										x	1
10						x					0,6

$$K_c = n \cdot (0,1)$$

$$K_{c1} = 10 \cdot (0,1) = 1 \quad K_{c2} = 9 \cdot (0,1) = 0.9 \quad K_{c3} = 9 \cdot (0,1) = 0.9 \quad K_{c4} = 9 \cdot (0,1) = 0.9$$

$$K_{c5} = 7 \cdot (0,1) = 0.7 \quad K_{c6} = 10 \cdot (0,1) = 1 \quad K_{c7} = 10 \cdot (0,1) = 1 \quad K_{c8} = 10 \cdot (0,1) = 1$$

$$K_{c9} = 10 \cdot (0,1) = 1 \quad K_{c10} = 6 \cdot (0,1) = 0.6$$

Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. A partir de estos valores reflejados por cada experto se contrastan con los valores de una tabla patrón:

Tabla (3.2)

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Bibliografía de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Bibliografía de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (K_a) de cada experto según fórmula 2.2.

$$K_a = a \cdot n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)$$

$$K_{aE1} = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 1$$

Tabla (3.3)

Fuentes de argumentación o fundamentación		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
1	Análisis teóricos	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1

2	Su experiencia	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,2
3	Bibliografía nacional consultada	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4	Bibliografía internacional consultada	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5	Su conocimiento del estado del problema	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
6	Su intuición	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Ka Σ	1	1	0,9	1	0,8	0,9	1	1	1	0,5
	K	1	0,95	0,9	0,95	0,75	0,95	1	1	1	0,55
		<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>MEDIO</i>	<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>MEDIO</i>

Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula según la fórmula 2.3:

$$K = 0,5 (Kc + Ka)$$

$$K_1 = 0,5 * (1+1) = 1$$

$$K_2 = 0,5 * (0,9 + 1) = 0,95$$

$$K_3 = 0,5 * (0,9+0,9) = 0,9$$

$$K_4 = 0,5 * (0,9+1) = 0,95$$

$$K_5 = 0,5 * (0,7+0,8) = 0,75$$

$$K_6 = 0,5 * (1 + 0,9) = 0,95$$

$$K_7 = 0,5 * (1 + 1) = 1$$

$$K_8 = 0,5 * (1 + 1) = 1$$

$$K_9 = 0,5 * (1+1) = 1$$

$$K_{10} = 0,5 * (0,6 + 0,5) = 0,55$$

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

$0,8 < K \leq 1,0$ Coeficiente de Competencia Alto

$0,5 < K \leq 0,8$ Coeficiente de Competencia Medio

$K \leq 0,5$ Coeficiente de Competencia Bajo

Basados en los resultados obtenidos en la tabla anterior se seleccionan ocho (8) de los diez expertos que se propusieron, siendo imprescindible que se utilicen en el estudio expertos con coeficientes altos para una mayor confiabilidad en la investigación.

Paso 3: Identificación del proceso objeto de estudio

El proceso a estudiar será el desarrollado en la entidad, el cual consiste en el embotellado de caldo de ron a 32^o de alcohol en botellas recicladas de 700ml y 750ml o en pomos de 1.5L y 2L, en la línea de producción de rones Ávila, Vaquero y La Palma. Proceso que se explica a través del diagrama OTIDA del [Anexo IV](#).

Paso 4: Diagnóstico de la Situación Actual de la producción.

Capacidad de reacción.

Se realizó una relación entre los periodos de recepción de caldo de ron con la entrega convenida de productos terminados y la real. Este resultado muestra si la empresa se encuentra con capacidad de afrontar la producción requerida .

Tabla (3.4)

Pedidos	F. Recepción pedido	F. Entrega convenida	F. Entrega real
1	06-ene.	31-ene.	28-ene.
2	01-feb.	27-feb.	22-feb.
3	02-mar.	31-mar.	20-mar.
4	04-may.	30-may.	25-may.
5	01-jun.	27-jun.	22-jun.
6	01-jul.	28-jul.	23-jul.
7	02-ago.	30-ago.	22-ago.

8	01-sep.	28-sep.	25-sep.
9	01-oct.	30-oct.	24-oct.
10	02-nov.	27-nov.	21-nov.
11	01-dic.	19-dic.	19-dic.

CRP 26,0

CRR 20,8

Fuente: Elaboración propia con datos de la Empresa.

$$CRp = \frac{\sum(F.conv - F.recep)}{N}$$

$$= \frac{(31-6) + (27-1) + (31-2) + (30-4) + (27-1) + (28-1) + (30-2) + (28-1) + (30-1) + (27-2) + (19-1)}{11} = 26 \text{ días}$$

$$CRR = \frac{\sum(F.real - F.recep)}{N}$$

$$= \frac{(28-6) + (22-1) + (20-2) + (25-4) + (22-1) + (23-1) + (22-2) + (25-1) + (24-1) + (21-2) + (19-1)}{11} = 20.8 \text{ días}$$

Cómo se cumple la condición $CRp \geq CRR$ la planta es capaz de asimilar los pedidos de producciones y entregarlos dentro de los plazos establecidos.

Flexibilidad de la Fuerza de trabajo.

Consultar Tabla en [Anexo XV](#). Equipos que puede operar cada trabajador.

$$\begin{aligned}
 FFT.ideal &= \left[\left(\sum \left(1 - \frac{1}{\text{Número total de equipos}} \right) * Wi \right) / \sum Wi \right] * \text{cant de trabajadores} * 100 = \\
 &= \left[\left(\sum \left(1 - \frac{1}{5} \right) * 5 \right) / 100 \right] * 21 * 100 = 0,84 * 100 = \mathbf{84\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FFT.real &= \left(\sum \left(1 - \frac{1}{\text{cant equipo que atiende el obrero (i)}} \right) * Wi \right) / \sum Wi = \\
 &= \frac{\left[\begin{array}{l} \left[\left(1 - \frac{1}{5} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{5} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 4 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 4 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \right. \\ \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 4 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 4 \right] + \right. \\ \left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) * 4 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \right. \\ \left. \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4} \right) * 5 \right] \right]}{100} = 0.7383 * 100 = \mathbf{73.83\%}
 \end{aligned}$$

$$FFT.real \approx FFT.ideal$$

Entonces 84%

Como la Flexibilidad de la fuerza de trabajo es \approx a la Flexibilidad de la fuerza de trabajo ideal se supone que la planta es capaz de asumir nuevas producciones, pero sin modificar el proceso productivo.

Flexibilidad de los Medios de trabajo.

Tabla (3.5)

Maquinas\Operaciones	Bombeo	Llenado de Botellas	Tapado	Carga	Retractilado	Wi
Bomba	x	x				4
Llenadora		x				4
Tapadora			x			3
Carretilla				x		3
Retráctiladora					x	5
						16

Fuente: Elaboración propia.

x: capacidad de la máquina de realizar operaciones diferentes.

$$F_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{OP_{ti}}\right) * W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} * 100 = \frac{\left[\left(1 - \frac{1}{2}\right) * 4\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{1}\right) * 4\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{1}\right) * 3\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{1}\right) * 3\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{1}\right) * 5\right]}{16} * 100 = 0,125 * 100 = 12.5\%$$

Flexibilidad de los Objetos de trabajo.

Tabla (3.6)

Pedidos	Caldo de ron	Botella	Tapa	Etiqueta
Aguardiente	1	1	1	2

Ron Ávila	1	1	1	1
Ron Vaquero	1	1	1	1
Wi	5	5	4	3

Fuente: Elaboración propia.

$$FOt = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{POoi}\right) * Wi}{\sum_{i=1}^n Wi} * 100 = \frac{\left[\left(1 - \frac{1}{3}\right) * 5\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3}\right) * 5\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{3}\right) * 4\right] + \left[\left(1 - \frac{1}{4}\right) * 3\right]}{17} =$$

$$0.68137 * 100 \approx 68.137\%$$

Estabilidad.

Tabla (3.7)

Meses	Enero	Febrer o	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembr e	Octubr e	Noviembr e	Diciembr e
Aguardient e	1500	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0
Ron Ávila	3500	3500	3500	7000	3500	7000	3500	7000	3500	5000	3500
Ron Vaquero	2000	3500	0	0	3500	0	3500	0	3500	0	3500
Botellas Producidas	84000	84000	42000	84000	84000	84000	84000	84000	84000	84000	84000
\$/mes	37640 0	387800	19390 0	38780 0	38780 0	38780 0	38780 0	387800	387800	372600	387800

Xmed	Desviación	ES
84000	0,0	1,00
385900	5374,0	0,99

Fuente: Elaboración propia.

$$Es = 1 - \left(\frac{\sigma}{x_{med}}\right)$$

Podemos observar que tanto en el volumen de producción como en las ventas la entidad se comporta de manera estable.

Aprovechamiento de la Jornada Laboral.

Tabla (3.8)

Proceso	Tiempo Observado	TTR			Xmed	R	N	% AJL
		Observación1	Observación 2	Observación 3				
Enjuagado	480	321	312	325	319,22	13	1	74,21
Selección	480	296	288	300	294,67	12	1	69,10
Bombeo	480	311	302	315	309,40	13	1	72,17
Llenado de botellas	480	385	374	390	383,07	16	1	87,51
Poner Tapas	480	296	288	300	294,67	12	1	69,10
Tapado	480	148	144	150	147,33	6	1	38,40
Llenado de cajas	480	296	288	300	294,67	12	1	69,10
Poner Pegamento	480	222	216	225	221,00	9	1	53,75
Etiquetado	480	185	180	188	184,17	8	1	46,08
Retractilado	480	105	102	106	104,36	4	1	29,45

Fuente: Elaboración propia.

TDNP: tiempo de demora y necesidades personales = 30min

TPC: tiempo preparativo conclusivo = 7min

$$AJL = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100$$

$R =$ Desviacion en TTR

$$Xmed = \frac{\sum TTRi}{n}$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2$$

$$AJL \text{ enjuagado} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{319.22+0+30}{480} * 100 = 74.21\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{13}{319.22}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ seleccion} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{294.67+0+30}{480} * 100 = 69.10\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{12}{294.67}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ Bombeo} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{309.4+0+30}{480} * 100 = 72.17\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{13}{309.40}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ llenado} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{383.07+0+30}{480} * 100 = 87.51\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{16}{353.6}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ poner tapas} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{294.67+0+30}{480} * 100 = 69.10\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{12}{294.67}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ tapado} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{147.33+0+30}{480} * 100 = 38.40\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{6}{147.33}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ llenado de cajas} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{294.67+0+30}{480} * 100 = 69.10\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{12}{294.67}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ poner pegamento} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{221+0+30}{480} * 100 = 53.75\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{9}{221.0}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ etiquetado} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{184.17+0+30}{480} * 100 = 46.08\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{Xmed}\right)^2 = 560 * \left(\frac{8}{184.17}\right)^2 \approx 1$$

$$AJL \text{ retráctilado} = \frac{TTR+TIRT+TDNP}{Jl} * 100 = \frac{104.36+0+30}{480} * 100 = 29.45\%$$

$$N = 560 * \left(\frac{R}{x_{med}}\right)^2 = 560 * \left(\frac{4}{104.36}\right)^2 \approx 1$$

Proporcionalidad.

Tabla (3.9)

Proceso	Número de puestos	% utilización del fondo de tiempo	$\sum(X_{max}-X_i)*n_i$	
Enjuagado	6	<u>74,21</u>	79,8	
Selección	3	<u>69,10</u>	55,23	
Bombeo	1	<u>72,17</u>	15,34	
Llenado de botellas	5	<u>87,51</u>	0	
Poner Tapas	1	<u>69,10</u>	18,41	
Tapado	1	<u>38,40</u>	49,11	
Llenado de cajas	2	<u>69,10</u>	36,82	
Poner Pegamento	2	<u>53,75</u>	67,52	
Etiquetado	4	<u>46,08</u>	165,72	
Retractilado	6	<u>29,45</u>	348,36	Kp %
	31		836,31	69,17

Fuente: Elaboración propia.

$$Kp = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n (X_{max} - X_i) * n_i}{Nt * X_{max}} \right) * 100 = \left(1 - \frac{836.31}{31 * 87.51} \right) * 100 =$$

$$= 0.6917 * 100 = 69.17\%$$

Indicadores para determinar el Nivel de Excelencia Organizativa Industrial.

Tabla (3.10)

<i>Niveles de Comportamiento</i>	<i>Puntuación</i>
Muy Bien	10
Bien	8
Regular	6
Mal	2
Muy Mal	1
Indicador	Pi
Magnitud del stock	0,0440
Tiempo de preparación de las máquinas	0,0440
Tamaño del lote	0,0330
Duración del ciclo de producción	0,0879
Porcentaje de productos defectuosos	0,1990
Plazo de entrega de los productos	0,1209
Flexibilidad de la producción	0,0110
Porcentaje de obreros multifuncionales	0,1429
Cumplimiento del plan diario	0,0166
Utilización de las capacidades	0,0110
Flujo de Información	0,1099
Equilibrado dinámico de la línea	0,2200
Grupos autónomos de trabajo	0,0879
Contratos a largo plazo	0,0879
	1,2160

Vi	Pi*Vi	
10	0,44	
10	0,44	
10	0,33	
8	0,7032	
8	1,592	
10	1,209	
2	0,022	
10	1,429	
10	0,166	
6	0,066	
10	1,099	
10	2,2	
6	0,5274	
10	0,879	EOI %
	11,103	91,30

Recuperado de [Martinez \(2007\)](#); ([Suárez, 1992](#))

Fuente: Elaboración propia.

$$EOI = \left[\frac{\sum_{i=1}^n P_i \times V_i}{10 \times \sum_{i=1}^n P_i} \right] * 100 = \left[\frac{11.103}{10 \times 1.2160} \right] * 100 = 91.30\%$$

Etapa 2: Preparación para el cambio

Paso 1: Paso 1: Informar al consejo de dirección los resultados del diagnóstico de la industria.

Tras la realización del estudio mediante el método propuesto se confecciona un Informe donde se relacionen los resultados obtenidos; mostrando en el mismo que la planta cuenta con capacidades necesarias para asimilar las producciones y si fuese posible adoptar un sistema productivo que pueda prevenir o eliminar los problemas que surjan logrando que los cambios de producción y recursos se realicen en poco tiempo y a bajos costos. Además de un patrón de comparación entre el estado actual respecto a la excelencia organizacional.

También se pudo observar que:

1. El análisis de la Matriz DAFO aplicada en la empresa refleja que se debe desarrollar una estrategia Maxi – Maxi, la cual consiste en maximizar Fortalezas para aprovechar al máximo las oportunidades que brinda el entorno externo a la Entidad [Anexo VI](#).
2. Al analizar las exigencias técnico – organizativas observamos que:
 - La capacidad de reacción es favorable ya que la planta es capaz de asimilar la producción y entregarla dentro de los plazos establecidos.
 - La flexibilidad de la fuerza de trabajo demuestra que son capaces de asumir nuevas producciones, sin modificar el proceso, logrando que los cambios de producción y recursos se realicen en poco tiempo y a bajos costos, mientras que la flexibilidad de los medios y objetos de trabajo se encuentra por debajo de los límites permisibles, lo que impediría mantener la producción ante la ausencia de alguno de ellos.
 - La flexibilidad de los objetos de trabajo se encuentra en los límites de aceptabilidad, por lo que cualquier cambio en el modo de realizar las operaciones la puede afectar.
 - La flexibilidad de los Medios de trabajo se encuentra muy por debajo de los límites permisibles, lo que permite apreciar una subutilización de los mismos.

3. Al analizar uno de los Principios Básicos de la Organización de la Producción como la estabilidad se observa que esta se encuentra en el punto máximo ya que el sistema se rige por el cumplimiento de planes de producción que son satisfechos por la entidad
4. El nivel de Excelencia Organizativa Industrial determinado es de 91.3% por lo que se puede afirmar que es satisfactorio el nivel de gestión productiva que se lleva a cabo en la organización.

Paso 2: Capacitación del personal que esté involucrado con los resultados de la producción.

Se incluye en el plan anual de capacitaciones de la entidad actividades que guíen a los trabajadores hacia un estado de compromiso y al máximo aprovechamiento de las capacidades implantadas en esta planta, que les permitirán afrontar las nuevas metas que se están trazando, teniendo en cuenta el estado del proceso y la situación actual del país, que aclama por la mejora de los procesos Industriales y fundamentalmente los que se desarrollan en la Industria Alimentaria, eslabón clave en el proceso de desarrollo económico y social de la nación y el municipio donde se encuentra enclavada dicha entidad, en el cual el Ministerio de Finanzas y Precios ha realizado una planificación estimada de ingresos asociados a esta producción superior a los 48 millones de pesos para el año 2021.

Etapa 3: Planificación.

Paso 1: Definición de bases de Gestión de procesos.

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario realizar entrevistas y una sesión de *brainstorming*, lo que permitió la familiarización con los procesos y actividades internas de la empresa. Permitiendo concluir que:

- ✓ Sí se facilita a cada miembro de la organización la información necesaria para la comprensión de los procesos que se realiza en la misma.
- ✓ Se desarrollan capacitaciones actualizando a todo el personal con las nuevas normas que se han de implementar y el aumento del compromiso de los mismos con las tareas de la entidad.

- ✓ Se ha desarrollado un diseño en el que el nombre de cada proceso sea sencillo y represente fielmente las actividades que se realizan en él.
- ✓ El total de las actividades que se desarrollan en la empresa están incluidas en alguno de los procesos de la misma, como se muestra en el diagrama OTIDA del [Anexo IV](#).

Paso 2: Definición del Patrón de actuación para la gestión de la producción.

Para el logro de los objetivos de la organización se analiza el sistema productivo en busca de la ejecución de todas aquellas acciones que van a generar una mayor productividad mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción.

La clasificación de los procesos deberá estar en dependencia de la contribución que realizan estos a la actividad fundamental de la organización.

En la entidad se comienza con la recepción de la materia prima fundamental, el caldo de ron, para el cual existe una capacidad máxima en el tanque de entrada de 15'000 litros los que posteriormente serán bombeados a los tres contenedores superiores de 1'000 litros cada uno, para que por gravedad se incorpore en líquido e la línea productiva, la planificación de pedidos de esta materia se realiza de forma mensual según el plan de producción y capacidad de almacenamiento de la entidad. Los insumos necesarios para complementar el proceso son las tapas plásticas, etiquetas, película de nilón para retractilar y botellas, existiendo para estas últimas capacidades para recibir 40'000 unidades las cuales se envían a la entidad una vez por semana. Las tapas se compran en dependencia de las características de la botella a llenar (ancho de boca) una vez por semana y las etiquetas dos días antes de iniciar la producción, según el tipo de caldo que se reciba (caldo para ron Ávila, Vaquero, La Palma), el pegamento se compra en la misma empresa de materias primas una vez al mes según la necesidad de la producción planificada.

Las solicitudes de botellas al área de enjuagado se conforman un día antes, para garantizar la inocuidad y disponibilidad del envase a la hora de comenzar la jornada; el llenado de los contenedores de líquido superiores se realiza un día antes

permitiendo se asienten los sólidos que quedan presentes en el caldo y este esté listo al comenzar el llenado.

La planificación del personal necesario para el proceso se controla según su planificación de vacaciones, con reemplazos disponibles para ocupar la vacante el tiempo previsto, control que efectúa el encargado de producción.

La energía eléctrica y el transporte para el próximo mes se compran antes de terminar el período de producción actual, evitando retrasos o paros productivos, ya que en la línea los frascos se desplazan por esteras mecánicas impulsadas por motores eléctricos y compresores, mientras que la distribución de pedidos se realiza con camiones que poseen características de carga especiales.

Etapa 4: Determinación de capacidades de producción.

Paso 1: Balance de Carga y capacidad planificada.

Mediante la realización de las observaciones directas del puesto de trabajo y la entrevista se pudo realizar un balance entre la carga planificada actual de cada puesto de trabajo y su capacidad real mediante la aplicación del algoritmo mostrado en el [Anexo XIII](#).

Tabla (3.11)

Operaciones	T.efectivo min/t*día	cant trab/operación	FTJ (min/día)	Tij (min/U)	Vi (U/día)	Qj=Tij*Vi (min/día)	bj=FTj/Qj	Pij=bj*Vi (U)
Enjuagado	450	6	2700	0,16667	8880	1480,0	1,824	16200
Selección	450	3	1350	0,05000	8880	444,0	3,041	27000
Bombeo	450	1	450	0,03500	8880	310,8	1,448	12857
Llenado de botellas	450	5	2250	0,16667	8880	1480,0	1,520	13500
Poner Tapas	450	1	450	0,03333	8880	296,0	1,520	13500
Tapado	450	1	450	0,01667	8880	148,0	3,041	27000
Llenado de cajas	450	2	900	0,04167	8880	370,0	2,432	21600
Poner Pegamento	450	2	900	0,05000	8880	444,0	2,027	18000
Etiquetado	450	4	1800	0,08333	8880	740,0	2,432	21600
Retractilado	450	6	2700	0,14167	740	104,8	25,755	19059

Fuente: Elaboración propia.

Se labora un solo turno de trabajo de 8 horas al día.

$$T_{\text{efectivo}} = FT - TDNP = 480\text{min/día} - (15 + 15\text{min}) = 450\text{min/t}$$

$V_i \rightarrow$ Volumen de producción. $FT_j \rightarrow$ Fondo de Tiempo del proceso (j). $FT \rightarrow$ Fondo de Tiempo diario.

$U \rightarrow$ Botella " en el retractilado el (Vi) está en cajas" $T_{ij} \rightarrow$ Tiempo que demora en procesar una unidad (i) en el proceso (j).

Paso 2: Determinar la brecha existente entre la producción necesaria y la producción actual.

En la planta de producción de Yaguajay se identificó a través del cálculo de la carga y capacidad planificada, desarrollado en el Paso1 de la Etapa 4, cual es la capacidad máxima que posee la entidad, la que se encuentra limitada por el bombeo del líquido desde el tanque de recepción hacia los contenedores superiores, equivalente al líquido contenido en 12857 botellas de 700ml o 12000 botellas de 750ml, siendo aproximadamente 9000 litros por jornada. Mientras que los datos obtenidos del departamento económico en la Dirección Municipal de Comercio y Gastronomía muestran que la demanda promedio municipal de ron para la venta normada en los territorios del plan turquino es de 8250 unidades y para la venta liberada es aproximadamente 5400 unidades al mes. Este análisis nos permite observar que el punto limitante del proceso productivo es capaz de satisfacer la demanda municipal, quedando pendiente el análisis de la demanda provincial y la capacidad de cada una de las plantas que se encuentran en la provincia.

Aunque se puede apreciar el desabastecimiento en los centros de venta liberada, por lo cual se puede afirmar que existe una inadecuada planificación y distribución de estos recursos.

Paso 3: Definir Posibles estrategias.

Para aumentar la tasa de penetración en el mercado, a partir de lograr un mayor volumen de producción y mejorar el abastecimiento de sus productos es necesario que se desarrollen estrategias que permitan:

- Aumentar la capacidad de recepción de líquidos (adquisición de otro tanque para el almacén de entrada).
- Aumentar la capacidad de Bombeo que es el punto limitante de la línea, permitiendo aumentar las capacidades del proceso.
- Recalcular los planes de producción basados en las capacidades identificadas.

Conclusiones

El desarrollo económico del municipio se encuentra a responsabilidad de los cuadros formados por nuestra Revolución que tienen como tarea la administración de los recursos que en él se encuentran; la adecuada gestión de los mismos debe desarrollarse buscando lograr una mayor eficiencia productiva y satisfacción de las necesidades de la población.

Para reducir el deficiente abastecimiento de bebidas alcohólicas en el territorio se desarrolla este proceso investigativo en la Planta de Producción “Raúl Díaz Alonso” de Yaguajay, donde:

1. Se confeccionó un resumen de las bases teóricas que justifican el proceso de embotellado de ron en Cuba.
2. Se propuso un procedimiento para calcular la carga estimada o Plan Productivo que se debe asignar a la producción de bebidas alcohólicas en el centro, determinando las capacidades en cada puesto de trabajo, en correspondencia con la demanda municipal, que permita la toma oportuna de decisiones por la alta dirección para una mayor presencia en el mercado nacional.
3. Se aplicó el procedimiento propuesto en el proceso de producción de bebidas en la planta “Raúl Díaz Alonso” de Yaguajay.

Recomendaciones

- ❖ Aplicar el estudio en otras unidades del sector.
- ❖ Implementar las estrategias propuestas, las cuales pueden estar sujetas a cambios con el fin de mejorar el proceso productivo y de distribución.
- ❖ Proponer estrategias logísticas entre las empresas productoras de bebidas y las distribuidoras que permitan eliminar o minimizar el déficit de estos productos en el mercado nacional.

Bibliografía

- (ICEX) , E. E. e. I. (2021). Informe Económico y Comercial. Retrieved from <http://www.icex.es>, <http://www.comercio.es>
- Normas Cubanas del Sistema de Gestión Integrado del Capital Humano. , NC 3000 C.F.R. (2007).
- Acero, L. C. P. (2016). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos* (ECOEd Ed. 2da ed.). Bogotá.
- Acevedo Suárez, J. A., & Gómez Acosta, M. I. (2010). *Introducción a la Ingeniería Industrial*.
- Aiteco Consultores. (2019). *Que es un Proceso*. Retrieved from <https://www.aiteco.com/que-es-un-proceso.html>
- Alarcón, L. A. G., Trápaga, J. A. B., & Navarro, R. E. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual.
- Alfonso, R. P., Oliva, M., & Gómez, Y. (2019). *Desmodernización y Globalización*.
- Angostura Rums. (2011). *The Rum Process*. In.
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M. A., Gutiérrez, J. C., Pacheco, A. A., Rivera, Á. E., . . . Obregón, M. G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (PATRIA Ed. 2nda ed.).
- Borowski, M. (2020). Derechos absolutos y proporcionalidad (Publication no. 10.18601). Available from <https://dialnet.unirioja.es> Retrieved 29/12/2020 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7671619> <https://doi.org/10.18601/01229893.n48.11>
- Bravo, C. C., Bon, I. S., Figueroa, O. G., & Falcón, O. (2017). *Procedimiento para el estudio del Comportamiento Organizacional*.
- Cabrera, L. T., & Rodríguez, A. J. U. (2007). *Fundamentos Teóricos Sobre Gestión de Producción* (Felix_Varela Ed.).
- Calidad, S. L. p. I. (2000). *Lluvia de ideas brainstorming*.
- Castellanos, J. M. (2011). *Organización del Trabajo Ingeniería de Métodos* (Felix_Varela Ed.).
- Castellanos, J. M., Santos, A. C., Triana, S. F., Álvarez, C. G., Felton, V. G., Morales, R. L., & López, Y. D. (2008). *ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO ESTUDIOS DE TIEMPO* (FELIX_VARELA Ed.).
- Concepción, A. L., Rivadeneiral, O. d. I. C., Gil, M. I. S., Lacruz, A. I. G., Ramírez, M., & Rivadeneira, D. (2019). *Efectos de la gestión del conocimiento en cadenas de suministro de alimentos perecederos*. José Martí, Sancti Spiritus.
- Díaz Ferrer, Y., Cruz Ramírez, M., Pérez Pravia, M. C., & Ortiz Cárdenas, T. (2019). *El método criterio de expertos en las investigaciones educacionales visión desde una muestra de tesis doctorales*.
- EMBERCA. (2021a). *Manual de Control Interno*.

- EMBERCA. (2021b). Plantilla de Cargos 14-B.
- Bebidas alcohólicas: Requisitos de Calidad. , NEIAL 1679-31:2013 C.F.R. (2013).
- Fernández, S. H. d. M. (2007). Método Consultas a Expertos Guía Teórica.
- Fernández, S. H. d. M. (2012). CRITERIO DE EXPERTOS. SU PROCESAMIENTO A TRAVÉS DEL MÉTODO DELPHY. Retrieved from http://www.ub.edu/histodidactica/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphy%26catid%3D11:metodologia-y-epistemologia%26Itemid%3D103
- Garrote, P. R., & Rojas, M. d. C. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. 16.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *Management Information Systems* (Pearson Ed. 13 ed.).
- López Boudet, R., González Breto, C., & Campos Hernández, O. (2020). Metodología para el plan de marketing internacional en la exportación de la empresa CubaRon, SA. *Retos de la Dirección*, 14(1), 68-88.
- López, O. D. (2018). *DIPLOMADO EN GESTIÓN EMPRESARIAL PARA JÓVENES GESTORES: Clase práctica balance de carga capacidad*.
- Maldonado, J. A. (2018). Gestión de procesos. *Santiago-Chile*.
- Martinez, Y. M. (2007). *Diagnóstico del sistema de Organización. Planificación y control de la Producción en la Empresa de Confecciones y Calzado.*, Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Santa Clara.
- Caldo para Ron Nacional. ESPECIFICACIONES NRIAL 191:2006 C.F.R. (2006).
- MINJUS. (2019). Resolución 12/2019 (GOC-2019-248-O16). *Gaceta Oficial de la República de Cuba no.16 Ordinaria*.
- Miranda, A. F., Rodríguez, C. T., Urquiaga, A. J., Acevedo Suarez, J. A., & Valle, E. (1987). *Organización y planificación de la producción* (ISPJAE Ed.).
- SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD — FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO (ISO 9000:2005), (2005).
- Núñez, M. Q., & Abarca, M. A. (2016). Guía para la realización de Estudios de Cargas de Trabajo en las Instituciones cubiertas por el Régimen del Servicio Civil.
- Ron Especificaciones, NC 113:2009 C.F.R. (2009).
- AGUARDIENTE: ESPECIFICACIONES NC 264:2005 C.F.R. (2005).
- BEBIDAS ALCOHÓLICAS: DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHÓLICO NC 290:2007 C.F.R. (2007).
- NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS NC 108:2012 C.F.R. (2012).
- BEBIDAS: REQUISITOS SANITARIOS GENERALES, NC 635:2019 C.F.R. (2019).

- Olivera, D., & Hernández, M. (2011). El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. *Contribuciones a la Economía*, marzo.
- Ortega, J. R. V. (2007). Manual de usuario DAFO.
- Páez, E. S. L. (2019). *Plan de Internacionalización de la Empresa d'María para la exportación de licor*. Azuay, Ecuador.
- Partido Comunista de Cuba. (2017). *Bases del plan nacional de desarrollo económico y social hasta el 2030: visión de la nación, ejes y sectores estratégicos*. Retrieved from <http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/2723/Bases%20de%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20y%20Social%20hasta%20el%202030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peralta, J. L., Jiménez, E. A., & Pérez, M. A. R. (2014). *ESTUDIO DEL TRABAJO UNA NUEVA VISION* (Patria Ed.).
- Real Academia Española. (2021, 2020). Diccionario de la Lengua Española. 23.^a. Retrieved from <https://dle.rae.es>
- Regalado Narváez, A. F. (2021). *Mejoramiento de la capacidad productiva aplicando herramientas de manufactura esbelta en la construcción de calderas generadoras de vapor*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas ..., Retrieved from <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32049>
- Reyes, W. G., Ferrer, F. S. C., Sosa, R. R., & Zuaznabar, R. G. (2018). Comportamiento ante la ingestión de bebidas alcohólicas. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.
- Stoner, J. A. F., & Wankel, C. (2000). *Administración*. México.: Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Suárez, R. (1992). *Modelo de evaluación del nivel organizativo de la producción de empresas de la industria mecánica .Resumen de la tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas.*, Ciudad de la Habana.
- Talancón, H. P. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales.
- Thompson, A. A., Petraf, M. A., Gamble, J. E., & Miller, T. R. (2012). *Administración Estratégica. Teoría y casos*. (18a ed.): Mc Graw- Hill S.A.
- TRADE Nosis. (2019). IMPORTACIÓN-EXPORTACIÓN DE RONES Y LICORES. *TRADE Nosis*. Retrieved from <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/eu>
- Treball, B. (2017). Responsable de producción y Planificación de producción. Retrieved from <https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/es/fitxes/R/fitxa5528/responsable-de-produccion.do>

- Valdés, M. G., & Marín, M. S. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267.
- Villalpanda, M. A., Fernández, M. D., & Andreu, L. G. (2018). Estrategia competitiva para el Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria de Cuba. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 2(1), 82-97.

Anexos

I. Principales exportaciones de licores hacia Estados Unidos.

Fecha País Exportador	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Francia	1.958.723.187	1.968.961.468	2.079.152.836	2.288.398.761	2.282.722.383	2.101.660.346
Reino Unido	1.840.416.228	1.182.890.157	1.807.221.480	1.913.561.854	1.953.897.971	1.609.790.196
México	840.474.512	1.087.565.258	1.144.410.876	1.177.276.238	1.335.394.798	1.307.405.833
Irlanda	453.822.575	478.303.699	555.619.063	575.087.004	649.016.876	586.887.680
Canadá	443.053.596	408.378.931	395.486.977	402.706.549	385.994.891	328.195.679
Suecia	365.842.439	340.969.085	303.812.287	293.567.319	279.368.320	213.018.806
Países Bajos	297.297.140	282.577.099	309.015.372	311.765.649	263.835.145	295.065.147
Italia	163.395.575	145.030.699	151.230.880	145.604.723	153.337.371	135.558.490
Alemania	204.234.742	161.157.148	138.052.925	132.843.018	136.503.997	98.243.802
Letonia	132.890.366	138.142.400	139.787.555	160.180.484	138.448.645	99.158.307
Otros	369.649.338	346.075.254	357.158.257	399.512.624	408.355.747	367.863.365
Total	7,069,799,698	6,540,051,198	7,380,948,508	7,800,504,223	7,986,876,144	7,142,847,651

Figura (4). Principales exportaciones de licores hacia Estados Unidos.

Recuperado de [TRADE Nosis \(2019\)](#)

II. *Relación de trabajadores.*

La Planta, cuenta con personal calificado para la realización de las operaciones necesarias en el proceso productivo.

Tabla 1. Fragmento de Plantilla de Cargos 14-B.

Cargos	Sexo	Categoría Ocupacional	Nivel Educativo
Jefe de Planta	M	E	S
Especialista "B" en Procesos Tecnológicos	F	E	S
Esp. A en Calidad	F	E	S
Jefe de Brigada	M	E	S
Encargado de Almacén	M	E	S
Encargado de Almacén	F	T	TM
Contador D	F	T	S
Contador D	F	T	S
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	M	O	9no
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	M	O	TM
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	M	O	TM
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	F	O	TM
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	F	O	12

Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	F	O	TM
Operario Auxiliar de Elaboración de productos de la Industria Alimenticia	F	O	12
Operarios Ayudante	F	O	12
Operarios Ayudante	F	O	TM
Operarios Ayudante	F	O	TM
Operarios Ayudante	M	O	9no
Operarios Ayudante	M	O	TM
Operarios Ayudante	M	O	12
Operarios Ayudante	M	O	9no
Operarios Ayudante	M	O	9no
Operarios Ayudante	M	O	12
Operarios Ayudante	M	O	TM
Operarios Ayudante	M	O	12
Estibadores	M	O	9no
Estibadores	M	O	TM
Estibadores	M	O	TM
Estibadores	M	O	9no
Estibadores	M	O	9no
Estibadores	M	O	9no
Estibadores	M	O	TM
Cocinero Integral C	M	T	12
Chofer "B" de Distribución y Acopio	M	O	12

Mecánico	M	O	S
----------	---	---	---

Fuente: Plantilla de Cargos ([EMBERCA, 2021b](#))

O: Operario

T: Técnico

E: Especialista

TM: Técnico Medios

S: Superior

F: Femenino

M: Masculino

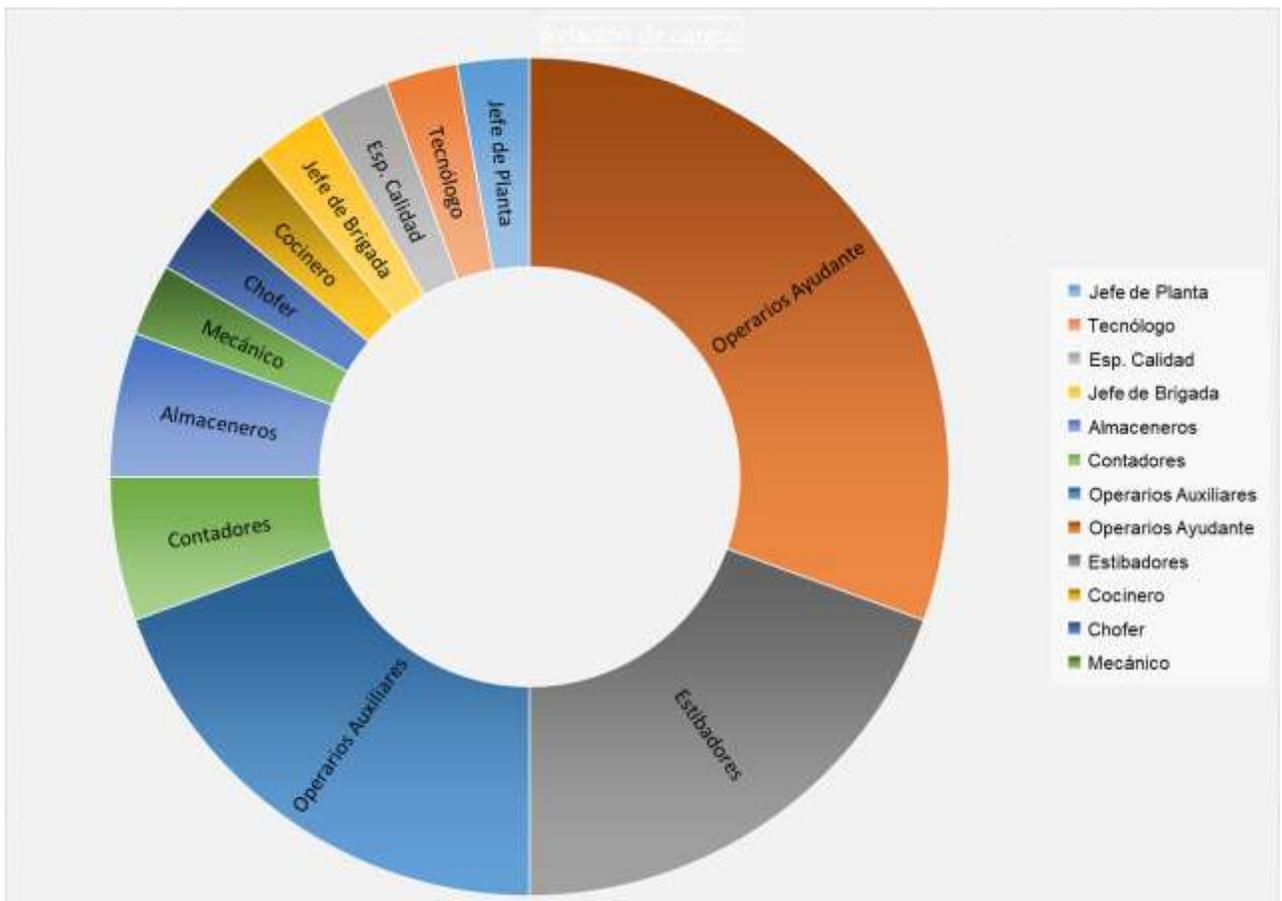


Figura (5). Relación entre cargos

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Empresa.

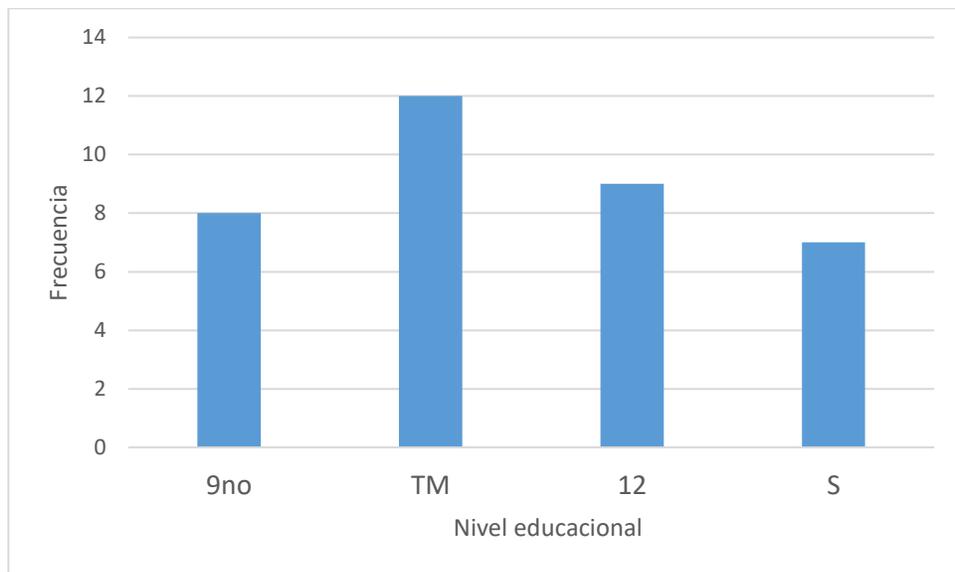


Figura (6). Relación Nivel educacional.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Empresa.

III. Organigrama.

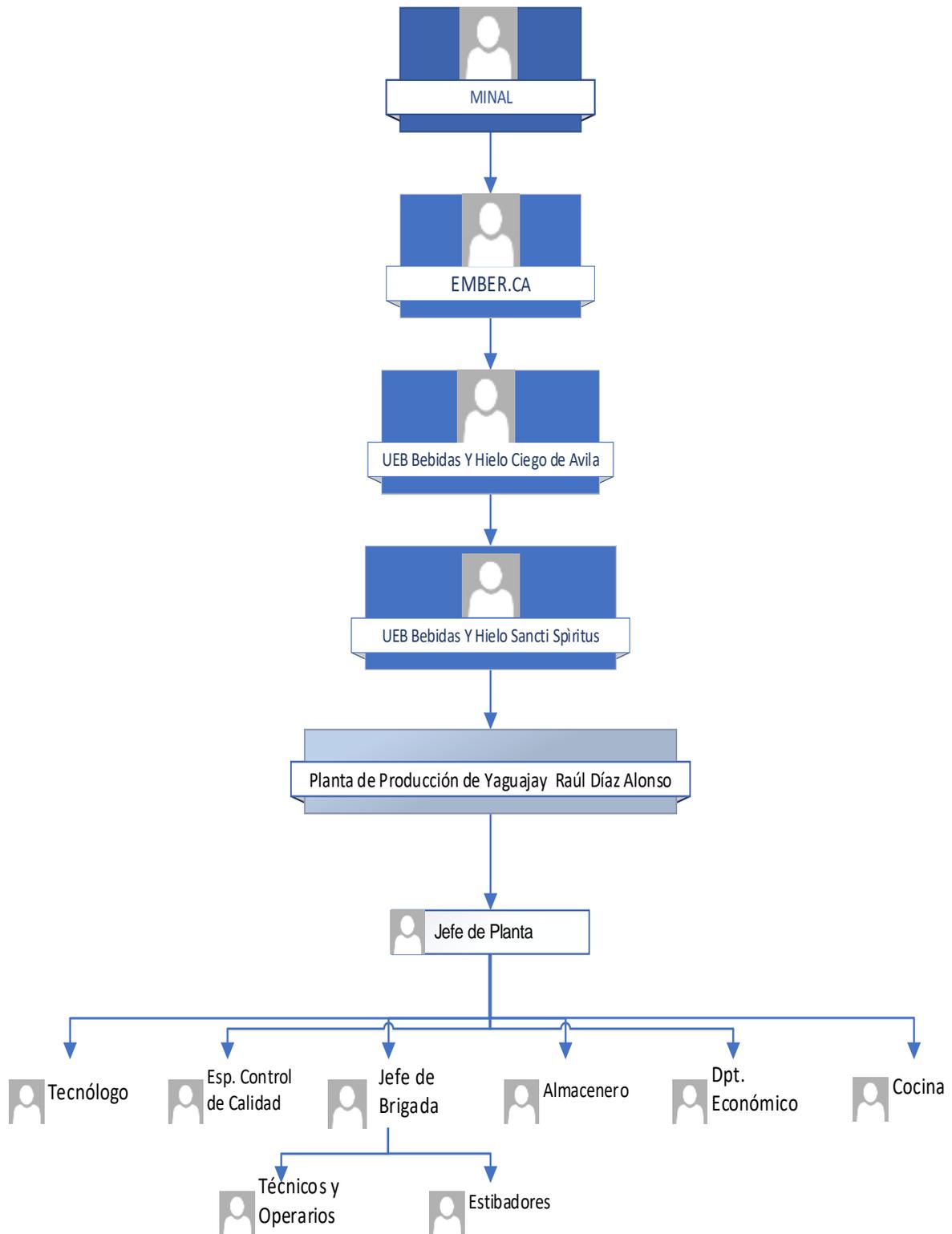
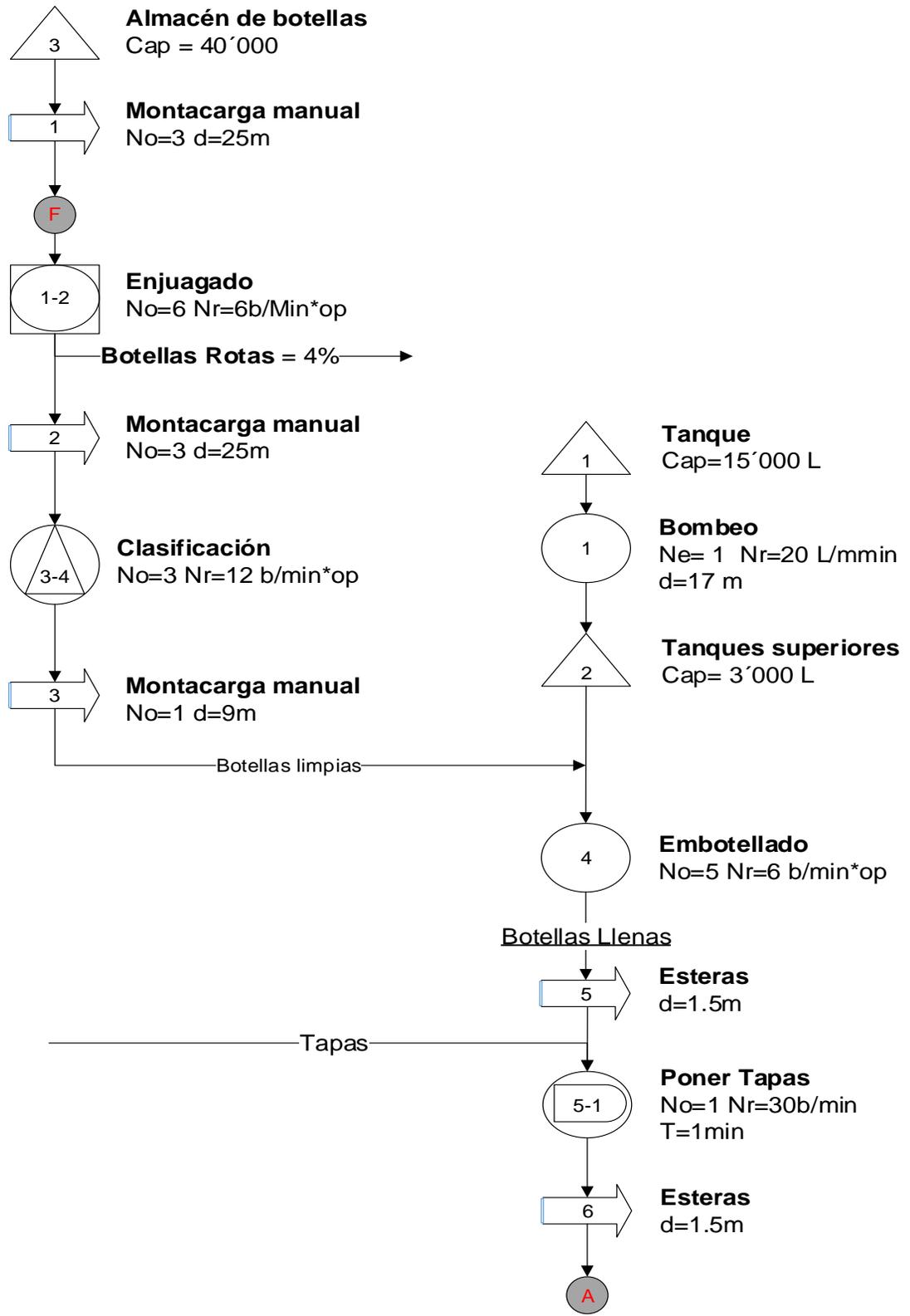


Figura (7). Organigrama.
Fuente: Elaboración propia.

IV. Diagrama OTIDA.



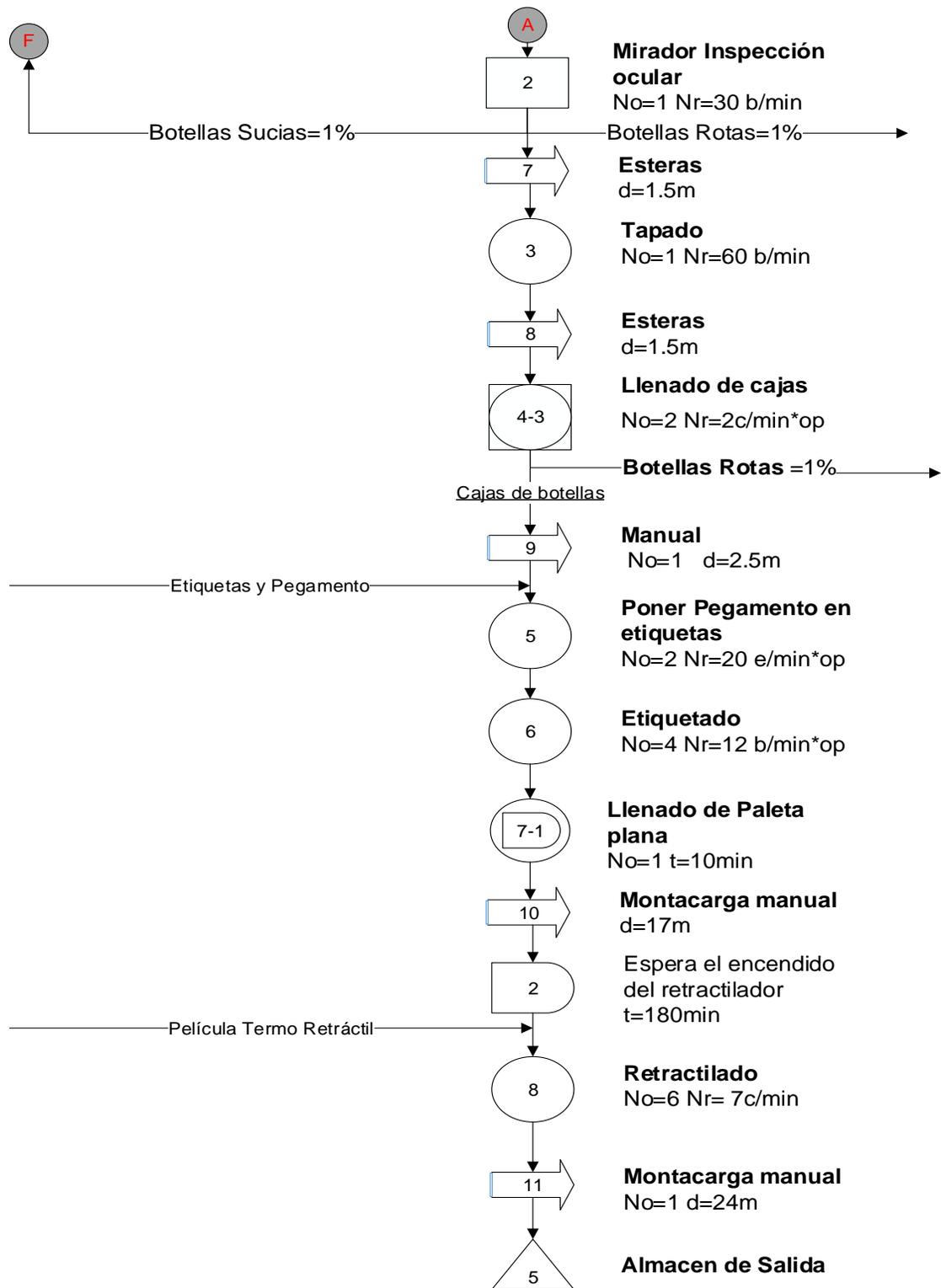


Figura (8). Diagrama OTIDA

Fuente: Elaboración propia.

V. Normas Cubanas Aplicadas en la UEB.

Algunas Normas que se aplican:

- NC 289: 2009 Bebidas alcohólicas. Vocabulario.
- NC 113:2009 Ron. Especificaciones
- NC 143: 2010 Código de práctica. Principios generales de higiene de los alimentos
- NC 635: 2008 Bebidas. Requisitos sanitarios generales.
- NC 108:2012 Norma general para el etiquetado de los alimentos envasados.
- NC-ISO 780: 2010 Embalajes. Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías.
- NC 92-02: 1986 Control de la calidad. Muestreo de líquidos.
- NC 2859-1: 2003 Procedimiento de muestreo para la inspección.
- NC 290: 2007 Bebidas alcohólicas – Determinación del grado alcohólico en alcoholes, bebidas alcohólicas destiladas, vinos, licores, bebidas alcohólicas preparadas, cocteles y extractos hidroalcohólicos.
- NC 291:2011 Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez total en bebidas alcohólicas destiladas, alcoholes, aguardientes, vinos, bebidas alcohólicas preparadas y cócteles.
- NC 529:2007 Bebidas alcohólicas. Determinación de la intensidad colorante en rones.
- NC 534:2007 Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres totales.
- NC 707:2009 Bebidas alcohólicas. Determinación del contenido de sólidos solubles
- NC 454: 2006 SNSA. Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales.
- NC 455: 2006 SNSA. Manipulación de alimentos. Requisitos sanitarios generales.
- NC 492: 2006 SNSA. Almacenamiento de alimentos. Requisitos sanitarios generales.

([Empresa de Bebidas y Refrescos Ciego de Avila, 2013](#); [Ministerio de la Industria Alimenticia, 2006](#); [Oficina Nacional de Normalizacion, 2009](#); [Oficina Nacional de Normalización, 2005, 2007, 2012, 2019](#))

VI. *Matriz DAFO.*

El análisis de esta técnica nos permite apreciar que según la convergencia de criterios queda situada dicha entidad económica en el primer cuadrante de la matriz, (Maxi-Maxi) donde es necesario intentar aprovechar al máximo las Oportunidades a través de la aplicación de una estrategia ofensiva.

Tabla 2. Matriz DAFO

		Análisis Externo											
		Oportunidades					Amenazas						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Análisis Interno	Fortalezas	1	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	26
		2	1	3	2	2	3	3	3	2	3	3	25
		3	0	0	3	3	3	3	1	2	2	3	20
		4	2	2	2	0	3	2	2	0	0	0	13
		5	1	3	2	3	3	3	1	2	2	2	22
	56					50							
	Debilidades	1	0	1	2	0	2	2	1	1	2	0	11
		2	0	1	2	1	2	2	1	0	2	1	12
		3	2	2	2	2	3	2	2	1	3	3	22
		4	3	3	3	2	3	1	1	0	3	3	22
5		3	3	1	2	3	2	3	1	3	3	24	
48					43								
		15	21	22	18	28	22	17	10	23	21		

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

- 0: No impacto. 1: Impacto débil.
 2: Impacto medio. 3: Impacto fuerte.

Fortalezas:

- 1 Producciones de calidad certificada.
- 2 Dirección experimentada.
- 3 Alto nivel de especialización en el puesto de trabajo.
- 4 Amplio espacio físico.
- 5 Cuadros capacitados en costo de la calidad

Debilidades:

- 1 Carencia de medios de protección.
- 2 Avanzada edad de fuerza de trabajo.
- 3 Utilización de Tecnologías obsoletas.
- 4 Falta de financiamiento para asistir a ferias.
- 5 Atraso en investigación y desarrollo.

Oportunidades:

- 1 Aumento del índice de consumo de Bebidas.
- 2 Ingresar en nuevos mercados o segmentos. **(TCP)**
- 3 Única entidad de su tipo en el municipio. Aislada de las presiones competitivas
- 4 Amplio apoyo Institucional
- 5 Capacidad de diversificarse en productos relacionados

Amenazas:

- 1 Lejanía de la destiladora.
- 2 Los proveedores no garantizan estabilidad provocando rupturas de stock.
- 3 Existencia de fuentes de trabajo mejor remuneradas
- 4 Gran competencia en el sector
- 5 Cambio en las necesidades y gustos de los consumidores

VII. Ingresos.

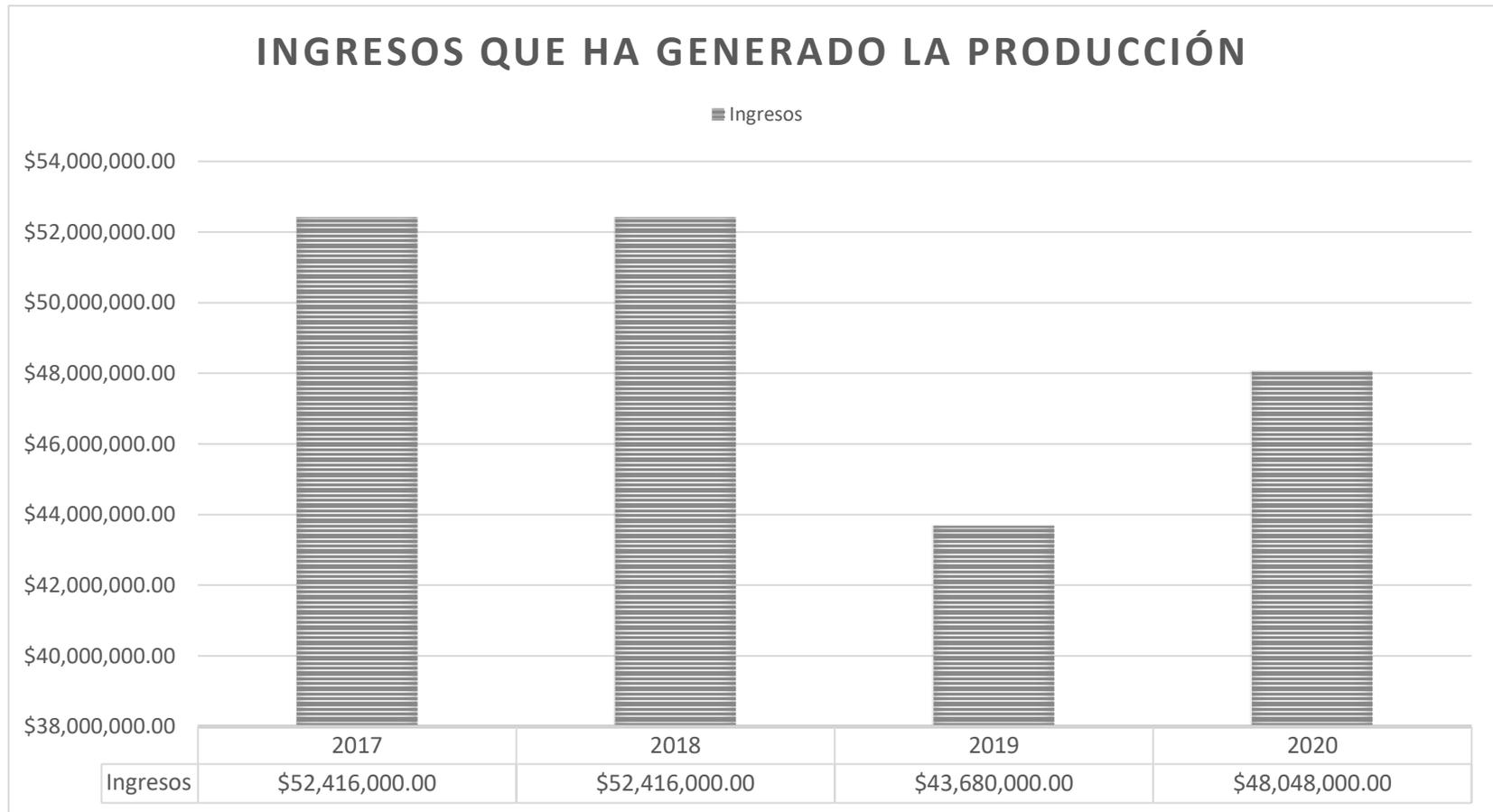


Figura (9). Ingresos que ha generado la producción en la Planta.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Empresa.

VIII. Estructura de la jornada laboral

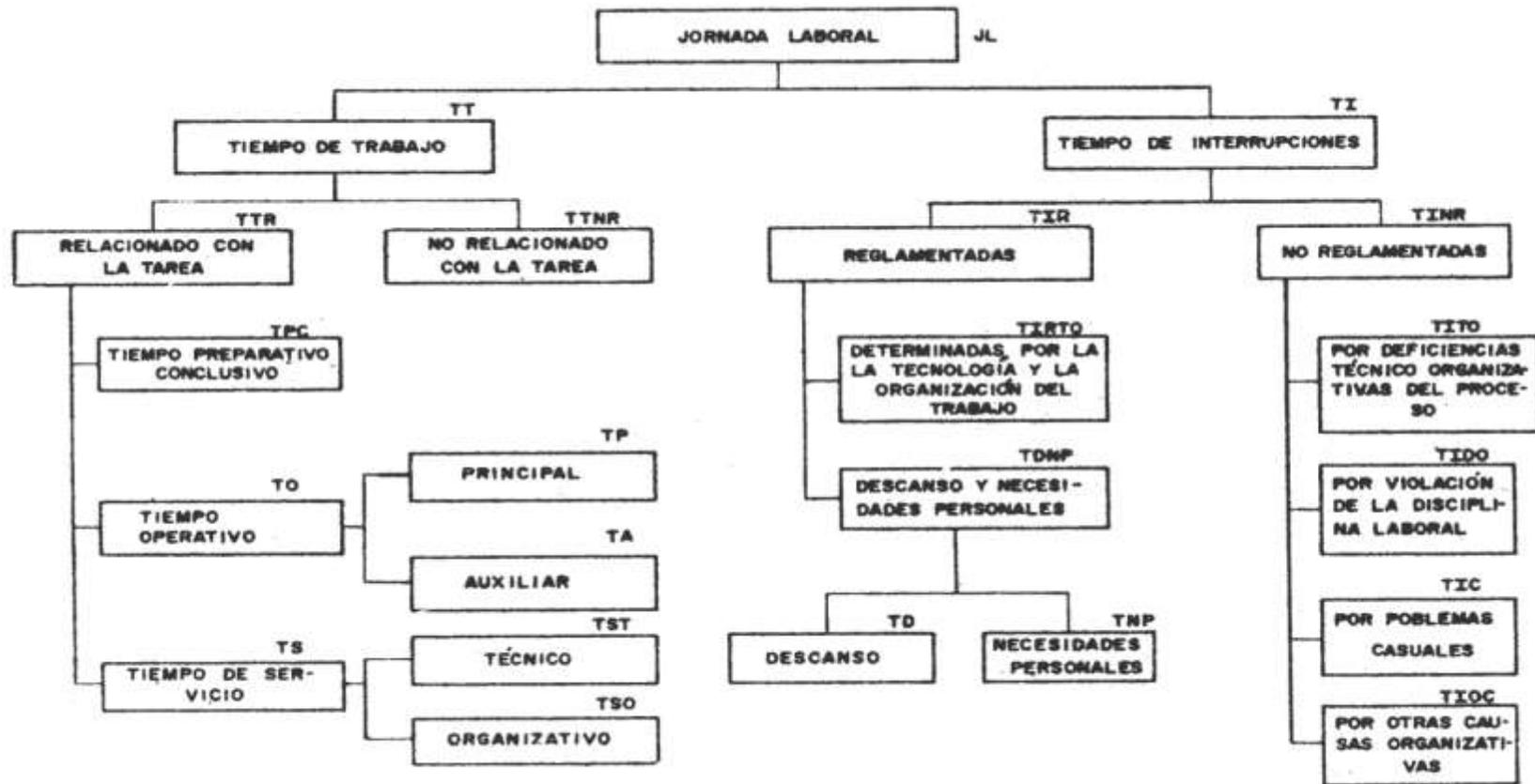


Figura (10). Estructura de la jornada laboral (Tiempos Normables y No Normables)

Fuente: (Juan Marsan Castellanos, 2011)

IX. Gráfico de Aprovechamiento de la jornada laboral

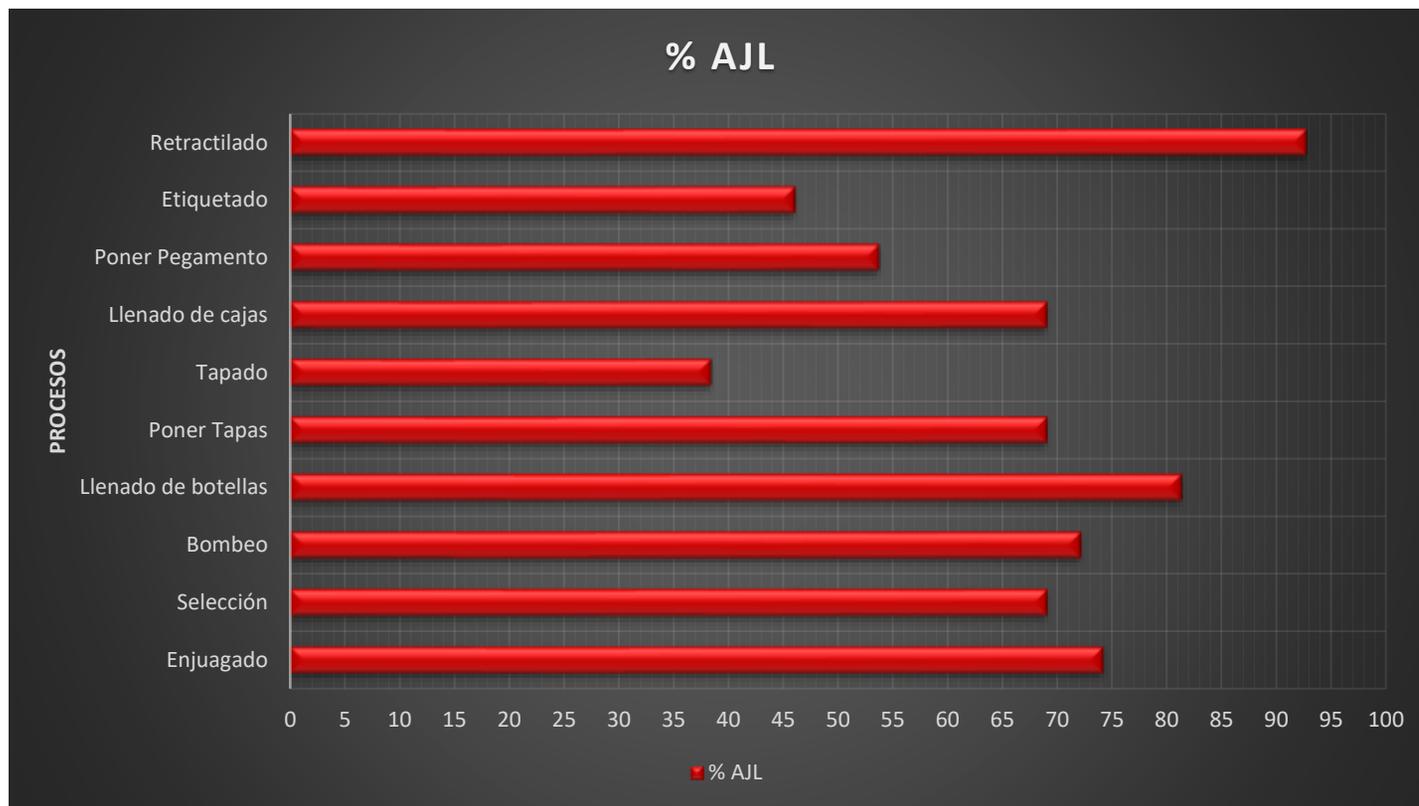


Figura (11). Aprovechamiento de la jornada laboral

Fuente: Elaboración propia.

X. Diagrama de Gantt

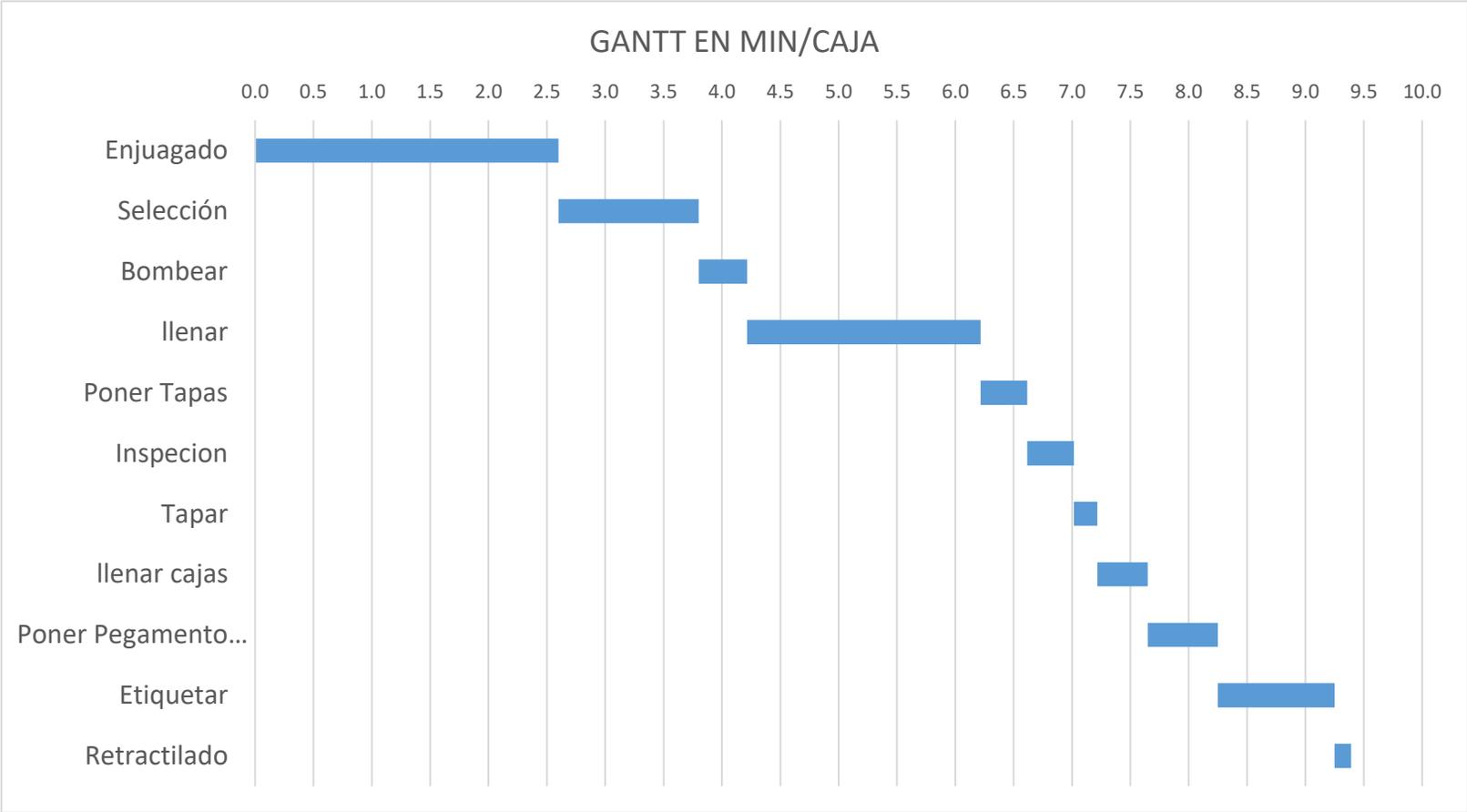


Figura (12). Diagrama de Gantt del proceso productivo.

Fuente: Elaboración Propia

XI. Tesis Doctorales que emplean el Método de Expertos.

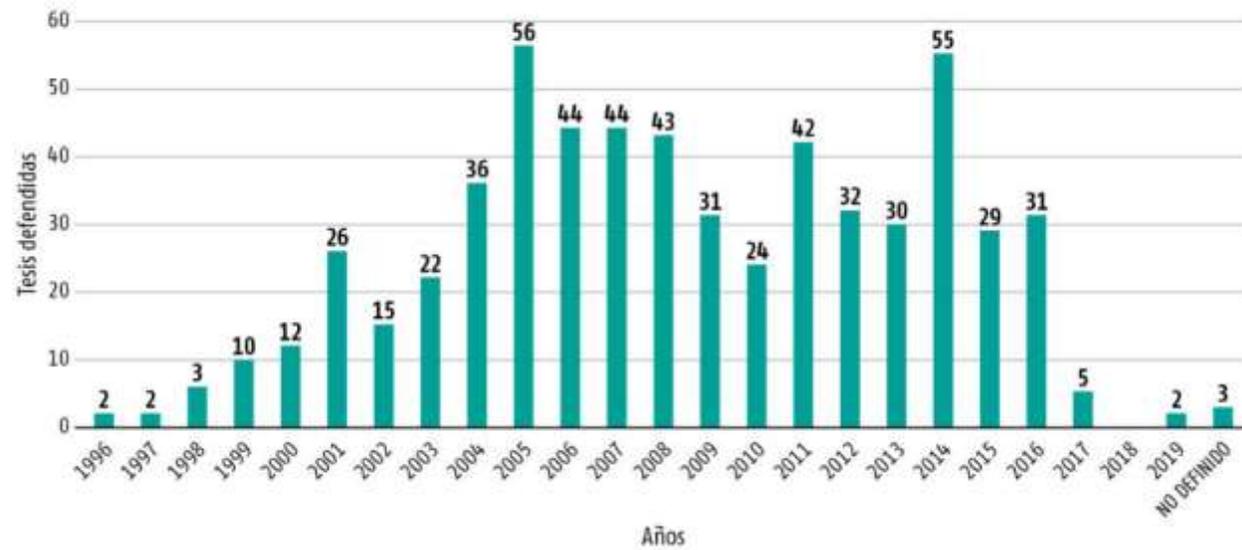


Figura (13). Histograma de Tesis que emplean Metodo de Expertos defendidas entre 1996 y 2019.
Fuente: ([Díaz Ferrer et al., 2019](#))

XII. *Tasas de variación interanuales del PIB*

	2020			2021
	T. II	T. III	T. IV	T. I
Unión Europea	-13,8	-4,0	-4,6	-1,7
Zona euro	-14,6	-4,1	-4,9	-1,8
España	-21,6	-8,6	-8,9	-4,3
Alemania	-11,2	-3,8	-3,3	-3,0
Francia	-18,6	-3,7	-4,8	1,5
Italia	-18,1	-5,2	-6,6	-1,4
Reino Unido	-20,8	-8,6	-7,3	-6,1
Estados Unidos	-9,0	-2,8	-2,4	0,4
Japón	-10,1	-5,6	-1,1	-1,9
China	3,2	4,9	6,5	18,3

Fuente: Eurostat.

XIII. Algoritmo general para el cálculo de la capacidad de producción

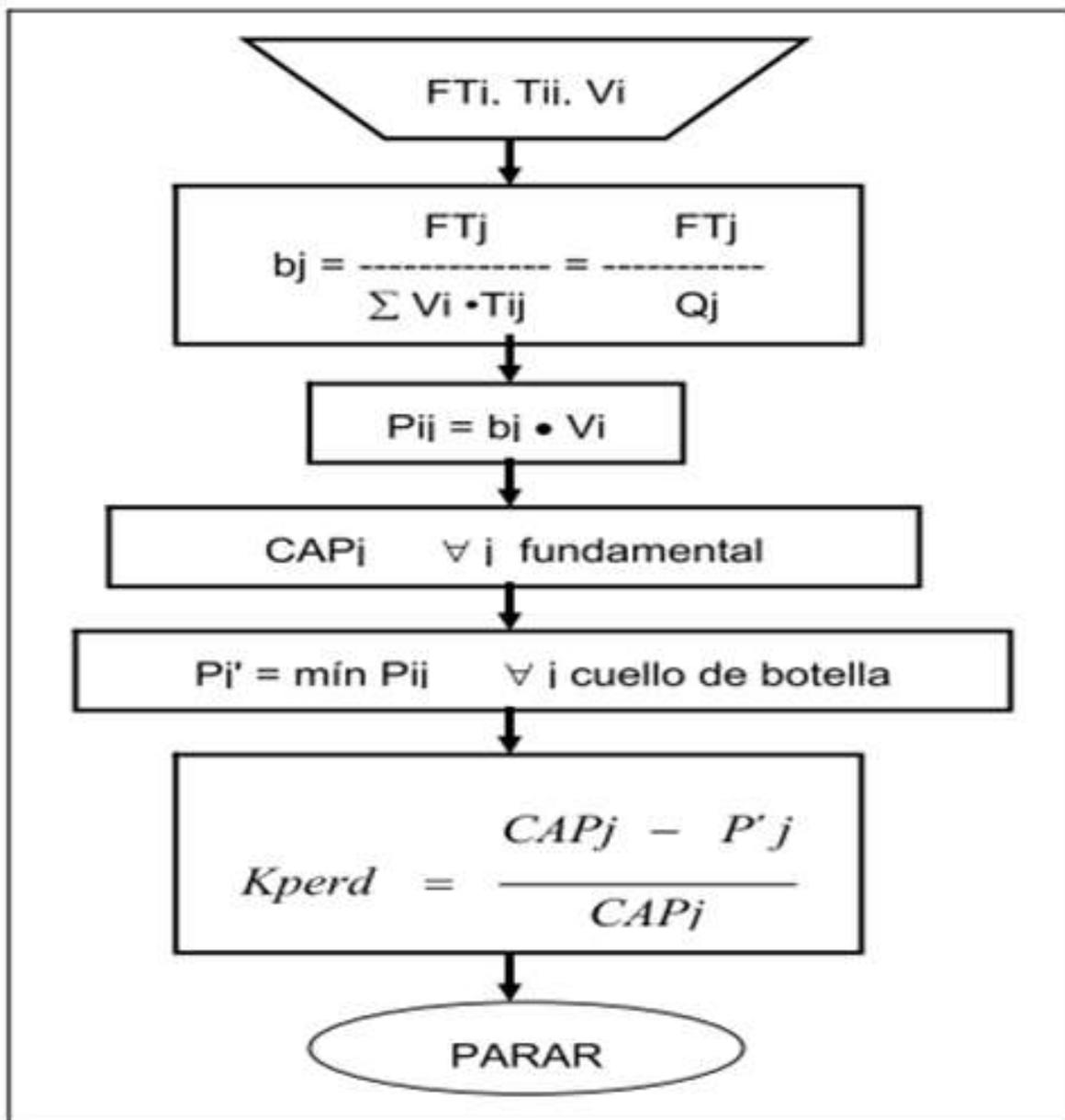


Figura (14). Algoritmo general para el cálculo de la capacidad de producción

Fuente: ([Cabrera & Rodríguez, 2007](#); [López, 2018](#)).

XIV. Procedimiento para la determinación de cargas de trabajo:

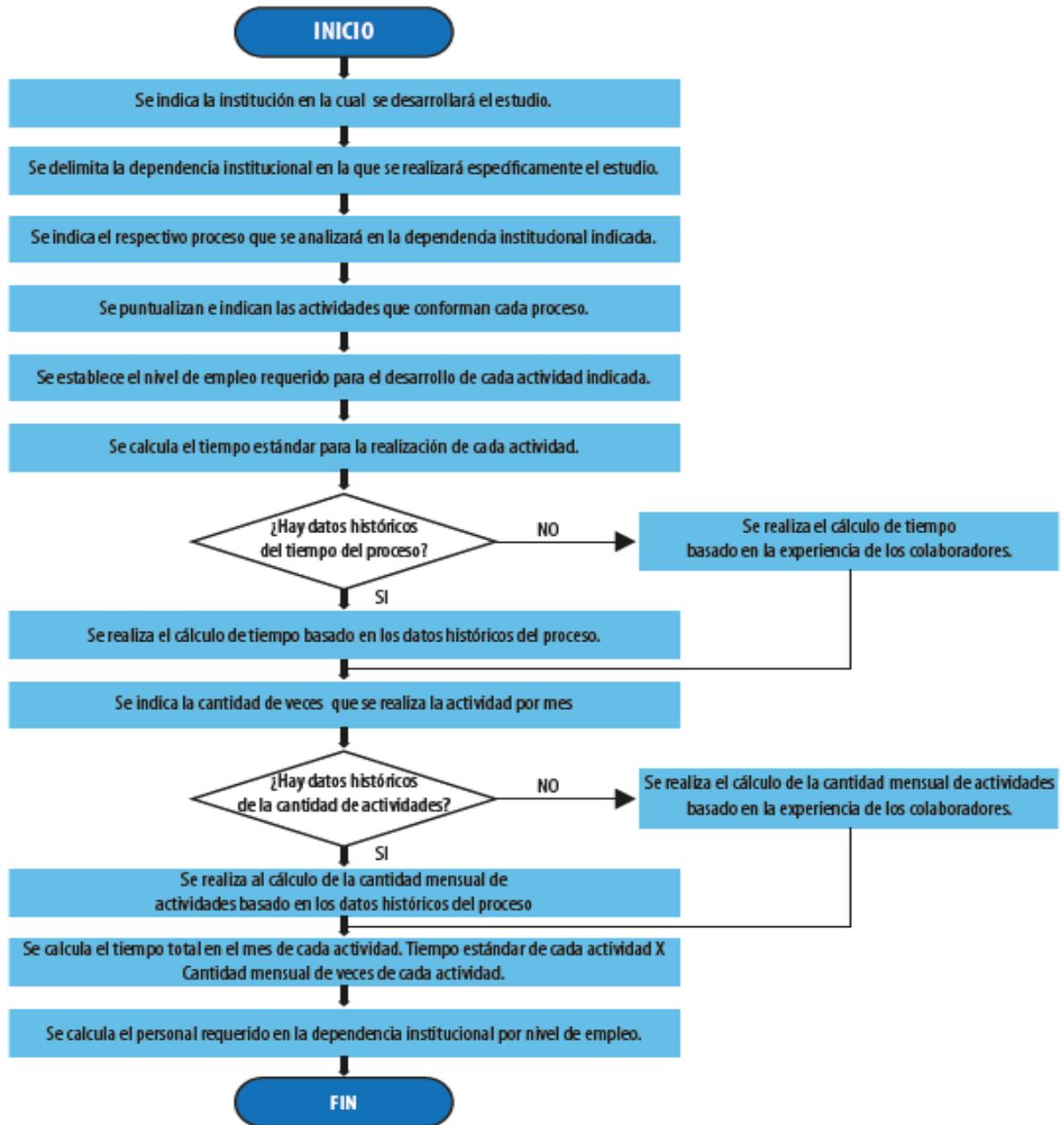


Figura (15). Tomado de (Núñez & Abarca, 2016; Regalado Narváez, 2021)

XV. *Flexibilidad de la Fuerza de trabajo. Equipos que puede operar cada trabajador.*

Operarios\Máquina	Llenadora	Bomba	Tapadora	Carretilla	Retráctiladora	Wi
Jefe Planta	x	x	x	x	x	5
Jefe Brigada	x	x	x	x	x	5
Tecnóloga	x	x	x		x	5
Operario Aux 1	x		x		x	4
Operario Aux 2	x		x		x	4
Operario Aux 3	x		x	x	x	5
Operario Aux 4	x		x	x	x	5
Operario Aux 5	x		x	x	x	5
Operario Aux 6	x		x	x	x	5
Operario Aux 7	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 1	x		x		x	4
Operario Ayudante 2	x		x		x	4
Operario Ayudante 3	x		x		x	4
Operario Ayudante 4	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 5	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 6	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 7	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 8	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 9	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 10	x		x	x	x	5
Operario Ayudante 11	x		x	x	x	5
						100

Fuente: Elaboración propia.

x: capacidad del trabajador de operar el equipo.

XVI. Entrevista:



Objetivo: identificar los factores clave que inciden en el desarrollo de la institución.

Indicaciones:

La cooperación para la realización de la misma será voluntaria, por lo cual responderá las preguntas que considere pertinentes.

Fecha _____ Lugar: _____

Para el desarrollo de esta entrevista se tomará como muestra el grupo de expertos seleccionado.

¿Desea usted que se mantenga anónima su identidad en la investigación?

Si__ Pase directamente a la pregunta 4

No__ Nombre: _____

Sexo: __Femenino __Masculino

1. ¿Qué nivel educacional o título posee?
2. ¿Qué puesto o cargo ocupa?
3. ¿Cuántos años de experiencia acumula en él?
4. ¿Usted ha sido capacitado para ocupar el puesto?
5. ¿Cuenta usted con los medios de protección e higiene necesarios para realizar su trabajo?
6. ¿Está usted satisfecho con el salario que recibe?
7. ¿Considera que su jefe inmediato fomenta el trabajo en equipo?
8. ¿Cuál es el proceso principal que se desarrolla en la entidad?
9. ¿Conoce usted el índice de rotura de botellas en el proceso?
10. ¿Creó usted que son adecuados los métodos de trabajo y las tecnologías empleados?
11. ¿Son adecuadas las acciones de dirección que se realizan para controlar la calidad del proceso?
12. ¿Es asignado presupuesto para asistir a ferias nacionales?

13. ¿La planta cuenta con el apoyo de otras instituciones en el municipio?
14. ¿Será posible comercializar sus productos con otros sectores o clientes?
15. ¿La planta cuenta con la capacidad de elaborar otros productos en el sector?
16. ¿Es adecuado el abastecimiento de MP?
17. ¿Se cumplen los Planes de Producción mensual y anual?
18. ¿En la entidad se han desarrollado proyectos de investigación recientes?

¡Gracias por su colaboración!

XVII. Método de selección de expertos. Teoría.

El juicio de expertos es una estrategia con amplias ventajas; ([Alarcón, Trápaga, & Navarro, 2017](#); [Garrote & Rojas, 2015](#)) las resumen así:

“... la teórica calidad de la respuesta que obtenemos de la persona, el nivel de profundización de la valoración que se nos ofrece, su facilidad de puesta en acción, la no exigencia de muchos requisitos técnicos y humanos para su ejecución, el poder utilizar en ella diferentes estrategias para recoger la información es de gran utilidad para determinar el conocimiento sobre contenidos y temáticas complejas y novedosas o poco estudiadas, y la posibilidad de obtener información pormenorizada sobre el tema sometido a estudio.”

El término experto es ambiguo, por ello lo definen ([Valdés & Marín, 2013](#)) como aquel cuya formación y experiencia previa le ha permitido alcanzar un dominio sobre un asunto que excede el nivel promedio de sus iguales, y que está en disposición de exponer sus opiniones sobre dicho asunto para que sean utilizadas como juicios conclusivos. Se le considera apto para emitir criterios certeros, por quien se los solicita.

Según ([Fernández, 2012](#)) este método nos permite consultar un conjunto de expertos para validar nuestra propuesta sustentado en sus conocimientos, investigaciones, experiencia y estudios bibliográficos. Esta vía se caracteriza por permitir el análisis de un problema complejo dando independencia y tranquilidad a los participantes, es decir, a los expertos. Siempre se comenzaría este proceso enviando un modelo a los posibles expertos con una explicación breve sobre los objetivos del trabajo y los resultados que se desean obtener.

Pasos a seguir según ([Fernández, 2007, 2012](#)):

Calcular la cantidad de expertos necesarios (M), según los índices de precisión.

	90%	95%	99%
i= precisión	0,1	0,05	0,01
p=proporción de errores	0,03	0,01	0,01
k=asociado a 1- Alpha	2,6896	3,8416	6,6564

$$M = \frac{p*(1-p)*k}{i^2}$$

Confeccionar un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, evaluando de esta forma los niveles de conocimientos que poseen sobre la materia. Para ello se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										

A partir de aquí se calcula fácilmente el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la siguiente fórmula:

$$K_c = n \cdot (0,1)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información

n: Rango seleccionado por el experto

Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			

Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. A partir de estos valores reflejados por cada experto en la tabla se contrastan con los valores de una tabla patrón:

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

$$K_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)$$

Donde:

Ka: Coeficiente de Argumentación

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6)

Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que

experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la siguiente forma:

$$K = 0,5 (Kc + Ka)$$

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

$0,8 < K < 1,0$ Coeficiente de Competencia Alto

$0,5 < K < 0,8$ Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0,5$ Coeficiente de Competencia Bajo

El investigador debe utilizar para su consulta a expertos de competencia alta, no obstante, puede valorar si utiliza expertos de competencia media en caso de que el coeficiente de competencia promedio de todos los posibles expertos sea alto, pero nunca se utilizará expertos de competencia baja.

¿Cómo se procesa la información obtenida de los expertos?

Para resolver este problema podemos utilizar el método Delphi.

XVIII. *Lluvia de ideas (Brainstorming).*

La Lluvia de Ideas (Brainstorming) es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. Esta herramienta creada en el año 1941 por Alex Osborne, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado de "lluvia de ideas" que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente [Calidad \(2000\)](#).

¿Cuándo se utiliza?

Se deberá utilizar la Lluvia de Ideas cuando exista la necesidad de:

- Liberar la creatividad de los equipos.
- Generar un número extenso de ideas.