

- REVISTA -

INVESTIGACIÓN E INGENIERÍA



PRÓLOGO

Me complace presentar a la comunidad académica la primera edición de la revista Digital Ingeniería e Investigación del programa de Ingeniería Industrial Dual. Esta revista tiene como propósito recopilar y divulgar los mejores proyectos de aula e investigativos desarrollados por los docentes y estudiantes del programa en el año inmediatamente anterior a la publicación.

Este año estamos celebrando los 10 años de creación del programa de Ingeniería Industrial Dual, un programa que se ha ido posicionando en la región por los buenos resultados de sus estudiantes, docentes y egresados, así como por el impacto positivo y permanente que estos ejercen en el medio. De allí la idea de crear una revista en donde estarán recopilados los mejores proyectos y la cual servirá de guía para los demás miembros de la comunidad.

En esta edición podrán encontrar los mejores proyectos nucleares realizados por los estudiantes en Contabilidad y costos- Ingeniería de procesos, Producción - Sistemas de Manufactura Flexible - Bases de Datos y Diseño de Plantas- Simulación- Control Estadístico de la Calidad, así como un resumen de los proyectos de investigación desarrollados por los docentes durante el 2020.

Espero que disfruten la lectura.

Alejandro Medina Contento

Decano Facultad de Ingenierías

Impactos Económicos en el Sector Turístico del Departamento del Quindío, derivados de la Pandemia De La Covid-19

El proyecto se realizó con base de diferentes problemáticas y factores que se han presentado a lo largo de los años, de los cuales se destaca la emergencia pública y las perturbaciones a nivel económico y social presentadas a finales del año 2019 y que afecta hoy por el Covid-19, puesto que ponen en peligro tanto la vida de las personas como la subsistencia del turismo.

Este proyecto se realizó a partir de diferentes artículos académicos, libros digitales y los conocimientos adquiridos a lo largo de los cursos. Este proyecto se realiza con la intención de dar una visión de cómo se encuentra ubicado el sector turístico con cifras exactas después de la pandemia.

Autores: Laura Sofía Martínez, Santiago Hortua

Asignatura: Economía General - I Semestre

Docentes: Andrés Felipe Aristizábal

ABSTRACT

The current project was carried out based on different problems and factors that have arisen over the years, of which the public emergency and the economic and social disturbances presented at the end of 2019 stand out and that affect the day today by Covid-19 since they endanger both people's lives and the subsistence of tourism.

This project was carried out from different academic articles, digital books and the knowledge acquired throughout the courses. This project is carried out to give a vision of how the tourism sector is located with exact figures after the pandemic.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el turismo en Colombia se ha transformado en una industria altamente globalizada que ha sido la base para la apertura de mercados internacionales y el desarrollo de procesos económicos, socioculturales y ambientales del país pues ha sido reconocido como una necesidad la cual genera grandes transformaciones en el entorno de la comunidad de manera positiva o negativamente, Los posibles beneficios podrían ser: generación de empleo, diversificación económica, fortalecimiento territorial, conciencia de valor de los recursos; Como impactos

negativos: Aceleración de migraciones, escasa participación comunitaria, pérdida de identidad cultural y deterioro de los recursos ambientales.

El turismo propende por una participación en la que se encuentra el Estado como “Mediador” (Ministerio, gobernación, alcaldías) diversas empresas “Gestor” (Hoteleros, agentes de viajes, comerciantes, Propietarios de Restaurantes, guías turísticos, recreadores) y sociedad civil “Comunidad Integrada” (ONG, organizaciones diversas). (Fernández & Aharon, 1995).

Colombia es un país muy rico en biodiversidad la cual puede ser de gran atracción turística, que está generando nuevas proyecciones a comparación de otros países, sin embargo existen consideraciones que se deben tener en cuenta como son los estándares de calidad turística ;El turismo de Calidad se traduce en un alto nivel de satisfacción de los clientes, en la protección del medio ambiente y de la cultura de la zona de emplazamiento con el uso de herramientas que impulsen a los empresarios a seguir un cierto estándar de salud, higiene, comodidad, servicios y seguridad. (ILPES, 2003).

La actividad turística en el departamento del Quindío siendo Uno de los más

pequeños de Colombia, ha logrado un buen posicionamiento en los últimos años convirtiéndose en el mejor a nivel nacional y declarado patrimonio por la UNESCO, como Paisaje Cultural Cafetero, especialmente en épocas de temporada alta. El Quindío Una región localizada en las montañas de la cordillera cuenta con 12 municipios y su capital central es armenia; dispone de una de las mejores infraestructuras viales del país facilitando la llegada desde los departamentos limítrofes de Tolima, Risaralda y Valle del Cauca; pero no solo es atraído por su ubicación sino por el trato de tan excelente calidad que le brindan los quindianos a los turistas ofreciendo cada vez más y mejores servicios Con los recursos naturales y preservando la historia cultural del departamento por medio de la arquitectura de los pueblos, de los museos y de los nuevos lugares que van naciendo como atractivo y como una forma de mantener viva la memoria.

II. MARCO CONCEPTUAL

Covid-19: Es una enfermedad infecciosa causada por un coronavirus recientemente descubierto.

Pandemia: Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región

Turismo: Es un fenómeno social que consiste en el desplazamiento voluntario y temporal de individuos o grupos de personas que, fundamentalmente por

motivos de recreación descanso, cultura o salud, se trasladan de su lugar de residencia habitual a otro, en el que se ejercen ninguna actividad lucrativa ni remunerada, generando múltiples interrelaciones de importancia social, económica y cultural. (De la Torre, 1992, p18).

Sector Turismo: Es el conjunto de unidades de producción en diferentes industrias que producen bienes y servicios de consumo demandados por los visitantes. Estas industrias se denominan las industrias turísticas debido a que la adquisición por parte de visitantes representa una porción tan significativa de su oferta que, en ausencia de éstos, dicha producción se vería reducida de manera significativa. (OMT, 2015, Párr. 23)

III. MARCO TEÓRICO

A. Cultura e historia

En el siglo XIX el Quindío hizo parte de los territorios cobijados por el fenómeno de la colonización antioqueña, legado que se advierte en la actualidad, debido a las costumbres, la rutina de sus pobladores y la arquitectura de los pueblos. El Quindío perteneció hasta 1.908 al denominado estado soberano del Cauca y luego se integró al Viejo Caldas.

Y fue en 1966 que el departamento se creó como tal, siendo Armenia erigida su capital. Desde entonces, el Quindío ha gozado de plena autonomía en su desarrollo social y económico, convirtiéndose en atractivo para turistas e inversionistas.

Los antecedentes de la existencia del departamento se remontan al tiempo anterior a la conquista, cuando la región era habitada, entre otros, por grupos indígenas ansermas, pijaos, paucuras y carrazos; pero especialmente por los quimbayas, reconocidos y diestros orfebres que alcanzaron un alto nivel de desarrollo artístico y cultural, y cuya obra es un invaluable legado que hoy en día caracteriza a la región por todo lo que representa; para el Quindío y para el país. Antes de la llegada de los conquistadores españoles. En memoria de dicha raza se custodian hoy tesoros y lugares que prueban su existencia y demuestran cuán avanzada fue su cultura como el Museo del Oro Quimbaya en Armenia.

La cultura cafetera es un concepto que tomó más valor con el auge del turismo, pero que inició desde que se sembraron las primeras semillas de cafeto hasta cuando surgió la bonanza cafetera. Luego vino una crisis del sector que obligó a muchos campesinos a replantearse nuevas alternativas. Y fue así como se habilitaron las primeras fincas para incentivar la actividad turística y el conocimiento de toda esa tradición que precede a la raza quindiana.



Ilustración 1. Quindío



Ilustración 2. Turismo Quindío

B. Aplicaciones PIB (Quindío)

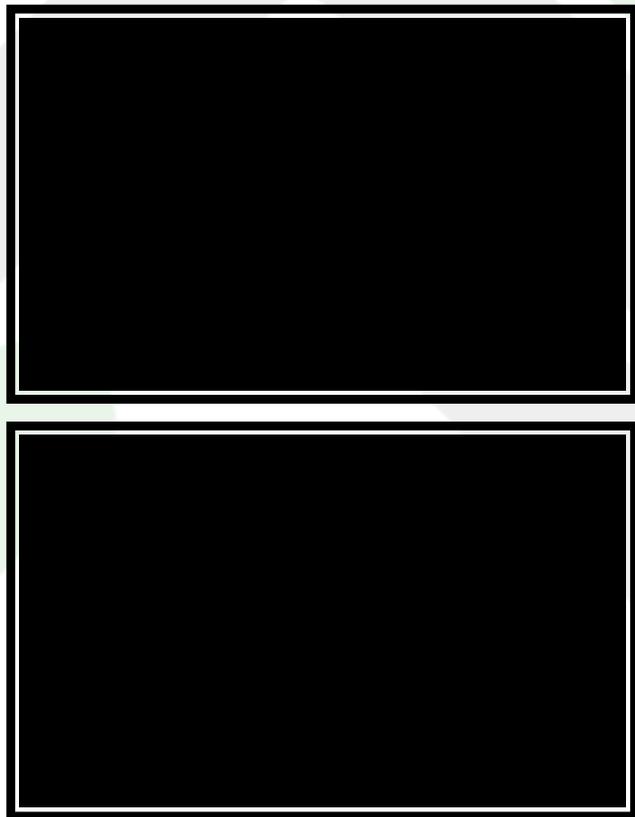


Ilustración 3. Datos generales

Es posible evidenciar que en el departamento del Quindío el turismo ha cobrado un gran peso en su economía y desarrollo social, haciendo que este desde el 2005 venga cobrando mayor participación en el PIB del departamento

generando un crecimiento promedio de 0.2 a 0.3 puntos porcentuales por año. pero como este, siendo uno de los fuertes del departamento se enfrenta a una emergencia sanitaria que hoy no solo afecta a Colombia si no al mundo entero como lo es la COVID-19 una situación que no solo restringe la afluencia del sector turismo si no también la de todos los sectores económicos, esta situación nos permite el cuestionamiento, de cómo un sector en el cual es necesaria la movilidad y el aglomeramiento de las personas puede ingeniar estrategias para evitar estas situaciones y garantizar la seguridad de las personas.

Para poder conocer como hoy el departamento del Quindío afronta esta situación y de qué manera pretenden mantener el crecimiento este sector y de esta manera que este siga teniendo la misma a o una mayor participación en el PIB es necesario conocer como este se venía comportando antes de que la COVID-19 hiciera parte de la normalidad (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2011)

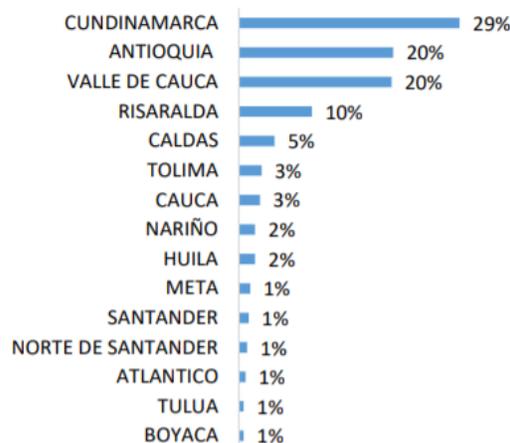
Municipios visitados durante estadía de turistas

MUNICIPIO	Dic 2019 - Ene 2020	Dic 2018 - Ene 2019	Dic 2017 - Ene 2018	Dic 2016 - Ene 2017
Salento	28%	21%	32%	28%
Filandia	18%	12%	11%	1%
Armenia	17%	21%	24%	40%
Montenegro	13%	16%	14%	12%
Quimbaya	9%	10%	10%	17%
Calarcá	5%	7%	3%	2%
Circasia	4%	6%	3%	-
La Tebaida	2%	3%	1%	-
Pijao	1%	1%	1%	-
Buenavista	1%	2%	1%	-
Génova	1%	1%	0%	-
Córdoba	0%	1%	-	-

Ilustración 4. Tabla municipios visitados

Municipios como Salento y Filandia han cobrado gran popularidad (Ilustración 4) y su número de visitantes por año han venido creciendo de manera considerables de lo que se puede evidenciar el interés de estos para los turistas, pero también se puede ver que el número de visitantes de Armenia ha venido con un comportamiento inverso al de los dos municipios antes mencionados.

Comparativo histórico del lugar de procedencia de los turistas Nacionales Internacionales



Cantidad de noches que pasaron en el departamento y municipio de hospedaje

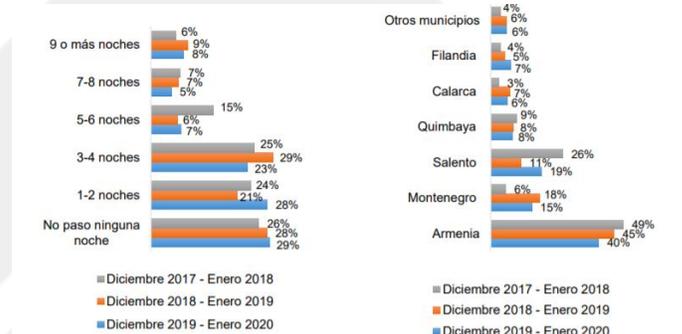
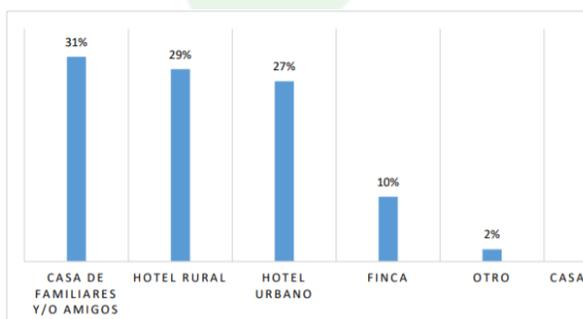


Ilustración 5. Comparativo histórico

Aunque desde el 2016-2020 se ha manejado un porcentaje promedio del 9% de visitantes del extranjero, el departamento del Quindío ha venido adquiriendo una popularidad entre turistas nacionales e internacionales la cual ha sido dada por la voz a voz de las personas que ya visitaron el departamento o lo quieren visitar, pero esto no cambia que la tendencia de visitantes del departamento es de turistas nacionales.

El departamento del Quindío cuenta con una gran popularidad por sus distintos tipos de hospedaje como lo son glamping y ecohoteles los cuales suelen ser lo más buscados por los turistas, pese a contar con una gran variedad en sus tipos de hospedaje el turista que visita el departamento casi siempre cuenta con un núcleo familiar que lo acoge y le brinda hospedaje. Pese a tener gran variedad de sitios turísticos como lo son el parque del café, arrieros, etc., a diferencia de los departamentos costeros no se cuenta con unos días extensos en los que el turista circula por nuestro departamento.

Tipo de hospedaje que utilizaron



El departamento del Quindío hoy se encuentra en proceso de reactivar este sector del turismo el cual es fundamental, se han presentado las aperturas graduales de los parques como el parque del café, arrieros e inframundo, Cafés bares los cuales son muy populares en el departamento y alojamientos como glamping y ecohoteles, todo esto con una nueva estrategia, la cual ha sido manejada con las reservas y un porcentaje

menor de flujo de huéspedes en el caso de hoteles y en cafés bares y restaurantes, se ha manejado el distanciamiento entre mesas contando con límite de 4 personas por cada una y la implementación de todos los protocolos de bioseguridad, el uso de aplicaciones para pedir los productos al hogar como lo son Rappi y Ifood han cobrado un gran valor para afrontar esta nueva realidad de consumo, se espera que con esto el departamento pueda seguir contando con una gran participación de este sector en el PIB departamental y que el desarrollo y avance de la región no se vea frenado.

C. Estructura del sector turismo

Prestadores de servicios turísticos

	7 municipios
tipo de empresa	29
Hotel urbano	17
Hotel campestre	18
finca- hotel	86
Agencia de viajes	18
Agencia operadora	3
Operador congresos	8
Guía turístico	14
finca tradicional	86
Chalet casa campestre	10

Otros	2
total	213

Cuadro 1. prestadores turismo (Registro Nacional de Turismo 2020)

Agencias de viajes

NOMBRE	MUNICIPIO
Enlaces viajes y turismo LTDA	Armenia
Colombia tour	Armenia
viajes Armenia LTDA	Armenia
viajes VAT	Armenia
viajes aeromundo LTDA	Armenia
viajes C.O.G	Armenia
Café y turismo LTDA	Armenia
Agrotour	Armenia
Palma de cera viajes	Armenia
Viajes travel & travel	Armenia
Agroturismo y paisaje	Armenia
Viajes y destinos	Armenia
Comfenalco Quindío	Armenia

Cuadro 2. Agencia de viajes

Operadores de congresos y ferias

NOMBRE	MUNICIPIO
Congresos y agroturismo	Armenia
Cámara de comercio de Armenia	Armenia
Conexpo S. A	Armenia
Portales de café	Quimbaya
Primera clase	Armenia
Londoño López	Armenia
Multieventos	Armenia
Turismo café y paisaje	Armenia

Cuadro 3. Operadores de congresos y ferias

Parques y atractivos temáticos

NOMBRE	MUNICIPIO
Parque nacional del café	M/negro
Panaca	Quimbaya
Granja de mama lulú	Quimbaya
Jardín botánico del Quindío	Calarca
Museo Quimbaya	Armenia
Parque de la vida	Armenia
Parque de la biodiversidad	Armenia
Parque nacional de la acuicultura	Armenia

Cuadro 4. Parques y atractivos temáticos

ACTIVIDAD	MUNICIPIO
Balsaje rio la vieja	Quimbaya
Kayaking río barragán	Barragán
Balsaje ruta alterna	La Tebaida
Parapentismo	Armenia
Expediciones	Salento
Canopo	Alcalá

Actividades recreativas

Cuadro 5. Actividades recreativas

D. COVID 19 y su impacto en el turismo

El impacto del COVID-19 sobre la economía mundial se ve reflejado principalmente en el turismo, la cámara de comercio decide aplicar Encuestas a través de la herramienta formularios de Google en el departamento del Quindío a 307 empresarios del sector que desarrollan alguna de las siguientes actividades

- Agencias de viaje
- Arrendadores de vehículos para turismo nacional e internacional

-Empresa de tiempo compartido y multipropiedad

-Alojamiento turístico

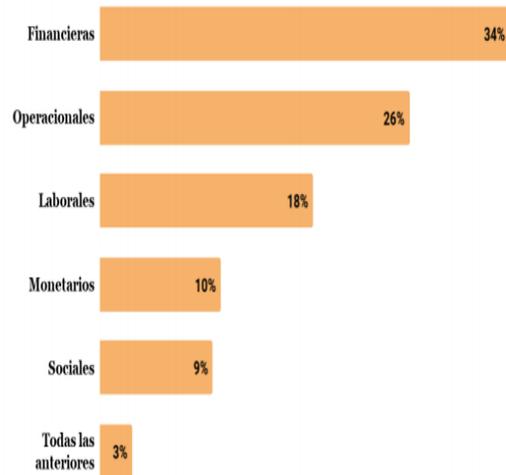
-Guía de turismo Operadores de

-congresos, ferias y convenciones

-Parques temáticos

Los resultados obtenidos en la encuesta evidencian el gran impacto que ha tenido la actual crisis sobre el sector turístico, 95 empresarios encuestados del sector, que corresponden al 31,7% del total de encuestados, contestó que piensa cerrar permanente. De esta proporción de empresarios que piensa cerrar permanentemente, 65 empresarios (69,2%) pertenecen al sector de establecimientos de alojamiento turístico. Por su parte, el 91% de los encuestados manifestó que solo podía sostener su nómina por un máximo de 4 semanas. En cuanto a capacidad financiera, el 61,8% de los empresarios del sector turístico expresó no poder hacer frente a sus obligaciones por más de un mes. En relación con el personal contratado, 52 empresarios (17%) contestaron que se vieron forzados a realizar terminación de contratos. De estos, el 66% correspondía a empleos permanentes. La expectativa total de ingresos entre los 304 empresarios encuestados para la temporada de Semana Santa del año 2020 era \$4.540.080.000. El 89% de los encuestados presentó cancelaciones entre el 80-100% de las reservas en su establecimiento (cámara de comercio de armenia y del Quindío, 2020)

[1]



Planes de reactivación del turismo

Protocolos de bioseguridad:

-Reapertura de parques naturales

-Primera fase de reactivación de vuelos

-Prueba del covid-19

- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 397 del 13 de marzo de 2020(Plazos especiales para el pago de la declaración de los impuestos)

-Existe una política constante en el tema de gestión de calidad; la existencia del club de calidad de haciendas del café como una herramienta de política para el mejoramiento en la calidad de prestación del servicio de alojamiento rural

-Medidas para mitigar efectos:

- Creará una nueva línea de crédito por \$250.000 millones dirigida al sector turismo y aviación, a través de Bancóldex, con plazos, tasas y periodos de gracia preferenciales. [2]
- Soluciones como esquemas de flexibilidad laboral (v.g. pago de prestaciones proporcional a las horas efectivas de trabajo) [2]
- Medidas del Ministerio de Trabajo que permitan contener despidos de personal. [2]
- Esquema de garantías y póliza para casos en los que la totalidad del hotel se deba cerrar por medidas preventivas. [2]
- Formulación de un documento CONPES de competitividad en el sector aéreo, entre otros. [2]

Factores de recuperación del turismo

1. El turista preferirá destinos donde pueda acceder en su propio auto, para evitar aeropuertos y aviones, que relacionaría más con la posibilidad de contagios. [3]

2. Destinos de turismo rural no masivos como justamente es el turismo del eje cafetero, serán preferidos a corto y mediano plazo por los colombianos, y a mediano plazo por viajeros del extranjero. [3]

3. La mayor cantidad de atractivos turísticos de la zona cafetera, son al aire libre, y esto también favorecerá su recuperación. Probablemente algunos de los parques temáticos, deberán reinventarse con lógicas pero fáciles medidas de protección sanitaria,

disminuyendo la cantidad de personas en algunas actividades puntuales, pero dentro de un entorno de naturaleza, donde los visitantes se sentirán tranquilos y respirando aire puro. [3]

4. El Eje Cafetero no es un destino de rumba o de gran actividad social, así que ese no será un factor negativo en el momento de que el viajero decida dónde pasar sus vacaciones. [3]

5. El 90 % de la capacidad hotelera del Eje Cafetero, está concentrada en pequeños hoteles de menos de 20 habitaciones, de fincas cafeteras y casas de campo unifamiliares, lo que seguramente será fundamental para que el viajero sienta una mayor sensación de seguridad al seleccionar este destino. [3]

6. El precio del dólar superando niveles nunca vistos, será otro factor importante de índole económico, para preferir un destino nacional, a la opción de viajar al exterior [3]

II. Conclusiones

Tras realizar el análisis del comportamiento del departamento en los últimos años enfocado principalmente en su sector turístico podemos concluir que aunque se venían presentando resultados satisfactorios frente a la afluencia y popularidad turística la emergencia sanitaria de la COVID-19 cambio el comportamiento de estas y obligó a los que componen este sector a detener sus actividades e innovar con estrategias para no perder sus negocios, esta situación

posiblemente es algo con lo que tendremos que aprender a vivir por algunos años y pese a la reactivación gradual del sector turístico del departamento aún falta mucho por mejorar y aplicar para así retomar con una proyección de crecimiento que siga permitiendo escalar al departamento y poder ubicarse como una de las primeras opciones turísticas del país.

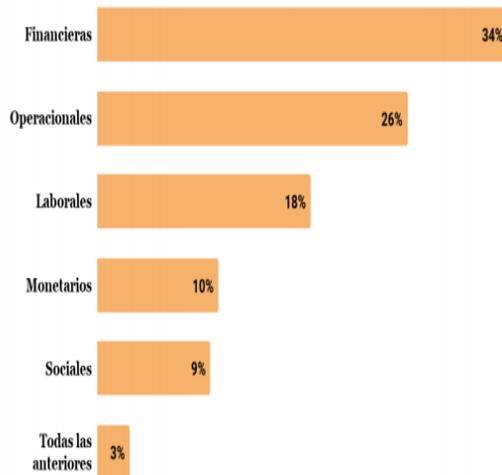
Además, la región cuenta con un importante número de empresarios registrados, entre los que se encuentran más de 100 fincas, finca hoteles y hoteles campestres lo cual quiere decir que es un número proporcionalmente mayor a comparación de varias regiones D. COVID 19 y su impacto en el turismo

El impacto del COVID-19 sobre la economía mundial se ve reflejado principalmente en el turismo, la cámara de comercio decide aplicar Encuestas a través de la herramienta formularios de Google en el departamento del Quindío a 307 empresarios del sector que desarrollan alguna de las siguientes actividades

- Agencias de viaje
- Arrendadores de vehículos para turismo nacional e internacional
- Empresa de tiempo compartido y multipropiedad
- Alojamiento turístico
- Guía de turismo Operadores de
- congresos, ferias y convenciones

-Parques temáticos

Los resultados obtenidos en la encuesta evidencian el gran impacto que ha tenido la actual crisis sobre el sector turístico, 95 empresarios encuestados del sector, que corresponden al 31,7% del total de encuestados, contestó que piensa cerrar permanente. De esta proporción de empresarios que piensa cerrar permanentemente, 65 empresarios (69,2%) pertenecen al sector de establecimientos de alojamiento turístico. Por su parte, el 91% de los encuestados manifestó que solo podía sostener su nómina por un máximo de 4 semanas. En cuanto a capacidad financiera, el 61,8% de los empresarios del sector turístico expresó no poder hacer frente a sus obligaciones por más de un mes. En relación con el personal contratado, 52 empresarios (17%) contestaron que se vieron forzados a realizar terminación de contratos. De estos, el 66% correspondía a empleos a permanentes. La expectativa total de ingresos entre los 304 empresarios encuestados para la temporada de Semana Santa del año 2020 era \$4.540.080.000. El 89% de los encuestados presentó cancelaciones entre el 80-100% de las reservas en su establecimiento (cámara de comercio de armenia y del Quindío, 2020) [1]



D. Planes de reactivación del turismo

Protocolos de bioseguridad:

- Reapertura de parques naturales
- Primera fase de reactivación de vuelos
- Prueba del covid-19
- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 397 del 13 de marzo de 2020(Plazos especiales para el pago de la declaración de los impuestos)
- Existe una política constante en el tema de gestión de calidad; la existencia del club de calidad de haciendas del café como una herramienta de política para el mejoramiento en la calidad de prestación del servicio de alojamiento rural
- Medidas para mitigar efectos:
 - Creará una nueva línea de crédito por \$250.000 millones

dirigida al sector turismo y aviación, a través de Bancóldex, con plazos, tasas y periodos de gracia preferenciales. [2]

- Soluciones como esquemas de flexibilidad laboral (v.g. pago de prestaciones proporcional a las horas efectivas de trabajo) [2]
- Medidas del Ministerio de Trabajo que permitan contener despidos de personal. [2]
- Esquema de garantías y póliza para casos en los que la totalidad del hotel se deba cerrar por medidas preventivas. [2]
- Formulación de un documento CONPES de competitividad en el sector aéreo, entre otros. [2]

E. Factores de recuperación del turismo

1. El turista preferirá destinos donde pueda acceder en su propio auto, para evitar aeropuertos y aviones, que relacionará más con la posibilidad de contagios. [3]
2. Destinos de turismo rural no masivos como justamente es el turismo del eje cafetero, serán preferidos a corto y mediano plazo por los colombianos, y a mediano plazo por viajeros del extranjero. [3]
3. La mayor cantidad de atractivos turísticos de la zona cafetera, son al aire libre, y esto también favorecerá su recuperación. Probablemente algunos de los parques temáticos, deberán reinventarse con lógicas pero fáciles medidas de protección sanitaria, disminuyendo la cantidad de personas en

algunas actividades puntuales, pero dentro de un entorno de naturaleza, donde los visitantes se sentirán tranquilos y respirando aire puro. [3]

4. El Eje Cafetero no es un destino de rumba o de gran actividad social, así que ese no será un factor negativo en el momento de que el viajero decida donde pasar sus vacaciones. [3]

5. El 90 % de la capacidad hotelera del Eje Cafetero, está concentrada en pequeños hoteles de menos de 20 habitaciones, de fincas cafeteras y casas de campo unifamiliares, lo que seguramente será fundamental para que el viajero sienta una mayor sensación de seguridad al seleccionar este destino. [3]

6. El precio del dólar superando niveles nunca vistos, será otro factor importante de índole económico, para preferir un destino nacional, a la opción de viajar al exterior [3]

IV. CONCLUSIONES.

Tras realizar el análisis del comportamiento del departamento en los últimos años enfocado principalmente en su sector turístico podemos concluir que aunque se venían presentando resultados satisfactorios frente a la afluencia y popularidad turística la emergencia sanitaria de la COVID-19 cambio el comportamiento de estas y obligó a los que componen este sector a detener sus actividades e innovar con estrategias para no perder sus negocios, esta situación posiblemente es algo con lo que tendremos

que aprender a vivir por algunos años y pese a la reactivación gradual del sector turístico del departamento aún falta mucho por mejorar y aplicar para así retomar con una proyección de crecimiento que siga permitiendo escalar al departamento y poder ubicarse como una de las primeras opciones turísticas del país.

Además, la región cuenta con un importante número de empresarios registrados, entre los que se encuentran más de 100 fincas, finca hoteles y hoteles campestres lo cual quiere decir que es un número proporcionalmente mayor a comparación de varias regiones.

V. BIBLIOGRAFÍA

[1] Tomado de la Página web de la organización mundial del turismo (OMT)

[2] SECRETARIA DE TURISMO Y CULTURA. GOBERNACION DEL QUINDIO. Diagnostico sectorial para la formulación del Plan de Desarrollo Turístico del Quindío, 2020

[3] Tomado de (<https://www.turismoquindio.com/turismo-eje-cafetero-post-coronavirus/>)

[4] Carvajal, M & Pérez, J. (1997). El Desarrollo económico Turístico Colombiano, un enfoque comparativo bases para una política turística. Trabajo de grado de maestría no publicado. Pontifica Universidad Javeriana Facultad de Económica. Bogotá.

[5] Getino, O. (2002). Turismo entre ocio y el negocio, Identidad cultural y

desarrollo económico en América Latina y el Mercosur. Argentina: Circus.



Proceso de Producción de Mermelada Artesanal "Oro Miel"

Frente a la situación de emergencia generada por la pandemia del COVID19, en la cual muchas empresas y personas perdieron su estabilidad económica, es necesario crear alternativas de productividad y generación de ingresos, que comprendan una producción eficiente y sostenible. Como parte importante de la reactivación económica se encuentra la industria alimentaria, a la cual le hemos querido apostar con una producción artesanal en lugar de llevar a cabo una producción industrial a un producto como lo es la mermelada. Para esto hemos adaptado los procesos productivos y operaciones unitarias que se presentan en la creación de una mermelada de piña en la industria a las condiciones con las que contamos desde el hogar.

Autores: Angeline Julieth Valencia C - Sebastián Vallejo A.

Docentes: Monica Maria Vasquez – Ana Maria Salinas



ABSTRACT

Faced with the emergency generated by the COVID19 pandemic, in which many companies and individuals lost their economic stability, it is necessary to generate productivity and income generation alternatives, including efficient and sustainable production. An important part of the economic reactivation is the food industry, which we have wanted to support with a craft production instead of carrying out an industrial production of a product such as jam. For this we have adapted the productive processes and unitary operations that are presented in the creation of a pineapple jam in the industry to the conditions we have from home.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del desarrollo del ser humano se han presentado distintas crisis que han llevado a la humanidad a desarrollar mecanismos y herramientas para enfrentar situaciones que afectan desde su salud, economía, familias, ambiente y poder salir adelante y fortalecerse como sociedad. Debido a la pandemia de COVID-19, una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se había descubierto más recientemente, aunque ambos eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019.

Una vez fue declarado el COVID-19 como una pandemia el 11 de marzo de

2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), Colombia ejecuta su plan de acción sanitaria con el fin de controlar la crisis [1], aunque siendo así, hasta el momento se han registrado un total de 1,01 M de casos confirmados a nivel nacional según cifras del Ministerio de Salud [2].

El 25 de marzo de 2020 por orden del Gobierno Nacional de Colombia en cabeza del presidente Iván Duque, fue decretado el Aislamiento Preventivo Obligatorio en Colombia. Para muchos de los habitantes fue un día inesperado puesto que comenzaba un periodo de distanciamiento físico y social llamado cuarentena obligatoria.

Más allá de los fuertes impactos relacionados con la salud y la dinámica social, los efectos del COVID-19 en Colombia ha tenido los mayores impactos sobre el mercado laboral, generando una cifra de desempleo del 16,8% atribuible desde el mes de agosto del año en curso [3].

Debido entonces a los bajos niveles de productividad dentro del sector industrial es aún más palpable ver afectada especialmente a la industria de alimentos, un sector en donde se ha alterado los habitualmente constantes cursos de producción y consumo de alimentos a nivel nacional. Estas industrias hoy por hoy se están enfrentando a una situación sin precedentes debido a la exigencia de nuevos patrones de consumo, percepciones e inquietudes; llevando a los consumidores a priorizar la

caducidad y la seguridad alimentaria en su lista de compra.

Este escenario de incertidumbre económica y social también generó nuevas necesidades y oportunidades y, es donde como seres humanos debemos adaptarnos a la nueva realidad y reinventarnos para dar respuestas a estos nuevos hábitos de consumo y necesidades del mercado, con ideas de negocios que contribuyan a su vez a la reactivación económica y generación de empleo. Sin duda alguna, la idea de gestionar proyectos que tomen las medidas adecuadas para resguardar los procesos productivos y la logística de distribución industrial de un producto o servicio desde lugares más limitados; será el factor que favorezca las condiciones de salubridad de los trabajadores y la reducción de movilidad hacia sus centros de trabajo.

Finalmente, el propósito de este proyecto es demostrar la posibilidad de darle continuidad operativa a las cadenas de suministro y fabricación de alimentos desde casa, caso específico para la fabricación de mermelada; tratando de estandarizar sus niveles de calidad y producción fuera de la industria y pensando en la idea de convertir esta receta en un proceso artesanal junto a un positivo impacto para el medio ambiente al momento de minimizar y optimizar la menor cantidad de recursos.

II. CAPÍTULOS

A. Descripción del producto

Apartada en ciertas ocasiones de la alimentación habitual por sus altos contenidos en azúcares, las mermeladas son productos que, si se consumen con moderación aportan energía y alegres momentos, así mismo es muy usada como ingrediente en la preparación de otros alimentos como postres o carnes agrídulces.

En el mercado existe gran variedad de productos en conservas que pueden confundir al consumidor al no diferenciar entre salsas, almibares, dulces y mermeladas.

Es preciso aclarar que la mermelada se trata de un método de conservación de alimentos en el cual se mezclan frutas y/o verduras con azúcar, convirtiéndose en un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, que resulta del proceso de cocción y concentración de una o más frutas enteras, concentrados de frutas, pulpas de frutas, jugos de frutas o sus mezclas, al que se adiciona edulcorantes naturales, con la adición o no de agua y aditivos permitidos, según lo define la Norma Técnica Colombiana 285 [4]. Algo en lo particular es que la historia de la mermelada se remonta indispensablemente cuando el hombre se pregunta cómo evitar que la fruta no se echara a perder, y al desarrollo de los endulzantes en la cocina: por ejemplo, la miel y el azúcar. Desde entonces la elaboración de la mermelada ha experimentado una evolución notable,

sin que se haya perdido nunca el toque tradicional que caracteriza a las mejores, como las de La Vieja Fábrica, que lleva desde 1834 obteniendo mermeladas de insuperable textura, olor y sabor [5].



Fig. 1 Mermelada de frutas

En general las mermeladas deben cumplir con características sensoriales de acuerdo con lo establecido en la NTC 285.

- 1) *Propiedades organolépticas:* El color, olor y sabor, deben ser los característicos de la fruta procesada.
- 2) *Consistencia:* Cuerpo pastoso, firme y esparcible.
- 3) *Apariencia:* Libre de materias extrañas y con los componentes uniformemente distribuidos.

Adentrándose un poco al mercado y mercadeo de la mermelada, para el envasado de esta se deben usar materiales que protejan al producto durante el proceso de almacenamiento, transporte y comercialización, preferiblemente con cierre hermético para evitar la contaminación. El

producto terminado una vez envasado deberá ser rotulado de la siguiente forma: Mermelada de (Nombre de la fruta, en el caso de mezclas, se listan los nombres de las frutas en el orden decreciente de acuerdo con sus proporciones. Los caracteres deben ser del mismo tamaño, relace y visibilidad). Adicionalmente, en un lugar visible se ha de indicar el peso neto del producto [6]. Adicionalmente se deberá tener en cuenta la información acerca del rotulado o etiquetado de un producto según lo establecido en la Norma Técnica Colombiana 285 en las NTC 512-1 Y NTC 512-2.

De las presentaciones más comunes se presentan ejemplo de sabores y cantidades con su respectivo empaque más comercializado a nivel nacional según:

Sabor	Gr	Presentación
Fresa	200 g	Doy Pack
Fresa	400 g	Doy Pack
Piña	200 g	Doy Pack
Piña	400 g	Doy Pack
Mora	200 g	Doy Pack
Mora	400 g	Doy Pack
Frutos Rojos	200 g	Doy Pack
Frutos Rojos	400 g	Doy Pack
Frutos Amarillos	200 g	Doy Pack
Durazno	200 g	Doy Pack
Manzana	200 g	Doy Pack
Naranja	200 g	Doy Pack
Fresa	90 g	Sachet
Piña	90 g	Sachet
Mora	90 g	Sachet

Fig. 2 Presentaciones más comunes

La mejor manera para garantizar la satisfacción del consumidor será a través de la elaboración de la ficha técnica del producto fabricado por Oro Miel S.A.S, en la cual se detalla brevemente las características del mismo, incluyendo su composición, características físicas y técnicas, recomendaciones y otros datos relevantes, siendo la tarjeta de presentación de esta deliciosa mermelada de piña para estandarizarlo en el mercado y ayudar al consumidor a elegirla de acuerdo a sus características según sus preferencias.

 MERMELADA ARTESANAL ORO MIEL	
FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
NOMBRE DEL PRODUCTO	Mermelada Oro Miel
INGREDIENTES	Piña, azúcar blanca, limón, semillas de chia, canela
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	Aroma: Propio de la piña junto con notas de canela
	Color: Amarillo brillante y cristalino
	Sabor: Natural de piña fresca y dulce, con notas cítricas y de canela
TABLA NUTRICIONAL PARA 100 GR	Textura: Gelatinosa con cuerpo pastoso y esparcible con presencia de semillas de chia
	Contenido energético 80 Kcal
	Proteínas 0,7 g
	Carbohidratos 18 g
	Grasas 0,3 g
ESTADO	Intermedio
EMPAQUE Y PRESENTACIÓN	La presentación de la mermelada es de 200 gramos en peso neto y el empaque es en un frasco para conservas en vidrio con tapa roscada y ajuste hermético para vacío, el cual es apto para conservar alimentos
VIDA ÚTIL	La vida útil del producto comprende un total de 180 días sin destapar y 14 días después de abierto, con una vida de anaquel de 194 días y una fecha de vencimiento de 191 días
RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO	Conservar en un lugar fresco y seco. Una vez abierto mantener refrigerado y consumir en el menor tiempo posible

Fig. 3 Ficha técnica mermelada artesanal

B. Materias Primas

La mermelada en su elaboración requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez para poder lograr la consistencia deseada. Las materias primas usadas comúnmente en la elaboración de mermelada son:

1) *Frutas:* El primer aspecto a considerar es la fruta y que esta sea tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificará bien.

2) *Azúcar:* Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al

combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presente en la fruta.

3) *Ácido cítrico*: El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta. El ácido cítrico se vende en forma comercial bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido a la azúcar blanca, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de ácido cítrico. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0.15 y 0.2% del peso total de la mermelada.

4) *Pectina*: La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina. La cantidad y calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de

mermeladas la primera fase consiste en reblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la pectina. La materia prima para la obtención de pectina proviene principalmente de la industria de frutas cítricas; es un subproducto extraído de las cáscaras y cortezas de naranjas, pomelos, limones y toronjas. El grado de la pectina indica la cantidad de azúcar que un kilo de esta pectina puede gelificar en condiciones óptimas, así mismo la cantidad de pectina a usar es variable según el poder gelificante de ésta y la fruta que se emplea en la elaboración de la mermelada.

5) *Conservantes*: son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. [7]

6) *Colorantes*: Algunas frutas al convertirlas en pulpa por medio del calor, pierden su pigmentación característica, oscureciéndose o decolorándose y así perdiendo una de sus propiedades organolépticas fundamental en la decisión del consumidor al momento de comprar un producto. En estos casos se utilizan colorantes orgánicos comerciales que tiñen el preparado, haciéndolo más agradable a la vista, sin proporcionar a la mermelada sabores ni olores extraños. [8]

Las frutas comúnmente utilizadas en la elaboración de mermeladas son fresa, naranja, mora, piña y mango, en caso de que una industria decidiera hacer uso de una de estas materias primas las podría encontrar con los siguientes precios en pesos por kilogramo en el mercado [9], por parte de Mercar Central Mayorista de Armenia y también algunos de los proveedores.

TABLA I
PROVEEDORES Y PRECIOS DEL
MERCADO

Materia Prima	Proveedor	Precios del Mercado		
		Mínimo	Máximo	Medio
Fresa	Fresas Abraham SAS (Valle) NIT: 9004623739 Fresas Jeco E U (Valle) NIT: 9010800064	3.200	3.400	3.333
Naranja	Hacienda RioBamba (Armenia)	700	800	762

	NIT: 900276650 Cítricos La Cosecha SAS (Manizales)			
	NIT: 9008593243			
Mora	Katherine Montoya Vargas (Armenia) NIT: 41957189-1 Comercializadora La Granja Fruver SAS (Armenia) NIT: 900689651-7	3.600	3.700	3.633
Piña	Bengala Agrícola SAS (Valle) NIT: 900511074-2 Comercializadora La Granja Fruver	1.700	1.900	1.789

	SAS (Armenia) NIT: 900689651 -7			
Mang o	Frutifera SAS (Medellín) NIT: 901170741 -6 Comerciali zadora La Granja Fruver SAS (Armenia) NIT: 900689651 -7	5.200	5.40 0	5.600

C. Etapas del Proceso

Según la NTC (NORMA TÉCNICA COLOMBIANA) 285, establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las mermeladas y las jaleas de frutas. La mermelada debe elaborarse en condiciones sanitarias apropiadas de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente, con frutas frescas sanas o con una mezcla de éstas, libres de materia extraña, residuos de plaguicidas o de otras sustancias eventualmente nocivas. Igualmente, puede prepararse con jugos y pulpas o concentrados de frutas previamente

elaborados que cumplan con la NTC 5468. [10]

Proceso de elaboración de la mermelada:

- 1) *Selección:* Eliminación de frutas podridas o en estados de madurez diferentes ya que la mermelada depende de la calidad de la fruta.
- 2) *Pesado:* Se realiza el control de peso con el fin de determinar los rendimientos y calcular la cantidad de los demás ingredientes que se añadirán posteriormente.
- 3) *Lavado:* Se realiza con el objeto de eliminar partículas extrañas presentes en la fruta; se puede realizar por inmersión, agitación o aspersión. Se recomienda un proceso de desinfección posterior al lavado con hipoclorito de sodio en concentraciones de 0,05 a 0,2%, y un tiempo de inmersión de 15 minutos seguido de un enjuague con abundante agua.
- 4) *Pelado:* El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En el pelado mecánico se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.
- 5) *Pulpeado:* Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y pepas. Esta operación se realiza a nivel industrial en pulpeadoras. Dependiendo de los gustos y

preferencia de los consumidores se puede licuar o no al fruto. Es importante que en esta parte se pese la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos.

- 6) *Precocción*: La fruta se cocina suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se quemé el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta colocada en la olla y de la fuente de calor.

La fruta se calentará hasta que comience a hervir. Después se mantendrá la ebullición a fuego lento con suavidad hasta que el producto quede reducido a pulpa. Aquellas frutas a las que deba añadirse agua deberán hervir hasta perder un tercio aproximadamente de su volumen original antes de añadir el azúcar.

- 7) *Cocción*: El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Al respecto un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares.

La cocción puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas. En el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg., el producto se concentra a temperaturas entre 60 – 70°C, conservándose mejor las características organolépticas de la fruta.

- 8) *Adición del azúcar y ácido cítrico*: Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa.

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente. La regla de oro para la elaboración de mermeladas consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente. El tiempo de ebullición dependerá del tipo y de la cantidad de fruta.

- 9) *Cálculo de ácido cítrico*: Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo, para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada. La acidez se mide a través del pH empleando un

instrumento denominado pH-metro.

10) *Punto de gelificación:* Cuando el producto se encuentra en proceso de cocción y el volumen se ha reducido a un tercio, se añade ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa. La mezcla se debe remover para disolver los ingredientes que se han agregado, después de disuelta se debe llevar al punto de ebullición de manera rápida y corta. La pectina se agrega con al azúcar faltante evitando que se formen grumos. La cocción finaliza cuando se han obtenido entre 65 y 68% de sólidos solubles totales.

11) *Prueba de la gota en el vaso con agua:* Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

12) *Prueba del termómetro:* Se utiliza un termómetro de alcohol tipo caramelero, graduado hasta 110 °C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con la mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura. El porcentaje de azúcar suele ser el correcto cuando la mermelada hierve a 104.5°C. Este método se basa en el hecho que cuando una solución va concentrándose, incrementa su punto de ebullición. Se debe tener

en cuenta que, para una misma concentración, a la misma presión atmosférica, corresponde la misma temperatura de ebullición, por lo tanto, distintas alturas sobre el nivel del mar determinarán distintos puntos de ebullición para un mismo punto de concentración de la mermelada.

13) *Prueba del refractómetro:* Utilizando una cuchara se extrae un poco de la mermelada. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se coloca en el refractómetro, se cierra y se procede a medir. El punto final de la mermelada será cuando marque 65 grados Brix, momento en el cual se debe parar la cocción.

14) *Adición del conservante:* Una vez alcanzado el punto de gelificación, se agrega el conservante. Este debe diluirse con una mínima cantidad de agua. Una vez que esté totalmente disuelto, se agrega directamente a la olla. El porcentaje de conservante a agregar no debe exceder al 0.05% del peso de la mermelada.

15) *Transvase:* Una vez llegado al punto final de cocción se retira la mermelada de la fuente de calor, y se introduce una espumadera para eliminar la espuma formada en la superficie de la mermelada. Inmediatamente después, la mermelada debe ser trasvasada a otro recipiente con la finalidad de evitar la sobrecocción. El

transvase permitirá enfriar ligeramente la mermelada (hasta una temperatura no menor a los 85°C), la cual favorecerá la etapa siguiente que es el envasado. En este proceso, la mermelada se deja reposar por un corto periodo en el cual va tomando consistencia y se impide que los frutos enteros suban hasta la superficie de la mermelada.

16) *Envasado*: Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado. En este proceso se puede utilizar una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes. El llenado se realiza hasta el ras del envase, se coloca inmediatamente la tapa y se procede a voltear el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

17) *Enfriado*: El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del envase, lo que viene a ser la

formación de vacío, que viene a ser el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se hubieran impregnado.

18) *Etiquetado*: El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

19) *Almacenado*: El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización. [11]

Para verificar las condiciones de operación propias de la producción artesanal de mermelada y sin excluir el proceso industrial, será necesario diseñar un diagrama de flujo de proceso como el que se relaciona continuación, el cual cuenta con mayor detalle que un diagrama de procesos operativos, siendo útil para analizar y evaluar las condiciones necesarias en cada una de las etapas de la fabricación de este producto.

Para ello, se recomienda una serie de símbolos tradicionales que le permitirá a un director de operaciones comprobar que el proceso real se está llevando a cabo según el procedimiento

estandarizado. Este diagrama también favorece un estudio para reducir actividades que no generan valor al proceso productivo, un espacio a la derecha del formato para incorporar recomendaciones iniciales de ciertos equipos y en el momento de describir cada evento del proceso, se deberá marcar con una “x” uno de los cinco símbolos que constituyen el conjunto de códigos ASME.

Por último, no olvidar el registro de los tiempos asignados para los procesos o retrasos, las distancias de transporte y el cierre de la secuencia operativa.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS MERMELADA INDUSTRIAL				
Fecha de realización: 30/11/2020		Fecha Número: 1		
Diagrama Número: 1		Pag. 1 de 1		
Proceso: Producción Industrial de Mermelada		Actividad	Actual	Cantidad
Línea: 1		Operación		10
Planta: 1		Empaque		0
Área/Sección: 1		Inspección		6
		Almacenamiento		1
		Tiempo total		85
Aprobado por: Sebastián Vallejo - Annelina Valencia				
Nº	Descripción	Forma	Máquina	Condiciones de Operación
1	Selección	40 s	Manual	Verificar estado de selección de frutas
2	Peinado	10 s	Máquina	Verificar estado de calibración del equipo
3	Lavado	10 s	Lava verduras	Verificar temperatura y condiciones del agua
4	Peinado	1	Peladora Descorazonadora	Verificar máquina de corte en buen estado
5	Palizado	2	Palizada	Verificar máquina de corte en buen estado
6	Precocción	5	Máquina	Verificar estado de selección y estado de frutas
7	Escaneo	10	Espectador	Verificar estado de selección y estado de frutas
8	Adición del azúcar y ácido cítrico	30 s	Manual	Verificar la dosificación de cantidades
9	Calado de ácido cítrico	1	plénetico	Verificar estado de calibración del equipo
10	Punto de gelificación	5	Manual - Espesador	Verificar estado de cantidades y equipo de operación
11	Prueba de la pasta en el seno acuoso	2	Manual	Verificar condiciones del agua
12	Prueba del termómetro	2	Termómetro	Verificar estado de calibración del equipo
13	Prueba del refractómetro	3	Refractómetro	Verificar estado de calibración del equipo
14	Adición del conservante	1	Manual	Verificar la dosificación de cantidades
15	Envasado	10	Manual	Verificar estado de recipientes y espacio de envasamiento
16	Envasado	8	Emasadora para frascos y identificadora	Verificar estado y limpieza de la máquina
17	Enfriado	5	Tray de enfriamiento continuo	Verificar temperatura del agua
18	Etiquetado	6	Etiquetadora	Verificar estado de máquina y espacio
19	Almacenado	4	Manual	Verificar lugar de almacenamiento

Fig. 4 Diagrama de flujo de procesos mermelada industrial

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS MERMELADA ARTESANAL ORO MIEL				
Fecha de realización: 30/11/2020		Fecha Número: 1		
Diagrama Número: 1		Pag. 1 de 1		
Proceso: Producción Artesanal de Mermelada		Actividad	Actual	Cantidad
Línea: 1		Operación		8
Planta: 1		Transporte		1
Área/Sección: 1		Bodega		1
		Inspección		3
		Almacenamiento		1
		Tiempo total		98
Aprobado por: Sebastián Vallejo - Annelina Valencia				
Nº	Descripción	Forma	Máquina	Condiciones de Operación
1	Recepción de fruta	5		Verificar espacio de recepción y estado de frutas
2	Selección	2		Verificar espacio de separación para frutas
3	Peinado	1		Verificar estado de calibración del equipo
4	Lavado	2		Verificar espacio y condiciones del lavado
5	Peinado	4		Verificar herramienta de corte en buen estado
6	Acidificación de la pulpa	3		Verificar herramienta de corte en buen estado
7	Estandarización	5		La dosificación de cantidades
8	Cocción	30		Verificar equipos de cocción y realizar esterilización de utensilios
9	Emvasado	1		Recipiente esterilizado y adecuado para confitería producción contra la contaminación
10	Sellado	1		Verificar a la total de tapas
11	Enfriado	40		Verificar ambiente y espacio de enfriado
12	Etiquetado	2		Verificar etiquetas de buen material y estado
13	Almacenado	1		Verificar lugar de almacenamiento

Fig. 5 Diagrama de flujo de procesos mermelada artesanal

D. Maquinas Necesarias en el Proceso

El principal factor que se ha utilizado para modificar los procesos tradicionales de elaboración de productos como mermeladas y confituras ha sido su mecanización mediante la introducción de máquinas que facilitan e incluso sustituyen la mano de obra humana, atendiendo principalmente por asegurar su calidad.

A continuación, en una serie de fichas técnicas se podrá visualizar las principales máquinas utilizadas en la industria de la mermelada, así como su función, sus partes, sus ventajas y desventajas, entre otros. [12]

1) Lava verduras

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Valencia - Vallejo	Fecha:	12/11/2020		
MAQUINA - EQUIPO	LAVA VERDURAS	UBICACIÓN			
FABRICANTE	Horequip Airpure S.L.	SECCIÓN			
MODELO	200LT HEVOL2	CODIGO INVENTARIO			
MARCA	Horequip Airpure S.L.				
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
PESO	XXX	ALTURA	1200 mm	ANCHO	710 mm LARGO 856 mm
Características técnicas			Funcionamiento		
<p>Potencia: 1.5 KW Capacidad de cuba: 200 lt Carga de verduras en hojas: 240/300 Kg/h - 8/10 Kg Carga de verduras pesadas: 900/1200 Kg/h - 30/40 Kg Voltaje: 400 V 50 Hz Nivel sonoro: 60 dbA</p>			<p>Equipo diseñado para el lavado de frutas, hortalizas y vegetales mediante la inmersión y circulación forzada de agua.</p>		
Descripción del producto					
<p>Cuba de lavado de acero inoxidable 18/10 con tanque patentado adicional. La toma de agua se filtra previamente para entrar de nuevo a la cuba sin residuos de tierras o de otro tipo.</p> <p>El desarrollo interno de la cuba con turbulencia laminada y calculada para un mejor rendimiento de la formación del vórtice, incluso en la abertura de flujo mínimo.</p> <p>Regulación del flujo de agua manual, en función a los alimentos que se deban tratar.</p> <p>Electrobomba de fabricación propia desarrollada para trabajos continuados.</p> <p>Cuadro eléctrico resistente al agua de 24 voltios según normativas vigentes EMPI y CEI.</p> <p>Parrilla del fondo de la cuba diseñada para separar los depósitos de tierra u otro material del ciclo de trabajo normal, con desagüe de 1,5" en el fondo de la cuba lo que permite un lavado en turbulencias con la mayor posibilidad de agua limpia.</p> <p>Pies ajustables para la nivelación de la máquina.</p>					

Fig. 6 Máquina (1)

2) Despulpadora, coladora y deshuesadora de fruta

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Valencia - Vallejo	Fecha:	12/11/2020		
MAQUINA - EQUIPO	Despulpadora, coladora, deshuesadora de fruta.	UBICACIÓN			
FABRICANTE	Horequip Airpure S.L.	SECCIÓN			
MODELO	200LT HEVOL2	CODIGO INVENTARIO			
MARCA	Horequip Airpure S.L.				
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
PESO	250 kg	ALTURA	1800 mm	ANCHO	850 mm LARGO 1620 mm
Características técnicas			Funcionamiento		
<ul style="list-style-type: none"> Tolva de carga con tornillo de alimentación interno. Dimensiones de la tolva: 82 x 54 cm. Eje de acero inoxidable con paletas ajustables cubiertas con caucho. Voltaje 380/3/50hz Motor eléctrico HP 5,5 (Kw 4). Fuente de alimentación trifásica. Transmisión de potencia con caja de cambios mecánica. Sistema eléctrico CE y parada de emergencia. 1 rejilla de acero inoxidable disponible con una selección de orificios desde 0,8 hasta 12 mm 4 ruedas giratorias (2 con freno). Altura de descarga de los huesos y pepitas: 480 mm Altura de descarga del jugo: 370 mm Altura de carga desde el suelo: 1620 mm Capacidad de producción: 2000 kg / h Número de revoluciones: 550 rpm aprox. 			<p>Máquina diseñada para el despulrado, colado y deshuesado de frutas, de utilización habitual en mermeladas, mousse de legumbres, cremas de salsas, cremas de marisco y sopas de pescado.</p> <p>La máquina permite separar la pulpa de los huesos y semillas, desmenuzando la fruta por completo, creando una papilla que puede usarse para mermeladas, confituras de frutas y fermentaciones.</p>		
Descripción del producto					
<p>Las máquinas están construidas completamente de acero inoxidable AISI 304 y están formadas por una tolva de carga con rejilla de protección de seguridad, de un agitador y de una rejilla recambiable, disponible en diferentes calibres para los distintos tamaños de huesos y pepitas, donde la pulpa es separada del hueso y la descargada por una salida diferente. El motor eléctrico con parada de emergencia está certificado CE y también disponen de 4 ruedas giratorias con freno para permitir una mayor maniobrabilidad.</p>					

Fig. 7 Máquina (2)

3) Cocedor con mezclador de alta temperatura

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:		12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO		Cocedor con mezclador de alta temperatura.		UBICACIÓN			
FABRICANTE		Horequip Airpure S.L.		SECCIÓN			
MODELO		C2502E1		CODIGO INVENTARIO			
MARCA		Horequip Airpure S.L.					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	700 kg	ALTURA	1750 mm	ANCHO	1350 mm	LARGO	2280 mm
Características técnicas				Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Capacidad lt 250 Producto kg - mín 50 Producto kg - máx. 200 Potencia: 30,00 kW Voltaje: 400/3/50 Hz 				Cocedores eléctricos diseñados específicamente para la elaboración de mermeladas y confituras.			
Descripción del producto							
<p>El principio de cocción "Baño María" aprovecha la circulación del aceite de diatermia presente en la cavidad del depósito aislado de triple pared para la máxima seguridad de funcionamiento. Un termostato electrónico regula la temperatura de cocción y un temporizador con tono de llamada temporiza su duración. Varias personalizaciones son posibles con aplicaciones opcionales a petición.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contador de horas de trabajo Basculación automática de la cuba <p>Opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grifo de descarga Sonda de temperatura de producto Tolva para introducir ingredientes Tapa perforada para evacuación de vapor Rascador de PEEK +170°C Temporizador de intervalo y marcha Temporizador de paro para mezclador Doble sentido de giro 							

Fig. 8 Máquina (3)

4) Dosificadora volumétrica para conexión directa a cocedor

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:		12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO		Dosificadora volumétrica para conexión directa a cocedor.		UBICACIÓN			
FABRICANTE		Horequip Airpure S.L.		SECCIÓN			
MODELO		TAVOLO 20-700		CODIGO INVENTARIO			
MARCA		Horequip Airpure S.L.					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	700 kg	ALTURA	1000 mm	ANCHO	900 mm	LARGO	1330 mm
Características técnicas				Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Dimensiones de mesa: 1000x700x880 mm (opcionalmente se pueden fabricar medidas mayores). Volumen de aire necesario: 150 L/h (compresor no incluido). Capacidad de dosificado: DE 20 a 700 cc (dependiendo del producto se puede ver afectada la precisión hasta los 40cc) 				<p>Dosificadores volumétricos neumático de acero inoxidable de mesa diseñados y fabricados con la más alta calidad disponible en el mercado.</p> <p>Estos dosificadores son fiables y precisos en el llenado de los envases y son personalizables. Gracias al sistema modular es posible personalizar la máquina con válvulas, boquillas, dispensadores y tolvas a elección del cliente o según las necesidades de producción.</p>			
Descripción del producto							
<p>El dosificador llenador Tavolo tiene una estructura de carro, con ruedas equipadas con frenos, sobre las que se fija la unidad de dosificación con mesa para una cómoda utilización por parte del operador.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estructura totalmente en acero inoxidable, sobre ruedas giratorias con freno y la base está diseñada para la fijación del dosificador y de la tolva. En la parte frontal está instalado un sistema de ajuste para la placa de apoyo de los envases. La unidad de ajuste permite adaptar la mesa de trabajo al formato utilizado. Filtro reductor lubricador incluido. La máquina funciona con aire comprimido a 6 bar (compresor no incluido). 							

Fig. 9 Máquina (4)

5) *Cerradora de tapas de aluminio twist-off semiautomática con sistema de vacío*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:		12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO	Cerradora de tapas de aluminio twist-off semiautomática con sistema de vacío.			UBICACIÓN			
FABRICANTE	Horequip Airpure S.L.			SECCIÓN			
MODELO	TFTBNV5A			CODIGO INVENTARIO			
MARCA	Horequip Airpure S.L.						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	60 kg	ALTURA	470 mm	ANCHO	500 mm	LARGO	750 mm
Características técnicas				Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Valor de vacío máximo: 0.5 bar Consumo aire: 600 l/min. Compresor de aire (no incluido): Aire comprimido de 6 bar 				<p>La tapadora de botes con vacío neumática semiautomática está diseñada para el cierre de botes de diferentes formatos, redondos o cuadrados mientras simultáneamente se hace vacío en su interior.</p> <p>El operador debe colocar el bote con la tapa apoyada sobre él en el alojamiento inferior de la tapadora y presionar los 2 botones situados en los costados de la base para activar el ciclo.</p>			
Descripción del producto							
<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Base cuadrada de acero inoxidable con pies de apoyo equipados con sistema neumático para la gestión del ciclo de tapado. Columna central ajustable manualmente en altura. Doble botón de operación (bimanual para seguridad del operador). <p>La máquina incorpora en dotación 1 molde adecuado para el formato deseado por el cliente. La cabeza de tapado está fabricada completamente en acero y es adecuada para apretar tapas de aluminio giratorias. La cabeza se encuentra dentro de una "campana" de plástico que al aislar el recipiente garantiza el cierre al vacío.</p>							

Fig. 10 Máquina (5)

6) *Cortadora de frutas y verduras*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:		12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO	Cortadora de frutas y verduras.			UBICACIÓN			
FABRICANTE	Horequip Airpure S.L.			SECCIÓN			
MODELO	FTVM-INOX-NEW			CODIGO INVENTARIO			
MARCA	Horequip Airpure S.L.						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	17,5 kg	ALTURA	280 mm	ANCHO	510 mm	LARGO	770 mm
Características técnicas				Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Voltaje: 230/1/50 (Opcional 400/3/50Hz) Potencia: 515 W Giros de discos: 300 Rpm 				<p>Cortador de verduras extremadamente versátil y de fácil empleo para procesar verdura, frutas, mozzarella y otros diversos productos.</p>			
Descripción del producto							
<p>Las hortalizas y frutas tienen caída directa al contenedor sin la utilización de expulsor de plástico, de modo que se pueden poder cortar fácilmente quesos frescos, verduras y frutas blandas.</p> <p>Construido con materiales de alta resistencia con certificación alimentaria como el acero inoxidable y ABS alimentario.</p> <p>Potente motor ventilado para soportar los usos más intensos y continuados.</p> <p>El cortador de verduras ha sido realizado según las normas de seguridad, con marca CE.</p> <p>Amplia elección de discos de Ø 205 mm a seleccionar que permiten cortes en discos, julianas, cubos, rayado, etc.</p>							

Fig. 11 Máquina (6)

7) PHmetro digital

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:	Valencia - Vallejo	Fecha:	12/11/2020				
MAQUINA - EQUIPO	PH METRO DIGITAL	UBICACIÓN					
FABRICANTE	NAHITA - ICT, SL	SECCIÓN					
MODELO	052-50903000	CODIGO INVENTARIO					
MARCA	NAHITA - ICT, SL						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	XXX	ALTURA	XXX	ANCHO	XXX	LARGO	XXX
Características técnicas		Funcionamiento					
<ul style="list-style-type: none"> Rango pH 0-14.00. Rango potencial: 0-1900 mV. No incluye electrodo. Accesorios disponibles (no incluidos): <ul style="list-style-type: none"> Tampones buffer pH 4,00, 6,86, 9,18. Ref. 052-90900000. Electrodos con cuerpo de plástico: <ul style="list-style-type: none"> Ref. 052-90900218, 052-90900219, 052-90900900, 052-90900901. Electrodos con cuerpo de vidrio: <ul style="list-style-type: none"> Ref. 052-90900651, 052-90900652, 052-90900953, 052-90900955. Soporte para electrodo, ref. 052-63245001. 		<p>El pH-metro 903 es un completo equipo de sobremesa que nos permite, de una manera rápida y sencilla, realizar mediciones de pH a temperatura compensada y potencial electroquímico (mV) de soluciones acuosas, y encuentra su aplicación en innumerables campos de trabajo: medioambiente, biotecnología, alimentación, farmacia/cosmética, petroquímica y química general.</p>					
Descripción del producto							
<p>Entre sus principales características, podemos destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Amplia pantalla LCD de fácil comprensión y lectura. Funciones de medición de pH a temperatura compensada y potencial eléctrico (mV) con indicador automático de polaridad (+/-). Selector de la temperatura de solución mediante teclado. Detección automática de solución tampón estándar (4.00, 6.86 y 9.18 pH). Permite el uso de electrodos de pH o los denominados electrodos selectivos de iones (ISE). El equipo no incluye los electrodos. 							

Fig. 12 Máquina (7)

8) Refractómetro digital

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:	Valencia - Vallejo	Fecha:	12/11/2020				
MAQUINA - EQUIPO	Refractómetro digital para el análisis del azúcar en la industria alimenticia (% Brix).	UBICACIÓN					
FABRICANTE	Hanna Instruments SAS	SECCIÓN					
MODELO	HI 96801	CODIGO INVENTARIO					
MARCA	Hanna Instruments SAS						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	420 g	ALTURA	192 mm	ANCHO	104 mm	LARGO	169 mm
Características técnicas		Funcionamiento					
<p>Rango Contenido de azúcar: 0 a 85% Brix (% Brix) Rango Temperatura: 0 a 80°C (32 a 176°F) Resolución Contenido de azúcar: 0.1 % Brix Resolución Temperatura: 0.1°C (0.1°F) Precisión (80°C/68°F) Contenido de azúcar: ±0.2% Brix Precisión (80°C/68°F) Temperatura: 0.3°C (0.5°F) Compensación de Temperatura: automático entre 10 y 40°C (50 a 104°F) Tiempo de medida: aprox 1.5 segundos Volumen mínimo de Muestra: 100 µl. (para cubrir el prisma totalmente) Fuente de Luz: LED amarillo</p>		<p>El refractómetro digital de Sacarosa HI 96801 es robusto, portátil y resistente al agua para mediciones en laboratorio o terreno. Este instrumento ofrece un específico análisis para determinar una precisa concentración de azúcar. Estos instrumentos ópticos emplean la medición del índice de refracción para determinar los parámetros pertinentes para el análisis de la concentración del azúcar.</p>					
Ventajas:		Descripción del producto					
<p>LCD de doble nivel: La pantalla LCD de doble nivel muestra simultáneamente las lecturas de temperatura e índice de refracción.</p> <p>Compensación Automática de Temperatura: Lo que asegura mediciones precisas</p> <p>Fácil medición: Ponga unas pocas gotas de la muestra en el orificio y presione el botón READ.</p> <p>SPEB (sistema de prevención de error de batería): Alerta al usuario cuando la falta de batería puede afectar los resultados</p> <p>Protección contra agua IP65: Construido para funcionar bajo condiciones duras de campo y laboratorio.</p> <p>Resultados rápidos y precisos: Las lecturas se muestran en aproximadamente 1.5 segundos</p> <p>Único punto de calibración: Calibración con agua destilada o desionizada</p> <p>Muestras pequeñas: El tamaño de la muestra puede ser tan pequeño como 2 gotas métricas.</p>							

Fig. 13 Máquina (8)

9) Esterilizador horizontal autoclave a vapor

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:	
				12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO		Esterilizador horizontal autoclave a vapor.		UBICACIÓN	
FABRICANTE		Horequip Airpure S.L		SECCIÓN	
MODELO		5000 lt - AEH4880L		CODIGO INVENTARIO	
MARCA		Horequip Airpure S.L			
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
PESO	XXX	ALTURA	1800 mm	ANCHO	XXX
		LARGO	48		
Características técnicas			Funcionamiento		
<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro interno: 1200 mm. • Longitud de parte cilíndrica: 4000 mm. • Presión de cámara: -1 / 3 Bar • Temperatura máxima: 143° C • Capacidad total: 4650 litros 			Ideal para la esterilización de productos envasados en recipientes que puedan soportar altas temperaturas como vidrio, plástico y una planta compacta y completamente independiente.		
Descripción del producto					
Autoclave de esterilización con control de enfriamiento por aire, de tipo cilíndrico horizontal, fondos curvados, con cierre rápido con mango único, íntegramente en acero inoxidable AISI 304. Apertura con bisagra con bloqueo de puerta y cierre eléctrico.					
Equipo: <ul style="list-style-type: none"> - La autoclave se completa con válvulas de accionamiento neumático para la gestión de todos los flujos, así como con válvulas de cierre manual y de derivación. - El aislamiento térmico en lana mineral de alta densidad con revestimiento de chapa de acero inoxidable evita la dispersión del calor hacia el exterior. - También existen instrumentos para controlar y medir la temperatura, la presión y el nivel. - Bomba de circulación. - Boquillas de pulverización. - Rieles de deslizamiento para cestas. - Cuadro eléctrico general que contiene todos los equipos de gestión de secuencias de proceso controlados por un PLC con pantalla táctil videográfica para almacenar y modificar los ciclos de esterilización y visualizar todas las variables. - Memoria gráfica de los procesos. 					

Fig. 14 Máquina (9)

10) Marmita eléctrica indirecta

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:		Valencia - Vallejo		Fecha:	
				12/11/2020	
MAQUINA - EQUIPO		Marmita eléctrica indirecta.		UBICACIÓN	
FABRICANTE		Horequip Airpure S.L		SECCIÓN	
MODELO		45 litros PEIF-40		CODIGO INVENTARIO	
MARCA		Horequip Airpure S.L			
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
PESO	XXX	ALTURA	800 mm	ANCHO	640 mm
		LARGO	900 mm		
Características técnicas			Funcionamiento		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de cuba: 45 LT • Dimensiones de cuba: 400Øx420h • Potencia: 6 / 8 kW • Voltajes: 230/3/50-60, 400/3/50, 415/3/50-60, 440/3/60, 460/3/50-60, 480/3/60 			Las marmitas son recipientes de tamaño industrial que se utilizan para calentar, cocinar, mezclar y almacenar grandes cantidades de alimentos como sopas, salsas, conservas.		
Descripción del producto					
Las principales características son:					
<ul style="list-style-type: none"> - Muy fiables y seguras, de construcción extremadamente robusta, diseñadas para uso industrial intensivo. - Únicas con grado de protección al agua IP54 - Calentamiento indirecto con intercambiador que permite una cocción delicada y evita que los alimentos se peguen al fondo. - Diversos sistemas de calentamiento para la cuba, eléctrico, gas o a vapor. - Posibilidad e incorporar tapa de presión autoclave para acelerar los procesos de cocción. - Construcción en acero unos AISI 304. - Excelente aislamiento con elevada eficiencia térmica - Cuba fabricada enteramente en acero unos AISI 316 con fondo redondeado. - Panel de mandos con control electrónico con microprocesador, sonda en cuba y al corazón (control electromecánico opcional). - Extremada facilidad de uso y mantenimiento. - Válvula de seguridad del intercambiador con manómetro. - Las características constructivas y los materiales de alta calidad garantizan una elevada durabilidad con muy bajo mantenimiento. - Diversas capacidades desde 45 a 800 litros. 					

Fig. 15 Máquina (10)

Cuando se escucha de una producción artesanal indica que para elaborar cierto producto es única e indispensable la disposición de instrumentos manuales y herramientas sencillas sin complejidad técnica.

Por esta razón la propuesta para el montaje de nuestra pequeña fábrica de mermeladas es ajustar para su producción un kit técnico artesanal sin la necesidad de contar con equipos de gran capacidad y optimizados para obtener altos rendimientos de las materias primas; porque en esencia, se espera conservar el mismo principio industrial detrás de su elaboración. Para fabricar mermelada de piña artesanal se tendrá en cuenta implementos de cocina fundamentales para la obtención de productos inocuos, garantizando que el producto se fabrique en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción y distribución.

Los equipos de cocina necesarios serán cucharas y tablas para cortar, fabricadas con un material que no retenga la humedad y evite el crecimiento microbiológico (acero inoxidable), cuchillos, ollas, una licuadora, una taza dosificadora y una gramera digital. Así con cuidado y precisión dará resultado a un producto duradero y confiable.

E. Tabla Nutricional

Este alimento, aunque en ciertas ocasiones sea excluido de una alimentación habitual por su alto contenido en azúcar, las mermeladas por lo general son productos que, consumidos con moderación, pueden aportar un gran valor nutricional en el día. En cuanto a sus principales características nutricionales, las mermeladas contienen un bajo contenido en grasas y proteínas, y su

alto porcentaje de azúcares sencillos [13].

De esta manera, conocer la información nutricional de una mermelada con un sabor en especial y saber utilizarla le permitirá al consumidor hacer elecciones adecuadas, reconocer las propiedades nutricionales de este alimento y comparar su contenido nutricional con otros similares de forma rápida y segura según se adapte a sus necesidades. A continuación, se adjunta la tabla nutricional de forma clara de una mermelada con sabor a piña, la cual contiene la información suficiente para que el consumidor pueda evaluar los valores nutricionales y los beneficios que le traerá a su salud.

Para realizar el cálculo de la tabla nutricional primero se halla el aporte nutricional de cada ingrediente de la receta en un gramo, luego este valor se debe multiplicar por las cantidades requeridas para el producto final y seguido de esto pasar este valor en gramos con la ayuda de una regla de tres a cantidades de 100 gramos.

CALCULO PARA LA RECETA					
RECETA	CANTIDAD	CARBOHIDRATOS	GRASAS	ENERGIA	PROTEINAS
Piña cruda	465	57.66	0.465	260.4	2.79
Azúcar blanco granulado	30	29.79	0	119.1	0
Limon crudo	9.72	0.00396	0.02016	4.2768	0.02016
Semillas de chia	4	1.754	1.23	19.6	0.4248
Astillas de canela	1	0.955	0.0319	2.55	0.0339
TOTAL	509.72	91.06296	1.73606	405.9268	3.48236
EN 100 GRAMOS					
	100	17.86529075	0.344514635	79.63721259	0.683288864

Fig. 16 Tabla nutricional

D. Estudio de Vida Útil

La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo durante el cual mantiene una calidad adecuada. Así mismo los estudios de vida útil aportan

datos sobre cuánto tiempo un producto puede conservar inalteradas sus propiedades y es capaz de mantener su calidad desde el momento en el que el consumidor abre el envase.

Uno de los métodos que se utiliza para estimar la vida útil sensorial de los alimentos es el método de supervivencia, se basa fundamentalmente en conocer la actitud del consumidor hacia el producto, haciendo un test sensorial sobre si consumiera o no el producto. Con estos estudios sensoriales las empresas aseguran que la vida útil estimada está acorde con los parámetros de calidad percibidos por el consumidor como claves en los productos. [14]

El estudio de la vida útil realizado a la mermelada artesanal de piña consistió en analizar durante 10 días las características organolépticas de esta, al final del estudio se llegó a la conclusión de que después de abierta puede consumirse en un tiempo máximo de dos semanas siempre y cuando esta esté refrigerada, sin embargo, sin destapar puede durar hasta 6 meses gracias al método de envasado al vacío [15]. A continuación, se presentan los resultados obtenidos del estudio de vida útil de la mermelada artesanal de piña.

ESTUDIO DE VIDA ÚTIL MÉTODO DE SUPERVIVENCIA		MUESTRA RECIÉN FABRICADA
Fecha de fabricación de la muestra		28/11/2020
Fecha de finalización del estudio		11/12/2020
Descripción propiedades organolépticas	Color	Amarillo brillante y cristalino
	Sabor	Sabor natural de piña fresca y dulce, con notas cítricas y de canela
	Textura	Gelatinosa con cuerpo pastoso y esparcible con presencia de semillas de chia
	Aroma	Propio de la piña junto con notas de canela
Fecha y hora de la medición		3:30 p. m.
Escala de medición de características organolépticas (Excelente, bueno, regular, malo)	Día 1	Excelente
	Día 2	Excelente
	Día 3	Excelente
	Día 4	Excelente
	Día 5	Excelente
	Día 6	Excelente
	Día 7	Excelente
	Día 8	Bueno
	Día 9	Bueno
	Día 10	Bueno
Fecha de vencimiento terminado el estudio		7/06/2021
Fecha de araqel terminado el estudio		10/06/2021

Fig. 17 Estudio de vida útil

D. Diseño de Etiqueta

La resolución número 005109 de 2005 del Ministerio de protección social establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. [16]

Para la realización de la etiqueta nos hemos basado en esta normatividad específicamente en el artículo 5, el cual determina la información que debe contener el rotulado o etiquetado en la medida que sea aplicable al alimento que ha de ser rotulado o etiquetado este implica que en el rótulo o etiqueta de los alimentos envasados o empacados deberá aparecer la siguiente información: Nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto y peso, nombre y dirección del fabricante, envasador o Re empacador del alimento según sea el caso ,país de origen,

identificación del lote, marcado de la fecha e instrucciones para la conservación, instrucciones para el uso, registro sanitario. A continuación, se muestra la etiqueta del producto final.



Fig. 18 Etiqueta del product

E. Caracterización de Subproductos

Los subproductos son los productos resultantes de un proceso de producción conjunto que tienen bajos valores de ventas totales comparados con los del producto principal.

Muchas veces este subproducto no es buscado ni deseado, y muchas veces en la historia de la industria se han despreciado y no utilizados para incluirlos en otros procesos de producción, pero con creatividad se puede sacar buen partido de subproductos que hoy generan las industrias. [17]

La gama de subproductos de frutas es muy amplia debido a que en la mayoría de los casos cada fruta genera un subproducto diferente y todas las frutas presentan componentes los cuales benefician al organismo debido a sus valores nutricionales, cada fruta tiene características propias, por ello es necesario hacer un análisis detallado para identificar los generadores de subproductos y su utilización en la industria. [18]

La piña es una fruta tropical que se usa en múltiples recetas y preparaciones, como desechos se tiene la cascara, el corazón y la corona, actualmente en la industria hay varias formas para disponer los desechos de la piña, una de ellas es incorporarla con el alimento para ganado; sin embargo, no siempre las fincas ganaderas están cerca de las industrias procesadoras de piña. Otra forma de manejar los desechos es aprovechar las fibras de las cáscaras y hojas para hacer tejidos biodegradables que se pueden usar para empaques, mientras que los corazones o piñas golpeadas se pueden utilizar para producir jabones terapéuticos.

Los desechos de la cáscara de piña, al igual que la cascarilla de arroz y al aserrín del roble, son ricos en lignina y celulosa que pueden ser bencilados con la finalidad de obtener un material similar al plástico. [19]

Por otra parte podemos encontrar los subproductos producidos de manera artesanal, por ejemplo la corona de la piña puede germinar y así crecer una planta de piña, las cascara de piña junto con el corazón pueden ser utilizados para la elaboración de masato de piña el cual es una bebida tradicional Colombiana preparada con arroz, piña, aromatizada con clavo, canela y endulzada con panela o azúcar, también la piña al ser un diurético natural se puede hacer a partir de la cascara, licuados e infusiones con el fin de permitir al cuerpo a eliminar el líquido y la sal sobrante con facilidad.

F. Caracterización de Residuos

En Oro Miel S.A.S la producción de mermelada generará una zona de desechos como resultado de los procedimientos de limpieza, corte y transporte, propios del proceso productivo de elaboración de mermelada y pulpa de la piña. El proceso de fabricación general para la producción de mermelada de piña dispondrá tanto residuos sólidos como líquidos, sin embargo, no será significativa la contaminación atmosférica o acústica.

Las fuentes principales de los efluentes líquidos provienen principalmente del lavado de las frutas y del lavado de los equipos de la línea de producción, en donde se constituye fundamentalmente por agua, sólidos suspendidos y materia orgánica disuelta, insectos, tallos, tierra, etc. En cuanto a las aguas de lavado de los equipos presentan pH ácidos y básicos provenientes de los productos de limpieza utilizados que pueden contener por lo tanto detergentes y materia orgánica disuelta.

Por otro lado, los residuos sólidos provienen principalmente de los sobrantes de las etapas de lavado, selección, clasificación y despulpado; y están compuestos por restos de fruta, frutas en mal estado, pedúnculos, cáscaras, coronas y tallos, etc. También se encuentran dentro de los residuos sólidos los restos de material de embalaje, compuesto por cintas adhesivas, cartón, cajas, envases de PVC, bolsas, etc. Pero este tipo de desecho no genera mayores inconvenientes en cuanto

a su eliminación ya que se pueden fácilmente recolectar. [20]

hojas para hacer tejidos biodegradables que se pueden usar para empaques, mientras que los corazones o piñas golpeadas se pueden utilizar para producir jabones terapéuticos.

Los desechos de la cáscara de piña, al igual que la cascarilla de arroz y al aserrín del roble, son ricos en lignina y celulosa que pueden ser bencilados con la finalidad de obtener un material similar al plástico. [19]

Por otra parte podemos encontrar los subproductos producidos de manera artesanal, por ejemplo la corona de la piña puede germinar y así crecer una planta de piña, las cascaras de piña junto con el corazón pueden ser utilizados para la elaboración de masato de piña el cual es una bebida tradicional Colombiana preparada con arroz, piña, aromatizada con clavo, canela y endulzada con panela o azúcar, también la piña al ser un diurético natural se puede hacer a partir de la cascara, licuados e infusiones con el fin de permitir al cuerpo a eliminar el líquido y la sal sobrante con facilidad.

G. Caracterización de Residuos

En Oro Miel S.A.S la producción de mermelada generará una zona de desechos como resultado de los procedimientos de limpieza, corte y transporte, propios del proceso productivo de elaboración de mermelada y pulpa de la piña. El proceso de fabricación general para la producción de

mermelada de piña dispondrá tanto residuos sólidos como líquidos, sin embargo, no será significativa la contaminación atmosférica o acústica.

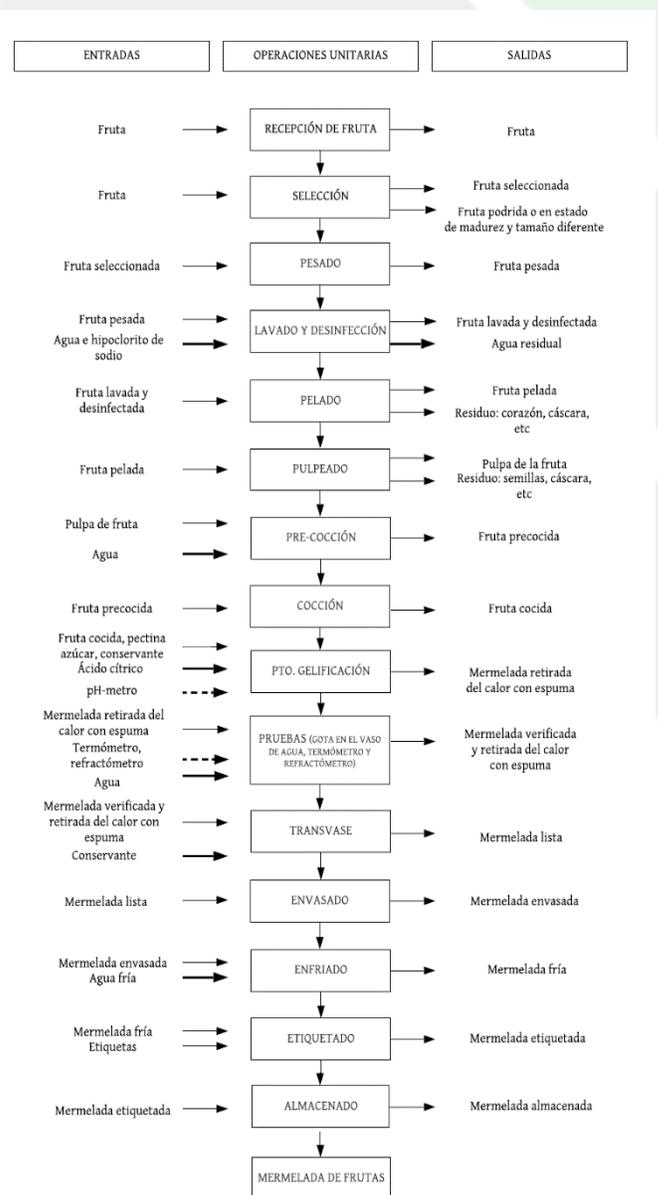
Las fuentes principales de los efluentes líquidos provienen principalmente del lavado de las frutas y del lavado de los equipos de la línea de producción, en donde se constituye fundamentalmente por agua, sólidos suspendidos y materia orgánica disuelta, insectos, tallos, tierra, etc. En cuanto a las aguas de lavado de los equipos presentan pH ácidos y básicos provenientes de los productos de limpieza utilizados que pueden contener por lo tanto detergentes y materia orgánica disuelta.

Por otro lado, los residuos sólidos provienen principalmente de los sobrantes de las etapas de lavado, selección, clasificación y despulpado; y están compuestos por restos de fruta, frutas en mal estado, pedúnculos, cáscaras, coronas y tallos, etc. También se encuentran dentro de los residuos sólidos los restos de material de embalaje, compuesto por cintas adhesivas, cartón, cajas, envases de PVC, bolsas, etc. Pero este tipo de desecho no genera mayores inconvenientes en cuanto a su eliminación ya que se pueden fácilmente recolectar. [20]

Fig. 19 Operaciones unitarias mermelada industrial.

Uno de nuestros principales objetivos es demostrar la posibilidad de darle continuidad operativa a la cadena de suministro y fabricación de una

mermelada desde sitios como el hogar, por medio del acondicionamiento del principio de las operaciones unitarias realizadas de manera industrial para llevar a cabo con dicho proceso una estandarización de sus niveles de calidad y una mermelada artesanal de producción doméstica. Para representar este proceso artesanal hemos acoplado el diagrama de flujo anterior de una producción industrial.



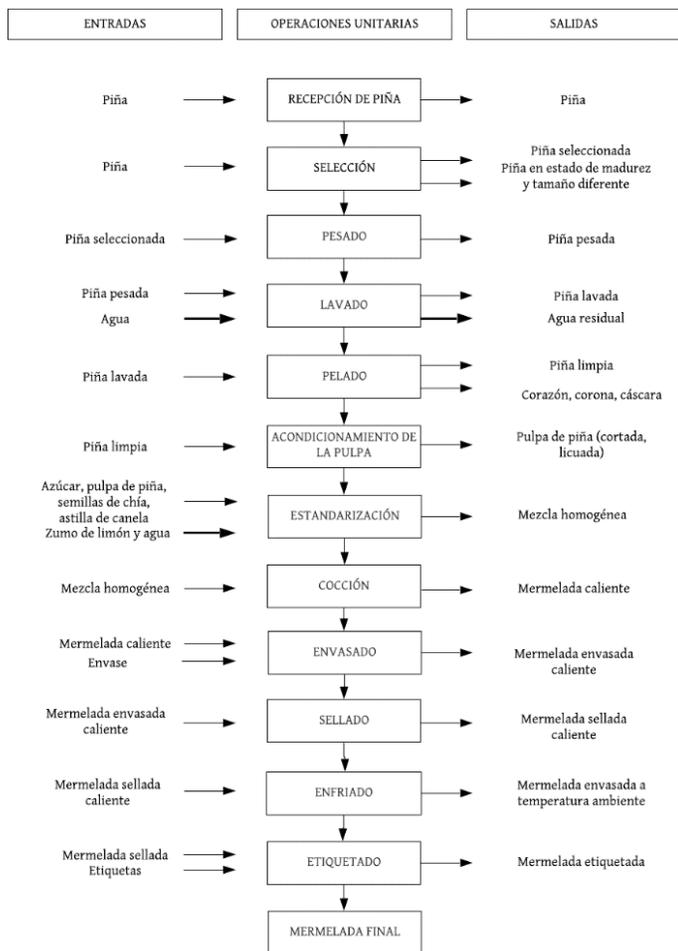


Fig. 20 Operaciones unitarias mermelada artesanal

H. Alternativas Para la Disposición de Residuos

A través de un manejo integral de los residuos sólidos de las materias primas una vez finalizada la producción de mermelada de fruta tanto de manera industrial como artesanal serán recuperadas y se incorporarán al ciclo económico y productivo en forma eficiente según el decreto 1713 de 2002 por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación

del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Por lo anterior se presentan los siguientes artículos los cuales sustentan algunas pautas para la selección, recolección, aprovechamiento, almacenamiento y responsabilidad con la gestión integral, manejo y disposición final de los residuos sólidos generados en una producción.

1) *Artículo 5 Responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos:* La responsabilidad por los efectos ambientales y a la salud pública generados por las actividades efectuadas en los diferentes componentes del servicio público de aseo de los residuos sólidos, recaerá en la persona prestadora del servicio de aseo, la cual deberá cumplir con las disposiciones del presente decreto y demás normatividad vigente.

2) *Artículo 14 Obligación de almacenar y presentar:* El almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, son obligaciones del usuario. Se sujetarán a lo dispuesto en este decreto, en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Municipios o Distritos, en los respectivos programas para la prestación del servicio de aseo y a las demás obligaciones establecidas por las autoridades ambientales y de servicios públicos. El incumplimiento generará las sanciones establecidas en la

- normatividad vigente.
- 3) *Artículo 21 Sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos:* La presentación de los residuos se realizará en el andén del inmueble del generador o en la unidad de almacenamiento en caso de edificaciones, pero siempre evitando la obstrucción peatonal o vehicular, de tal manera que se facilite el acceso para los vehículos y las personas encargadas de la recolección y la fácil limpieza en caso de presentarse derrames accidentales.
 - 4) *Artículo 41 Recolección industrial y comercial:* Los residuos sólidos ordinarios producidos por las actividades industriales y comerciales están incluidos en el servicio de aseo ordinario, con la clasificación tarifaria correspondiente.
 - 5) *Artículo 70 Formas de aprovechamiento:* Como formas de aprovechamiento se consideran, entre otras, la reutilización, el reciclaje, el compostaje, la lombricultura, la generación de biogás y la recuperación de energía.
 - 6) *Artículo 71 Selección de residuos sólidos:* El aprovechamiento de residuos sólidos se puede realizar a partir de la selección en la fuente con recolección selectiva, o mediante el uso de centros de selección y acopio, opciones que deben ser identificadas y evaluadas en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de cada Municipio o Distrito.
 - 7) *Artículo 72 Características de los residuos sólidos para el aprovechamiento:* En las actividades de aprovechamiento, los residuos deben cumplir por lo menos con los siguientes criterios básicos y requerimientos, para que los métodos de aprovechamiento se realicen en forma óptima: 1. Para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material. 2. Para el compostaje y lombricultura no deben estar contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilos policlorados. 3. Para la generación de energía, valorar parámetros tales como, composición química, capacidad calorífica y contenido de humedad, entre otros.
 - 8) *Artículo 76 Almacenamiento de materiales aprovechables:* El almacenamiento de los materiales aprovechables deberá realizarse de tal manera que no se deteriore su calidad ni se pierda su valor.
 - 9) *Artículo 78 Requisitos previos para comercialización de materia orgánica estabilizada:* Los productos finales obtenidos mediante procesos de compostaje y lombricultura, para ser comercializados, deben cumplir, previamente, los requisitos de calidad exigidos por las autoridades agrícolas y de salud en cuanto a presentación, contenido de nutrientes, humedad, garantizar que no tienen sustancias y/o elementos peligrosos que puedan afectar la

salud humana, el medio ambiente y obtener sus respectivos registros.

10) *Artículo 79 Manejo de aguas residuales provenientes de la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos:* Las aguas residuales provenientes de los procesos de aprovechamiento de residuos sólidos deberán manejarse bajo los principios y la normatividad sobre el tema, de tal manera que se eviten los posibles impactos sobre la salud humana y el medio ambiente.

11) *Artículo 87 Características básicas de los sitios para disposición final:* Los sitios para realizar la disposición final deben tener las siguientes características básicas: Estar considerado en el correspondiente Plan de Ordenamiento Territorial, POT, Plan Básico o Esquema de Ordenamiento Territorial, debidamente concertado con la autoridad ambiental correspondiente; permitir la ejecución de la disposición final en forma técnica, económica y ambientalmente segura ; la vida útil del sitio debe ser compatible con la cantidad de residuos a disponer, los costos de adecuación y las obras de infraestructura; garantizar la accesibilidad al sitio; disponer de material de cobertura y permitir la minimización de los riesgos al medio ambiente y a la salud humana. [21]

H. Plan de Calidad Para Buenas Prácticas de Manufactura

El decreto 3075 de 1997 del Ministerio de la protección social en Colombia

define las BPM como “Principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción” [22]. Por lo anterior como empresa productora de alimentos, hemos adoptado esta norma para revisar y evaluar que no se cometa ningún acto de contaminación en la manipulación, proceso de producción, empaque y distribución del alimento y así mismo garantizarle al cliente la inocuidad del producto.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN INDUSTRIA DE ALIMENTOS LISTA DE CHEQUEO BPM	Fecha: 29/11/2020 Versión: 001
	Basada en Decreto 3075 de 1997 y resolución 2674 de 2013, del Ministerio de Salud y Protección Social	

INSPECTOR			
Nombre	Angeline Julieth Valencin Cumbre Sebastián Vallejo Aguirre	Fecha	29/11/2020

FUNCIONARIO INSPECCIONADO			
Nombre	Oro Miel SAS	Fecha	29/11/2020
Operación	Producción de mermelada de piña		

Nº	Art	Lit	ASPECTOS POR VERIFICAR	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1			EDIFICACIÓN E INSTALACIONES				
1.1			LOCALIZACIÓN Y ACCESOS				
	8	a	Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento. Su funcionamiento no deberá poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.	X			
	8	b	Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.	X			
1.2			DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN				
	8	d	La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción, e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.	X			
	8	e	La edificación debe poseer una adecuada separación física y / o funcional de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes.	X			

9	j	No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración; cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio, todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser autocerrables en lo posible, para mantener las condiciones atmosféricas diferenciables deseadas.	X	No hay puertas para acceso en el lugar de producción de la mermelada.
1.12 ESCALERAS, ELEVADORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS (RAMPAS, PLATAFORMAS)				
9	k	Estas deben ubicarse y construirse de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.	X	No hay escaleras, elevadores o estructuras complementarias en el lugar de producción de la mermelada.
9	l	Las estructuras elevadas y los accesorios deben aislarse en donde sea requerido, estar diseñadas y con un acabado para prevenir la acumulación de suciedad, minimizar la condensación, el desarrollo de mohos y el descamado superficial.	X	No hay escaleras, elevadores o estructuras complementarias en el lugar de producción de la mermelada.
9	ll	Las instalaciones eléctricas, mecánicas y de prevención de incendios deben estar diseñadas y con un acabado de manera que impidan la acumulación de suciedades y el albergue de plagas.	X	No hay escaleras, elevadores o estructuras complementarias en el lugar de producción de la mermelada.
1.13 ILUMINACIÓN				
9	iii	Los establecimientos objeto del presente decreto tendrán una adecuada y suficiente iluminación natural y/o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas, claraboyas, y lámparas convenientemente distribuidas.	X	
9	o	Las lámparas y accesorios ubicados por encima de las líneas de elaboración y envasado de los alimentos expuestos al ambiente, deben ser del tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura y, en general, contar con una iluminación uniforme que no altere los colores naturales.	X	
1.14 VENTILACION				
9	p	Las áreas de elaboración poseerán sistemas de ventilación directa o indirecta, los cuales no deberán crear condiciones que contribuyan a la contaminación de estas o a la incomodidad del personal. La ventilación debe ser adecuada para prevenir la condensación del vapor, polvo, facilitar la remoción del calor. Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.	X	
9	q	Cuando la ventilación es inducida por ventiladores y aire acondicionado, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción en donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.	X	No aplica ya que la ventilación no es inducida por ventiladores o aire acondicionado.

8	f	Los diversos locales o ambientes de la edificación deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido, tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación del alimento.	X	
8	g	La edificación y sus instalaciones deben estar construidas de manera que se faciliten las operaciones de limpieza, desinfección y desinfección según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento.	X	
8	h	El tamaño de los almacenes o depósitos debe estar en proporción a los volúmenes de insumos y de productos terminados manejados por el establecimiento, disponiendo además de espacios libres para la circulación del personal, el traslado de materiales o productos y para realizar la limpieza y el mantenimiento de las áreas respectivas.	X	
8	j	No se permite la presencia de animales en los establecimientos objeto del presente decreto.	X	
1.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA				
8	k	El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la legislación correspondiente del Ministerio de Salud.	X	
8	l	Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.	X	
8	m	Deben disponer de un tanque de agua con la capacidad suficiente, para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción. La construcción y el mantenimiento de dicho tanque se realizará conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes.	X	
1.4 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LIQUIDOS				
8	n	Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente.	X	No aplica ya que el agua residual no es contaminante ni presenta desechos químicos que puedan causar daño ambiental.
8	o	El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con éste.	X	
1.5 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				

8	p	Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental.	X	
8	q	El establecimiento debe disponer de recipientes, locales e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos, conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes. Cuando se generen residuos orgánicos de fácil descomposición se debe disponer de cuartos refrigerados para el manejo previo a su disposición final.	X	
1.6 INSTALACIONES SANITARIAS				
8	r	Deben disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestidores, independientes para hombres y mujeres, separados del área de elaboración y suficientemente dotados para facilitar la higiene del personal.	X	
8	s	Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios y proveerse de los recursos requeridos para la higiene personal, tales como: papel higiénico, dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y papeleras.	X	
8	t	Se deben instalar lavamanos en las áreas de elaboración o próximos a éstas para la higiene del personal que participe en la manipulación de los alimentos y para facilitar la supervisión de éstas prácticas.	X	
8	u	Los grifos, en lo posible, no deben requerir accionamiento manual. En las proximidades de los lavamanos se deben colocar avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores de producción.	X	No se cuenta con avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos, pero estos pueden ser implementados.
8	v	Cuando lo requieran, deben disponer en el área de elaboración de instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios de trabajo. Estas instalaciones deben construirse con materiales resistentes al uso y a la corrosión, de fácil limpieza y provistas con suficiente agua fría y caliente, a temperatura no inferior a 80°C.	X	
1.7 PISOS Y DRENAJES				
9	a	Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.	X	No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.

9	c	El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por la industria. Los drenajes de piso deben tener la debida protección con rejillas y, si se requieren trampas adecuadas para grasas y sólidos, estarán diseñadas de forma que permitan su limpieza.	X	No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.
1.8 PAREDES				
9	d	En las áreas de elaboración y envasado, las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Además, según el tipo de proceso hasta una altura adecuada, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico o similar o con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados.	X	No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.
9	e	Las uniones entre las paredes y entre éstas y los pisos y entre las paredes y los techos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza.	X	No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.
1.9 TECHOS				
9	f	Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento.	X	
9	g	En lo posible, no se debe permitir el uso de techos falsos o dobles techos, a menos que se construyan con materiales impermeables, resistentes, de fácil limpieza y con accesibilidad a la cámara superior para realizar la limpieza y desinfección.	X	
1.10 VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS				
9	h	Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben estar construidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza; aquellas que se comuniquen con el ambiente exterior, deben estar provistas con malla anti-insecto de fácil limpieza y buena conservación.	X	
1.11 PUERTAS				
9	i	Las puertas deben tener superficie lisa, no absorbente, deben ser resistentes y de suficiente amplitud; donde se precise, tendrán dispositivos de cierre automático y ajuste hermético. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben ser mayores de 1 cm.	X	No hay puertas para acceso en el lugar de producción de la mermelada.

2		EQUIPOS Y UTENCILIOS			
2.1		CONDICIONES GENERALES			
10		Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de alimentos dependen del tipo del alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.	X		
2.2		CONDICIONES ESPECÍFICAS			
11	a	Los equipos y utensilios empleados en el manejo de alimentos deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.	X		
11	b	Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser inertes bajo las condiciones de uso previstas, de manera que no exista interacción entre éstas o de estas con el alimento, a menos que este o los elementos contaminantes migren al producto, dentro de los límites permitidos en la respectiva legislación. De esta forma, no se permite el uso de materiales contaminantes como: plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro, u otros que resulten de riesgo para la salud.	X		
11	c	Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto. Podrán emplearse otras superficies cuando exista una justificación tecnológica específica.	X		No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.
11	d	Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza e inspección.	X		
11	e	Los ángulos internos de las superficies de contacto con el alimento deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.	X		No se cumple ya que los ángulos internos no poseen una curvatura continua y suave.
11	f	En los espacios interiores en contacto con el alimento, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones peligrosas.	X		
11	g	Las superficies de contacto directo con el alimento no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.	X		
11	h	En lo posible los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite el contacto del alimento con el ambiente que lo rodea.	X		

11	i	Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y contruidas de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes del alimento.	X		
11	j	Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos deben tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar contruidas con materiales resistentes, impermeables y lavables.	X		No se cuenta con estos requisitos ya que es una producción de mermelada artesanal que se puede elaborar en una cocina y no requiere de las instalaciones e implementos para una producción en masa o industrial.
11	k	Los contenedores o recipientes usados para materiales no comestibles y desechos deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, contruidos de metal u otro material impermeable, de fácil limpieza y de ser requerido provistos de tapa hermética. Los mismos no pueden utilizarse para contener productos comestibles.	X		
11	l	Las tuberías empleadas para la conducción de alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosas, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.	X		No se aplica ya que no se utilizan tuberías para la conducción de alimentos.
2.3		CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO			
12	a	Los equipos deben estar instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico, desde la recepción de las materias primas y demás ingredientes, hasta el envasado y embalaje del producto terminado.	X		
12	b	La distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros elementos de la edificación, debe ser tal que les permita funcionar adecuadamente y facilite el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento.	X		
12	c	Los equipos que se utilicen en operaciones críticas para lograr la inocuidad del alimento deben estar dotados de los instrumentos y accesorios requeridos para la medición y registro de las variables del proceso. Así mismo, deben poseer dispositivos para captar muestras del alimento.	X		
12	d	Las tuberías elevadas no deben instalarse directamente por encima de las líneas de elaboración, salvo en los casos tecnológicamente justificados y en donde no exista peligro de contaminación del alimento.	X		No aplica ya que no se presentan tuberías elevadas en el lugar de producción de la mermelada.
12	e	Los equipos utilizados en la fabricación de alimentos podrán ser lubricados con sustancias permitidas y empleadas racionalmente, de tal forma que se evite la contaminación del alimento.	X		No aplica ya que los equipos utilizados en la fabricación no necesitan ser lubricados.

3		PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS			
3.1		ESTADO DE SALUD			
13	a	El personal manipulador de alimentos debe haber pasado por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, deberá efectuarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia del trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen.	X		
13	b	La dirección de la empresa tomará las medidas necesarias para que no se permita contaminar los alimentos directa o indirectamente a ninguna persona que se sepa o sospeche que padezca de una enfermedad susceptible de transmitirse por los alimentos, o que sea portadora de una enfermedad semejante, o que presente heridas infectadas, irritaciones cutáneas infectadas o diarrea.	X		
3.2		EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN			
14	a	Todas las personas que han de realizar actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos.	X		En la actualidad no se presenta formación en materia de educación sanitaria pero esta puede ser implementada.
14	b	Las empresas deberán tener un plan de capacitación continuo y permanente para el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios efectivos de actualización.	X		

14	c	La autoridad sanitaria en cumplimiento de sus actividades de vigilancia y control verificará el cumplimiento del plan de capacitación para los manipuladores de alimentos que realiza la empresa.	X		No se cuenta ya que no es un establecimiento formal el cual pueda ser evaluado por una autoridad sanitaria, pero puede ser implementado.
14	d	Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se han de colocar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su observancia durante la manipulación de alimentos.	X		No se cuenta con estos avisos pero pueden ser implementados.
14	e	El manipulador de alimentos debe ser entrenado para comprender y manejar el control de los puntos críticos que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo; además, debe conocer los límites críticos y las acciones correctivas a tomar cuando existan desviaciones en dichos límites.	X		
3.3		PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN			
15	a	Mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores.	X		

15	b	Usar vestimenta de trabajo que cumpla los siguientes requisitos: De color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y /o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura; cuando se utiliza delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo. La empresa será responsable de una dotación de vestimenta de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria el cual será consistente con el tipo de trabajo que desarrolla.	X		
15	c	Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento.	X		
15	d	Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo. Se debe usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.	X		

15	e	Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.	X		
15	f	Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.	X		
15	g	De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección. El material de los guantes debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos, según lo indicado en el literal c.	X		
15	h	Dependiendo del riesgo de contaminación asociado con el proceso será obligatorio el uso de tapabocas mientras se manipula el alimento.	X		
15	i	No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores. En caso de usar lentes, deben asegurarse a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.	X		
15	j	No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.	X		
15	k	El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infecciosa deberá ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.	X		

15	1	Las personas que actúen en calidad de visitantes a las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en el presente Capítulo.	X			
REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN						
CONDICIONES GENERALES						
16		Todas las materias primas y demás insumos para la fabricación, así como las actividades de fabricación, preparación y procesamiento, envasado y almacenamiento deben cumplir con los requisitos descritos en este capítulo, para garantizar la inocuidad y salubridad del alimento	X			
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS						
17	a	La recepción de materias primas debe realizarse en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos.	X			
17	b	Las materias primas e insumos deben ser inspeccionados, previo al uso, clasificados y sometidos a análisis de laboratorio cuando así se requiera, para determinar si cumplen con las especificaciones de calidad establecidas al efecto.	X			
17	c	Las materias primas se someterán a la limpieza con agua potable u otro medio adecuado de ser requerido y a la descontaminación previa a su incorporación en las etapas sucesivas del proceso.	X			

17	e	Las materias primas e insumos que requieran ser almacenadas antes de entrar a las etapas de proceso, deberán almacenarse en sitios adecuados que eviten su contaminación y alteración.	X			
17	f	Los depósitos de materias primas y productos terminados ocuparán espacios independientes, salvo en aquellos casos en que a juicio de la autoridad sanitaria competente no se presenten peligros de contaminación para los alimentos.	X			
17	g	Las zonas donde se reciban o almacenen materias primas estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado del producto final.	X			
ENVASES						
18	a	Estar fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con el alimento y cumplir con las reglamentaciones del Ministerio de Salud.	X			
18	b	El material del envase deberá ser adecuado y conferir una protección apropiada contra la contaminación.	X			
18	c	No deben haber sido utilizados previamente para algún fin diferente que pudiese ocasionar la contaminación del alimento a contener.	X			
18	d	Deben ser inspeccionados antes del uso para asegurarse que estén en buen estado, limpios y/o desinfectados. Cuando son lavados, los mismos se escurrirán bien antes de ser usados.	X			
18	e	Se deben mantener en condiciones de sanidad y limpieza cuando no estén siendo utilizados en la fabricación.	X			

OPERACIONES DE FABRICACIÓN						
19	a	Todo el proceso de fabricación del alimento, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento, deberán realizarse en óptimas condiciones sanitarias, de limpieza y conservación y con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento. Para cumplir con este requisito, se deberán controlar los factores físicos, tales como tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión y velocidad de flujo y, además, vigilar las operaciones de fabricación, tales como: congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración, para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.	X			

19	b	Se deben establecer todos los procedimientos de control, físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso de fabricación, con el fin de prevenir o detectar cualquier contaminación, falla de saneamiento, incumplimiento de especificaciones o cualquier otro defecto de calidad del alimento, materiales de empaque o del producto terminado.	X			
19	c	Los alimentos que por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente los de mayor riesgo en salud pública deben mantenerse en condiciones que se evite su proliferación.	X			
19	d	Los métodos de esterilización, irradiación, pasteurización, congelación, refrigeración, control de pH, y de actividad acuosa (Aw), que se utilizan para destruir o evitar el crecimiento de microorganismos indeseables, deben ser suficientes bajo las condiciones de fabricación, procesamiento, manipulación, distribución y comercialización, para evitar la alteración y deterioro de los alimentos.	X			
19	e	Las operaciones de fabricación deben realizarse secuencial y continuamente, con el fin de que no se produzcan retrasos indebidos que permitan el crecimiento de microorganismos, contribuyan a otros tipos de deterioro o a la contaminación del alimento. Cuando se requiera esperar entre una etapa del proceso y la subsiguiente, el alimento debe mantenerse protegido y en el caso de alimentos susceptibles de rápido crecimiento microbiano y particularmente los de mayor riesgo en salud pública, durante el tiempo de espera, deberán emplearse temperaturas altas (> 60°) o bajas (< 4°C) según sea el caso.	X			

19	f	Los procedimientos mecánicos de manufactura tales como lavar, pelar, cortar, clasificar, desmenuzar, extraer, batir, secar etc, se realizarán de manera que protejan los alimentos contra la contaminación.	X			
19	g	Cuando en los procesos de fabricación se requiera el uso de hielo en contacto con los alimentos, el mismo debe ser fabricado con agua potable y manipulado en condiciones de higiene.	X			
19	h	Se deben tomar medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.	X			
19	i	Las áreas y equipos usados para la fabricación de alimentos para consumo humano no deben ser utilizados para la elaboración de alimentos o productos para consumo animal o destinados a otros fines.	X			

19	j	No se permite el uso de utensilios de vidrio en las áreas de elaboración debido al riesgo de ruptura y contaminación del alimento.	X			
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA						
20	a	Durante las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado y almacenamiento se tomarán medidas eficaces para evitar la contaminación de los alimentos por contacto directo o indirecto con materias primas que se encuentren en las fases iniciales del proceso.	X			
20	b	Las personas que manipulen materias primas o productos semielaborados susceptibles de contaminar el producto final no deberán entrar en contacto con ningún producto final, mientras no se cambien de indumentaria y adopten las debidas precauciones higiénicas y medidas de protección.	X			
20	c	Cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de fabricación, el personal deberá lavarse las manos entre una y otra manipulación de alimentos.	X			
20	d	Todo equipo y utensilio que haya entrado en contacto con materias primas o con material contaminado deberá limpiarse y desinfectarse cuidadosamente antes de ser nuevamente utilizado.	X			
OPERACIONES DE ENVASADO						
21	a	El envasado deberá hacerse en condiciones que excluyan la contaminación del alimento.	X			
21	b	Identificación de lotes. Cada recipiente deberá estar marcado en clave o en lenguaje claro, para identificar la fábrica productora y el lote. Se entienda por lote una cantidad definida de alimentos producida en condiciones esencialmente idénticas.	X			

21	c	Registros de elaboración y producción. De cada lote deberá llevarse un registro, legible y con fecha de los detalles pertinentes de elaboración y producción. Estos registros se conservarán durante un periodo que exceda el de la vida útil del producto, pero, salvo en caso de necesidad específica, no se conservarán más de dos años.	X			
5 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD						
5.1 CONTROL DE LA CALIDAD						
22		Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variarán según el tipo de alimento y las necesidades de la empresa y deberán rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.	X			
5.2 SISTEMA DE CONTROL						
23		Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados.	X			
24	a	Especificaciones sobre las materias primas y productos terminados.	X			
24	b	Documentación sobre planta, equipos y proceso.	X			
24	c	Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normalizados con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.	X			
24	d	El control y el aseguramiento de la calidad no se limita a las operaciones de laboratorio, sino que debe estar presente en todas las decisiones vinculadas con la calidad del producto.	X			
25		Se recomienda aplicar el Sistema de Aseguramiento de la calidad sanitaria o inocuidad mediante el análisis de peligros y control de puntos críticos o de otro sistema que garantice resultados similares, el cual deberá ser sustentado y estar disponible para su consulta por la autoridad sanitaria competente.	X			
26		Todas las fábricas de alimentos que procesen elaboren o envasen alimentos de mayor riesgo en salud pública deberán tener acceso a un laboratorio de pruebas y ensayos, el cual puede ser propio o externo.	X			

27		Las fábricas de alimentos que procesen elaboren o envasen alimentos de mayor riesgo en salud pública, deberán contar con los servicios de tiempo completo de un profesional o de personal técnico idóneo en las áreas de producción y/o control de calidad de alimentos.	X			
6 SANEAMIENTO						
28		Todo establecimiento destinado a la fabricación, procesamiento, envase y almacenamiento de alimentos debe implantar y desarrollar un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Este plan debe ser responsabilidad directa de la dirección de la Empresa.	X			
29	a	Programa de Limpieza y desinfección.	X			No se cuenta con uno pero puede ser implementado.

29	b	Programa de Desechos Sólidos.	X			No se cuenta con uno pero puede ser implementado.
29	c	Programa de Control de Plagas.	X			No se cuenta con uno pero puede ser implementado.
7 ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCION, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACION						
7.1 ALMACENAMIENTO						
31	a	Debe llevarse un control de primeras entradas y salidas con el fin de garantizar la rotación de los productos.	X			
31	b	El almacenamiento de productos que requieren refrigeración o congelación se realizará teniendo en cuenta las condiciones de temperatura, humedad y circulación del aire que requiera cada alimento.			X	No aplica ya que no se utilizan productos que requieren refrigeración o congelación.
31	c	El almacenamiento de los insumos y productos terminados se realizará de manera que se minimice su deterioro y se eviten aquellas condiciones que puedan afectar la higiene, funcionalidad e integridad de estos. Además, se deberán identificar claramente para conocer su procedencia, calidad y tiempo de vida.	X			
31	e	En los sitios o lugares destinados al almacenamiento de materias primas, envases y productos terminados no podrán realizarse actividades diferentes a estas.	X			
31	f	El almacenamiento de los alimentos devueltos a la empresa por fecha de vencimiento caducada deberá realizarse en un área o depósito exclusivo para tal fin; este depósito deberá identificarse claramente, se llevará un libro de registro en el cual se consigne la fecha y la cantidad de producto devuelto, las salidas parciales y su destino final.	X			

31	g	Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas que por necesidades de uso se encuentren dentro de la fábrica, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo.	X			
7.2 TRANSPORTE						
33	a	Se realizará en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos y protejan contra la alteración del alimento o los daños del envase.	X			
33	b	Los alimentos y materias primas que por su naturaleza requieran mantenerse refrigerados o congelados deben ser transportados y distribuidos bajo condiciones que aseguren y garanticen el mantenimiento de las condiciones de refrigeración o congelación hasta su destino final.			X	No aplica ya que no se utilizan alimentos o materias primas que por su naturaleza requieran mantenerse refrigerados o congelados
33	c	Los vehículos que posean sistema de refrigeración o congelación deben ser sometidos a revisión periódica, con el fin de que su funcionamiento garantice las temperaturas requeridas para la buena conservación de los alimentos y contarán con indicadores y sistemas de registro de estas temperaturas.			X	No aplica ya que no se utilizan vehículos que posean sistema de refrigeración.
33	d	La empresa está en la obligación de revisar los vehículos antes de cargar los alimentos, con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.	X			
33	f	Se prohíbe disponer los alimentos directamente sobre el piso de los vehículos. Para este fin se utilizarán los recipientes, canastillas, o implementos de material adecuado, de manera que aislen el producto de toda posibilidad de contaminación y que permanezcan en condiciones higiénicas.	X			
33	h	Los vehículos transportadores de alimentos deberán llevar en su exterior en forma claramente visible la leyenda: Transporte de Alimentos.	X			
7.3 DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN						
34		Durante las actividades de distribución y comercialización de Alimentos y materias primas deberá garantizarse el mantenimiento de las condiciones sanitarias de estos. Toda persona natural o jurídica que se dedique a la distribución o comercialización de alimentos y materias primas será responsable solidario con los fabricantes en el mantenimiento de las condiciones sanitarias de los mismos.	X			
7.4 EXPENDIO DE ALIMENTOS						
35	a	El expendio de los alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de estos.	X			
35	b	Los establecimientos que se dediquen al expendio de los alimentos deberán contar con los estantes adecuados para la exhibición de los productos.	X			

35	c	Deberán disponer de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración y/o congelación.	X			
35	d	El propietario o representante legal del establecimiento será el responsable solidario con el fabricante y distribuidor del mantenimiento de las condiciones sanitarias de los productos alimenticios que se expendan en ese lugar.	X			

Fig. 21 Plan de calidad para Buenas Prácticas de Manufactura

I. Prototipo

La especialidad de la empresa Oro Miel es traer a la mesa una mermelada de piña casera con sabor y aroma a fruta fresca, con color brillante y atractivo que refleja el color propio de la piña, con un justo grado de gelificación sin demasiada rigidez, de forma tal que puede esparcirse perfectamente por su consistencia gelatinosa obtenida a través del proceso de cocción con ingredientes como lo son la piña, chía, limón, azúcar, agua y canela.

La presentación de la mermelada es de 200 gramos peso neto y el empaque es en un frasco para conservas en vidrio con tapa roscada y ajuste hermético para vacío, el cual es apto para conservar alimentos. A continuación, se encontrarán imágenes del producto final y de la etiqueta en detalle.



Fig. 22 Etiqueta vista frontal



Fig. 23 Etiqueta vista lateral derecha



Fig. 24 Etiqueta vista lateral izquierda

III. CONCLUSIONES

El propósito del proyecto además enfocarse en el aprovechamiento de la industria para darle continuidad operativa a los procesos productivos y logísticos y evitar cierto riesgos económicos durante la pandemia, permitió identificar las alternativas en la que el ingeniero industrial se puede reinventar y reconocer que los cambios en los procesos y las necesidades sociales y sanitarias pueden generar oportunidades de negocios, que con una buena visión y flexibilidad se pueda prever y suplir demandas del mercado.

En el proyecto realizado para el desarrollo, producción y

comercialización de la mermelada artesanal de piña natural, se pudo concluir que, en cada etapa existen componentes y factores que determinan la calidad y la rentabilidad del mismo, como lo son las materias primas a utilizar, éstas determinan de cómo y cuáles serán las diferentes etapas y procesos que hay que llevar a cabo en una producción y cual maquinaria deberá de ser utilizada, así mismo se reconoció de que luego de diferentes operaciones que comprenden la producción se generan residuos y subproductos para los cuales hay que realizar la selección, recolección, aprovechamiento, almacenamiento y responsabilidad con la gestión integral, manejo y disposición final de los residuos sólidos generados en una producción según el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 relacionado con la Gestión Integral de Residuos Sólidos, además es necesario llevar a cabo un plan de calidad relacionado a las buenas prácticas de manufactura para asegurarle al cliente la inocuidad del producto.

IV. RECOMENDACIONES

La pandemia del COVID 19 tuvo muchos efectos negativos en la economía y las familias colombianas y muchas personas se vieron obligadas a reinventarse y buscar alternativas para superar la crisis.

Como parte de la reactivación económica y empresarial en la región es necesario incentivar la producción y consumo de alimentos naturales que contribuyen a la generación de ingresos y empleo y que a su vez no traiga

consecuencias negativas en la salud del consumidor final.

Existen múltiples oportunidades para innovadores en la industria alimentaria por la gran variedad de alimentos producidos en la región, sin embargo, es indispensable el acompañamiento del estado y de la academia para el desarrollo de iniciativas desde las etapas de formulación del proyecto hasta la puesta en marcha de las empresas que le permita al productor o empresario contar con la herramientas y conocimientos para lograr la competitividad y mantenerse en el mercado.

REFERENCIAS

- [1] "Causas del coronavirus: Su origen y cómo se propaga", Medicalnewstoday.com, 2020. [Online]. Available: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/causas-del-coronavirus-su-origen-y-como-se-propaga#origen>. [Accessed: 26-Oct- 2020].
- [2] "situación covid-19 Colombia", Sig.sispro.gov.co, 2020. [Online]. Available: <https://sig.sispro.gov.co/SituacionCovid/>. [Accessed: 26- Oct- 2020].
- [3] F. Ramos, "Empleo y desempleo", Dane.gov.co, 2020. [Online]. Available: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>. [Accessed: 26- Oct- 2020].
- [4] Bibliotecadigital.ccb.org.co, 2015. [Online]. Available: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14318/Mermelada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Accessed: 19- Oct- 2020].
- [5] "Cómo se elabora la mermelada", Excelentes mermeladas artesanales con las mejores frutas - La Vieja Fábrica, 2020. [Online]. Available: <https://www.laviejafabrica.com/es/blog/mermepedia/como-se-elabora-la-mermelada>. [Accessed: 19- Oct- 2020].
- [6] "Gelatinas y espesantes - Tipos y usos", amantesdelacocina, 2014. [Online]. Available: <https://amantesdelacocina.com/cocina/2014/10/gelatinas-y-espesantes-tipos-y-usos/>. [Accessed: 11- Oct- 2020].
- [7] Redmujeres.org, 2001. [Online]. Available: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion_mermeladas.pdf. [Accessed: 17- Oct- 2020].
- [8] Mapa.gob.es, 1969. [Online]. Available: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_04.pdf. [Accessed: 19- Oct- 2020].
- [9] DANE, "PRECIOS MAYORISTAS" Comportamiento de los precios Informe de contexto», vol. 133, 2018.
- [10] "Frutas procesadas. mermeladas y jaleas de frutas", Tienda.icontec.org, 2007. [Online]. Available: <https://tienda.icontec.org/gp->

- frutas-procesadas-mermeladas-y-jaleas-de-frutas-ntc285-2007.html. [Accessed: 17- Oct- 2020].
- [11] Redmujeres.org, 2001. [Online]. Available: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion_mermeladas.pdf. [Accessed: 17- Oct- 2020].
- [12] H. Airpure, "Maquinaria para la elaboración de mermeladas y confituras - Equipamiento profesional para hostelería y restauración - España - Horequip Airpure", Horequip.es, 2020. [Online]. Available: <https://www.horequip.es/464-maquinaria-para-la-elaboracion-de-mermeladas-y-confituras>. [Accessed: 14- Nov- 2020].
- [13] E. A-Z et al., "Características nutricionales de la mermelada", Webconsultas.com, 2020. [Online]. Available: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/caracteristicas-nutricionales-de-la-mermelada-13213>. [Accessed: 06- Dec- 2020].
- [14] N. Vidal, "3 métodos para estimar la vida útil de un producto de alimentación", AINIA, 2013. [Online]. Available: <https://www.ainia.es/tecnologia/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto-de-alimentacion/>. [Accessed: 06- Dec- 2020].
- [15] Cómo envasar mermelada al vacío y que se conserve bien **【TIPS】** ", Tienda de envasadoras al vacío, 2020. [Online]. Available: <https://envasadoraalvacio10.com/como-ensasar-mermelada-al-vacio/>. [Accessed: 06- Dec- 2020].
- [16] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, "Rotulado y etiquetado Ministerio de la Protección Social", Minsalud.gov.co, 2005. [Online]. Available: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion%205109%20de%202005.pdf>. [Accessed: 06- Dec- 2020].
- [17] P. Lorente, "Diferencias entre producto y subproducto", PACOLORENTE, 2016. [Online]. Available: <https://pacolorente.es/diferencias-producto-subproducto/>. [Accessed: 16- Nov- 2020].
- [18] "SUBPRODUCTOS DE FRUTAS", *EL PORTAL DEL SUBPRODUCTO*, 2010. [Online]. Available: <http://tirsomestre.blogspot.com/2010/05/subproductos-de-frutas.html#:~:text=Los%20subproductos%20agroindustriales%20son%20productos,se%20constituyen%20en%20un%20recurso>. [Accessed: 16- Nov- 2020].
- [19] B. Corella Quirós, "Producción de bioetanol a partir del corazón y la cáscara de piña utilizando la levadura *Saccharomyces Cerevisiae*", San José, 2013.
- [20] K. Loira, "Proyecto de Inversión para la Fabricación de

- Mermeladas'",
Digital.cic.gba.gob.ar, 2014.
[Online]. Available:
https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/8702/11746_8702.pdf-PDFA.pdf?sequence=2&isAllowed=y. [Accessed: 05- Dec- 2020].
- [21] Corponarino.gov.co, 2020.
[Online]. Available:
<https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>. [Accessed: 20- Nov- 2020].
- [22] M. Tamayo Mesa,
"Documentación e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para las áreas técnica, de producción y plantas piloto en la unidad de alimentos de la empresa Surtiquímicos Ltda", Caldas, 2011.

Estudio de caso: Sillas & Sillas.

El proyecto presenta los resultados de aplicar las herramientas brindadas en diferentes espacios académicos, como los modelos cuantitativos de proyección de la demanda, clasificación de inventarios ABC, sistemas de control de inventarios de revisión continua y periódica, planeación y programación de las operaciones y plan de requerimiento de materiales en un empresa (Sillas y Sillas), que presenta inconvenientes principalmente con el departamento de mercadeo y producción, entre los que se destacan los modelos cualitativos proyección con estimaciones con errores de más del 50 %, inventarios mal gestionados, malos resultados en costos y niveles de servicio al cliente, esta situación no está permitiendo a la empresa lograr los objetivos trazados. Una vez aplicadas las herramientas expuestas anteriormente, se logró proyectar la demanda de la empresa para el año 2021 utilizando el método de pronóstico estacional multiplicativo, de igual manera se realizó la clasificación de inventarios ABC para los productos existentes en almacén y posteriormente teniendo en cuenta las condiciones particulares de la empresa se asignó el sistema de revisión periódica para todos los elementos del inventario, adicionalmente, se realizó la planeación y programación de las operaciones de la empresa por medio de una estrategia mixta (de enero a junio del 2021) que represento un ahorro de \$ 9.634 para la empresa y se realizó el plan de

requerimiento de materiales para los dos primeros meses del año el cual arrojo un tiempo de entrega de 25 días, para finalizar se diseñó el VSM de la empresa (actual y futuro) con el objetivo de mejorar el proceso productivo y disminuir el Lead Time de la empresa que paso de 25 días a 20 días.

Autores: Laura Jimena Muñoz B. - Johan Sebastián Torres C.
– María Camila Velásquez M.

Docentes: Julio Camargo – Sarha Chica – Diana Velez.

Sistemas de manufactura Flexible – Producción - Bases de datos

ABSTRACT

This document presents the results through the application of the tools provided in the academic spaces corresponding to planning, programming and control of production, flexible manufacturing systems and relational databases. Based on a series of current data that the company Sillas & Sillas presents due to the problems that they want to solve, such as qualitative and quantitative projection models, poorly managed inventories, poor cost results that are not allowing the company to achieve the objectives set.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente estamos ante una crisis mundial fruto de la pandemia del Covid-19, esta nueva realidad está afectando directamente el nivel económico y social de las personas, y no ha sido ajena a las empresas que se han visto obligadas a tomar duras decisiones en cuanto a sostenibilidad, producción, infraestructura, riesgos, bienestar y estabilidad de sus empleados, al respecto la OIT afirma que [1] “ la gravedad de las perturbaciones de la oferta y la demanda y sus repercusiones en los trabajadores y las empresas a través de las cadenas de suministro mundiales, exigen un apoyo continuo a gran escala a las empresas y a los trabajadores de todo el mundo”. Es por esto, que la empresa Sillas & Sillas (S & S) que cuenta con más de 15 años de

experiencia en el mercado, decide reinventarse y tomar decisiones propendiendo adaptarse a esta nueva realidad económica y social.

Las diferentes estrategias que permitirían a la empresa continuar con unos niveles satisfactorios de producción, fueron evaluadas buscando mejorar los procesos de planeación y gestión de las operaciones, y así lograr los objetivos trazados por las directivas de la empresa para el año 2021. En este artículo se presenta todo el proceso relacionado con las proyecciones de la demanda, gestión de sistemas de inventarios, planeación de requerimiento de materiales, programas de producción, cumplimiento de la demanda y finalmente desde el punto de vista del Ingeniero Industrial, la adición de valor agregado, involucrando herramientas de lean manufacturing tales como el VSM y el uso de las herramientas tecnológicas que permiten la automatización y reducción de tiempos.

II. DESARROLLO

En primer lugar, se realizará un estudio cuantitativo de los pronósticos de demanda de la empresa, continuando con el proceso de clasificación y control de inventarios en el que se definirá el sistema de revisión que se adecua al proceso productivo de Sillas & Sillas, seguidamente, se realizaran las estrategias de planificación y programación de las operaciones para un periodo de seis meses donde se elegirá la estrategia más

favorable en costos, prosiguiendo con la planeación de requerimientos de materiales y finalmente se construirá el VSM de la empresa y se desarrollaran tres macros relacionadas con pronósticos, inventarios y planeación de la producción.

A. De los pronósticos cualitativos a los pronósticos cuantitativos

Desde el año 2017 hasta el año 2020 la empresa S & S venia recolectando los datos de la demanda mensual y realizando pronósticos cuantitativos cuyo porcentaje de error era demasiado alto, es por esto que se realizaron diferentes análisis del comportamiento de la demanda por medio de gráficas de líneas con base en los datos históricos, esto a fin de identificar la tendencia de los datos.

Teniendo en cuenta las tendencias de demanda identificadas se analizaron cuatro métodos cuantitativos de pronóstico [2], estos fueron: promedio móvil ponderado con un valor de K igual a 2, suavizamiento exponencial simple, suavizamiento exponencial con ajuste a la tendencia y finalmente el método estacional multiplicativo que arrojó los mejores valores en la desviación media absoluta (MAD) de 1144,89 y el error porcentual medio absoluto (MAPE) 27,94. En la Fig. 1 y en la Tabla I, se ilustra la gráfica de líneas del método estacional multiplicativo y su respectiva demanda pronosticada para el año 2021.

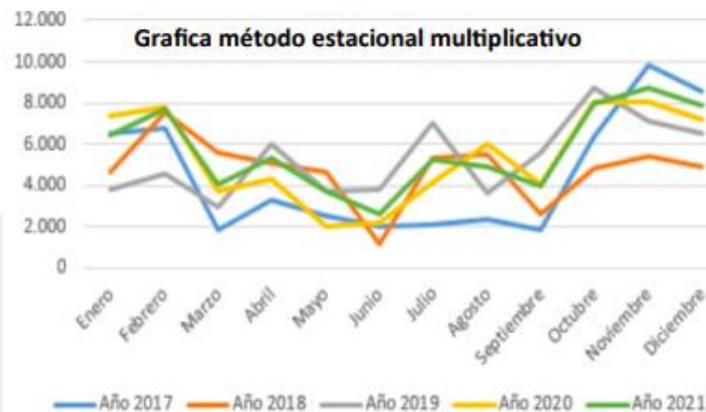


Fig. 1 Gráfica de líneas del método estacional multiplicativo.

TABLA I
DEMANDA PRONOSTICADA PARA EL AÑO 2021

Mes/ Demanda	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o.	S e p.	O c t	N o v	D i c
Mensual	6 4 2 6	7 6 9 0	4 0 2 3	5 3 1 6	3 7 1 8	2 6 1 1	2 5 6 6	4 9 4 7	3 9 5 7	7 9 2 4	8 7 6 3	7 8 5 3
Anual	68494											

B. De los pronósticos de demanda al sistema de control de inventarios para S&S

En primer lugar, es importante mencionar que la empresa no contaba con una clasificación de sus productos en almacén, es por esto por lo que para el control de inventarios se realizó la clasificación de productos a través del

método de clasificación ABC [3], para ello, se tomaron los productos existentes en el almacén, su cantidad, precio y lead time, y posteriormente se realizó la clasificación basados en el porcentaje del valor total como se ilustra en la tabla II.

TABLA II
CLASIFICACIÓN ABC DEL
INVENTARIO EN EL ALMACÉN.

ITEM	CLASIFICACIÓN	% del valor total	% Q
Tablón de madera	A	21,7%	13,5%
Componente trasero	A	16,3%	5,1%
Asiento	A	14,5%	6,8%
Soportes para patas	A	14,5%	27,1%
Sillas	A	7,2%	1,1%
Empaque	A	7,2%	22,6%
Tablillas para respaldo	B	6,8%	9,0%
Cojín del asiento	B	4,9%	5,1%
Patas delanteras	B	2,6%	4,1%
Marco del asiento	C	2,4%	2,3%
Patas traseras	C	2,0%	3,4%

Con relación a la clasificación ABC propuesta, se realizó la asignación del sistema de inventario de revisión continua para todos los productos clasificados como tipo A, y el sistema de revisión periódica para los productos tipo B y C. A continuación, en la Tabla III y en la Tabla IV se exponen los datos encontrados en el desarrollo de los dos sistemas de inventario mencionados.

TABLA III

REVISIÓN CONTINUA PARA
PRODUCTOS TIPO A

Producto	Tablón de madera	Componente trasero	Asiento	Soportes para patas	Sillas	Empaque
Precio (P)	30000	60000	40000	10000	120000	6000
Lead Time (L)	2	1	1	1	2	1
H	6000	12000	8000	2000	24000	1200
Inventario Disponible (OH)	1200	450	600	240	100	2000
SR	0	0	0	0	0	0
BO	0	0	0	0	0	0

Cantidad optima de pedido (Q)	34	24	29	59	17	76
Inventario de seguridad (I.S)	1162	822	822	822	1162	822
Punto de reorden (POR)	3902	2192	2192	2192	3902	2192
Posición de inventario (I.P)	1200	450	600	2400	100	2000
Costo almacenamiento	102.000	144000	116000	59000	204000	456000
Costo pedido	100726	142696	118093	58046	201453	45062
Costo total (C)	202726	286696	234093	117046	405453	90662

Al finalizar esta gestión se encontraron datos muy importantes que dieron oportunidad de ofrecer recomendaciones a la empresa S&S respecto a la administración de los inventarios.

Con base en los resultados obtenidos en la tabla, se pudo concluir que los productos que previamente habían sido seleccionados como tipo A, debían ser tratados como tipo B, esto teniendo en cuenta los altos niveles de inventario presentes en la empresa y las pequeñas cantidades óptimas de pedido determinadas al ejecutar el sistema de revisión continua.

TABLA IV
REVISIÓN PERIÓDICA PARA PRODUCTOS TIPO B Y C

Producto	Tablillas para respaldo	Cojín del asiento	Patas delanteras	Marco del asiento	Patas traseras
Precio (P)	14000	18000	12000	20000	11000
Lead Time (L)	2	3	1	2	1
H	2800	3600	2400	4000	2200
Inventario Disponible (OH)	800	450	360	200	300
SR	0	0	0	0	0
BO	0	0	0	0	0
Cantidad optima de pedido	49	44	53	41	56
Tiempo entre pedidos	0,036	0,032	0,039	0,030	0,041
Inventario de seguridad	1126	1374	804	1124	805
Inventario máximo	3915,00 4292	5528,003854	2227,004643	3905,003592	2231,004906
Intervalo de protección	2,036	3,032	1,039	2,030	1,041
Posición de inventario	800	450	360	200	300
Cantidad de pedido	3115,00 4292	5078,003854	1867,004643	3705,003592	1931,004906
Costo de almacenamiento	68606	79207	63606	82007	61605
Costo de pedidos	69886	77827	64611	83522	61150
Costo total	138492	157034	128217	165529	122755

Para el caso de la revisión periódica, con base en los resultados obtenidos se puede pensar que la empresa requiere hacer pedidos urgentes de todos los productos clasificados como B y C, esto es dado que el inventario disponible está por debajo del nivel objetivo, esta situación se presenta debido a que la cantidad óptima de pedido es muy pequeña, el inventario seguridad alto y el costo de hacer pedidos, muy pequeño.

De lo anterior, lo más adecuado para la empresa es hacer uso del inventario disponible hasta llevarlo a un nivel razonable y empezar a manejar todos los productos con sistema de revisión periódica, ya que para la empresa es mucho más rentable hacer pedidos constantemente que contar con altos niveles de inventario donde su costo de almacenamiento es muy elevado respecto al costo de pedir.

C. Y ahora al plan de producción para S&S

después de realizar los ajustes al pronóstico de las ventas y la organización de inventario disponible en el almacén, el siguiente paso fue iniciar la ejecución de las diferentes estrategias de planeación y programación de la producción para los primeros seis meses del año 2021, para finalmente recomendar el plan de producción más adecuado a las necesidades de S & S. [4]

Con base en los datos suministrados por la empresa tales como; los costos de producción, costo horas extras, tiempo de fabricación, inventario de seguridad, fuerza laboral, días laborales, entre otros. Se dio inicio a construcción de las estrategias de persecución de la demanda, nivelación de mano de obra y nivelación de la producción. por último, se realizó la búsqueda de la estrategia mixta cuyo resultado ofreciera una mejor opción en términos de costo, que los resultados ya encontrados en las estrategias mencionadas anteriormente. La siguiente tabla ilustra los resultados del proceso.

TABLA V
ESTRATEGIAS DEL PLAN DE PRODUCCIÓN

Estrategia persecución de la demanda	\$ 307.936
Estrategia nivelación de la mano de obra	\$ 692.984
Estrategia nivelación de la tasa de producción	\$ 742.343
Estrategia mixta	\$ 298.289

A partir de esto, se determinó que la estrategia mixta es la mejor opción para la empresa, respondiendo así a una de sus prioridades competitivas, el costo. Para esta estrategia fue clave identificar los costos asociados a la mano de obra tales como; vinculación y despido de personal, salarios, horas extra y subcontratación, siendo este último el costo más elevado,

razón por la cual era imperioso evitar acudir a esta opción, de modo que era mucho más económico para la empresa contratar y despedir trabajadores o contratar horas extras.

Es importante indicar que con base en las demandas pronosticadas, el mes de febrero (7690) era clave en la planeación de la estrategia mixta, esto teniendo en cuenta que inicialmente por solicitud de la empresa era necesario disminuir las proyecciones de la demanda del mes de enero en un 20% (producir 5141 unidades), lo que significaba que era imperioso garantizar desde el primer mes una producción que evitara el desabasteciendo en el inventario y tener que subcontratar unidades dado el alto costo que esto representa para la empresa

En resumen, la estrategia mixta se planteó con el objetivo de reducir aún más el costo hallado en la estrategia de persecución de la demanda, esta reducción se obtuvo bajo las siguientes premisas:

- Iniciar enero con la cantidad más alta de operarios posible e ir disminuyendo esta cantidad a media que se cumple con la demanda.
- Contratar horas únicamente en aquellos meses donde la demanda superaba las 5000 unidades.
- Reducir la cantidad de unidades presentes en inventario al final de cada mes planeado.
- Evitar subcontratar.

D. Del plan de producción al plan de requerimientos de materiales

Con el plan de producción establecido para el primer semestre del año 2021, se construyó del plan de requerimiento de materiales (MRP) [5] bajo las siguientes condiciones: plantear el MRP únicamente para los meses de enero y febrero de 2021, realizar el MRP para el producto líder de la empresa (silla tipo escalera), cuya participación en las ventas corresponde al 50%, disminuir la demanda pronosticada en un 20% para el mes de enero debido a que los clientes de S & S cuentan con suficiente inventario de este tipo de producto y finalmente tener en cuenta los inventarios de seguridad, lead time, lote mínimo de pedido y pedidos adicionales de clientes. La siguiente tabla resume las entregas programadas en el MRP.

TABLA VI

MRP PRODUCTO TIPO SILLA

Pedido Enero		Entrega
Cantidad	Semana	
140	1	1
2571	1-4	1-3-5-6
Pedido Febrero		Entrega

Cantidad	Semana	
3845	4-8	6

Como se ve en la tabla, para la primera semana del mes de enero la empresa tenía un pedido de 140 sillas tipo escalera, este pedido fue posible entregarlo sin inconvenientes gracias a que se disponía de un inventario de 800 sillas. Adicionalmente la demanda pronosticada para este mes era de 2571 sillas, de esto se logró que en la semana uno se entregaran 610 sillas, en la semana tres 400, en la semana cinco 200 y en la semana seis 1361, lo anterior dejó en evidencia que la empresa no tiene la capacidad de respuesta en producción para cumplir los requerimientos de los clientes a corto plazo, dada esta situación, la entrega se retrasó dos semanas más de lo esperado en el mes de enero.

En lo que respecta al mes de febrero se logró entregar la demanda total en la semana seis, esto fue posible gracias a que se contaba con mayor tiempo disponible para realizar la emisión de pedidos. en la Tabla VII, se muestran los pedidos críticos identificados de las partes que componen la silla tipo escalera y deben ser pedidos inmediatamente a fin de garantizar las entregas programadas en el MRP.

TABLA VII
PEDIDOS CRÍTICOS EN EL MRP

Pedidos Críticos	
Elemento	Unidades
Componente trasero	100
Marco del asiento	98
Patas delanteras	560
Tablón de madera	360
Cojín del asiento	5206
Tablillas para respaldo	800

En la programación del MRP se presentaron diversos inconvenientes dadas las políticas de la empresa. En primer lugar, los niveles de inventarios de seguridad eran muy elevados y como consecuencia no era posible entregar una mayor cantidad de unidades en las semanas anteriores. En segundo lugar, la empresa no realizaba la gestión de proveedores de manera adecuada, algunos elementos críticos de la silla tipo escalera cuentan con un extenso tiempo de entrega, y finalmente, la empresa no ha realizado los cambios pertinentes en la nivelación de mano de obra con base en la demanda.

E. De los productos y el proceso de fabricación

Una vez finalizado el MRP y con base en los inconvenientes evidenciados en la entrega de los productos finales, se consideró pertinente realizar un mapa de flujo de valor [6]” VSM (Value Stream Mapping) a fin de identificar los desperdicios y determinar cuáles operaciones del proceso de producción se podían suprimir, optimizar o reducir”.

Con base en la anterior información se determinaron los tiempos de ciclo de cada operación y el total de tiempo empleado en el proceso de producción, cabe destacar que las operaciones llevadas a cabo en la moldurera y la lijadora general son las operaciones con el mayor tiempo de ciclo.

1) *VSM Actual:* El primer paso fue realizar el VSM actual de la empresa S & S, con el fin de visualizar todo el proceso productivo y detallar el flujo de información y materiales involucrados en el proceso de fabricación, distribución y entrega del producto [7]. Inicialmente se contaba con los siguientes datos: La empresa trabaja 20 días al mes, el promedio mensual de unidades demandadas es de 5708, de los tres tipos de sillas disponibles, cada una tiene una participación en ventas de 50%, 30%, 20% respectivamente, se conocen los inventarios existentes.

En la construcción del VSM actual es crucial contar con la información relacionada con la demanda diaria, tiempo de ciclo, Takt time y el Lead Time. Es por esto por lo que haciendo uso de la información conocida (MRP, Pronóstico de demanda, e información suministrada por la empresa) se calcularon los datos en mención. Una vez construido el VSM actual se pudieron detectar aquellas actividades que no estaban agregando valor a la empresa o que pueden ser modificadas para mejorar la producción, tiempos de procesamiento y entrega.

En la Tabla VIII se relacionan los datos utilizados en la construcción del VSM actual.

TABLA VIII
VSM ACTUAL

Tabla Resumen VSM Actual		
Demanda diaria	285	Unidades/diarias
Ritmo (Takt time)	88,2971 2684	Segundos
Tiempo disponible	420	Minutos/día
Tiempo de entrega	25	Días
Tiempo de procesamiento	2970	Segundos
Lead Time	25,0344	Días
%VA	0,00137 410922 6	
%NVA	99,9986 2589	

2) *VSM Futuro*: Para la construcción del VSM Futuro se analizó la información procedente del VSM Actual, se trazaron como objetivos primordiales reducir el Lead Time de 25 días y eliminar los desperdicios presentes en el proceso productivo de la empresa, para ello se plantearon diversas estrategias con la finalidad de alcanzar dichos objetivos, estas estrategias fueron.

- Combinar operaciones.
- Intensificar la comunicación empresa - proveedor.
- Cambio de proveedores de productos críticos cuyo tiempo de entrega es largo.
- Implementación de herramientas de Lean Manufacturing (Kaizen y Kanban)

Con base en el análisis y las modificaciones realizadas se obtuvieron mejoras significativas en los tiempos de entrega y de procesamiento, pasando de tener un lead time de 25 días a 20 días, y un tiempo procesamiento de 2970 segundos (49,5 minutos) a 2412 segundos (40,2 minutos). En la Tabla IX se relacionan los resultados obtenidos.

TABLA IX
RESUMEN VSM FUTUTO

Tabla Resumen VSM Futuro		
Tiempo disponible	420	Minutos/día
Tiempo de entrega	20,0	Días
Tiempo de procesamiento	2412	Segundos
Lead Time	20,028	Días
%VA	0,00139	
%NVA	99,99861	

F. Del proceso manual al proceso automatizado

Reconociendo la importancia que tiene el software en las nuevas realidades empresariales, se dio inicio al desarrollo de tres macros con el objetivo de disminuir el tiempo invertido en la planeación y gestión de temas relacionados con pronósticos de demanda cuantitativos, sistemas de inventarios y estrategias de planeación y programación de las operaciones en este caso en particular para la empresa S & S.

En general cada macro fue desarrollada con la intención resolver de manera rápida y oportuna los problemas más frecuentes con los que se puede enfrentar una persona vinculada al área de producción de una empresa.

1) Macro para pronósticos de demanda

Con el desarrollo de esta macro se buscó consolidar una herramienta que permitiera calcular seis métodos de pronóstico cuantitativo, estos son:

- Promedio móvil simple con m seleccionable desde 2 hasta 4.
- Promedio móvil ponderado con K seleccionable desde 2 hasta 4.
- Suavizamiento exponencial simple.
- Suavizamiento exponencial con ajuste a la tendencia.
- Regresión lineal.
- Estacional multiplicativo.

Para el caso de los 5 primeros pronósticos de demanda el usuario podrá ingresar datos históricos sin limitación, con la única restricción que deben ser diligenciados todos los campos correspondientes a la demanda y al número de mes, semana o día que lo representa (no puede haber campos vacíos si existe una demanda registrada). Esta misma validación la realiza el método estacional, con la única diferencia de que, para este método, el usuario máximo podrá registrar 10 años de demanda histórica.

Al abrir la herramienta, el usuario inicialmente encontrará el instructivo de uso, allí se encuentran consignadas todas las pautas que deben ser tenidas en cuenta para gestionar de manera correcta la herramienta. Una vez ingresados los datos

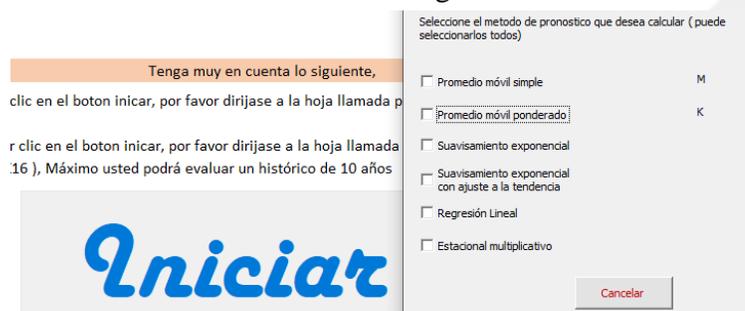


Fig. 2 Interfaz macros pronósticos

Como se puede visualizar en la figura anterior, para habilitar el botón calcular será necesario seleccionar alguno de los métodos de pronósticos disponibles y para habilitar los valores de m o de k deben ser seleccionados los métodos promedio móvil simple o promedio móvil ponderado respectivamente.

Una vez pulsado el botón calcular el programa alertará al usuario acerca del método que se dispone a realizar, posteriormente lo direccionará a la hoja en la cual se encuentran los resultados y para finalizar informará al usuario el MAD y el MAPE hallado.

2) Macro para sistemas de inventarios

Con esta macro se buscó desarrollar una herramienta facilitara el cálculo de datos importantes para la gestión de los siguientes sistemas de inventario:

- Clasificación ABC.
- Cantidad Óptima de pedido.
- Cantidad Óptima de pedido con faltantes planeados.
- Modelo Lotes de Producción.
- Sistema de revisión continua.
- Sistema de revisión periódica.

Teniendo en cuenta que la naturaleza de los datos requeridos por cada sistema de inventarios es diferente, se desarrolló la aplicación con el objetivo de calcular un sistema de inventario a la vez, por esta razón solo se podrán visualizar los campos necesarios para cada sistema únicamente al seleccionar el sistema de inventarios deseado.

Vale la pena resaltar que, en esta herramienta a diferencia de la macro para pronósticos, los datos para calcular los sistemas de inventarios (exceptuando clasificación ABC) deberán ser ingresados cuando se ejecute la aplicación, en la Fig.3 podrá ver la herramienta en funcionamiento.

Para el caso particular de la clasificación ABC, está dispuesta una tabla modelo que ejemplifica al usuario como debe ingresar los datos. El usuario podrá ingresar la cantidad de elementos que considere necesarios para esta clasificación. En resumen, en caso de que el usuario desee realizar la clasificación ABC antes de pulsar el botón iniciar deberá ingresar los datos requeridos en la tabla modelo.

Adicionalmente, se puede destacar que esta aplicación fue desarrollada con la intención de que el usuario pueda navegar entre las diferentes opciones, es por esto por lo que la información diligenciada en los campos se mantendrá disponible sin importar el sistema elegido, solo será necesario ingresar los datos adicionales que pida sistema de inventario en particular.

The screenshot shows a web interface for an inventory tool. On the left, under the heading "Seleccione el metodo de inventario que desea calcular", there are instructions and a list of methods: "Clasifión ABC", "Cantidad Optima de pedido" (selected), "Cantidad optima de pedido con faltantes planeados", "Modelo lotes de producción", "Sistema de revisión continua", and "Sistema de revión periodica". At the bottom are "Calcular" and "Cancelar" buttons. On the right, under the heading "Datos", there are four checkboxes: "Conozco la demanda anual (D)", "Conozco la demanda diaria, semanal o mensual (d)", "Conozco el Precio (P) y el porcentaje (i)", and "Conozco el costo unitario de almacenar (H)".

Fig. 3 Funcionamiento de la herramienta de inventarios.

Al finalizar la ejecución del sistema de inventarios seleccionado, la herramienta dirigirá al usuario directamente a la hoja donde se encuentran consignados los datos calculados.

3) Macro para estrategias de planeación y programación de las operaciones

Con el desarrollo de esta macro se buscó consolidar una herramienta que permitiera calcular 3 estrategias relacionadas con la planeación y programación de operaciones, están son:

- Persecución de la demanda.
- Nivelación de la mano de obra.
- Nivelación de la tasa de producción.

Al abrir la herramienta, el usuario inicialmente podrá visualizar el instructivo de uso y dos tablas estáticas adicionales para el ingreso de la información indispensable para el cálculo de las estrategias (Fig. 4), allí se encuentran consignadas todas las pautas que deben ser tenidas en cuenta para gestionar de manera correcta la herramienta. Una vez ingresados los datos requeridos para el desarrollo de las estrategias, se debe dar clic en el botón iniciar, seguidamente el usuario podrá visualizar el programa en ejecución (Fig. 5). Es importante mencionar que el usuario puede

seleccionar y calcular todos los métodos dispuestos en la herramienta.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días hábiles	25	24	26	22	25	24							146
Demanda (pronóstico)	2150	2130	4120	1640	1440	8420							

Datos	
Numero de trabajadores actuales	3 trabajadores
Nº turnos/ día	1 turno
Num horas/ turno	8 horas
Num días/ semana	6 días
Tiempo estándar/ unidad	17.73 Min/unid
Inventario inicial	0 Unidades
Uc	0.92 %
Ec	0.95 %
Capacidad técnica	0.0264 Unid/min
Capacidad real	0.0493 Unid/min
Tiempo real/unidad	20.29 Min/ unidad

Costos	
Salario por mes	870000 \$/ Trabajador
Costo contratar trabajadores	600000 \$/ Trabajador
Costo despido trabajadores	960000 \$/ Trabajador
Costo materiales	1500 \$/ unidad
Costo subcontratación	2900 \$/ unidad
Costo de inventario	158 \$/ unidad mes
Costo por faltantes	384 \$/ unidad del tiempo
Costo de horas extras	0.25 normal
Máximo horas extras por día	2 hr

Instructivo

Con esta aplicación usted podrá calcular tres estrategias del plan agregado, estas son:

1. Persecución de la demanda.
2. Nivelación de la mano de obra.
3. Tasa de producción.

Para gestionar de manera adecuada esta herramienta, por favor ingrese en la tabla 1 los datos correspondientes a los días hábiles y demandas pronosticadas para los meses que desea planear, esta aplicación le permitirá planear máximo 12 meses (no deje campos vacíos, ejemplo si escribo en el mes Julio el número de días, debe ingresar su respectiva demanda).

Por favor ingrese todos los datos pedidos en las tablas datos y Costos, de esto dependerá que la herramienta calcule correctamente.

Inicio

Fig. 4 Instructivo y tablas de ingreso de información.

Use ×

Por favor ingrese la cantidad de trabajadores que quiere utilizar

Aceptar

Persecución de la demanda

Nivelación de la mano de obra Ingrese el numero de trabajadores que desea utilizar

Tasa de producción

Aceptar
Cancelar

Fig. 5 Programa en ejecución.

Como se evidencia en la imagen, en caso de que se desee calcular el método de nivelación de la mano de obra, previamente el usuario deberá ingresar el número de trabajadores con los que se realizara la estrategia

G. CONCLUSIONES

1. Los pronósticos de demanda cuantitativos se convierten en una herramienta trascendental para las empresas, en especial aquellas relacionadas con el sector manufacturero. Un pronóstico acertado con un margen de error pequeño es una poderosa herramienta cuyo impacto está estrechamente relacionado con las finanzas de la empresa, la calidad del producto y la disponibilidad de este.

2. Identificar el método de gestión de inventarios apropiado para una empresa no es una tarea fácil, demanda estudiar con detenimiento que factores particulares influyen en el costo de almacenamiento y en la administración de este. En el caso de la empresa S & S lo más recomendable es reducir los inventarios de seguridad y establecer sistemas de revisión periódica para todos sus componentes.

3. La empresa S & S no tiene la capacidad de responder a cambios bruscos en la demanda, esto dado que su Lead Time es demasiado grande y afecta directamente las entregas programadas en el MRP. Lo más recomendable es establecer alianzas con nuevos proveedores con mejores tiempos de entrega

para los componentes críticos, esto reduciría sustancialmente las entregas de que deben ser reprogramadas en el MRP.

4. Establecer una buena estrategia de planeación y programación de las operaciones en una empresa, permite identificar qué acciones se deben tener en cuenta antes de dar inicio al horizonte de planeación y marca la diferencia en la correcta ejecución de los planes a corto y mediano plazo. Esto repercute directamente en la planeación del MRP y en los costos de la empresa.
5. La implementación de procesos de manufactura esbelta ofrece una importante ventaja competitiva para las empresas sin importar su razón social, estos procesos permiten identificar entre otras cosas, las estaciones de trabajo que van a un ritmo más lento, estas se convierten en focos de atención a fin de evitar cuellos de botella y un lead time grande, que siempre está directamente relacionado con el nivel de satisfacción del cliente.

H. BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. K. a. C, «La COVID-19 y las cadenas mundiales de suministro: Propagación transfronteriza de la

crisis,» 2020. [En línea].

Available:

https://www.wto.org/english/new_s_e/pres20_e/pr855_e.htm..

[Último acceso: 25 Octubre 2020].

- [2] L. Krajewski, L. Ritzman y M. Malhotra, «Pronosticos,» de *Administración de operaciones*, Mexico , PEARSON, 2008.
- [3] L. Krajewski, L. Ritzman y M. Malhotra, «Clasificación ABC, sistemas de inventario,» de *Administración de operaciones*, PEARSON, 2008, pp. 469-473.
- [4] L. Krajewski, L. Ritzman y M. Malhotra, «Plan Agregado,» de *Administración de operaciones*, Mexico, Pearson, 2008.
- [5] M. Groover, «Material Requirements Planning,» de *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing*, PEARSON, 2015.
- [6] M. Flores, «Análisis del flujo de procesos,» de *Sistemas de manufactura*, México, 2012, pp. 137-139.
- [7] M. Rajadell y J. L. Sánchez, «Value Stream Mapping (VSM),» de *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*, Madrid, DÍAZ DE SANTOS, 2010.

Propuesta de mejora de ubicación, instalación y estructura de la planta Iván Botero Gómez

La necesidad del proyecto surgió debido a que la empresa cuenta con una dificultad en el traslado de la materia prima, ya que la madera debe llegar a planta dos para pasar por el proceso de deshilado y de ahí enviarla a planta uno a realizar otra transformación como el corte y de ahí debe ser enviada de nuevo a planta dos para seguir con el proceso de ensamble del producto, lo que causa un gasto en envío de las materias primas, reprocesos, costos de almacenamientos, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una propuesta de mejora mediante el programa de AUTOCAD de la estructura de la planta Iván Botero Gómez haciendo una unificación de las dos plantas en un solo terreno, además, mediante las ayudas de la ingeniería teórica se realizaron diferentes métodos los cuales ayudaron a la organización y reestructuración del área productiva de la empresa.

Autores: Juan Camilo Henao B. - Daniela Ruiz C.

Docentes: Ivan Dario García – Alejandro Medina C.

 **Diseño de Plantas** 

ABSTRACT

An improvement proposal was made by means of the AUTOCAD program of the structure of the Ivan Botero Gomez plant, making a unification of the two plants in a single field, in addition, through the aid of theoretical engineering, different methods were carried out which helped the organization and restructuring of the productive area of the company.

I. INTRODUCCIÓN

La empresa Iván Botero Gómez a través de los años siempre ha pensado en evolucionar para llegar a ser el mejor a nivel Colombia en su producción, hoy en día son líderes de más del 85% de la producción de muebles en el país, esto los ha obligado a cada día mejorar sus procesos sosteniendo su calidad, compromiso con el cliente y lo más importante bajando los costos de operación, por lo cual se ven en la obligación de hacer un cambio en su estructura proponiendo una unificación de sus dos plantas, por lo tanto, esta propuesta tendría consecuencias positivas para su proceso productivo y su imagen. Esta propuesta se realiza ya que la empresa actualmente cuenta con una dificultad en el traslado de la materia prima, ya que la madera debe llegar a planta dos para pasar por el proceso de deshilado y de ahí enviarla a planta uno a realizar otra transformación como el corte y de ahí debe ser enviada de nuevo a planta dos para seguir con el proceso de ensamble del producto, lo que causa un gasto en envío de las materias primas, reprocesos, costos de almacenamientos, entre otros.

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Plan de ordenamiento territorial (POT)

El POT es el instrumento básico definido en la Ley 388 de 1997, para que los municipios y distritos del país planifiquen el ordenamiento del territorio urbano y rural.

Permite un uso racional del suelo, así mismo las condiciones para el reparto equitativo de cargas y beneficios, relación equilibrada con el medio ambiente, preservación del patrimonio cultural, fortalecimiento de los agentes que influyen en el mejoramiento de la calidad de vida y la generación de recursos propios. [1]

La empresa necesita realizar una unión de sus dos plantas para mejorar la producción de la empresa, reducir reprocesos y minimizar costos, para lograr estos cambios la empresa debe ampliar su planta en una sola ubicación para poder tener las líneas de producción en una sola parte y así aumentar la productividad. Para lograr esto se debe analizar cuidadosamente los puntos estratégicos donde se debe ubicar la planta y para hacer esto posible se realizó un cálculo del plan de ordenamiento territorial (POT) y así tener una localización correcta para la empresa.

Calculo POT	
30	Aspectos urbanísticos
19	Aspectos ambientales
20	Aspectos energéticos
10	Aspectos socioeconómicos

TOTAL 79
INDUSTRIA ESPE

Ilustración 1. Resultados calculo POT, fuente: ilustración propia

Al realizar el cálculo del POT, da como resultado que la empresa Iván Botero Gómez califica como una industria especial lo que significa que se debe ubicar a las afueras de Armenia en una zona industrial, donde actualmente se encuentra planta dos.

Método de localización sinérgico

Es un algoritmo cuantitativo de localización de plantas que tiene como objetivo evaluar entre diversas opciones, que sitio ofrece las mejores condiciones para instalar una planta, basándose en tres tipos de factores: críticos, objetivos y subjetivos. [2]

Al realizar los cálculos y las respectivas investigaciones se tomaron en cuenta 3 lotes disponibles en la ciudad de Armenia Quindío, teniendo en cuenta diferentes factores como, agua, energía, vías principales, costos, impacto ambiental, entre otros. El primer lote contaba con 6,700 metros cuadrados y se ubicaba en Armenia zona 1 centro sur, el segundo lote contaba con un área de 6500 metros cuadrados y se encontraba en la vía al Caimo y por ultimo contábamos con el lote tres que era detrás de donde actualmente se encuentra planta dos, dicho lote contaba con todos los recursos necesarios, además, se podría concluir la unificación de las

plantas, por esta razón se decidió que lo mejor es trasladar planta 1 al lote de planta dos y hacer la compra de dicho terreno. Esto se realizó mediante el método sinérgico, el cual ayudo mediante un proceso matemático y deductivo a escoger la mejor colocación de la plata. A continuación, se muestran los resultados obtenidos mediante el método sinérgico:

RESULTADOS	
ALT1	0.24197
ALT2	0.32575
ALT3	0.43228

→ Se selecciona el lote 3

Ilustración 2. Tablas para selección del método sinérgico, fuente: Elaboración propia

Método de distribución relacional

Al momento de realizar los estudios se procede a la distribución de la empresa con el objetivo de encontrar la mejor manera para reorganizar y mejorar todas las áreas que compone a la empresa IBG mejorando el puesto de trabajo de cada operario en el área de producción como en el área administrativa, para encontrar una mayor eficiencia, satisfacción, organización y seguridad de todos los operarios en la planta de producción. Cabe resaltar que es muy importante organizar los espacios de trabajo para encontrar un mayor flujo de materia prima, producto terminado de una manera más organizada, optimizando tiempo, espacio para el área de almacenamiento y organización de la empresa.

Para realizar un correcto estudio de distribución en la planta de producción de la empresa es muy importante tener en cuenta que factores afectan la distribución

de la planta para no afectar el proceso productivo, en cambio mejorarlo, alguno de estos factores puede ser: la maquinaria, los operarios, los almacenes, la capacidad de expansión de la empresa y la mano de obra. Actualmente la empresa cuenta con dos plantas ubicadas en diferentes sectores de armenia, las dos cuentan líneas de producción, pero, tienen un reproceso en la entrada de materia prima, lo cual aumenta el costo de producción y gastos de la empresa, por lo que se quiere llegar con este estudio a una producción en cadena.

Para lograr una producción en cadena o en línea se requiere realizar un método relacional que tiene en cuenta 3 áreas de la empresa, planta 1, planta 2 y área administrativa de planta 1, por lo cual se hicieron 3 métodos separados, a continuación, se mostrara el método para cada área:

NODOS PRODUCCION 1		NODO PRODUCCION 2		NODO ADMINISTRA	
1	aserrío	1	ASERRIO	1	JEFE DE PROT
2	horno	2	CORTE	2	INGENIE
3	inmunizado	3	HORNO	3	ALMAC
4	corte	4	INMUNIZADO	4	PEDIDO DE MA
5	lijado en pieza	5	ENSAMBLE	5	DESPAC
6	ensamble	6	CINCHA		
7	pintura	7	CORTE Y COSTURA		
8	lijado en blanco	8	TAPICERIA		
9	laca	9	EMPACADO		
10	empaque	10	DESPACHO		
11	despacho				

Ilustración 2. Tablas para relacionar las áreas necesarias para tener en cuenta, fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se puede observar que se tienen 3 nodos con los cuales se realizó la matriz cuadrada de relaciones donde se anexa la relación y la comparación de cada una de ellas para así obtener cual es la interacción de cada proceso. A continuación, se podrá observar la interacción que tiene cada

proceso de la planta por medio de un diagrama de bloques.

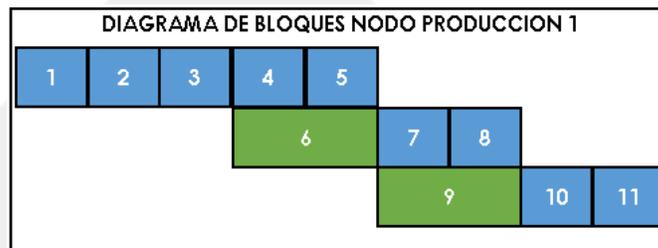


Ilustración 3. Diagrama de bloques de la producción 1, fuente: Elaboración propia.



Ilustración 4. Diagrama de bloques de la producción 2, fuente: Elaboración propia.

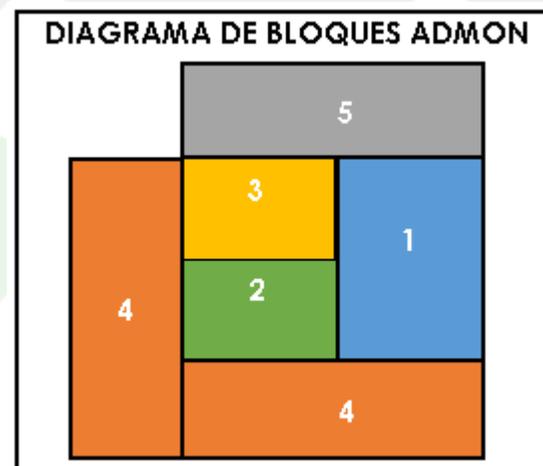


Ilustración 5. Diagrama de bloques del área administrativa, fuente: Elaboración propia.

Con los diagramas mostrados anteriormente se logró tener una guía para la elaboración y correcta distribución de la planta IBG. Para poder visualizar el plano propuesto para la empresa deben entrar al Anexo 1. Plano final IBG (AUTOCAD).

Identificación de problemas, diagrama causa y efecto.

Para hacer la identificación de los problemas el diagrama de causa y efecto es una de las mejores soluciones, el cual nos ayuda a ver desde perspectivas diferentes las posibles causas que me están generando un efecto negativo o no deseado en el producto final, además por medio de un diagrama de Pareto analizamos las posibles causas por las que una poltrona no pasa el control de calidad que se les realizan a los productos terminados. Para la realización del Pareto se revisaron las devoluciones de un pedido de 2000 poltronas, donde se tomaron en cuenta 3 aspectos por los cuales devuelven el producto, causando tiempos perdidos, reprocesos y gastos innecesarios. A continuación, se podrá observar el diagrama de Pareto.

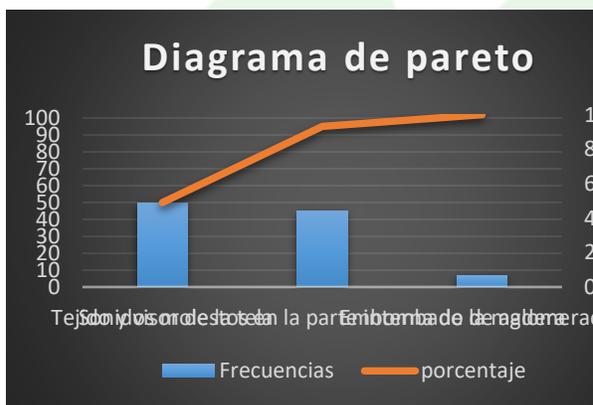


Ilustración 6. Diagrama de Pareto para la producción de poltronas, fuente: Elaboración propia

Herramientas de control

Para realizar el seguimiento a la variable crítica se hizo uso de la carta de control XR la cual nos permite detectar la variabilidad,

consistencia, control y mejora de un proceso productivo. Donde se evaluó por 30 días la humedad con la que salía la madera de los hornos, ya que, la madera tiene un rango de tolerancia del contenido de humedad el cual debe estar entre el 10 y 18 % de CH. A continuación, se anexa una imagen donde se muestra los límites y las variaciones que presenta la humedad de la madera:

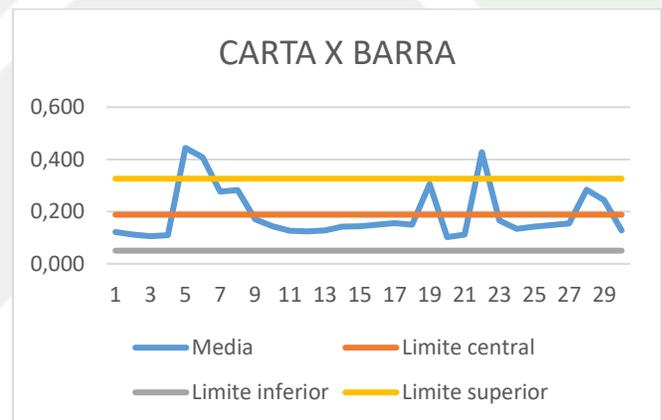


Ilustración 7. Gráfico carta X medición de humedad de la madera, fuente: Elaboración propia

Con este estudio se pudo notar algunos problemas de calidad, ofreciendo nuevos planes de mejora que la empresa podría poner en práctica para mejorar dicho problema, una de esas mejoras propuestas son la implementación de una mejor capacitación a los operarios y cambien de lugar el posicionamiento de la materia prima mientras es ingresada a los hornos.

Proceso de transformación de la madera simulado en PROMODEL

Se realizó una parte del proceso por medio de la aplicación ProModel lo cual ayuda a verificar que el rendimiento de las

máquinas y de los operarios sea el correcto para suplir la demanda actual y futura que quiere lograr la empresa.

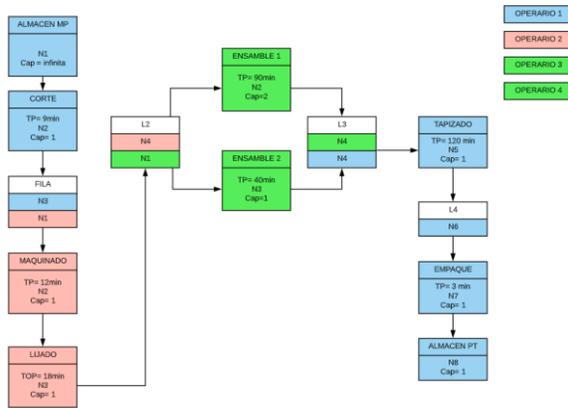


Ilustración 8. Gráfico de las áreas simuladas, fuente: Elaboración propia.

Mostrando la llegada de materia prima y los procesos principales por la que esta debe de pasar para tener un cambio y así terminar en una poltrona. A continuación, se muestra el proceso realizado en ProModel:

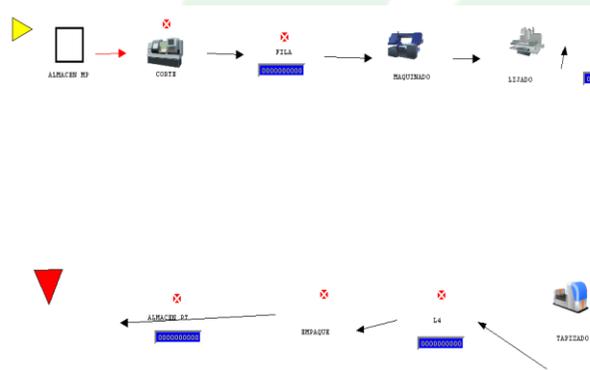


Ilustración 9. Gráfico del proceso, fuente: Elaboración propia

Después de simular el proceso de la fabricación de las poltronas se evidencia que la empresa actualmente si cumple con la demanda actual que requiere, fabricando 70% de la meta diaria, cabe resaltar que esta simulación no es exacta, ya que solo

se está teniendo en cuenta una parte del proceso y sus máquinas no son simuladas al 100% de su capacidad, como se puede observar a continuación.

Locación Resumen								
Nombre	Tiempo Programado (H)	Capacidad	Total Entradas	Tiempo Por entrada Promedio (Min)	Contenido Promedio	Contenido Máximo	Contenido Actual	% Utilización
ALMACEN MP	8.00	999,999.00	750.00	234.87	366.99	740.00	740.00	0.04
CORTE	8.00	1.00	10.00	35.70	0.74	1.00	1.00	74.38
MAQUINADO	8.00	1.00	10.00	26.40	0.55	1.00	0.00	55.00
LIADO	8.00	1.00	10.00	18.00	0.38	1.00	0.00	37.50
ENSAMBLE 1	8.00	2.00	6.00	160.00	2.00	2.00	2.00	100.00
ENSAMBLE 2	8.00	1.00	5.00	40.00	0.42	1.00	0.00	41.67
TAPIZADO	8.00	1.00	4.00	95.00	0.79	1.00	1.00	79.17
EMPAQUE	8.00	1.00	3.00	86.67	0.54	1.00	1.00	54.17
ALMACEN PT	8.00	1.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
FILO	8.00	4.00	10.00	45.50	0.95	4.00	0.00	23.70
L2	8.00	10.00	10.00	74.80	1.56	4.00	1.00	15.58
L3	8.00	10.00	9.00	149.67	2.81	6.00	5.00	28.06
L4	8.00	10.00	3.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Ilustración 10. Resultados de la simulación, fuente: Elaboración propia

III. CONCLUSIÓN

Para concluir, mediante la realización de este trabajo se observaron muchos beneficios que le traería a la empresa Iván Botero Gómez el traslado de planta 1 hacia planta 2 como reducción de gastos, organización estructural, mejoras en los procesos productivos, entre otros.

La elaboración de este proyecto le aportaría a la empresa los recursos y elementos visuales y teóricos necesarios para el planteamiento de una nueva estructuración, mejorando la organización operacional de cada área, ya que se tuvo en cuenta el área administrativa total, zonas de parqueadero, zonas verdes y lo más importante la zona de producción. El área de producción tuvo cambios significativos uniendo los dos procesos en una sola bodega y convirtiendo ambos procesos en una línea de producción continúa depositando todo el producto terminado en una sola bodega para después ser enviado a diferentes partes del país, esto logro traer beneficios positivos, como una producción más controlada, ahorros de desperdicio y

ahorros de espacio. Además, se tuvo en cuenta los edificios ya instalados en la planta para evitar gastos en construcciones nuevas o en un nuevo lugar de la planta.

IV. RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la empresa Iván Botero Gómez seguir las siguientes recomendaciones:

1. Unificar las plantas en un solo lugar (pasar planta 1 hacia planta 2 ubicada vía al Caimo), ya que es una zona industrial.
2. Implementar los nuevos puntos de control de calidad.
3. Implementar procesos como cartas de control, diagramas de Pareto.
4. Organizar sus producciones de tal forma que su producción quede en línea.
5. Unificar las bodegas de producto terminado para un mejor control y distribución.

6. Unificar las bodegas de materia prima para un mejor control de producción e inventario.

I. BIBLIOGRAFÍA

- [S. d. d. planeación, «Secretaria distrital de planeación,» 2016. [En línea]. Available:] <http://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es>.
- [B. Salazar, «Ingenieriaindustrialonline,» 2019. 2 [En línea]. Available:] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/dise-no-y-distribucion-en-planta/metodos-de-localizacion-de-planta/#:~:text=El%20M%C3%A9todo%20Sin%20C%C3%A9rgico%20o%20M%C3%A9todo,%3A%20cr%C3%ADticos%20objetivos%20y%20subjetivos..>

Confecciones VJN

En el proyecto se realizó la estructuración y desarrollo, correspondiente a las asignaturas de Formulación y Evaluación de Proyectos, Ética Profesional del Ingeniero y Gestión Ambiental, en la empresa de Confecciones VJN. En el cual se abordarán temas referentes a las materias mencionadas como: Proyecciones de operación, diagnóstico de componentes ambientales, manejo de normas y directrices a los colaboradores y proveedores de la organización, entre otras. Haciendo uso de diferentes herramientas y conocimientos que permitirán el análisis de los aspectos indicados anteriormente, con el propósito de diagnosticar el estado de la empresa durante la crisis económica presentada actualmente.

Autores: Valentina Duque L - Natalia Rubiano R – Juan José Téllez.

Docentes: James Molina – Paula Andrea Ossa - Lina María Ríos.

**Formulación y Evaluación de
Proyectos – Ing. Ambiental – Ética**

ABSTRACT

In the following document will be presented the structuring and development, corresponding to the subjects of Project Formulation and Evaluation, Professional Ethics of the Engineer and Environmental Management, in the company of Clothing VJN. In which topics related to the mentioned subjects will be addressed such as: Operation projections, diagnosis of environmental components, management of standards and guidelines to the collaborators and suppliers of the organization, among others. Making use of different tools and knowledge that will allow the analysis of the aspects indicated above, with the purpose of diagnosing the state of the company during the economic crisis currently presented.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se busca analizar las posibles crisis económicas que pueden afectar a las organizaciones, por medio de las herramientas dadas en las áreas a evaluar las cuales son: Formulación y Evaluación de Proyectos, Ética Profesional del Ingeniero y Gestión Ambiental.

El mundo ha pasado por diversas crisis económicas, afectando directamente a la economía de las empresas. Durante los últimos 100 años se han vivido crisis como: La gran depresión de 1930, donde hubo una caída de los precios agrícolas en Estados Unidos, por lo tanto, la bolsa de

Nueva York comenzó a hundirse, modificando la estructura y comportamiento de la bolsa. De igual forma la gran recesión presentada en el año 2007, donde hubo una detonación de la burbuja inmobiliaria, ya que los bancos tenían proyectado que las viviendas siguieran subiendo de precio. [1]

En la actualidad el mundo está atravesando por una emergencia sanitaria causada por el Covid-19, por lo tanto, esto está ocasionando una crisis económica mundial, generando cambios en las empresas sin importar el tipo de sector o actividad económica a la que se dedique.

Como se ha mencionado el Covid-19, es una pandemia que ha provocado que el mundo entero se conmocione, creando crisis económicas, colapsos en los sectores de salud, despidos masivos y enfermedades como depresión, ansiedad, entre otras, a causa de la decisión que debió tomar cada uno de los dirigentes de cada país para evitar la propagación masiva de dicha enfermedad, entre ellas la más importante fue el aislamiento preventivo y obligatorio para la comunidad como se mencionó anteriormente.

II. DESARROLLO DEL PROYECTO

A. Organización

Confecciones VJN es una empresa perteneciente al sector textil, dado a que se encuentra dedicada a la comercialización de prendas para el ámbito deportivo en este caso.

Esta organización se constituyó con el propósito de brindar seguridad y confort, por medio de productos con alta calidad a todos los deportistas de Colombia, dando respuesta a la demanda que se presenta actualmente sobre este sector. [2]

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el propósito del proyecto es identificar como las empresas pueden contrarrestar el efecto de las crisis económicas mediante la aplicación de diversas herramientas financieras. Teniendo como factores principales la ética la cual es necesaria para establecer los valores y principios que regirán las acciones de los colaboradores, así como la toma de decisiones dentro de la empresa [3]. Y el cuidado del medio ambiente, mediante directrices y material de apoyo para el correcto desarrollo del presente proyecto.

De esta forma, el objetivo de las empresas consiste en reducir al máximo el impacto ambiental que posee la actividad económica de la empresa presentada en el documento, para que pueda seguir desarrollándose sin problemas ni consecuencias negativas para el entorno. [4]

B. Actividad económica

Confecciones VJN es una empresa dedicada a la elaboración de prendas deportivas tanto para hombre como para mujer, brindando siempre la mejor calidad en cada una de ellas.

De igual manera, Confecciones VJN se encuentra dedicada a la comercialización de accesorios tales como gorras, medias

deportivas, equipo de protección y guantes.

C. Mercado Objetivo

Los productos generados por la empresa Confecciones VJN, están enfocados a un nicho de mercado que le gusta y/o que se dedica al deporte, de manera que las prendas realizadas en la organización cuentan con materias primas, que permitan dar comodidad a la hora de realizar cualquier actividad deportiva.

D. Proceso de Producción

A continuación, se puede encontrar el proceso de producción realizado en Confecciones VJN para prendas deportivas que cubren necesidades en deportes como ciclismo, fútbol, tenis y demás.

- Recepción de Materia Prima
- Inspección de Materia Prima
- Transporte de Materia Prima a Almacenamiento
- Almacenamiento de Materia Prima
- Diseño Gráfico
- Tomar tela
- Traslado de tela hasta el Área de Corte
- Cortar la tela
- Traslado de tela cortada al Área de Sublimación
- Sublimación de la tela
- Traslado de tela sublimada hacia el Centro de Integración de Producto
- Integración del producto
- Traslado hacia el Área de Máquinas
- Realizar operación de maquinado

- Traslado de producto maquinado hacia Área de Bordado
- Bordado del producto
- Inspección de producto terminado
- Traslado del producto terminado a Bodega de Producto Terminado
- Almacenar el Producto Terminado

III. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

*TABLA I. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
SECTOR TEXTIL CALIFICACIÓN 8*

Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Excedentes de tela después del corte	Generación de residuos sólidos (Tela)
Residuos de tinta	Generación de residuos químicos
Uso de componentes químicos	Contaminación del agua por medio de residuos químicos

En primera instancia se consideraron los aspectos presentados en la tabla I como los más significativos, ya que dentro de la empresa causan mayor impacto ambiental, debido a la generación de residuos sólidos, químicos y la contaminación generada al recurso natural agua que estos ocasionan. Teniendo en cuenta en cuenta todos los factores y medios que están siendo afectados por el proceso productivo de prendas deportivas.

De acuerdo con los parámetros establecidos dichos impactos ambientales se obtiene una calificación alta, ya que, este dio un valor igual a 8, no obstante, mediante el análisis se logra identificar que esta puntuación es la mayor causada por los impactos ocasionados por el proceso productivo.

Estos impactos ambientales tienen un factor en común, el cual es la severidad de estos, contando todos con un valor de 3.

**TABLA II. DIAGNOSTICO
AMBIENTAL SECTOR TEXTIL
CALIFICACION 7**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	calificación
Residuo plástico generado por embalaje de telas, cajas de accesorios.	Generación de residuos sólidos (plástico y cartón)	7
Excedente de tela después de revisión	Generación de residuos sólidos (Tela)	7
Consumo de energía	Conlleva al efecto invernadero y aumento de necesidades energéticas	7
Alta cantidad de máquinas trabajando simultáneamente	Generación de ruido	7
Excedente de tela, accesorios e hilo después de revisión	Generación de residuos sólidos (Tela, accesorios, hilo)	7

Respecto a los datos presentados en la tabla II, se dan a conocer los impactos ambientales que de igual manera se encuentran en un rango entre 6 y 7, es decir medio. Si bien su puntuación es similar, existen ciertos factores donde las calificaciones de los impactos son menores respecto a los procesos llevados a cabo.

En este caso se obtiene una calificación de 7, debido a que, su puntuación en severidad es de 2, haciendo referencia a un parámetro de calificación medio.

**TABLA III. DIAGNOSTICO AMBIENTAL
SECTOR TEXTIL CALIFICACION 6**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	calificación
Consumo excesivo de energía	Conlleva al efecto invernadero y aumento de necesidades energéticas	6
Consumo de energía	Conlleva al efecto invernadero y aumento de necesidades energéticas	6
Consumo de energía	Conlleva al efecto invernadero y aumento de necesidades energéticas	6
Residuos de tela e hilo	Generación de residuos sólidos (Tela, Hilo)	6
Cambio de las partes de la maquinaria usada en cada proceso	Generación de residuos sólidos (Agujas, Cartuchos, Cuchillas, Cabezales, Vidrios, Motores, Tinta, Accesorios)	6

Según los datos ilustrados en la tabla III, se obtiene una puntuación de 6, es decir, se encuentra dentro del rango un impacto medio, donde se resalta el aspecto ambiental de consumo de energía, esto se debe a que todos los procesos relacionados con la confección de prendas deportivas dependen de este recurso.

Se logra identificar que la severidad de los procesos con los que están relacionados alcanza una puntuación de 2.

Por otro lado, estos aspectos tienen la característica de que en su mayoría el alcance se encuentra dentro del proceso y su sensibilidad se ve afectada, dando un promedio de 1 y 2 respectivamente.

**TABLA IV. DIAGNOSTICO AMBIENTAL
SECTOR TEXTIL CALIFICACION 5**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	califi.
Residuos de papel	Contaminación y disminución de recursos naturales, generación de residuos sólidos.	
Deterioro de la tela almacenada	Generación de residuos sólidos (Tela)	

Finalmente, los datos presentados en la tabla IV corresponden a la puntuación más baja obtenida en el diagnóstico, con un puntaje de 5, ya que los aspectos ambientales en esta clasificación afectan en menor medida con respecto a los mostrados anteriormente.

En este caso se destaca que cada impacto ambiental cuenta con una severidad en promedio de 1.5, esto quiere decir que uno de los impactos ambientales es medio, mientras que el otro es bajo.

En cuanto a la sensibilidad ambos cuentan con un puntaje de 1, haciendo referencia a que no tiene un impacto frente a las partes interesadas.

Se debe que en el Anexo 1, se puede identificar con mayor facilidad lo antes explicado.

A. Definición del componente ambiental

Frente al diagnóstico ambiental realizado del proceso productivo de la empresa de Confecciones VJN, se logró definir los residuos sólidos como el componente ambiental del mismo, debido a que es el que más se presenta en los impactos ambientales de las actividades que componen el proceso.

Los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación,

transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado [6].

En la organización los residuos sólidos principales encontrados son: los excedentes de telas procedentes de la operación de corte, integración de producto e inspección de producto terminado, así mismo en el proceso de maquinado y bordado.

IV. CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL

Como bien se sabe un código de ética profesional o deontológico es un documento que reúne las normas, criterios y valores que resumen el buen ejercicio de una actividad profesional éticamente [5].

Por ello, en el Anexo 2 se podrá encontrar dicho código con el objetivo de manejar las normas y directrices de cada colaborador de Confecciones VJN.

V. PROYECCION DE INVERSIÓN

La proyección de la inversión para la operación fue llevada a cabo con el objetivo de conocer los costos necesarios tanto iniciales, es decir, la inversión, como los costos proyectados a lo largo de cinco años, pues se realizó para la operación de la empresa desde el año 2020 hasta el año 2024. Esta proyección puede ser encontrada en el Anexo 3.

Para realizar dicha proyección se tuvo en cuenta los siguientes datos:

- El producto ofrecido por la empresa es un conjunto deportivo el cual está conformado por una prenda superior e inferior para ciclistas.
- La política de inventario final de producto terminado y de materia prima, ambos fueron de 3 días de las ventas, debido a que, este valor da como resultado una mayor utilidad del ejercicio.
- En la parte productiva se cuenta con 5 operarios, mientras que en la parte administrativa hay 4.
- Las materias primas para tener en cuenta para la producción son: Tela, Hilo, Cremalleras y Accesorios varios.
- Los días de venta a crédito son 30, pues esto los clientes tardan en pagar como máximo y los días de producción son 2, ya que, son los días en los que se vende el producto una vez sale de producción.

VI. NORMAS ESTABLECIDAS A PROVEEDORES

Las normas establecidas a los proveedores de la empresa Confecciones VJN, pueden ser encontradas en el Anexo 4, debido a su volumen de información presentado en el mismo.

Estas normas se establecieron con el fin de garantizar el bienestar de todos los involucrados en el proceso

productivo de la empresa. Así mismo avalar la alta calidad de los productos relacionados con la confección de las prendas.

VII. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DIAGNÓSTICO COMPONENTE AMBIENTAL

Para la empresa VJN, el componente ambiental definido son los residuos sólidos, dado que, es un residuo que se encuentra en gran parte de los procesos productivos que desarrolla la empresa, incluso en algunas actividades administrativas. Para poder realizar un diagnóstico más detallado y analizar cada uno de los residuos generados en los procesos, se hace necesario crear una caracterización de residuos sólidos, la cual se puede observar en el Anexo 5.

Los resultados arrojados en la caracterización realizada en la empresa Confecciones VJN, da a conocer que residuo es el que la organización genera en mayor cantidad, mediante graficas de los resultados, las cuales se encuentran separadas en dos secciones, una para el área administrativa y la otra para la productiva, de igual forma, se realizó una gráfica global donde se abarcan las dos áreas mencionadas anteriormente.

En cuando a los resultados dados en la gráfica global se puede observar que la tela es el residuo sólido que genera la empresa en mayor cantidad, representando un 24% del total de residuos sólidos. Esto se debe a que la materia prima principal de procesos es la tela, ya que es el

componente fundamental para la confección de las prendas

La empresa VJN no cuenta con un presupuesto establecido para la gestión integral de residuos sólidos.

Por otra parte, los empleados de la organización tienen un conocimiento básico acerca de gestión ambiental, dándoles la capacidad de reconocer los diferentes residuos que se pueden presentar en un ambiente industrial o doméstico, de manera que se pueda gestionar de manera correcta y amigable los residuos sobrantes de la empresa.

En conclusión, la separación de los residuos sólidos en la empresa VJN se realiza de manera adecuada, ya que, se está separando los residuos aprovechables de los no aprovechables mediante el uso correcto de recipientes que permiten la separación de estos, y la gestión de estos se hace de manera correcta. Por lo tanto, al identificar si el residuo es aprovechable este será entregado a un tercero el cual lo pueda reutilizar, y dado el caso en que el residuo no sea aprovechable este será entregado a las Empresas Públicas de Armenia.

VIII. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

La empresa Confecciones VJN, fue fundada en el año 2020 y se realizó una proyección financiera para los próximos 4 años, a partir de este diagnóstico se obtuvo la siguiente evaluación financiera:

**TABLA V COMPARACIÓN DE LA TIO
CON LA TIR**

TIO	10%
TIR	46,7%

Los inversionistas de la organización Confecciones VJN tienen como política que su Tasa Interna de Oportunidad, como mínimo sea del 10%, así mismo este dato se toma como referencia para identificar que el proyecto es viable, mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, la cual, permite determinar el porcentaje de ganancia del proyecto.

A partir de los datos presentados en la Tabla V, los cuales son del 10% para la TIO y el 46.7% para la TIR, se identifica que el proyecto es rentable, dado que, la Tasa Interna de Retorno es 36.7% mayor a la Tasa Interna de Oportunidad.

Así mismo, se calculó el Valor Presente Neto, el cual permite determinar la viabilidad de la inversión, es decir, si se puede realizar el proyecto o no.

Para el caso de la empresa Confecciones VJN, se obtuvo el siguiente resultado.

**TABLA VI COMPARACIÓN DEL VPN
RESPECTO A LA INVERSIÓN INICIAL**

INVERSION INICIAL	\$	75.340.705
VPN	\$	105.799.296

Como se puede observar en la Tabla VI, la inversión inicial la cual comprende maquinaria, muebles y enseres, computadora y capital de trabajo, tiene un valor de \$75.340.705 mientras que el Valor Presente Neto es de \$105.799.296,

por lo tanto, el Valor Presente Neto es mayor por \$30.458.591, lo que indica que el proyecto es viable.

Por otro lado, se calculó la relación Costo/Beneficio, la cual permite, determinar la ganancia que genera la empresa por cada peso invertido, como se muestra en la siguiente tabla.

**TABLA VII RELACIÓN
BENEFICIO/COSTO**

B/C	\$	2.315.529.784
	\$	2.135.590.231
	\$	1,08

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye, que, por cada peso invertido, la organización recupera el peso de la inversión sumado a 0.08 pesos de ganancia.

En cuanto a la recuperación de la inversión, se obtuvo a partir de la utilidad acumulada, la cual permite identificar en que año se recupera la inversión inicial, en el caso de la organización Confecciones VJN, la inversión se recuperó en el año 2022, así como se puede observar a continuación:

**TABLA VIII RECUPERACIÓN DE LA
INVERSIÓN**

Recuperación de la Inversión		
AÑO	UE	UA
2020	\$ 23.701.188	\$ 23.701.188
2021	\$ 34.851.120	\$ 58.552.309
2022	\$ 46.033.651	\$ 104.585.960
2023	\$ 58.367.728	\$ 162.953.688
2024	\$ 65.705.454	\$ 228.659.142

IX. DECISIONES FINANCIERAS EN CASO DE EMERGENCIA

En el año 2023 se generó una situación sanitaria debido a la propagación de un virus respiratorio, con alto nivel de contagio, en todo el mundo, provocando una recesión económica, ya que toda la población se vio obligada a estar aislada durante 3 meses, por lo tanto, las empresas no podían estar en funcionamiento.

Por la situación presentada en el párrafo anterior, la empresa confecciones VJN se vio obligada a tomar acciones financieras, las cuales permitieron sustentar las necesidades de la empresa durante la crisis presentada, donde se tomaron decisiones tales como:

- Despedir un operario en dicho año.
- Comprar indumentaria para la protección de los trabajadores.
- Hubo un decrecimiento en las ventas debido a que el PIB disminuyó en un 14%.

A partir de las consideraciones tomadas, la empresa se vio afectada significativamente, esto se puede evidenciar en la evaluación financiera realizada a partir de los cambios generados por la crisis.

TABLA IX COMPARACIÓN DE LA TIR RESPECTO A LA TIO EN LA CRISIS FINANCIERA

TIO	10%
TIR	37,9%

Como se puede observar en la Tabla IX, la TIR disminuyó en un 8.8% con respecto a la primera proyección realizada, sin embargo, con el resultado presentado

de 37.9% el proyecto sigue siendo rentable.

En cuanto al Valor Presente Neto, evidencio una disminución significativa, afectando, la viabilidad del proyecto, así como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA X COMPARACIÓN DEL VPN RESPECTO A LA INVERSIÓN INICIAL EN LA CRISIS FINANCIERA

INVERSIÓN INICIAL	\$	75.340.705
VPN	\$	66.766.760

En este caso, el Valor Presente Neto, disminuyó en un 37% con respecto a la primera proyección. Dado los cambios presentados en la crisis, el proyecto ya no es viable para realizar la inversión.

En la relación beneficio/costo no se observó un cambio significativo, ya que, el valor es semejante al de la proyección sin crisis económica.

TABLA XI RELACIÓN BENEFICIO/COSTO EN LA CRISIS FINANCIERA

B/C	\$	2.197.716.794
	\$	2.056.809.777
	\$	1,07

Como se observa en la Tabla XI, la relación Beneficio/Costo únicamente disminuyó en 0.01 pesos.

En cuanto a la recuperación de la inversión, no se vio afectada ya que se recupera en el mismo año que en la proyección anterior.

**TABLA XII RECUPERACIÓN DE LA
INVERSIÓN EN CRISIS FINANCIERA**

Recuperación de la Inversión		
AÑO	UE	UA
2020	\$ 23.701.188	\$ 23.701.188
2021	\$ 34.851.120	\$ 58.552.309
2022	\$ 46.033.651	\$ 104.585.960
2023	\$ 36.808.791	\$ 141.394.751
2024	\$ 42.108.684	\$ 183.503.434

Cabe mencionar que, esto puede ser encontrado igualmente dentro del Anexo 3, en las hojas llamadas “Crisis Financiera” y “Evaluación Financiera Crisis”.

X. DILEMAS ÉTICOS EN TOMAS DE DECISIONES FINANCIERAS

Como bien se sabe, uno de los principales inconvenientes a la hora de tomar decisiones dentro de una organización y más si son respecto al ámbito financiero, es la presentación de dilemas éticos.

Dichos dilemas se caracterizan por ser una situación en la que se presenta un conflicto entre dos posiciones, donde cada una de ellas tendrían una afectación directa negativa en la otra si se llegaran a elegir.

Es por ello por lo que, en el siguiente apartado se logra reconocer el dilema ético por el cual paso la organización al tomar la decisión del despido de uno de sus

operarios de planta por la disminución en el PIB en el año 2023.

Inicialmente se debe tener presente que, gracias a la situación sanitaria dada por la propagación de un virus respiratorio con alto nivel de contagio alrededor del mundo, diversas empresas como Confecciones VJN tuvieron que combatir con el decrecimiento de la economía y, por ende, de la demanda de varios productos de necesidad secundaria. Provocando directamente despidos, cierres de puntos de ventas, replantación del objetivo social de empresas y demás.

Como en el caso particular de Confecciones VJN, debido a que, en ese mismo año, es decir, el 2023, se presentó la necesidad de despedir al operario de planta Juan Andrés Salazar, lo cual origino uno de los primeros dilemas éticos importantes en la historia de la organización, ya que, el despedir a una persona en tiempos de crisis económica puede provocarle grandes problemas en el sostenimiento propio y/o familiar.

A pesar de ello, se tuvo que tomar la decisión considerando las necesidades globales que presentaba la empresa en dicho momento, pues la disminución en el pago de mano de obra podría cubrir gastos importantes como el de la adecuación de espacios por la pandemia y/o compra de elementos de protección personal.

Es así que la decisión fue tomada mediante la revisión de los incumplimientos del código ético profesional, pues esta conserva importancia en las labores de la empresa, y además las metas alcanzadas por cada

uno de los cinco operarios de la planta, con el propósito de identificar equitativamente quien podría incurrir en un despido con justa causa, dado a que, se buscaba que este cumpliera con los requisitos legales y no incurrir posteriormente en demandas o indemnizaciones que significaban grandes sumas de dinero. Adicional se le promete al operario tenerlo presente en posibles reintegraciones de personal o contratación en tiempos de reactivación económica, por su arduo esfuerzo durante su operación en la empresa.

Por otra parte, el anterior y posibles dilemas éticos a futuro se presentarán frente a la disminución del PIB en un 14%, ya que, conlleva a que la producción y actividad económica del país no aumente y entre en recesión, por lo tanto, para la empresa Confecciones VJN se disminuye la cantidad de prendas a producir y, por ende, los ingresos mensuales, conllevando al desequilibrio de los presupuestos programados en años siguientes y afectaciones como el pago de nómina, lo cual trae consigo despidos, cambio de proveedores y/o materia prima, lo que puede alterar la calidad del producto y entre otros.

XI. MANEJO DEL COMPONENTE AMBIENTAL DEFINIDO

Para el manejo del componente ambiental antes definido, es decir, los residuos sólidos generados en gran parte del proceso de producción de prendas deportivas y áreas administrativas,

inicialmente se precisa definir la Política Ambiental.

Este tipo de política dentro una organización, logra proporcionar un enfoque en los compromisos ambientales en los que incurre la misma, ya que, de acuerdo con la ISO 14001, norma que expone los requisitos para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, *esta es un conjunto de principios e intenciones formales respecto al medio ambiente. Se trata de un documento guía para la mejora ambiental y su cumplimiento es algo fundamental para la integridad y el éxito del Sistema de Gestión [7].*

Teniendo en cuenta lo anterior, requerimientos de esta y la actividad económica propia de Confecciones VJN se generó la Política Ambiental que puede ser encontrada en el Anexo 6.

A. Programa Ambiental para la Gestión de Residuos Sólidos

Una vez se conoce la Política por la cual se compromete la empresa en ámbitos ambientales, se procede a generar el respectivo Programa Ambiental, dado a que, esta es una herramienta que le permitirá a la empresa Confecciones VJN tomar medidas para controlar aspectos e impactos ambientales significativos, por medio del control de estos, y el desarrollo de diversas actividades para dar cumplimiento a los objetivos y metas definidas.

Para esto, se llevó a cabo la formulación de los objetivos y metas del

programa, el cual se puede encontrar en el Anexo 7, dentro de él se puede encontrar lo siguiente.

- Frente a lo explicado en puntos anteriores, dentro de la mayoría de las etapas del proceso productivo y otras áreas que componen a la organización como Área Administrativa, Baños y Cocina, se presentan varios aspectos ambientales, no obstante, el que más se resalta por sus magnitudes son los residuos sólidos. Por lo tanto, se logró identificar que se cuenta con siete aspectos ambientales que producen como impacto ambiental la generación de residuos sólidos, y, por ende, este es el impacto que se pretende manejar y controlar con el Programa Ambiental.
- El objetivo planteado es “Desarrollar el adecuado manejo y control de los residuos sólidos tanto aprovechables como no aprovechables, producidos por las diversas áreas de la empresa como la Administrativa, Baños, Cocina, y los depts. de Producción”.
- Como meta se estableció el “Reconocimiento, control y manejo de los Residuos Sólidos en un 50%”, que se pretende cumplir en un plazo de siete meses, considerando que comienza desde el primero de diciembre del año 2020 y termina el primero de julio del 2021. Se debe aclarar que la empresa detiene sus operaciones el

veinte de diciembre y comienza el primero de enero.

- Para el logro del objetivo y la meta planteada, se planearon cinco actividades a lo largo de los siete meses indicados antes, con plazos por actividad.
- Así mismo, se identificaron como responsables al Líder del Área de Gestión Ambiental de la empresa, ya que, es la persona con mayor conocimiento del tema. Y al Jefe de Producción, dado a que, en algunas actividades se requiere de su función, pues es el jefe inmediato del personal de planta, lo cual le permite guiar y controlar estas con mayor facilidad.
- Finalmente se obtuvieron cuatro indicadores que permiten generar la medición de las actividades implementadas a lo largo del tiempo, y así tomar decisiones sobre si ha mejorado el ambiente, se ha conseguido la meta o no.

De igual manera, correspondiente a lo anterior, actividad económica de la empresa, matriz ambiental posteriormente definida y la caracterización del componente ambiental, se compilo y desarrolló el Programa Ambiental para la Gestión de los Residuos Sólidos que se producen en diferentes áreas de la empresa, por ello, este puede ser encontrado en el Anexo 8.

Mediante la elaboración del Programa Ambiental mencionado, se logró reconocer lo siguiente.

- Total, similitud en la cantidad tanto de aspectos como de impactos ambientales, considerando que, este Programa se basa en la formulación anteriormente realizada de los objetivos y metas.
- Para la realización de este programa se tuvo en cuenta el objetivo general de “Realizar la adecuada gestión desde la fuente/separación en la fuente de los residuos sólidos” especificando el residuo al cual se estaba haciendo referencia.
- Igualmente se tuvo en cuenta entre los diferentes aspectos ambientales metas como Minimizar la generación y Promover la Reutilización en un 70% y Separar en la Fuente en un 50%.
- De igual manera, se tuvieron presentes nueve actividades para el logro de los objetivos y metas mencionadas en los ítems anteriores, que tienen presentes las ya propuestas. Estas se pretenden ejecutar durante un plazo de seis meses, es decir, desde el mes de enero hasta el mes de julio del 2021.
- Frente al responsable de las actividades a desarrollar se optó por el Líder del Área de Gestión Ambiental y el Jefe de Producción, ya que, la mayoría de los aspectos e impactos son dados desde la producción.
- Dentro del Programa a diferencia de la formulación de objetivos y metas, se estableció un único indicador, el cual es “Cantidad en

Kg recogidos al mes”, teniendo en cuenta que, por medio de este se pueden comparar las cantidades de residuos sólidos generados y compararlos mes a mes, con el fin de reconocer si con las actividades desarrolladas se ha logrado el cometido o no.

XII. ANEXOS

- Anexo 1. Matriz Diagnóstico Ambiental.
- Anexo 2. Código de Ética Profesional.
- Anexo 3. Proyección de Inversión.
- Anexo 4. Política de Proveedores.
- Anexo 5. Caracterización de residuos sólidos.
- Anexo 6. Política Ambiental Confecciones VJN.
- Anexo 7. Formulación de los Objetivos y Metas del Programa Ambiental.
- Anexo 8. Programa Ambiental para la Gestión de los Residuos Sólidos.

XIII. BILIOGRAFÍA

- [1] Libertad digital economica, «Libertad digital economica,» 10 Noviembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.libertaddigital.com/economia/cronologia-de-las->

- crisis-financieras-del-ultimo-siglo-1276406696/. [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [2] Ministerio de sanidad y consumo, «Ministerio de sanidad y consumo,» Abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/docs/EmpresasPlan2.pdf..> [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [3] Recursos Humanos Tv, «Recursos Humanos Tv,» 12 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.recursoshumanos.tv/2019/06/12/la-etica-de-negocios-y-su-importancia-dentro-de-una-empresa/>. [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [4] J. Caurin, «Emprendepyme,» 11 Julio 2018. [En línea]. Available: <https://www.emprendepyme.net/gestion-ambiental>. [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [5] C. A. R. Arias, «Mincomercio Insutria y Comercio,» 17 Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=Los%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20constituyen%20aquellos,utilizaci%C3%B3n%20de%20bienes%20de%20consumo..> [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [6] M. E. Raffino, «Concepto.de,» 05 Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://concepto.de/codigo-de-etica/>. [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [7] ISO 14001, «ISO 14001,» 22 Diciembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/12/iso-14001-politica-ambiental/#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20principios,basado%20en%20la%20norma%20ISO14001..> [Último acceso: 1 Diciembre 2020].



Facultad de Ingenierías
Coordinación de Comunicaciones y Publicidad
CUE AvH 2021