

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN- MANAGUA

FAREM –MATAGALPA



SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

Tema:

Innovación Tecnológica en las empresas de Matagalpa año 2013.

Subtema:

Innovación Tecnológica en el área de empaque en la Pequeña-Empresa
Empacadora Carmona, Matagalpa año 2013.

Autores:

Br. Marvin Jonathan Agurcia Orozco.

Br. Vidal Antonio García Mercado.

Tutor:

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

Matagalpa, 08 de febrero de 2014

TEMA:

Innovación tecnológica en las empresas de Matagalpa año 2013.

SUB TEMA:

Innovación Tecnológica en el área de empaque en la Pequeña-Empresa Empacadora Carmona, Matagalpa año 2013.

RESUMEN

En esta época de globalización, las empresas buscan estrategias que les permitan mantenerse en el mercado o abrirse oportunidades en nuevos mercados. Tal es el caso de esta pequeña empresa “EMPACADORA CARMONA” que se dedica al empaque y comercialización de frituras (platanitos, papitas, malanguitas, entre otros). La innovación puede ser considerada como una estrategia que contribuye a estos propósitos. Sin embargo, esta estrategia requiere reaccionar con rapidez debido a la entrada de nuevos competidores, así mismo es importantes el involucramiento de agentes externos como universidades, instituciones de investigación y gobierno, entre otros, que aporten al desarrollo de la innovación en nuestro país.

En el presente trabajo de Seminario de Graduación, se busca como innovar tecnológicamente en el caso de estudio, donde se genera la interrogante sobre las relaciones existentes dentro de la empresa para crear innovaciones tecnológicas, es decir ¿existe la posibilidad en el área de proceso de empaque de innovar tecnológicamente? A fin de dar respuesta a esta interrogante se describe el proceso de producción y empaqueo de frituras en este caso platanitos, que es uno de los productos que tiene mayor demanda en el mercado, de igual manera se revisaron los conceptos teóricos sobre innovación y tecnología así mismo, se estudiaron y analizaron diferentes enfoques sobre el proceso de innovación tecnológica.

En este documento también, se propone un modelo tecnológico que se ubica dentro de un sistema de innovación, que se puede aplicar para el desarrollo y crecimiento del negocio, al mismo tiempo, su relación con la creación de conocimiento y con la dirección de empresas.

Contenido	
DEDICATORIA 1.....	i
DEDICATORIA 2.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
VALORACIÓN DEL DOCENTE.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. ANTECEDENTES	13
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. OBJETIVOS	17
V. MARCO TEÓRICO.....	18
5.1. Generalidades.....	18
5.1.1. Conceptos relacionados con innovación tecnológica.	18
5.1.1.1. La Innovación:.....	18
5.1.1.2. Definición de Tecnología.....	19
5.1.1.3. Breve historia de la tecnología	19
5.1.1.4. Clases de Innovación:	20
5.1.2. Innovación empresarial.....	22
5.1.2.1. Estrategias de innovación.....	24
5.1.3. Función de investigación y desarrollo dentro de la empresa	25
5.1.4. Dirección de empresas e innovación tecnológica.....	29
5.1.5. Sistemas Nacionales de Innovación	32
5.1.5.1. Factores y actores en un sistema de innovación.....	35
5.2. Contexto sobre innovación tecnológica en Nicaragua.....	37
5.2.1. Situación económica actual	37
5.2.2. Actividades de innovación	38
5.2.3. Situación de la innovación en el sector industrial	42
5.3. Descripción de los enfoques de proceso de innovación tecnológica.	44
5.3.1. Roy Rothwell.....	45
5.3.2. Bernasco, Nederhof, Tillema y Boer.....	46
5.3.3. Meyers, Sivakumar, Nakata.....	47
5.3.4. Tarek Khalil.....	48
5.3.5. Eugeni Terré.....	50
5.3.6. Schoen, Mason, Kline y Bunch.....	51

5.3.7.	Eva Velasco.....	52
5.4.	Diseño básico del proceso de frituras (platanito) (ver anexo # 5)	54
5.4.1.	Selección.....	55
5.4.2.	Lavado.....	55
5.4.3.	Enjuague	56
5.4.4.	Escaldado.....	56
5.4.5.	Pelado	57
5.4.6.	Corte.....	57
5.4.7.	Fritura	58
5.4.8.	Escurrido	59
5.4.9.	Incorporación de Aditivos	59
5.4.10.	Empacado	60
5.5.	Proceso de empaque.	60
5.5.1.	Métodos.....	61
5.5.2.	Llenado.....	62
5.5.3.	Sellado.....	62
5.5.4.	Pesado	64
5.5.5.	Etiquetado	64
5.5.6.	Embalaje.....	64
5.5.7.	Diagrama de flujo del proceso	65
5.6.	Empacadoras	66
5.6.1.	Tipos de empacadoras	66
5.6.1.1.	Máquina empacadora vertical.....	67
5.6.1.2.	Máquina empacadora horizontal o máquina flow pack.....	68
5.7.	Distribución de planta.....	69
5.7.1.	Tipos de distribución de plantas	70
5.7.1.1.	Por Posición Fija.....	70
5.7.1.2.	Por Proceso.....	70
5.7.1.3.	Por Producto.....	70
5.7.2.	Distribución de maquinarias	71
5.8.	Herramientas para la innovación tecnológica.....	71
5.8.1.	Metodología de investigación tecnológica	72
5.8.2.	Teoría innovadora para la solución de problemas	74
5.8.3.	Calidad	75

5.8.4. Diseño	76
5.8.5. Ergonomía	77
5.8.6. Dispositivos a prueba de errores	79
5.8.7. Tecnologías de información.....	80
5.9. DISEÑO METODOLOGICO.....	83
5.10. ANÁLISIS DE ENTREVISTAS	85
VI. CONCLUSIONES.....	97
VII. PROPUESTA	98
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	105
IX. ANEXOS	110
Anexo # 1 Operacionalización de las variables	
Anexo # 2 Entrevista	
Anexo # 3 Diagrama de flujo de proceso	
Anexo # 4 Guía de observación	
Anexo # 5 Diagrama de bloque del proceso productivo de platanitos.	
Anexo # 6 Simbología del diagrama de proceso	
Anexo # 7 Diagrama de proceso de empacado de frituras (actual).	
Anexo # 8 Sellado con un tarro con brazas	
Anexo # 9 Productos que empacan	
Anexo # 10 Tipo de empaque utilizado	
Anexo # 11 Herramientas y equipos utilizadas en el área de empacado	
Anexo # 12 Llenado del producto	
Anexo # 13 Propuesta de etiqueta.	

DEDICATORIA

Primeramente a Dios y la Virgen Santísima por permitirme el don maravilloso de la vida, darme salud y la sabiduría para concluir este trabajo pues todo bien viene de él.

A mi madre Leonarda de Jesús Mercado, por su motivación y apoyo incondicional en todo momento.

A mi padre Gonzalo García, por sus sabios consejos para ser cada día mejor persona.

A nuestros profesores por sus valiosos conocimientos y experiencias proporcionados a lo largo de nuestra carrera.

A mis amigos y compañeros de clase, con quienes compartí cinco años de mi vida e influyeron de forma positiva para ser mejor cada día, de quienes aprendí y con quienes compartí grandes momentos durante toda mi carrera, siempre habrá un sitio para ellos y ellas en mi corazón.

A mi amigo, mi hermano, Marvin Jonathan Agurcia Orozco, por siempre apoyarme en todos los momentos, por su amistad incondicional y siempre estar en los gratos y duros momentos de mi vida.

Br. Vidal Antonio García Mercado

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar este trabajo investigativo el cual significa la obra final de mi primer triunfo.

Primeramente darle gracias a Dios que es nuestro padre todo poderoso y dueño de la existencia, por regalarme la sabiduría e inteligencia para llevar a cabo este trabajo investigativo con el cual culmino mi carrera profesional.

A mi madre celestial, la Virgen María, en los momentos más difíciles de mi peregrinar he sentido su presencia acompañando mi camino.

A mis queridos padres, Marvin Antonio Agurcia Barba y Yovania Orozco Soza, por el amor incondicional, paciencia, comprensión, confianza y el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida, especialmente en esta etapa que son mis estudios profesionales; así como por brindarme su mejor herencia, los buenos valores y principios morales.

A mi hermano Geovany Arcángel Agurcia Orozco, a mis hermanas Kenia Vanessa Agurcia Orozco y Dayanna Marcela Agurcia Orozco, que son mis inspiraciones y siempre están a mi lado apoyándome.

A mis amigos y compañeros de clase, con quienes compartí cinco años de mi vida e influyeron de forma positiva para ser mejor cada día, de quienes aprendí y con quienes compartí grandes momentos durante toda mi carrera, siempre habrá un sitio para ellos y ellas en mi corazón.

A mi amigo, mi hermano, Vidal Antonio García Mercado, por siempre apoyarme en todos los momentos, por su amistad incondicional y siempre estar en los gratos y duros momentos de mi vida.

Br. Marvin Jonathan Agurcia Orozco.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios todo poderoso y a nuestra Madre Santísima por guiarnos por el sendero correcto e iluminarnos para lograr realizar nuestro trabajo investigativo.

A nuestros padres, por su apoyo en todo momento.

A nuestra alma mater Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua unan FAREM-Matagalpa; por ofrecernos el pan de la enseñanza, que nos permitió obtener bases fundamentales para el desarrollo laboral.

Al ingeniero Pedro Cruz, quien nos dirigió y proporcionó herramientas, técnicas y conocimiento durante el trayectoria de nuestra investigación, a todos los licenciados e ingenieros que nos impartieron clases durante nuestra carrera universitaria, transmitiéndonos sus conocimientos y experiencias vividas que estamos seguros que nos servirá mucho en nuestro futuro.

Al propietario de EMPACADORA CARMONA por permitirnos hacer nuestro trabajo en su pequeña empresa.

Finalmente a todas aquellas personas, amigos y compañeros, que de una manera u otra nos apoyaron para llevar a cabo esta labor y motivaron a seguir siempre adelante con nuestro trabajo.

Br. Marvin Jonathan Agurcia Orozco

Br. Vidal Antonio García Mercado



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.: 2772-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal N. 218 Email:
farematagalpa@unan.edu.ni

“Inicio de la Autoevaluación Institucional”

VALORACIÓN DEL DOCENTE.

El presente trabajo, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema: ***Innovación Tecnológica en el área de empaque de la pequeña empresa Empacadora Carmona, Matagalpa 2013***, durante el período 2013-2014, realizado por los Br. **Vidal Antonio García Mercado**, carné número 08061736 y **Marvin Jonathan Agurcia Orozco**, carné número 08061036, ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para el municipio donde se realizó el estudio y estoy seguro que el producto final, será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas del departamento que tienen que ver con la temática en particular aquí presentada.

Así mismo será de mucha utilidad, para los actores locales involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que se ponen en práctica instrumentos de medición que permitirán evaluar con mayor objetividad las características de los artículos o productos considerando su durabilidad, color, sabor, cantidad, textura, resistencia y en forma general, que posea las dimensiones que permitan efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto, considero que el presente seminario cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apeándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores
Tutor

¡A la libertad por la Universidad!

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se desarrolla un estudio sobre la innovación tecnológica en el proceso de empacado de la pequeña empresa empacadora “CARMONA”. Con el propósito de determinar las mejoras tecnológicas que se pueden hacer en este proceso, para después proponer un modelo tecnológico que se pueda aplicar para el desarrollo y crecimiento del negocio.

La tecnología no es el único factor que determina la competitividad, aunque hoy está muy extendido el criterio de que entre todas las cosas que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico figura como la más destacada. Las ventajas competitivas derivan hoy del conocimiento científico convertido en tecnologías.

Los indicadores de Nicaragua disponibles en materia de ciencia y tecnología muestran un atraso importante en comparación con otros países de la región. Por lo tanto, es necesario incrementar los recursos dirigidos a fortalecer la formación de recursos humanos y generar nuevo conocimiento, así como buscar una mayor eficiencia y coordinación de los recursos invertidos con el fin de alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social.

En Nicaragua hay pocas empresas que utilizan la tecnología para elaborar sus productos, ya que la mayoría de las empresas elaboran sus productos utilizando máquinas artesanales afectando la calidad del producto y la aceptación de la misma en el mercado nacional e internacional.

En la actualidad, el empaque es una parte fundamental del producto, porque además de contener, proteger o preservar el producto permitiendo que éste llegue en óptimas condiciones al consumidor final, es una poderosa herramienta de promoción y venta.

El empaque es uno de los principales retos que enfrentan la mayoría de pequeñas y medianas empresas (PYMES) que comercializan sus productos a nivel nacional e internacional, porque compiten con productos similares de la región que tienen

un excelente empaque y etiquetado y en el país aún se tienen grandes deficiencias en este aspecto.

De igual forma en Matagalpa, las pequeñas y medianas empresas, se enfrenta con este tipo de problema, que baja su competitividad en el mercado local y nacional, que así mismo, es una limitante para exportar al exterior. Afectando también la productividad y calidad del producto. Por tal razón la Empacadora Carmona ha tenido que enfrentarse a una serie de retos y problemáticas que son notables en el proceso de empaque que se hace artesanalmente. Para solucionar este problema, se tiene que implementar un modelo tecnológico que permita el crecimiento y desarrollo de esta pequeña empresa.

Es por esta razón que nuestra investigación se basó en el desarrollo de un modelo tecnológico que sea de utilidad, para el fortalecimiento de esta área aplicando nuestros conocimientos de ingeniería industrial.

El estudio de investigación es de tipo descriptiva, con un enfoque cuali-cuantitativo y de corte transversal. Se aplicó el método científico y empírico, y para la recolección de la información se hizo uso de la entrevista y observación directa. El universo de estudio lo constituyen el propietario y los trabajadores involucrados en el proceso de empaque; la muestra está conformada por el total de trabajadores implicados en dicho proceso (ver anexo # 1).

II. ANTECEDENTES

En la actualidad, los objetivos empresariales se enfocan en implementar la filosofía de una mejora continua, que les permita a las organizaciones ser competitivas, logrando un funcionamiento óptimo de todos sus procesos productivos, permitiéndoles alcanzar no solo el crecimiento económico sino, también un crecimiento colectivo, desde sus trabajadores hasta su mercado.

En los últimos 40 años, Nicaragua ha transitado por diferentes modelos de desarrollo económico que han provocado cambios radicales tanto en su estructura económica como social. Dentro de estas tendencias, la pequeña y mediana empresa urbana y rural ha subsistido, aun cuando ha estado desprovista de una estrategia concreta para brindar oportunidades de crecimiento y desarrollo.

Ha logrado catalizar un proceso de organización que le ha permitido cohesionar sus acciones en la búsqueda de generar excedentes bajo un modelo de empobrecimiento.

La innovación tecnológica comúnmente se les conoce como motores centrales de crecimiento económico de mediano y largo plazo. Esto quiere decir que pueden incrementar el nivel de vida de los individuos y en una mayor competitividad de las empresas. Además de permitirle una mayor incorporación a la economía del conocimiento y elevar la competitividad de sus sectores estratégicos, la innovación tecnológica le dará a Nicaragua la oportunidad de conseguir un mayor crecimiento económico y disminuir la pobreza.

Diferentes organismos, universidades y personas independientes han tratado de desarrollar trabajos en esta línea de investigación:

Tal es el caso del Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), que ya está tomando acciones en este aspecto y entres los principales objetivos que este tiene están:

- Difundir la importancia del desarrollo y uso de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Establecer vínculos entre empresas, gobierno, universidades y sociedad, ya que esto permite conectar la investigación en la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) con las necesidades, problemas y oportunidades de esta última.

III. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la tecnología se ha remarcado junto con la intensificación de los procesos de globalización de la producción y del mercadeo de bienes y servicios. En las dos últimas décadas, Nicaragua ha pasado de ser un país principalmente productor de bienes agrícolas hacia construir una base industrial y de servicios para mercados internacionales, con actividades como la producción de etanol, el turismo, la manufactura de bienes de consumo y la provisión de servicios empresariales a distancia. No obstante, esta transición se ha dado en el marco de grandes limitantes en términos de capacidades tecnológicas, con el consecuente retraso en la productividad y competitividad.

La causa fundamental del atraso tecnológico está en la débil calificación de los recursos humanos y la prevalencia de una cultura empresarial que limita el progreso. Más que, una buena parte de empresarios son esencialmente “productores”, que cuentan con habilidades y conocimientos sobre cómo fabricar o producir un producto o servicio en condiciones artesanales o con el uso de tecnología básica, pero carecen de habilidades empresariales.

Es por eso que esta investigación se desarrolló en la innovación tecnología del proceso de empaque de una pequeña empresa llamada Empacadora Carmona ubicada en la ciudad de Matagalpa, con el fin de proponer un modelo tecnológico que pueda aplicar para el desarrollo y crecimiento de la empresa, así mismo, este modelo se puede adaptar a otras empresas que tengan operaciones similares que puede ser de mucha importancia para el incremento de la productividad y competitividad de la misma.

Esta investigación contribuirá con la información necesaria, para proponer la generación y adopción de nuevas tecnologías apropiadas, en equilibrio armónico con el medio ambiente, para mejorar la productividad, diversificar la producción y mejorar los estándares de calidad e inocuidad en los procesos de transformación industrial.

También este trabajo puede servir como fuente de información para desarrollar estudios sobre el mismo tema y ampliar los conocimientos de futuros profesionales. Que de igual manera servirá de bibliografía para investigaciones afines del tema de innovación tecnológica.

IV. OBJETIVOS

Objetivo General:

Innovar Tecnológicamente el proceso de empaque en la Pequeña-Empresa Empacadora Carmona, Matagalpa año 2013

Objetivos Específicos:

- 1) Describir el proceso de empaque utilizado actualmente.

- 2) Determinar las mejoras tecnológicas que se pueden hacer en el proceso de Empaque.

- 3) Proponer un modelo tecnológico que se pueda aplicar para el desarrollo y crecimiento del negocio.

V. MARCO TEÓRICO.

5. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

5.1. Generalidades.

5.1.1. Conceptos relacionados con innovación tecnológica.

5.1.1.1. La Innovación:

Es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. No sólo hay que inventar algo, sino, por ejemplo, introducirlo en el mercado para que la gente pueda disfrutar de ello. Según la Real Academia Española, 2001, en ese sentido, Innovar proviene del latín *innovare*, que significa acto o efecto de innovar, tornarse nuevo o renovar, introducir una novedad.

Según lo antes mencionado la innovación tecnológica es un proceso multietapa, con variaciones significativas en las actividades iniciales, así como en los aspectos y problemas de gestión en sus etapas. Ella se realiza mediante esfuerzos técnicos, llevados a cabo esencialmente en el contexto de una organización, pero involucra intensas interacciones con el entorno tecnológico y el mercado. En su desarrollo, son críticas la búsqueda proactiva de los insumos del mercado y de contribuciones tecnológicas externas, y es inevitable la retroalimentación y la reiteración que ocurre entre sus etapas.

Ésta puede tener identidad y vida propia dentro de la organización, pero es bajo el resguardo de la Gestión del Conocimiento cuando queda integrada totalmente dentro de los procesos de negocio de la empresa. No solo es necesario crear algo sino buscar que éste pueda ser difundido ante la sociedad y que la misma perciba un gran beneficio de éste, lo que conocemos como niveles de penetración en la sociedad. Es decir, que una idea, una invención o un descubrimiento se transforma en una innovación en el instante en que se encuentra una utilidad al hallazgo.

5.1.1.2. Definición de Tecnología

De forma sencilla, por tecnología se entiende el (los) conocimientos organizados orientado a la acción, es decir, a la resolución de un problema concreto; es la aplicación eficaz y eficiente de un conjunto de técnicas, conocimientos y experiencias a situaciones que requieren ingenio para su solución. Se diferencia de otros tipos de conocimientos operativos como es la técnica, término con el que se le asocia comúnmente (Hidalgo, 1999; COTEC, s/f).

Según lo antes mencionado podríamos decir que la tecnología es un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas.

En la sociedad, la tecnología es consecuencia de la ciencia y la ingeniería, aunque muchos avances tecnológicos sean posteriores a estos dos conceptos.

La palabra tecnología proviene del griego tekne (técnica, oficio) y logos (ciencia, conocimiento) (Real Academia Española, 2001).

La tecnología puede referirse a objetos que usa la humanidad (como máquinas, utensilios, hardware), pero también abarca sistemas, métodos de organización y técnicas. El término también puede ser aplicado a áreas específicas como "tecnología de la construcción", "tecnología médica", "tecnología de la información", "tecnología de asistencia", etc.

5.1.1.3. Breve historia de la tecnología

La humanidad comienza a formar tecnología convirtiendo los recursos naturales en herramientas simples. El descubrimiento prehistórico de controlar el fuego incrementa la disponibilidad de fuentes de comida, y la invención de la rueda ayuda a los humanos a viajar y controlar su entorno.

La tecnología formal tiene su origen cuando la técnica (primordialmente empírica) comienza a vincularse con la ciencia, sistematizándose así los métodos de producción.

Ese vínculo con la ciencia, hace que la tecnología no sólo abarque "el hacer", sino también su reflexión teórica. Tecnología también hace referencia a los productos resultados de esos procesos.

Muchas tecnologías actuales fueron originalmente técnicas. Por ejemplo, la ganadería y la agricultura surgieron del ensayo (de la prueba y error). Luego se fueron tecnificando a través de la ciencia, para llegar a ser tecnologías.

Actualmente, el mercado y la competencia en general, hacen que deban producirse nuevas tecnologías continuamente (tecnología de punta), ayudado muchas veces por la gran transferencia de tecnología mundial. También existe una tendencia a la miniaturización de los dispositivos tecnológicos.

5.1.1.4. Clases de Innovación:

Producto: Fabricación y comercialización de nuevos productos o mejores versiones de productos existentes, ya sea mediante tecnologías nuevas o mediante nuevas utilidades de tecnologías existentes.

Proceso: Instalación de nuevos procesos de producción para mejorar la productividad o racionalizar la fabricación, ya sea para la fabricación de productos nuevos o para la fabricación más eficiente de productos existentes.

Para que exista una innovación tecnológica real tienen que darse tres condiciones simultáneamente:

-Un uso de tecnologías mejores que las anteriores: Un producto que no sea tecnológicamente avanzado puede quedarse obsoleto en muy poco tiempo.

-Dirigirse a unas necesidades que la sociedad acepte: El nuevo producto puede pretender cubrir una necesidad que la sociedad no tiene o no valora, o hacerlo a un coste socialmente inaceptable.

-Introducirse en el mercado a unos costos que éste acepte: Un nuevo producto que sustituya a otro no puede introducirse en el mercado a un precio que impida su adquisición por la mayoría del segmento de consumidores a los que va dirigido.

Innovación incremental: involucra productos o procesos ya establecidos en el mercado; su propósito es optimizar su diseño o introducir mejoras operativas que conduzcan a reducción de costos vía aumentos de productividad o por ahorros de la selección de materiales u operaciones de manufactura. Este tipo de innovación involucra cambios graduales.

Innovación técnica: a nivel de proceso o producto, está dirigida a introducir en el mercado una versión nueva de un producto conocido, o un proceso de manufactura nuevo y ventajoso con respecto a los existentes. Aun cuando este tipo de innovación puede introducir importantes avances tecnológicos, los consumidores pueden no apreciar las bondades tecnológicas del nuevo producto o proceso, por estar acostumbrados al viejo.

Innovación aplicada: involucran la utilización de tecnologías conocidas para generar productos novedosos desde el punto de vista del consumidor, como la transferencia de un producto en un segmento de mercado a otro, donde la utilización ofrece ventajas de precio y otros beneficios apreciables sobre las opciones del mercado.

Innovación radical o de ruptura: introducen nuevos productos y procesos totalmente nuevos al mercado. La biotecnología, nuevos materiales, microelectrónica y las tecnologías de la información, son campos para el

desarrollo de este tipo de innovaciones. La innovación de ruptura conduce a nuevos patrones de producción y de consumo, constituyendo la base de nuevas empresas y generando ingresos y beneficios a niveles mucho mayores que los anteriores tipos de innovación.

El proceso de innovación radical involucra todas las actividades para convertir en una realidad comercial una idea novedosa sobre un producto o proceso, pero estas actividades no se desarrollan necesariamente siguiendo un flujo lineal entre la investigación básica, la concepción de la innovación y la puesta en el mercado del producto de la innovación.

5.1.2. Innovación empresarial

La oportunidad de aplicar la innovación a los procesos tradicionales de negocio es muy difícil debido a que muchas organizaciones caen en un estado en el que se enfocan mucho más en el cómo hacen las cosas, más que en por qué hacen las cosas. La organización está dedicada a la mejora del presupuesto tradicional corporativo, la previsión y los procesos de planificación, principalmente mediante la eliminación de aquello que sea costoso, del consumo de tiempo y, con frecuencia inútil, del proceso de elaboración del presupuesto anual. Más allá de la Investigación y Desarrollo, la innovación es una actividad de cada persona dentro de la organización, viendo a cada problema y oportunidad como un candidato para la innovación. Las compañías necesitan ejecutar los elementos de innovación. Los expertos continuamente regresan a tres factores de éxito importantes, aunque las prácticas de innovación organizacional varían considerablemente: la colaboración entre diferentes organizaciones, el pensamiento hacia afuera para la búsqueda de nuevas fuentes de ideas y el desempeño basado en el financiamiento y apoyo ejecutivo como dos elementos más cruciales de la innovación organizacional exitosa. (Krell, 2009)

La innovación empresarial inicia con un buen plan Tecnológico nos dice “Krell” en el párrafo anterior que consiste en aplicar los siguientes pasos:

- Recopilar tecnologías disponibles a nivel mundial.
- Vigilar: Significa estar alerta sobre la evolución de nuevas tecnologías.
- Evaluar: estudiar estrategias de innovación e identificar alianzas tecnológicas.
- Enriquecer: diseñar estrategias de investigación y desarrollo.
- Asimilar: la explotación sistemática del potencial tecnológico.
- Proteger: por medio de patentes, derechos de autor, marcas. diseños Industriales y secretos.

El plan debe explicitar las opciones tecnológicas de la empresa. Las empresas deben identificar las oportunidades, concentrar sus recursos en determinadas áreas y alcanzar con rapidez la fase de comercialización. En el plan se debe incluir: presupuesto requerido para el desarrollo tecnológico entre los diversos programas, clasificados por líneas de productos y negocios, especificando tecnologías a emplear; modalidades de acceso a la tecnología, con sus correspondientes presupuestos, la eyección de la posición competitiva en la diversas tecnologías, el grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde la investigación exploratoria hasta la plena aplicación industrial.

Algunas ideas sobre la forma en cómo desarrollar una cultura para la innovación dentro de una organización son (Stanleigh, 2008):

- ✓ Comunicar de forma abierta dentro y entres los departamentos y a través de todos los niveles de administración.
- ✓ Contratar personas con diversos historiales y experiencias y evitar la clonación.
- ✓ Alertar a los empleados a encontrar nuevas maneras de trabajar y darles la autoridad para tomar decisiones.
- ✓ Crear una organización que se extienda a los clientes, proveedores, socios y el ambiente.

- ✓ Estimular actividades de investigación y proveer a los empleados el tiempo libre para experimentar.
- ✓ Permitir a los empleados tomar riesgos medidos a bajo costo y aprovechar oportunidades.
- ✓ Crear procesos para evaluar idea o merito, a pesar del lugar donde sea generada.
- ✓ Identificar y separar la creatividad de las funciones operacionales en la organización.
- ✓ Usar frecuentemente técnicas grupales de creatividad para promover la creación de equipos y generar nuevas ideas.

5.1.2.1. Estrategias de innovación

Una empresa puede superar a sus rivales solamente si puede establecer una diferencia que puede preservar, y debe enviar gran valor a los clientes o crear un valor comparable a un bajo costo. El posicionamiento estratégico significa desempeñar diferentes actividades a las realizadas por los rivales o desarrollar actividades similares en diferentes formas. Michael E. Porter (1996) establece una frontera de la productividad en la cual se constituye la suma de todas las mejores prácticas existentes en un tiempo dado y una compañía se mueve hacia la frontera cuando mejora su efectividad operacional.

Aquellas empresas que innovan y se mantienen innovando, son más productivas y marcan la diferencia y el liderazgo en el sector o industria donde se encuentran; así mismo, también las empresas que mantienen continuamente un mejoramiento, tienden acercarse a esa frontera de la productividad.

Para resaltar un poco existen un tema en común entre el desarrollo de algunas empresas de prestigio internacional que crecieron con base en la innovación tecnológica. Entre ellas se encuentran Cannon, Apple y Yamaha, las cuales corresponden a las que fueron exitosas en forma dramática, en el ataque a un líder de una industria establecida sin ayuda de una innovación tecnológica radical.

Hay un elemento en común entre ellas el cual se le llama innovación estratégica que no es más que la compañía identifica: nuevos segmentos de clientes que otros competidores han descuidado, nuevas necesidades de clientes que no son bien atendidas por otros competidores; y nuevas formas de producción, envío o distribución de productos existentes o nuevos, a clientes existentes o nuevos, todo lo anterior dentro del mapa de posicionamiento en la industria. Entonces, la empresa decide cómo llenar estas brechas, de tal forma que el crecimiento de la misma llegue a convertirse en el nuevo mercado. Por lo tanto, lo primero que se debe hacer una empresa es identificar las brechas mencionadas antes de que alguien más lo haga.

5.1.3. Función de investigación y desarrollo dentro de la empresa

Los laboratorios de Investigación y Desarrollo (I & D) industrial surgieron en Alemania dentro de la industria química eléctrica y fue por dos razones. Primero, como de los más generales de especialización funcional de las grandes empresas manufactureras, las cuales surgieron de la explotación de las economías de escala. La velocidad se hizo posible debido a innovaciones radicales en procesamiento y formado de materiales y en recursos de poder. Segundo, como un medio para explotar efectivamente las arterias de conocimiento útil que surge de avances fundamentales en química y física (Pavitt, 2003)

La Investigación y Desarrollo es una actividad encaminada a contar con la tecnología adecuada, considerando tanto a las máquinas, herramientas, equipos, etc., así como el conocimiento necesario para su operación (Pacheco, 2002). La función de la Investigación y Desarrollo dentro de la empresa es producir, recopilar, elaborar, preparar para la evolución y evaluar cambios propuestos en respuesta a cambios y ajustes en el trasfondo ambiental de la organización (Hed, 1981).

Según el párrafo anterior la Investigación y Desarrollo, es una herramienta que ha venido evolucionando con el paso del tiempo, debido a factores externos; como son la globalización de los mercados y el auge de las alianzas estratégicas, la aparición de nuevos países competidores en cuestiones tecnológicas, la internacionalización creciente de las empresas y de las actividades de investigación e innovación, la imbricación de las ciencias y las tecnologías, el aumento de los costes de la investigación, el incremento del paro y factores sociales tales como el medioambiente son fenómenos que han revolucionado tanto las condiciones de producción y difusión de las innovaciones como las razones que subyacen a la intervención de los poderes públicos en este ámbito.

En este nuevo contexto, la capacidad de las instituciones y de las empresas para invertir en investigación y desarrollo, educación y formación, información, cooperación, y, de una forma más general, en intangibles, es determinante. Es necesario trabajar a la vez a medio y largo plazo y reaccionar muy rápidamente a los condicionantes y oportunidades del presente.

La primera generación de la Investigación y Desarrollo, caracterizada por un grado de incertidumbre, corresponde a los estudios realizados por científicos e ingenieros en laboratorios de investigación dentro de la empresa, relacionados con materiales, productos y procesos y, algunas veces, llegaban a producir novedades que la empresa podía introducir en la producción. Este era un proceso lineal o secuencial dentro de la compañía. La segunda generación se caracteriza por la llegada de la administración de proyectos de las actividades de Investigación y Desarrollo, lo cual no eliminó la linealidad de la generación anterior, solamente le dio un orden, redujo algo de incertidumbre e incrementó el control sobre los costos y tiempos, así como la rendición de cuenta dentro del laboratorio de Investigación y Desarrollo. En la tercera generación, las compañías llegan a ser capaces de conducir la Investigación y Desarrollo en áreas en las cuales llegaban a tener competencia de mercado y de manufactura, o en áreas nuevas y prometedoras en las que habían estratégicamente decidido construir competencias. Con ello, la alta

administración tomo parcialmente la responsabilidad sobre la selección y administración de los proyectos (Noisi, 1999).

En la cuarta generación, la actividad de investigación y desarrollo se define como medio por el cual las compañías incrementan su stock de conocimiento y es conducida en tres tipos de unidades principales: los laboratorios en las compañías, los centros gubernamentales de investigación y los laboratorios de universidades. Esta cuarta generación agrega rutinas diseñadas para hacer más flexibles la conducción de la función de investigación y desarrollo a través de la incorporación del conocimiento de usuario y competidores. Estas rutinas sirven para ilustrar los métodos nuevos de gestión y son el manejo de la propiedad intelectual, la gestión de proyectos y la evaluación de los resultados (Noisi, 1999).

Para la realización de una búsqueda sistemática de algo previamente determinado, es necesario realizar una secuencia de acciones orientadas hacia la solución de una situación problemática. Esto recibe el nombre de investigación y para que pueda llevarse a cabo, el hombre posee un conjunto de capacidades que le permiten desarrollar actividades con la finalidad de resolver problemas a los que se enfrenta. Existen dos formas de manifestación de estas capacidades. La primera es mediante una actividad empírica la cual puede etiquetarse como una investigación silvestre. En la segunda, se realizan actividades en forma sistemática y rigurosa comúnmente referida como investigación científica (Pacheco & Cruz, 2006).

Por otro lado, el Desarrollo es un conjunto de actividades técnica que se ocupan de los problemas que surgen de convertir los resultados de la investigación u otros conocimientos científicos generales en productos o procesos (Riggs, 2007).

Durante el Desarrollo, la ingeniería se aplica desde diferentes disciplinas tanto para el desarrollo de los productos como el de los procesos. La ingeniería concurrente es la práctica de diseñar productos al mismo tiempo que se

desarrollan sus procesos de manufactura, esto es, si se requiere utilizar nuevos procesos para la fabricación de un producto nuevo, el producto y el proceso deben ser desarrollados al mismo tiempo. Integra la experiencia de todas las variadas disciplinas de la ingeniería durante la fase de diseño y su enfoque completo se encuentra sobre un proceso de bien la primera vez en lugar del típico proceso de rehacer hasta estar bien. De esta forma, trata los atributos de diseño para manufactura, prueba, calidad. Y servicio, etc., en paralelo con el diseño del producto para los atributos de desempeños tales como velocidad, consumo de poder, tamaño peso y confiabilidad (Moges. 2009).

Dentro del Desarrollo, el proceso creativo es una serie de etapas que hacen que una cosa empiece a existir, lo cual implica inventarla, formarla en la mente, escribirla, pintarla, construirla, producirla o imaginarla, esto es, hacer que algo exista en donde en donde antes no existía. La creatividad tiene tres dimensiones a las cuales tienden diferentes descripciones del proceso creativo (Ferrer, 2006):

- Imaginar: Consiste en representar mentalmente algo que no existe o no está presente.
- Ingenio: Es la habilidad de encontrar los medios adecuados que sirven a las soluciones que se tiene en la mente.
- Inventiva: Es encontrar la manera de hacer verdaderas o reales, las cosas que no existen.

Las capacidades principales para la creatividad son: el conocimiento sobre el tema del que se trata el problema, ya que de esto depende la superficie de soluciones que se encuentren; la capacidad imaginativa al momento del planteamiento ya que es el espacio de inspiración; y la concentración en el tema para ayudar al intelecto a profundizar y abarcar el tema en todas sus partes. La imaginación se puede llevar tan cerca de la realidad como desee, siempre y cuando se logren enlazar estas principales capacidades.

5.1.4. Dirección de empresas e innovación tecnológica

La responsabilidad del cambio en una empresa, cae sobre aquellas personas que dirigen a las organizaciones, por lo que deben fomentar estilos, dinámicas y formas de trabajo, de tal forma que se impulse la creatividad, la libertad, la cooperación, el aprendizaje y la inteligencia, y para que esto se logre, se debe aprovechar la diversidad y potencialidad de los miembros de la organización para que se obtenga una ventaja competitiva basada en la innovación (Darceles, 2006). Esto, debe prevalecer una cultura de innovación desde el líder principal de la organización hasta cada elemento dentro de la estructura organizacional.

A como dice el párrafo anterior el líder principal de una organización debe de saber y estar dispuestos al cambio ya que la globalización e intensificación de la competencia, el avance tecnológico, el aumento de las exigencias de los consumidores y los cambios en los modelos de legislación son algunos de los factores que están haciendo del cambio un imperativo del actual nivel de competitividad.

La experiencia muestra claramente cómo aquellas organizaciones que no han sabido desarrollar una adecuada capacidad de cambio están viendo reducida su capacidad competitiva de manera significativa. Así mismo, se observa que ninguna organización, independientemente de su tamaño o posición en el mercado, permanece inmune a este proceso de cambio. Un informe reciente de la compañía Shell señala que de las 500 empresas que la revista Fortune identificó como mejores en la mitad de los años 70, menos de la mitad mantienen hoy esa posición.

La función de un directivo de una organización se mueve a través de un conjunto de actividades denominado Proceso de Dirección de Empresas. Este proceso es definido como un conjunto de actividades y decisiones dirigidas hacia el diseño, operación, control y mejora de los procesos de producción de bienes y servicios

que, con base en acuerdos y negociaciones que ubiquen los intereses entre los actores internos y externos en la empresa, dan seguimiento y cumplen los objetivos económicos y sociales previamente diseñados. Para esto, el directivo conduce a la empresa en función de sus propios valores y normas de conducta hacia el cumplimiento de los objetivos, mediante el desarrollo de estrategias con soporte en negociaciones claras, usando como base sus conocimientos técnicos, su mentalidad estratégica y su habilidad negociadora (Pacheco, 2008).

No hay duda de que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido a la introducción del cambio en la empresa y al mantenimiento de su competitividad, y como sabemos es función de un directivo que está haciendo bien su trabajo. Se prueba que los nuevos productos ayudan tanto a mantener su mercado de la empresa como a incrementar los beneficios en esos mismos mercados. Incluso en los mercados más maduros y estables, el crecimiento en ventas no proviene sólo del mantenimiento de unos precios bajos, sino también de factores tan variados como diseño, calidad o adaptación del producto a características específicas de los clientes y todo esto se debe a un excelente proceso de dirección de empresa.

Un directivo debe prepararse para el futuro, y para ello debe crear las condiciones necesarias para que el cambio productivo sea una forma de vida natural. Así mismo, debe movilizar y motivar el talento humano individual para la persecución de los fines colectivos, aumentando la capacidad de conseguir objetivos inmediatos. Sin embargo, las decisiones importantes en las empresas, también deben valorarse por su capacidad de adaptarse al cambio. El cambio se lleva a cabo a nivel de proyectos, de programas y de organizaciones dispuestas al cambio. Estas últimas son sistemas dinámicos y abiertos que producen conceptos, competencias y contactos, como activos intangibles para la gestión del cambio. Los activos intangibles son basados en características como la capacidad intelectual, la imaginación, el valor, la creatividad, la sociabilidad, la diplomacia y la

confianza del ser humano. Las empresas dispuestas al cambio cultivan, los siguientes atributos con cada activo intangible (Kanter, 1999):

- Imaginación para innovar
- Profesionalismo para cumplir objetivos
- Predisposición a colaborar

Los directivos innovadores cumplen con una serie de características que son: comodidad ante los cambios, claridad de dirección, minuciosidad, estilo participativo de dirección, persuasión, constancia y discreción. Un directivo innovador tiene capacidad de anticipación, considerando las necesidades que aun no han sido cubiertas como nuevas oportunidades. Además, buscan seleccionar los proyectos en forma minuciosa y a largo plazo, esto es, intuyen cuál es el apoyo que más les conviene en distintas situaciones. Existen diferentes fases en el logro de las innovaciones, las cuales fueron consideradas por directores innovadores y consisten en adquirir y aplicar la información con el fin de obtener una definición de un proyecto atractivo, desarrollar una red de benefactores que de tal forma que reciban el apoyo y recursos, formando una coalición y, finalmente, la aplicación de la información al proyecto para la movilización de un equipo de acción. La función del directivo es facilitar a los emprendedores la ejecución de estas fases, para esto, los directores a menudo cambian la estructura o el enfoque del proyecto, cuando ya no se esperan resultados nuevos en el actual proyecto. Así mismo, la información es compartida con el equipo y con la coalición (Kanter, 1999).

Como consecuencia de estas y otras observaciones, en los últimos tiempos se está generando en las empresas una dinámica orientada a fomentar su capacidad de innovación, ya que las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado. Se trata de una “innovación continua” que implica que, en las organizaciones que emprenden este camino, la innovación no tiene un punto final, no se formula para alcanzar una meta concreta, sino que se incorpora a la propia estrategia de la empresa, institucionalizándose.

5.1.5. Sistemas Nacionales de Innovación

La innovación no es un proceso lineal, sino un proceso que se desenvuelve mediante relaciones interactivas y mecanismos de retroalimentación, dadas entre elementos organizacionales e institucionales de ciencia, tecnología, aprendizaje, producción, empresas y demanda de mercados actuales o potenciales. La unión de estos elementos es llamado sistema de innovación, que a su vez, es un elemento que puede mejorar la economía nacional y los problemas socioeconómicos tales como el desempleo y el crecimiento de la productividad (Galanakis, Yazdani, & Passey, 2000), de ahí su relación con la economía de una nación.

El desarrollo económico de una organización, un país o una sociedad depende de su capacidad para realizar estas actividades, variando su importancia relativa en función del tipo de organización y de sociedad. Asimismo, tener un sistema nacional de innovación que no es más que: “la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes y, la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso”.

Un sistema proviene del latín sistema, y es un conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí. También suele definirse como un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuye a determinado objeto (Real Academia Española, 2001). Un sistema de innovación proporciona un marco conceptual consiste para integrar instituciones claves de ciencia, tecnología e innovación dentro del desarrollo económico. El enfoque de sistemas de innovación se ha movido acercándose a una perspectiva evolutiva, ya que el desarrollo económico es un proceso para incrementar la productividad en sectores existentes, así como la creación de nuevos sectores, agregando variedad a la economía y produciendo un cambio cualitativo. Un sistema de innovación es

un proceso evolutivo donde el cambio es la norma y el equilibrio usualmente representa situaciones de pase estacionaria (Noisi, 2008).

La innovación es, tal y como la hemos descrito en los párrafos anteriores, una actividad protagonizada principalmente por la empresa, pero la empresa no innova en solitario, sino formando parte de un conjunto de relaciones que constituyen el sistema de innovación. Está demostrado que el potencial innovador de las empresas está condicionado por la preocupación que existe en sus países de origen por desarrollar la actitud innovadora en la sociedad, ya que el modo en que se gestionen los recursos dedicados a potenciar el sistema de ciencia y tecnología es esencial para la generación y difusión de innovaciones, es decir para el progreso técnico de un país. Un sistema nacional de innovación bien gestionado puede permitir que un país progrese rápidamente, aunque sus recursos sean limitados, gracias a la combinación efectiva de la adquisición de tecnología importada y de los trabajos propios de adaptación y desarrollo.

Dentro del sector industrial manufacturero la actividad de innovación de las empresas está asociada con las estrategias de política nacional. Las decisiones estratégicas de las empresas tiene implicaciones en dos niveles: 1) a nivel interno, el proceso de desarrollo de nuevos productos y proceso de organización es considerada como la fábrica creativa, la cual involucra la estrategia, los esfuerzos de investigación, la cultura, la disponibilidad de capital, la capacidades tecnológicas, la estructura organizacional de empresa, la participación de los empleados y el nivel de riesgo en el que la empresa se compromete, 2) a nivel externo, se encuentra en el ambiente alrededor de la empresa llamado disponibilidad de suministro, la cual incorpora el suministro de nuevas ideas de emprendedores e investigación pública, conocimientos y tecnología desarrollados por universidades e instituciones de investigación, personal especializado, material, la demanda del mercado, industrias relacionadas y la profundidad del sector en la nación, y finalmente, el soporte en infraestructura y económico (Galanakis, et al; 2000).

Los sistemas de innovación regional son conformados por un grupo de organizaciones e instituciones que incluyen en su núcleo a universidades, laboratorios de gobiernos y de empresas innovadoras públicas y privadas, las cuales se enfocan al desarrollo de regiones metropolitanas. En el enfoque sistémico y evolucionario, se caracterizan las diferentes capacidades nacionales y regionales observadas en la asimilación de tecnologías y prácticas organizacionales asociadas. De esta manera, los sistemas de innovación nacional y regional despliegan diferentes capacidades basadas en acuerdos institucionales y sociales. Un sistema de innovación emergente consiste en un número relativamente pequeño de agentes y sólo un pequeño número de instituciones están alineadas con las necesidades de una nueva tecnología (Noisi, 2008).

Un sistema de innovación tecnológica está formado por redes de instituciones, públicas o privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. En otras palabras un sistema de innovación tecnológica es un conjunto de redes de agentes que interactúan en un área tecnológica específica, en una infraestructura institucional en particular, para generar, difundir y utilizar tecnología.

En un sistema nacional de innovación, una nación crea universidades y laboratorios públicos con alta capacidad de investigación, que forman a su vez personal altamente calificado, y además, una nación pone en práctica una política de ciencia y tecnología que incentiven a las empresas privadas a realizar investigación y desarrollo y favorezca la absorción de los conocimientos científicos y tecnológicos generados por las universidades y laboratorios públicos. Esto da como resultado la creación de nuevas industrias intensivas en conocimientos con significativos volúmenes de producción y exportación, la modernización mediante la incorporación de innovaciones en productos y procesos productivos en muchas industrias tradicionales, y la generación de nuevas empresas y puestos de trabajos y la mejora en la calidad de vida. Así mismo se adoptan programas de políticas

horizontal en las cual se busca incentivar a las empresas a realizar investigación y desarrollo mediante el crédito fiscal, fomentar la innovación en las pequeñas empresas con el apoyo de consejeros tecnológicos y la creación de nuevas empresas de base tecnológica utilizando el capital de riesgo (Chudnovsky, et al; 2000).

El concepto de sistema de innovación tecnológica emerge con la aceleración de la globalización económica y con ello, con la intensificación de la competencia internacional, entre las compañías. De esta forma, la competitividad de las compañías creció en forma dependiente de su habilidad para aplicar el nuevo conocimiento y tecnología a los productos y procesos de producción. El éxito en el proceso de innovación se basa en que las compañías adquieren conocimiento complementario y experiencia, desarrollados por otras compañías, universidades y laboratorios públicos y privados. De aquí que, el ritmo de producción de conocimiento que acompaña a la globalización económica, fue acelerado mediante la participación de las compañías en redes de producción de conocimiento para sostener su competitividad (Sharif, 2006).

5.1.5.1. Factores y actores en un sistema de innovación

Existen diferentes factores, los cuales son necesarios para que la innovación cumpla con su finalidad. Estos factores se clasifican de la siguiente forma: a) economía de mercado, b) monopolios y oligopolios, c) propiedad intelectual, d) mano de obra calificada y e) adaptación de la producción de innovaciones. Cuando se hace referencia a la economía de mercado, se debe contemplar que el cliente decide cuales son los productos que desea consumir, en términos de calidad y precio. Esto significa que los clientes disfrutan de una gran libertad para escoger que productos consumir. Por, consiguiente, las empresas deben recibir los votos de los consumidores en forma de dinero, de esta manera, se ven obligadas a innovar en productos y procesos para poder competir por estos votos. En un mercado donde existen monopolios y oligopolios se presenta una reducción

en el caso de las nuevas compañías a las oportunidades de mercado, debido a esto es muy importante el respeto al sistema de propiedad intelectual ya que con la innovación se puede competir contra otras empresas. Con respecto a la propiedad intelectual, mientras mayor sea el respeto hacia ésta, mayor es el incentivo para invertir y mayor el número de innovaciones (Miranda, 2005).

Otro factor importante en la innovación es la mano de obra calificada. Las economías de escala y la especialización han sido una fuente de crecimiento de la productividad en la época capitalista, de aquí que la existencia de población capacitada más la inversión de capital conlleva a mejores niveles de innovación y de ingresos. Una vez que un nuevo producto es desarrollado, es necesario realizar la adaptación de la producción de innovaciones, con el fin de recuperar la inversión y obtener ganancias extraordinarias de la innovación. Las empresas que logran establecer el proceso de producción son las que obtienen los beneficios de la innovación (Miranda, 2005).

Para que las ideas sean materializadas en nuevos productos es necesaria la participación de actores de innovación. Los actores de innovación son los siguientes: a) los emprendedores, b) las universidades, c) las empresas, d) los gobiernos estatales y locales y e) las organizaciones visionarias (Miranda, 2005). Un emprendedor es la persona que siempre busca como mejorar las cosas para innovar y lograr las innovaciones empresariales, por lo que no es sencillo ser un emprendedor y no toda persona que comienza con un negocio es un emprendedor.

5.2. Contexto sobre innovación tecnológica en Nicaragua

5.2.1. Situación económica actual

Según el economista Carlos Muñiz, Nicaragua se está desarrollando en un ambiente económico internacional volátil. Tomando en cuenta estas condiciones, la economía del país crecerá un 4.5 % en 2013 y puede tener ese ritmo de crecimiento hasta el 2015 (LA PRENSA, 2013).

Según Muñiz, la economía nicaragüense este año, en relación con 2012, cuando creció un 5.2 %, puede tener su origen en el impacto causado por el brote del hongo de la roya, que afecta al 35 % de las plantaciones de café, uno de los principales productos de exportación de Nicaragua y también la crisis económica que sufrió los Estados Unidos, que es el principal destino de las exportaciones nicaragüenses.

Asimismo, la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (Funides), realizó cálculos en base de un "escenario alternativo", no tan optimista. En ese "escenario alternativo", considera que si Estados Unidos crece un 0.5 % menos que el año anterior, las exportaciones reducirán entre un 10 a 20 %; y si Venezuela deja de aportar 300 millones de dólares a Nicaragua, la tasa de crecimiento bajaría en el 2.5 % de 2013 al 2015 (LA PRENSA, 2013).

Muñiz destacó que la inversión extranjera directa creció un 20 % en 2012, al captar un total de 1,102 millones de dólares, y la inversión privada local aumentó un 28 %, aunque no ofreció cifras, "algo que no se había visto en los últimos años" (LA PRENSA, 2013).

Sobre la ayuda venezolana, el informe reflejó que en 2006 la misma no existía, pero en 2012 alcanzó el 41 % de la cooperación oficial externa. En otras palabras, Nicaragua gasta un 30 % más de lo que consume y el apoyo de Venezuela cubre, con ese 41 %, una parte importante de ese déficit. Los fondos de la cooperación venezolana, que son administrados al margen de la ley del presupuesto de

Nicaragua, sumaban hasta el año pasado 2,999.6 millones de dólares desde que Daniel Ortega volvió al poder en 2007, según cifras oficiales, explicó Muñíz.

Aunque la cooperación venezolana no está reflejada en el presupuesto, la misma representa el 2 % del PIB, según el Funides, calculado en 10,500 millones de dólares.

El presidente de ese organismo y ex titular del Banco Central de Nicaragua, José Evenor Taboada, dijo en la presentación del informe que el PIB nicaragüense es un 30 % menor que el de Honduras, el otro país más empobrecido de Centroamérica (LA PRENSA, 2013).

Señaló, por tanto, que Nicaragua necesita mejorar en educación de calidad, salud y alimentación, infraestructura adecuada, estabilidad, Estado de derecho, democracia, institucionalidad, libertades públicas y empresariales, y responsabilidad compartida para el desarrollo (LA PRENSA, 2013).

5.2.2. Actividades de innovación

El objetivo general del Plan Nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), es impulsar el desarrollo económico y social sostenible de Nicaragua, cuyos motores principales son la ciencia, la tecnología y la innovación (CONICYT, 2010).

Según CONICYT, la ciencia, la tecnología y la innovación son las herramientas principales que impulsa a Nicaragua a tener un desarrollo económico, esto permite introducir productos y servicios, nuevos y mejorados en el mercado nacional o extranjero, de igual forma se implementan procesos productivos y se introducen técnicas de gerencia y sistemas organizacionales más eficaces.

Mediante la instrumentación del Plan se busca crear un sistema de aprendizaje y generación de conocimiento, que garantice el desarrollo de capacidades de los actores del sistema nacional de innovación de Nicaragua. Este sistema permitirá

incrementar y actualizar el conocimiento útil y productivo para innovar productos, procesos y servicios, y así dinamizar el desarrollo económico y social de Nicaragua (CONICYT, 2010).

Los objetivos específicos del Plan son:

- Fomentar la articulación de las políticas de la CTI de acuerdo con los criterios de coherencia, complementariedad y colaboración.
- Crear un entorno favorable para mejorar la competitividad empresarial y facilitar la ejecución y financiamiento de proyectos conjuntos entre la academia, el sector productivo y el sector público, que contribuyan con el crecimiento y bienestar de la sociedad.
- Mejorar las capacidades nacionales para usar y desarrollar innovaciones tecnológicas, mediante el incremento de la calidad y eficiencia del sistema nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI).
- Promover la evaluación de resultados de investigación, de proyectos de I+D+I y de aplicación de políticas sectoriales y territoriales, tanto a nivel individual como colectivo.
- Facilitar la participación social de los beneficiarios y usuarios de los resultados logrados en investigación y proyectos orientados a satisfacer sus necesidades.

Para el período 2010-2013 el Plan propone ocho programas prioritarios cuya identificación y diseño surgen del diagnóstico presentado por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), producto del diseño y ejecución de políticas:

1. Recursos humanos para la ciencia, la tecnología y la innovación. Su estrategia es de generar un programa de mediano y largo plazo para acelerar la formación de recursos humanos en las áreas prioritarias de desarrollo del país. Tienen como propósitos, Establecer un acuerdo interinstitucional (sector público, sector privado, universidades) para financiar proyectos de investigación y formar profesionales (becarios) en áreas prioritarias para el país, evaluar los resultados y la calidad de la oferta brindada por las diferentes universidades, centros de investigación, laboratorios universitarios y del sector público, para constituir un patrón de calidad de resultados de investigación, que incluya la ética de la misma, con el fin de mejorar su calidad y eficiencia, crear mecanismos para evaluar la formación universitaria, especialmente en los temas de la inserción en el mercado laboral, y actualizar los programas universitarios, establecer redes de conocimiento con el exterior y fomentar la investigación al interior de las universidades.
2. Sistema nacional de investigadores. La estrategia de este programa es de diseñar el Sistema Nacional de Investigadores de Nicaragua y dotarlo de un marco regulador con el propósito de integrar la comisión para establecer las bases del sistema nacional de investigadores, y evaluar en las universidades y centros de investigación del sector público y privado la manera de realizar el proceso de promoción profesional en cada ámbito y organización, mediante la progresión a través de grados sucesivos, evaluados por pares nacionales e internacionales.
3. Retención, repatriación y movilidad de talento humano. Su estrategia es de promover intercambios para instituir programas de colaboración con la diáspora calificada en las áreas prioritarias para el desarrollo del país, su propósito es de realizar estudios de prospectiva tecnológica para definir prioridades de desarrollos regionales y sectoriales, e identificar disciplinas que puedan involucrar la participación y apoyo institucional de

investigadores nicaragüenses residentes en el exterior, y desarrollar un programa de formación en el exterior, bajo el compromiso de retorno, mediante becas para posgrados, estancias académicas y posdoctorales, así como sabáticos para profesores investigadores.

4. Creación de conciencia por el desarrollo, difusión y uso de la ciencia, la tecnología y la innovación. Tiene como estrategia, Difundir la importancia del desarrollo y uso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

5. Investigación, desarrollo e innovación para la modernización productiva. Sus estrategias son de crear programas de desarrollo tecnológico en los sectores y áreas de conocimiento prioritarios, y de promover la integración horizontal y vertical de las cadenas productivas.

6. Articulación de los actores que componen el sistema de innovación. Su estrategia es de Desarrollar el marco legal e institucional que permita integrar, mejorar y complementar los programas, instrumentos y competencias.

7. Sistema de indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Las estrategias de este programa son de desarrollar un sistema de indicadores de ciencia, tecnología e innovación para fortalecer el proceso de diseño y ejecución de políticas de CTI y la toma de decisiones de los actores del Sistema Nacional de Innovación de Nicaragua (SNIN), y de Sistematizar el uso de indicadores para evaluar la política de ciencia, tecnología e innovación.

8. Inversión en ciencia, tecnología e innovación con estrategias de incrementar el gasto público en CTI, crear incentivos para que los actores del sistema nacional de innovación (empresas, universidades, ONG) incrementen su inversión en CTI e Incrementar la captación de recursos de

la cooperación internacional destinados a la ciencia, la tecnología y la innovación.

La innovación se define como la transformación de una idea en un producto o equipo vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social. Cubre todas las etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras, necesarias para el desarrollo y comercialización exitosa del nuevo o mejorado producto, proceso o servicio social.

El Plan de CTI es un instrumento conceptual cuya ejecución le confiere la característica de “estar vivo y actualizado”. Si sus resultados se evalúan de forma periódica y sistemática (¿cuántos recursos se han invertido y cuáles han sido sus resultados en un período definido?), lo mantendrán como un manual de referencia para mejorar continuamente el sistema de innovación.

5.2.3. Situación de la innovación en el sector industrial

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) son reconocidas comúnmente como motores centrales de crecimiento económico de mediano y largo plazo. Las innovaciones tecnológicas se traducen en un incremento del nivel de vida de los individuos y en una mayor competitividad de las empresas y los países. Además de permitirle una mayor incorporación a la economía del conocimiento y elevar la competitividad de sus sectores estratégicos, la CTI le dará a Nicaragua la oportunidad de conseguir un mayor crecimiento económico, y disminuir la pobreza y la desigualdad (CONICYT, 2010).

Según CONICYT, la CTI quienes han formulado que el motor del desarrollo económico y del cambio estructural es la innovación tecnológica que ayudará a mejorar la calidad de vida de los individuos e incrementaría la competitividad en todas las empresas, ayudaría a Nicaragua a extender su crecimiento económico y disminuiría la pobreza del país.

Con el diagnóstico del Sistema Nacional de Innovación de Nicaragua (SNIN) se revela que actualmente existen algunas capacidades para usar, mejorar y generar ciencia, tecnología e innovación en los diversos actores de este sistema. No obstante, se detectaron las siguientes debilidades:

- Una industria formada principalmente por micro y pequeñas empresas, generalmente caracterizadas por tener baja productividad y baja competitividad. Predominan los procesos manuales y bajos niveles tecnológicos, la escasa inversión en actividades de investigación y desarrollo, y la reducida presencia de innovaciones de productos y de procesos.
- Los centros públicos de investigación enfrentan restricciones significativas para sus actividades debido a la insuficiente disponibilidad de recursos humanos y financieros, procesos inadecuados de reclutamiento de investigadores, falta de infraestructura y la persistencia de bajas remuneraciones.
- Las organizaciones públicas encargadas de fomentar la CTI se enfrentan con escasos recursos para financiar sus programas y, en ocasiones, para contar con una plantilla laboral que les permita llevar a cabo políticas de largo alcance.
- La oferta de programas educativos a todos los niveles es insuficiente para cubrir las necesidades prioritarias del país y los programas profesionales carecen de actualización.
- La falta de recursos y la reducida actividad de los investigadores, dedicados principalmente a la docencia, son las causas de la deficiente calidad y pertinencia de la investigación en las universidades.
- Las relaciones entre universidades y empresas para intercambiar, mejorar o crear conocimientos científicos y tecnológicos son débiles.

- Existe una marcada escasez de recursos para financiar proyectos productivos empresariales y más aún para actividades de innovación.

En las dos últimas décadas, Nicaragua ha pasado de ser un país principalmente productor de bienes agrícolas hacia construir una base industrial y de servicios para mercados internacionales, con actividades como la producción de etanol, el turismo, la manufactura de bienes de consumo y la provisión de servicios empresariales a distancia. No obstante, esta transición se ha dado en el marco de grandes brechas en términos de capacidades tecnológicas, con el consecuente rezago en productividad y competitividad (CONICYT, 2010).

Según CONICYT, Nicaragua siempre se ha caracterizado por ser un país productor de bienes agrícolas y ganaderas. Poco a poco ha venido desarrollando la industria y ha mejorado su competitividad y productividad en las empresas productoras. Nicaragua exporta un sinnúmero de productos a los países extranjeros y sus capacidades tecnológicas han ido creciendo constantemente.

Los indicadores de Nicaragua disponibles en materia de ciencia y tecnología muestran un rezago importante en comparación con otros países latinoamericanos. Por lo tanto, es necesario incrementar los recursos dirigidos a fortalecer la formación de recursos humanos y a usar y generar nuevo conocimiento, así como buscar una mayor eficiencia y coordinación de los recursos invertidos con el fin de alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social (CONICYT, 2010).

5.3. Descripción de los enfoques de proceso de innovación tecnológica.

La palabra proceso proviene del latín processus y es un conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (Real Academia Española, 2001). Un proceso de innovación involucra la exploración y explotación

de oportunidades para un producto, proceso o servicio, nuevo o mejorado, basado ya sea sobre avances sobre prácticas técnicas, en un cambio en el mercado o en una combinación de las dos (Pavitt, 2003).

A continuación se analizan algunos enfoques sobre el proceso de innovación tecnológica de acuerdo a su actor.

5.3.1. Roy Rothwell

La quinta generación del desarrollo de productos está caracterizada por una mayor integración sistemática y organizacional completas, incluyendo redes externas, estructuras organizacionales más plenas y flexibles, tomas de decisiones descentralizadas, bases de datos internas plenamente desarrolladas, desarrollos de productos asistidos electrónicamente y vínculos externos electrónicos efectivos. Los aspectos claves del proceso de innovación son: integración, flexibilidad, la creación de redes y el proceso de la información en paralelo o en tiempo real (Rothwell, 1994).

Siendo así muy importante la integración de los sistemas de innovación de donde hay factores los cuales emergen como parte de la quinta generación del proceso según este enfoque, que se describirán algunos enseguida:

- Soporte y compromiso de la alta administración.
- Eficiencia en las actividades indirectas de desarrollo.
- Adopción de un estilo de administración horizontal con una toma de decisiones incrementada a niveles más bajos.
- Compromiso con el control de calidad.
- Diseño de producto combinando lo viejo con lo nuevo.
- Economía en la tecnología.
- Involucramiento de usuarios en actividades de diseño y desarrollo.
- Uso de modelos de simulación en lugar de prototipos.

Están muy claros estos factores que describe el señor Rothwell que se deben de tomar en cuenta a la hora de un proceso de innovación que puede ser de un nuevo producto, proceso o servicio, para que a si tenga una mejor aceptación y que puede ahorrar tiempo y dinero; como vemos en la actualidad, muchas empresas toman muy en cuenta los factores antes descrito, y que han tenido muy buenos resultados. Por ejemplo el involucramiento del usuario en actividades de diseño y desarrollo, lo hacen mediante encuestas haciendo una serie de preguntas que le permitan extraer la suficiente información, para así saber qué es lo que el cliente o usuario quiere, y luego introducir el producto al mercado.

5.3.2. Bernasco, Nederhof, Tillema y Boer

El proceso de innovación contempla una estructura de matriz balanceada en la cual los administradores de proyectos y los gerentes comparten una autoridad y responsabilidad similar para los proyectos. Los administradores definen que necesidades necesitan ser cumplidas y los gerentes definen como deben ser cumplidas. En esta matriz se describen también las tareas y responsabilidades de los administradores de la línea de proyecto y los miembros del equipo y se describe la forma en que se componen los equipos.

La matriz balanceada pasa por un proceso de implementación llamado aprender haciendo. En esta propuesta se contempla un proceso de innovación llamado Nuw Product Development Process (NPDP) cuyo objetivo es definir la forma en la cual una compañía desarrolla sus productos y los libera para una producción piloto y posteriormente la producción en masa. Está compuesto por las siguientes fases: 1) definición de la oportunidad, 2) concepto, 3) desarrollo del producto, 4) desarrollo del proceso y 5) producción. El proceso NPDP contempla dos contextos diferentes: intra-organizacional el cual contempla mercadotecnia, compras, manufactura, distribución, ventas y servicio; y entra- organizacional el cual contempla a instituciones financieras, política, proveedores, legislación,

competidores, condiciones socioeconómicas y clientes (Bernasco, De Weerd-Nederhof, Tillema, & Boer, 1999).

El proceso de innovación llamado Desarrollo del Proceso de un Nuevo Producto por sus siglas en inglés (NPDP) descrito por estos autores en este enfoque nos muestra la secuencia lógica y sistemática que se tiene que hacer antes de la producción en masa de un nuevo producto; y nos muestras ligeramente 5 fases que son necesarias para que se dé una innovación.

5.3.3. Meyers, Sivakumar, Nakata

En la implementación de innovaciones de procesos industriales, el marco conceptual está integrado por las características del cliente, las características del proveedor, la interface proveedor-cliente y los factores ambientales. En las características del cliente, se contemplan cuatro aspectos dentro de la organización que representan al cliente: 1) los recursos humanos, de tal forma que se tenga mayor educación y entrenamiento entre el personal y un compromiso, motivación y actitudes positivas; 2) la estructura, que debe ser adaptable y flexible, con mecanismos fuertes de comunicación y redes a través de los límites estructurales; 3) los procesos de decisión, enfocados a establecer objetivos amplios y estratégicos, a obtener mayor y pronto involucramiento de la fuerza laboral, a comprometer a la alta administración a través del proceso de implementación, a conseguir la cooperación entre unidades o departamentos, y la incorporar la innovación radical de manera gradual; 4) el ajuste de la tecnología, buscando el desarrollo de las habilidades relevantes y familiarizarse con la nueva tecnología así como un mayor compromiso con la innovación.

En las características del proveedor, se busca principalmente un nivel alto de capacidades técnicas, habilidades fuertes de comunicación y una mayor experiencia en la gestión de proyectos. Con respecto a la interface proveedor-cliente, se busca una colaboración y cooperación hacia el desarrollo de las innovaciones, así como una mayor transferencia de conocimiento de tal forma que el proveedor es involucrado en el aprendizaje, diagnóstico y configuración de los

patrones de uso del cliente al utilizar la innovación. Finalmente, el ambiente debe configurarse de tal forma que se creen redes de manera intensiva dentro y a través de industrias, así como, evitar regulaciones gubernamentales extensivas que impidan la implementación (Meyers, Sivakumar & Nakata, 1999).

Claramente, el éxito del proceso innovador depende en buena medida de la existencia de un capital humano adecuado y de su posterior incorporación al mundo laboral. La existencia de una oferta de recursos humanos, amplia y cualificada, va a determinar la difusión y la asimilación de nuevas tecnologías, ya que ésta sólo es factible si los trabajadores están convenientemente cualificados y tienen capacidad de adaptación, de forma que se crea un vínculo directo entre tecnología, formación y competitividad.

El nivel de cualificación de la mano de obra de un país viene determinado en última instancia por la buena inversión en formación y educación que se realizan.

No obstante, en Nicaragua presenta un déficit de cualificación significativo, especialmente en titulaciones técnicas, respecto a los países de su entorno. Otro hecho significativo de la preparación de la población Nicaragüense es la discrepancia existente entre la oferta y la demanda de titulaciones por parte de la industria. El capital humano de Nicaragua muestra una menor orientación hacia las titulaciones de carácter técnico que otros países. Dado que los estudios técnicos son los que, en principio, parecen estar más adaptados a las necesidades de la industria y la adopción de nuevas tecnologías, este dato supone para la industria un déficit competitivo en relación con los países de su entorno, a lo que cabría añadir el hecho de que las empresas Nicaragüense cuentan con menos técnicos que las demás.

5.3.4. Tarek Khalil

El proceso de innovación tecnológica se define como un complejo grupo de actividades que transforman ideas y conocimientos científicos en realidades físicas y en aplicaciones al mundo real, esto es, convierte el conocimiento en productos y servicios útiles que tienen impactos socioeconómicos y que requiere la integración

de invenciones y tecnologías existentes para traer las innovaciones al mercado. El proceso de innovación tecnológica comienza con la generación de la idea, posteriormente se realiza una definición conceptual del producto o servicio y simultáneamente se lleva a cabo el análisis de mercado. Después se realiza un análisis técnico y al mismo tiempo, se elabora un plan de negocio. Una vez que se obtiene la aprobación de la alta gerencia, se lleva cabo el desarrollo. En la siguiente etapa se realizan las pruebas en el mercado y a continuación se realiza la producción completa y la comercialización. Finalmente se da la disposición o venta del producto (Khalil, 2000).

Claramente en este enfoque se describe un orden lógico que se lleva a cabo en un proceso de innovación, la velocidad a la que se mueve este ciclo determina el ritmo de cambio de la empresa y, con ello, su mejora competitiva, y su buena marcha depende del funcionamiento de estos elementos considerados claves. La fuerte interrelación que existe entre ellos requiere una gran coordinación de los mismos, porque su funcionamiento espontáneo no garantiza el éxito de la empresa. Fallos en la ejecución de este proceso o desviaciones en su dirección se traducen en pérdidas en la capacidad de innovación de la empresa y en su competitividad.

Por supuesto, las empresas poseen una gran libertad para realizar este proceso, de tal forma que las grandes empresas lo desarrollan de forma mucho más extensiva que las pequeñas, quienes trabajan de un modo más informal. Las organizaciones más intensivas en tecnología, como las farmacéuticas, se concentran más en la I+D y le dedican una gran cantidad de recursos mientras que, por ejemplo, las empresas textiles enfatizan mucho más las innovaciones relativas a sus relaciones con los clientes. Pero al margen de estas diferencias, los elementos clave del proceso de innovación se mantienen y es labor de la empresa adaptarlos a sus circunstancias particulares.

5.3.5. Eugeni Terré

El proceso de innovación incluye cinco actividades básicas: a) generación de nuevos conceptos, b) desarrollo de producto, c) redefinición de los procesos productivos, d) redefinición de los procesos de comercialización y e) gestión del conocimiento y de la tecnología. Una característica que hay que tener muy presente es que estas actividades no son llevadas a cabo de manera lineal, sino sistémico, y cuanto mejor estructurado estén, mayor será la capacidad de innovación de la empresa. Para la generación de nuevos conceptos, la empresa identifica nuevos conceptos y se adelanta a las necesidades de los clientes mediante el análisis de las tendencias del mercado y los éxitos de la competencia. Estimula la aportación de ideas y a la creatividad de sus trabajadores y define los mecanismos y criterios a utilizar para seleccionar las ideas que desarrollara. Además, planifica en el tiempo la generación de nuevos conceptos de producto. Durante la redefinición de los procesos productivos, la empresa busca redefinir sus procesos productivos para conseguir una mayor flexibilidad o productividad, mayor calidad y menores costos de producción. Permite con los cambios en los procesos, la introducción en los procesos, la introducción de variaciones en los productos. Evalúa la incorporación de nuevas tecnologías y herramientas de gestión y de organización en sus procesos productivos para aumentar el valor de sus productos (Terré & Ohme, 2002).

Este enfoque nos da a entender que la innovación en los procedimientos hace posible aumentar la productividad en las empresas incrementando la producción o reduciendo los costes, o ambas cosas a la vez. A la vez permite actuar sobre los precios y aumentar la calidad y la fiabilidad de los productos. La competencia hace que se esté, en constante búsqueda de la productividad. La sustitución de los equipos está cada vez más acompañada de la renovación y la mejora de los métodos de la organización. Los cambios radicales, más raros, revolucionan las formas de producción y a veces hacen posible la aparición de nuevos productos.

5.3.6. Schoen, Mason, Kline y Bunch

Las etapas de un ciclo de innovación no ocurren necesariamente de manera lineal. Este enfoque incluye los elementos de separar espirales para los procesos de invención y de innovación, espirales para las fuerzas de empuje de tecnología y jalado del mercado, y espirales para la comercialización. Las tres definiciones básicas que maneja este enfoque son: 1) investigación básica; 2) invención o creación de nuevos productos o procesos mediante el desarrollo de nuevos conocimientos; 3) innovación o la comercialización de la invención a través de un nuevo método de producción y mercadeo. En el proceso de invención, la información sobre el conocimiento nuevo pasa de la investigación básica a la invención y regresa como conocimiento viejo para el desarrollo de nuevo conocimiento. En el proceso de innovación, la información obtenida de la invención pasa a la innovación y al modelo de negocio para cerrar el ciclo en la innovación. De esta manera, la tecnología es empujada desde la investigación básica a la innovación y el mercado es jalado desde la innovación hasta la investigación básica (Schoen, Mason, Kline & Bunch, 2005).

En este enfoque note que se pueden distinguir tres momentos o estados fundamentales en todo proceso de cambio o innovación:

- La invención, como creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios.
- La innovación, consistente en la aplicación comercial de una idea. Para el propósito de este estudio, innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora. Se trata de un hecho fundamentalmente económico que, incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales. Así mismo un cambio substancial en la forma de hacer las cosas, tanto en lo que se refiere a los productos y servicios que ella ofrece, como a las formas en que los produce, comercializa u organiza.

- La difusión, que supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de una innovación. Este es el momento en el que un país percibe realmente los beneficios de la innovación.

5.3.7. Eva Velasco

Las empresas de mayor éxito intentan innovar en forma sistemática, buscando un flujo regulado de innovaciones, por lo que, las empresas pueden gestionar el proceso de innovación. Eva Velasco (2008) realizó un análisis sobre diferentes enfoques de procesos de innovación, con el fin de destacar sus principales ventajas y deficiencias y obtener las características de un proceso de innovación tecnológica integral. Los procesos de innovación analizados por Valesco, presentan una serie de cuestionamiento que muestra que actualmente no existe un proceso explicativo claro y definitivo sobre los pasos que se realizan desde que se genera una invención, hasta que ésta alcanza el mercado. Los enfoques más destacados en su estudio, son el lineal, por etapas, el interactivo o mixto, los integrados y en red. Cada uno de ellos intenta mejorar a su predecesor, absorbiendo sus debilidades, realizando nuevas aportaciones e incorporando en forma alterna, otras perspectivas que van perfeccionando sobre la manera en que toma lugar la innovación en la empresa. A continuación se mencionan las características de cada proceso.

- Procesos lineales. Útiles para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. Sientan las bases de procesos posteriores.
- Procesos por etapas. Contemplan la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. Profundizan algo en las actividades a realizar en cada etapa.
- Procesos interactivos o mixtos. Incorpora la interacción entre capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. Se subrayan los procesos retroactivos.
- Procesos integrados. Fases no secuenciales, sino yuxtapuestas o paralelas. Integración de todas las funciones que contribuyen al proceso

de innovación. Integración incluso con actividades de otras empresas (proveedores).

- Procesos en red. Influencia del entorno (Sistemas de innovación). Énfasis en alianzas estratégicas con clientes y proveedores y colaboraciones con los competidores. Empleo de equipos multifuncionales y uso de ingeniería simultánea. Innovación basada en el conocimiento.

De acuerdo con Velasco, estos procesos de innovación están enfocados a la obtención de un nuevo producto, dejando en un lado las innovaciones de procesos, organizativas, marketing, entre otros, así como el sector de servicio. Se centran además en un tipo de innovación concreta de carácter radical, obviando la de tipo incremental. La mayoría de los procesos parecen tener orientación hacia empresas de un gran tamaño, dejando a un lado aquellas que no cuentan con departamentos propios de investigación y desarrollo, o de ingeniería. Los procesos consideran a la innovación como desarrollo y comercialización de una idea y se omite la etapa determinante de generación de ideas y exploración, lo cual, resultan vitales para la creatividad. La mayoría de los procesos fallan en el momento de hacer modificaciones al producto de tal forma de que se adapte a las necesidades cambiantes del mercado, que responda a la competencia y facilite el desarrollo de productos de siguiente generación.

Una serie de reflexiones generales sobre el proceso de innovación es tomada como resultado de este análisis sobre los procesos anteriores (Velasco, 2008):

- No es deseable que el proceso de innovación tecnológica tenga lugar en forma secuencial, sino que se lleve a cabo como un proceso interactivo y flexible.
- El proceso de innovación debe tener una condición de ser polifacética estructurándolo de tal forma que se pueda reunir personas con distintos perfiles, procedencia departamental y competencias en disciplinas complementarias.

- Debe tener una condición de multinivel, con personas de distintos niveles organizativos con responsabilidad compartida, extendiendo las actividades de innovación a todos los miembros de la empresa.
- Se basa en muchas formas de conocimientos, fuera de la organización, al relacionarse con agentes externos, y dentro de la organización, que tiene su origen el propio trabajo de los integrantes.

5.4. Diseño básico del proceso de frituras (platanito) (ver anexo # 5)

La fritura es una de las técnicas más antiguas de preparación de alimentos. En la actualidad, los alimentos fritos gozan de una popularidad cada vez mayor en el mundo y son aceptados por personas de todas las edades. La preparación de estos productos es fácil y rápida y su aspecto y sabor se corresponden con los deseados por el consumidor (MIFIC, 2012).

Según la MIFIC, la fritura es el uso principal de los aceites y las grasas en la cocina. En esta forma de procesar los alimentos a altas temperaturas, el medio de transferencia de calor es el aceite, el que imparte sabor, apariencia y textura al producto.

En el procesamiento de productos alimenticios se recomienda usar equipos y utensilios de color blancos (sin embargo, para el proceso de vegetales como el plátano que tiende a crear manchas se recomienda el color verde en tablas, cuchillos y gabachas para las etapas del producto en crudo), de materiales fáciles de lavar y que no sean absorbentes de humedad. A continuación, se describen los requerimientos de equipos, mano de obra y utensilios a utilizar en cada etapa del proceso requerido para procesar 600 unidades de plátanos verdes por día (MIFIC, 2012).

Las mayorías de las pequeñas empresas en Matagalpa, el procesamiento de sus productos son muy artesanales, este es el caso de Empacadora Carmona, ésta pequeña empresa produce frituras como el platanito, papitas, yuquitas, malanguitas, etc. Tiene una gran demanda y es aceptado por los consumidores de la ciudad de Matagalpa, pero esta pequeña empresa ha tenido que enfrentarse en muchas problemáticas que es transcendental en el proceso de estos productos, es decir, no tienen equipos tecnológicos para elaborarlo y el personal que están encargado de la producción, no utilizan ningún equipo de protección personal como guantes, gabachas, tapa boca, y gorros.

5.4.1. Selección

Se seleccionan los plátanos verdes que posean las características: frescos y con cáscara verdes, sin daños físicos y un largo entre 13 a 15 centímetros (MIFIC, 2012).

Una persona será la encargada de realizar la selección, los plátanos verdes que presenten daños físicos como magulladura, color oscuro son descartados y separados de los demás. Con el fin de registrar el rendimiento de los 600 plátanos que se procesan por día, se pesan en una báscula, posteriormente los plátanos se colocan en cajillas apilable perforadas plásticas, para trasladarlos a la siguiente etapa (MIFIC, 2012).

En esta pequeña empresa no se hace esta operación, toda la materia prima es procesada sin importar el tamaño y que tengan algún daño físico, es decir no hay descartes solo si se encuentra en mal estado.

5.4.2. Lavado

Para procesar el plátano y convertirlo en alimento, es indispensable lavarlos con abundante agua y una baja concentración de cloro, evitando de esta manera que se contamine la pulpa, por el contacto de las manos con la cáscara y deje residuos

provocando una contaminación cruzada en el producto. Por ello, el plátano pasa por una etapa de lavado (MIFIC, 2012).

Posterior a la selección, una persona se encarga de sumergir las cajillas llenas de plátanos verdes en una pileta de concreto con agua clorada a 100 ppm durante 5 minutos. La medición para la cantidad de cloro y lograr la concentración deseada, se realiza en instrumentos de medición tales como pipeta graduada a 25 mililitros o beaker graduado a 50 mililitros (MIFIC, 2012).

En la empresa en estudio no se hace esta actividad, por lo tanto el lavado que ellos realizan lo hacen cuando la materia prima está pelado.

5.4.3. Enjuague

Una persona traslada las cajillas llenas de plátanos verdes lavados al área de enjuague, provista de un lavadero que evite la salpicadura, el enjuague se realiza con manguera provista de una pistola a presión (MIFIC, 2012).

Esta operación no es realizada en la empresa en estudio, según nuestra observación.

5.4.4. Escaldado

La cáscara del plátano verde se encuentra fuertemente adherida a la pulpa, para evitar la complejidad en el pelado manual el plátano se somete a un escaldado. Consiste en sumergir los plátanos en agua caliente durante un tiempo predeterminado; con el objetivo de facilitar el desprendimiento de la cáscara (MIFIC, 2012).

Finalizado el proceso de enjuague, una persona se encarga de introducir las cajillas apilables perforadas en el escaldador. Se debe garantizar que los plátanos se sumerjan en agua a una temperatura de 80°C durante 1 minuto. Para controlar

la temperatura del agua es necesario contar con un termómetro con un rango de 0°C a 100°C (MIFIC, 2012).

De igual manera que las actividades anteriores, esta no es realizada, ellos pasan de forma directa al pelado.

5.4.5. Pelado

Finalizado el enjuague, los plátanos se trasladan a una mesa con superficie de acero inoxidable, con dimensiones 32x72 pulgadas. Dos personas proceden a retirar la cáscara de los plátanos verdes, utilizando cuchillos de acero inoxidable de 10 pulgadas de largo (MIFIC, 2012).

Para retirar la cáscara se introduce el cuchillo al grosor de la cáscara desde un extremo al otro, posteriormente se retira la cáscara de forma manual. Para aprovechar las cáscaras (y aumentar el rendimiento del proceso) se sugiere la elaboración de vinagre (MIFIC, 2012).

Esta operación es realizada por dos personas y comúnmente lo realizan en todas las empresas que producen frituras. En la empresa en estudio, una vez pelado, la materia prima usada se ponen en unas tinas llenas de agua, para luego ser llevada al área de frituras.

5.4.6. Corte

Para formar tajadas de los plátanos, estos deben ser cortados de manera longitudinal, se utiliza una cortadora manual con cuchillas, la distancia de las cuchillas a la superficie de la cortadora debe de ser de 1.5 milímetros de grosor y de 13 a 15 centímetros de largo (MIFIC, 2012).

En la empresa en estudio lo hacen de manera manual y no se tiene un dato exacto sobre el grosor de las tajadas.

5.4.7. Fritura

Finalizado el corte de la pulpa en tajadas, se procede a freírlas. Para ello se utiliza una freidora industrial (combustión de gas licuado de petróleo, con dimensiones de 21X21 pulgadas y capacidad de 50 litros). Una persona se encarga de freír las tajadas de plátanos verdes, teniendo en cuenta que la adición debe de ser de 1:6 (masa de pulpa por masa de aceite), para ello las tajadas se colocan sobre las canastillas antes de freírlas. La temperatura del aceite debe de oscilar entre los 150°C a 160°C y el tiempo de permanencia de las tajadas varía entre los 4 a 5 minutos (MIFIC, 2012).

Con el fin de monitorear la calidad del aceite durante la fritura, es recomendable contar con un analizador de grado de oxidación del aceite; como regla general: no se debe reutilizar el aceite más de dos veces, ya que cuando el aceite se somete a una temperatura superior a 150°C se degrada, reduciendo la calidad del mismo y se genera espuma persistente, no apto para el producto. Al mismo tiempo, durante el proceso de fritura no se debe utilizar cobre o latón en la freidora para reducir la degradación acelerada por catálisis.

Cuando se procese grandes volúmenes de tajada, es necesario filtrar el aceite cuando se observe: oscurecimiento, desarrollo de sabor desagradable, exceso de humo y restos de tajadas (MIFIC, 2012).

En la empresa en estudio, la fritura lo hacen en una cocina artesanal hecha por el mismo propietario, constan de dos alimentadores de calor donde están colocados dos recipientes de aluminios donde se depositan el aceite para ser calentados por medio de leñas.

5.4.8. Escurrido

Finalizado el proceso de fritura de las tajadas, éstas se trasladan a una mesa con superficie de acero inoxidable. Se cubre la parte superior de la mesa con papel absorbente para escurrir el aceite adherido en las tajadas fritas. Una persona esparce sobre la mesa las tajadas fritas, facilitando el escurrido y enfriamiento (a temperatura ambiente). Así mismo, se retiran aquellas tajadas fritas que no sean aptas para empacarlas, tales como: elevada adherencia de aceite, quemada, quebrada y color no atractivo para su comercialización (MIFIC, 2012).

Tanto en el área de escurrido como en el área de empaque se debe de mantener relativamente seca (temperatura superior a los 30°C y humedad relativa sobre los 35%), ya que un ambiente húmedo reducirá el grado crujiente del producto terminado y la vida en anaquel del mismo (MIFIC, 2012).

En la empresa en estudio, el escurrido lo hacen por medio de una canasta que contiene un pedazo de tela y eso hace que el aceite quede impregnado en la tela y el producto se seque.

5.4.9. Incorporación de Aditivos

Las tajadas fritas de plátanos están destinadas al mercado internacional, por lo que el tiempo de anaquel debe ser lo suficiente para garantizar un producto apto para su consumo. Un producto sin preservante tiene una vida anaquel de 1 ½ mes; si se desea agregar sal, se recomienda una relación de 1 gramo sal/ 10 libras de producto terminado; con ello se espera una vida de anaquel de tres meses. La adición del preservante debe realizarse mientras las tajadas fritas de plátanos se encuentren calientes (superior a los 35°C) y aún dispersas en la mesa de escurrido (MIFIC, 2012).

Una persona rocía de manera manual el preservante, la sal u otro aditivo, garantizando una adición homogénea entre las tajadas fritas, a través de un dosificador para los mismos (MIFIC, 2012).

En la empresa, en esta etapa del proceso es donde le colocan la sal que además de darle gusto al producto también sirve de preservante.

5.4.10. Empacado

Para el empaque se recomienda utilizar bolsa de polipropileno biorientado metalizado (preferiblemente con films transparentes), o bien, un tipo de empaque plástico que sea impermeable al vapor de agua y al oxígeno con el fin de aumentar la vida en anaquel del producto terminado. No es recomendable utilizar bolsas de polietileno transparente (MIFIC, 2012).

En la mesa de escurrido dos personas colocan las tajadas fritas en los empaques (al mismo tiempo, se retiran las tajadas fritas que no sean aptas para su comercialización). Posteriormente, se pesa el producto en una balanza y se procede con una pistola etiquetadora (tamaño de etiqueta de 20x16.5 mm) a etiquetar el producto para su comercialización (MIFIC, 2012).

A nivel general, el proceso productivo presenta un rendimiento del 38% de producto terminado en base a la pulpa procesada y del 21% de producto terminado con respecto al peso total de la materia prima (cáscara y pulpa). La cáscara de los plátanos representa aproximadamente el 44% del peso total (MIFIC, 2012).

5.5. Proceso de empaque.

Según Bolaños, Hernández & Rojas (1990). El empackado se puede definir como la ciencia, el arte y la tecnología de preparar los productos para el transporte y la venta. También se puede definir como una manera de garantizar el envío seguro

de un producto hasta el consumidor final, en la mejor condición, a un mínimo costo total.

El empaque es un método de preservación. Un empaque deficiente hará inútil todo lo que la industria procesadora ha intentado lograr con los procesos de manejo, limpieza y conservación más cuidadosa.

Esto nos quiere decir que el empaque juega un papel muy importante porque esto ayuda que los productos terminados lleguen al mercado en buenas condiciones y obtengan mayor durabilidad. Otras funciones que tienen los empaques es la protección que brindara a los productos ya que no permitiría la introducción de polvo u otro contaminante, al igual lo resguarda de los insectos, roedores, etc.

En la actualidad, la industria de alimentos es un gran usuario de empaques. Esto ha llevado a la consolidación de la industria de empaques para alimentos en el mercado mundial. Si elaboramos un balance de la forma en la cual la tecnología del empackado es de vital importancia, verificándose avances en la higiene y almacenamiento de los alimentos, aparte de eso el empaque ha servido y servirá para reducir las pérdidas y hacer un eficiente negocio.

5.5.1. Métodos

El método es el modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado, en todas las empresas se aplican métodos de trabajos, pero no todos son los adecuados, con el paso del tiempo la competencia y las exigencias de los clientes se han convertido en factores muy importante para la mejora de los métodos de trabajos.

Uno de los indicadores que mide la eficiencia del método de trabajo de una empresa es la productividad, que no es más que la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{(Materiales, Mano de Obra, Energía)}}$$

5.5.2. Llenado

Las operaciones de llenado se pueden llevar a cabo por medios mecánicos en algunos casos, o más bien en forma manual, siendo fundamental en este caso, el correcto entrenamiento de los operarios y el control del posible deterioro que estos puedan causar a las materias primas y del rendimiento de las operaciones, ya que estas se caracterizan por ser monótonas. (Bolaños, Hernández & Rojas, 1990).

Según Bolaños, Hernández & Rojas (1990). En el caso de operaciones de operación manual, la altura, forma y material de las mesas, la correcta iluminación, limpieza y la atractividad del área de operación son muy útiles para mejorar la eficiencia de los operarios. También es importante controlar la higiene del personal.

En los procesos de selección continua, los productos por seleccionado, normalmente, se mueven sobre una banda transportadora de fajas, mallas o rodillos y pasan ante los llenadores para ser comparados.

En esta empresa lo hacen de forma manual, y los operarios están sentado alrededor del producto que se encuentra inmóvil colocado en un canasto.

5.5.3. Sellado

Este es un proceso en el cual una de las capas que componen el empaque logra conseguir su fusión y luego es mantenida en contacto con la superficie opuesta, de similar constitución, hasta que las dos capas se solidifiquen formando una sola única capa.

Sistemas de sellado que se utilizan en los diferentes tipos de empaques o embalajes.

- Sellado por ultrafrecuencia. Su funcionamiento consiste en colocar el termoplástico entre dos electrodos usándolo a manera de dieléctrico. Se emplea para sellar materiales como el cloruro polivinilo, cuando este material es expuesto a corrientes de alta frecuencia la fricción entre las moléculas que se trasladan de un lado a otro respondiendo al campo magnético producen el calor suficiente para fundir y sellar la película.
- Sellado por gas caliente. Es la técnica de unir materiales plásticos los cuales son calentados por chorro de aire o gas inerte que es previamente aumentado en su temperatura.
- Sellado por resistencia eléctricas. Es el sellado más comúnmente utilizado en la industria de máquinas empacadoras, su funcionamiento es basado en la “mordaza caliente” que produce una unión del tipo sello por presión, aquí la temperatura es controlada durante todo el proceso utilizando resistencias eléctricas montadas dentro o fuera de una mordaza que fabrica de un buen conductor térmico, la temperatura es medida por un termopar conectado a ésta y el suministro de corriente es controlado por algún instrumento de control, generalmente un pirómetro.
- Sellado por impulso eléctrico. El sellado por impulso es muy parecido al sellado por resistencias eléctricas, lo cual lo hace muy utilizado en la industria. En este sellado la temperatura no permanece constante en la mordaza, en realidad ésta no se calienta, el instrumento que sella es resistencia del tipo de banda que sólo es calentada en una porción del tiempo pequeño del ciclo de sellado.

El sellado por impulso permite remover el calor rápidamente después de que el sello se ha producido teniendo presiones mayores sin flujo de material fundido produciendo una unión más resistentes y una apariencia más homogénea.

El sellado en esta empresa lo hacen de forma artesanal y adelante lo describimos de forma más concreta en el análisis de la entrevista.

5.5.4. Pesado

Del latín *pesare* determinar el peso, o más propiamente la masa de algo por medio de la balanza o de otro instrumento equivalente (Real Academia Española, 2001).

En la empresa en estudio no se hace esta actividad; es decir, no se sabe cuánto es el peso que tiene el producto ellos los hacen de forma intuitiva y va depender del tamaño de la bolsa y se fijan en el volumen, según el argumento expuesto por el propietario, asegura también que es pérdida de tiempo hacer esta operación en su proceso de empaçado.

5.5.5. Etiquetado

“Etiquetado”, cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación. También el etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores. Entre la información que debe tener esta la siguiente: nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, nombre y dirección, país de origen, identificación del lote, marcado de la fecha, instrucciones para el uso (FAO & OMS, 2007).

En la empresa en estudio no tienen una etiqueta que identifique el producto, es por eso que nosotros proponemos una (ver anexo # 13).

5.5.6. Embalaje

Para definir embalaje se debe tener en cuenta que este término tiene dos significado: a) acción de embalar los productos que hace referencia a colocarlos

en un determinado empaque o envase. b) caja, pallet, el cual es el contenedor destinado a brindar una eficaz protección para afrontar posibles riesgos.

En base a esto podemos definir de una manera más eficiente que es embalar: El embalaje o empaque son aquellos materiales que acompañan y protegen el producto, desde su momento de producción, expedición, manipulación, almacenamiento, carga, descarga, transporte hasta el instante en donde el ser humano lo consume.

5.5.7. Diagrama de flujo del proceso

En general, el diagrama de flujo del proceso contiene mucho más detalle que el diagrama de proceso de la operación. Por lo tanto, es común que no se aplique al ensamble completo. Se usa, en principio, para cada componente de un ensamble o de un sistema para obtener el máximo ahorro en la manufactura, o en procedimientos aplicables a una secuencia o componente de trabajo específicos. El diagrama de flujo del proceso es valioso en especial al registrar costos ocultos no productivos, como distancias recorridas, retrasos y almacenamiento temporales. Una vez detectados estos periodos no productivos, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, sus costos. (Niebel & Freivalds, 2004) (Ver anexo # 6)

Los gráficos son más fáciles de utilizar a la hora de describir un proceso, es por eso que el ingeniero industrial recurre a estas herramientas para analizar minuciosamente cada operación, dándole una forma diferente, y crear a si un diagrama fácil de explicar y con información útil para mejorar un método de trabajo.

Además de registrar las operaciones e inspecciones, estos diagramas muestran todos los movimientos y almacenamientos de un artículo en su paso por la planta. Entonces, los diagramas de flujo del proceso requieren símbolos adicionales a los usados en los diagramas de proceso de la operación. Una pequeña flecha significa un transporte, que se puede definir como mover un objeto de un lugar a otro, excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de

una operación o inspección. Una D mayúscula indica una demora (delay) que ocurre cuando no se permite el procesamiento inmediato de una parte en la siguiente estación de trabajo. Un triángulo equilátero sobre un vértice significa un almacenamiento, que sucede cuando una parte se detiene u se protege contra el movimiento no autorizado. Estos cinco símbolos, (anexo N° 6) constituyen el conjunto estándar de símbolos del diagrama de procesos. (Niebel & Freivalds, 2004)

5.6. Empacadoras

5.6.1. Tipos de empacadoras

En la actualidad, la industria de alimentos es un gran usuario de empaques. Esto ha llevado a la consolidación de la industria de empaques para alimentos en el mercado mundial. Si elaboramos un balance de la forma en la cual la tecnología del empaque se ha introducido en el mundo moderno, es evidente que el empaque es de vital importancia, verificándose avances en la higiene y almacenamiento de los alimentos, aparte de eso el empaque ha servido y servirá para reducir las pérdidas y hacer un eficiente negocio (García & González, 2009).

Debido a la gran variedad de productos alimenticios que existen en el mercado, la necesidad por conservarlo, el constante incremento de la oferta, la demanda y la necesidad de hacerlos llegar rápido, el hombre ha tenido la obligación de diseñar, desarrollar y fabricar diferentes tipos de máquinas empacadoras con gran capacidad de producción, de empaque y distribución de acuerdo al producto, a la industria en la que se va utilizar y a las normas estándares que regulan el empaque de alimentos, para cumplir con este fin (García & González, 2009).

Según los autores, el proceso de empaque se puede realizar de múltiples formas dependiendo de las características del producto, como pueden ser cantidad, viscosidad y volumen.

Las empacadoras son máquinas muy completas y con un grado de automatización alto en la actualidad, compuesta por componentes electrónicos, mecánicos,

neumáticos, software, los cuales interactúan de una manera conjunta y síncrona que garantiza un buen funcionamiento.

En las maquinas empacadoras modernas, una adecuada sincronización de los diferentes sistemas permite que se obtenga una gran capacidad de producción, es por este motivo que el control automático es un aspecto muy importante dentro de las maquinas destinada a la producción.

5.6.1.1. Máquina empacadora vertical

Esta clase de máquina cuenta con una tolva o un silo, en cada una de estas estructuras se encuentra un sensor que es el encargado de controlar la cantidad del producto que se desea empacar. Dependiendo del producto varían los sensores y las estructuras anteriormente nombradas (García & González, 2009).

Según los autores, el término vertical indica la dirección principal de avance del material durante la confección del envase. Comúnmente este tipo de máquina es usada para empacar granos o polvos y sólidos.

También cuenta con un cuello y tubo formador, por los cuales pasa el plástico dando a este la forma que va a tener el empaque. Para que el material flexible baje y se deslice sobre el tubo, la máquina posee un mecanismo conformado por un sistema piñones, cadenas, un moto reductor y dos rodillos o bandas que empujan el plástico hacia el tubo, ejerciendo una fricción contra este, permitiendo al material del empaque deslizarse sin ningún daño alguno (García & González, 2009).

Para la conformación total del empaque, le empacadora despliega unas mordazas que están conformadas por resistencias de calor y cilindros neumáticos. La resistencia de calor son las encargadas de sellar vertical y horizontalmente el plástico, lográndolo por el movimiento lineal de los cilindros neumáticos cuando estos actúan, haciendo que las mordazas choquen y sellen (García & González, 2009).

El diseño del despliegue del plástico depende de la empresa fabricante. Usualmente este comienza desde la parte posterior de la máquina, dirigiéndose hacia el cuello formador con ayuda de rodillos tensores de papel, motores y barras que trabajan conjuntamente con sensores de posición y el mecanismo de desplazamiento del plástico descrito anteriormente (García & González, 2009).

Uno de los métodos más utilizados para el cortado del empaque es por medio de cuchillas de acero rápido. Este método depende también de la empresa fabricante (García & González, 2009).

Los productos más indicados a ser empacados en estas máquinas son: líquidos, polvos, productos sólidos (García & González, 2009).

5.6.1.2. Máquina empacadora horizontal o máquina flow pack

Deben su nombre a cómo se desarrolla el proceso de empaque del producto: la máquina crea un tubo de plástico partiendo de una lámina flexible y el producto lo atraviesa hasta alcanzar una mordaza que delimitará el principio y el final del paquete (García & González, 2009).

Desde un eje porta bobina el material flexible que puede ser polipropileno, o un material complejo según las exigencias, pasa a través de un túnel conformador y viene empujando por unas paletas distanciadas hasta alcanzar el tubo de plástico que se ha formado. Siendo las paletas coordinadas con el cierre de una mordaza giratoria puesta longitudinalmente respecto al avance del film, el producto queda envasado en un paquete delimitado al principio y al final por la acción de la mordaza por el largo por la acción de las ruedas de soldaduras (García & González, 2009).

Con la evolución de la tecnología las máquinas flow pack han introducido la electrónica para el control de las operaciones permitiendo la regulación de todos los parámetros antes descritos desde un panel de mando digital.

Las máquinas más sofisticadas equipadas con motores brushless permiten introducir las dimensiones del paquete y ellas mismas se ajustan en base a la programación.

Los productos más indicados a ser embalados con las máquinas flow pack son de dimensiones no muy grandes, que requieren cadencias altas y lotes homogéneos.

Las empacadoras verticales y horizontales son las más comunes, importantes y utilizadas en la industria. También existen otras clases empacadoras como: máquinas termoconformadoras, máquinas blíster, máquinas skinpack y empacadoras al vacío.

5.7. Distribución de planta

Se entiende por Distribución o Disposición de Planta, fábrica taller o zona de trabajo, “la colocación de los departamentos o talleres en la construcción, la ubicación de las máquinas, de los puestos de trabajo, de los lugares de almacenamiento, de las oficinas e instalaciones para servicio del personal, y las interrelaciones entre ellos” (Durán, 2007).

Durán nos explica que una distribución de planta, es la ubicación de departamentos, maquinarias, puestos de trabajos, oficinas, etc., dentro de una fábrica o planta. La finalidad fundamental de la distribución de planta, consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

La distribución de planta aspira a lograr una disposición del equipo y de áreas de trabajo que sea la más económica para la operación, pero al mismo tiempo, segura y satisfactoria para los trabajadores. La disposición debe permitir que se fabrique un producto o que se genere un servicio a un costo suficientemente bajo, el cual permita venderlo con beneficio en un mercado de competencia. (Durán, 2007)

En el párrafo anterior, Durán nos explica que la distribución de planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material,

almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal.

5.7.1. Tipos de distribución de plantas

5.7.1.1. Por Posición Fija

Es una distribución en la que el material o componente principal permanece en un lugar fijo. No puede moverse. Todas las herramientas, maquinarias, personal y otras piezas de material se llevan a él. Todo el trabajo ha de hacerse, o el producto ha de fabricarse, con el componente principal situado en una posición previa. Un hombre o equipo hace todo el proceso completo, trayendo todas las piezas a su punto de ensamble o de aplicación. Se aplica en la construcción de aviones, de barcos, y en las construcciones civiles. (Durán, 2007)

5.7.1.2. Por Proceso

Es la que agrupa todas las máquinas similares o del mismo tipo, o a los procesos parecidos, dentro de un solo grupo o departamento. Cada departamento se distribuye de acuerdo con este criterio, y la distribución total no es más que la integración de varios departamentos separados e independientes entre sí. Las actividades hospitalarias dan lugar a distribuciones por proceso. Igual distribución se impone en las oficinas administrativas y en las de servicios en general.

5.7.1.3. Por Producto

En este tipo de disposición, se agrupa todas las máquinas o procesos destinados a fabricar el mismo producto o una misma serie de productos, desde su inicio hasta su culminación. (Durán, 2007) Se diferencia de la distribución por posición fija en que, permite el movimiento del material. En esta distribución se dispone cada operación inmediatamente adyacente a la siguiente según el proceso. La fabricación en serie o fabricación continua son sinónimas de distribución por producto, la cual se encuentra en los casos de ensamblaje final, instalaciones de consulta médica externa, empaçado de alimentos.

Dado que las condiciones evolutivas de los procesos de fabricación son cada vez más complejas, la mayoría de las organizaciones tienden a adoptar un tipo de distribución mixto, el cual incluye características de cada uno de los tipos vistos anteriormente. Sea cual fuere el tipo de distribución que las circunstancias recomienden adoptar, la mira estará siempre en reducir las distancias recorridas por el material o por el personal, reduciendo los costos y acelerando la producción.

El tipo de distribución de planta que más se asemeja según nuestra observación directa en la empresa en estudio es por proceso y se encuentra dividida en tres áreas: 1) area de pelado de la materia prima, 2) area de frituras y 3) area de empackado; en este último nosotros basamos nuestro estudio.

5.7.2. Distribución de maquinarias

En el sistema de producción por línea, la maquinaria se coloca de acuerdo con la secuencia de operaciones que necesite el proceso; si es necesario, se aplica el equipo para que no se regrese el material, y así logra la gran ventaja de este sistema: producir mucho volumen en corto tiempo. (García, 1998)

5.8. Herramientas para la innovación tecnológica

Cuando la empresas se encuentra comprometida en la producción justo a tiempo, la mejora de la calidad total, la manufactura integrada por computadora, la aplicación de métodos estadísticos, el análisis ergonómicos, el diseño de sistemas informáticos y simuladores, genera ideas en muchos frentes diferentes, de a aquí el mayor desafío para la Ingeniería Industrial en el ámbito de la innovación, como lo es para cualquier persona en cualquier nivel dentro de las organizaciones, consiste en mover estas ideas e innovaciones hacia la realidad (Stanleigh, 2008).

Una innovación continua requiere de un mejoramiento constante en los métodos de investigación tecnológica y para ello, los avances en las tecnologías de

medición y manipulación de lo que es físicamente cada vez más pequeño es la mayor fuente de mejoras. Así, mismo los mayores avances en computación y simulación de tecnología a gran escala, reduce considerablemente los costos de exploración de configuraciones para alternativas técnicas así como la generación de oportunidades retadoras para sistemas cada vez más complejos, hechas posibles mediante la digitalización (Pavitt,2003).

La creación de equipos de trabajo y la creación de herramientas de Tecnología de la Información y Comunicación y, Diseño Ingeniería y Manufactura Asistido por Computadora facilita la generación de un ambiente de trabajo de ingeniería concurrente, por la gran cantidad de planos, datos y textos, que circula entre miembros del equipo. Para crear un ambiente de ingeniería concurrente competitivo deben existir cinco componentes, que son: 1) modelización de los procesos, 2) arquitectura de los sistemas de información, 3) equipos de trabajos multidisciplinares, 4) Takeuchi o diseño para la fabricación y embalaje y 5) herramientas informáticas (Guerra, 2005).

5.8.1. Metodología de investigación tecnológica

La función más importante de la Investigación y Desarrollo es la aplicación de la metodología de la investigación, que es un concepto que va más allá que una simple serie de pasos y es una guía general que se manifiesta dentro de un proceso de trabajo de investigación en diferentes niveles. En el primer nivel, se presenta como un eslabón o puente entre la teoría y la práctica. Esto, permite ir y venir entre un conocimiento teórico previamente acumulado y su aplicación y validación al llevar a cabo la investigación. En el segundo nivel, toma la forma de operaciones del pensamiento lógico, donde se contempla cinco binomios cuya interacción describe la lógica de hacer investigación, las cuales son: abstracto-concreto, general-particular, análisis-síntesis, inducción-deducción, y cualitativo-cuantitativo. En el tercer nivel, aparece como un procedimiento en el cual se presenta seis momentos que son: Problematizar – Metodología – Formalizar-

Desarrollar – Concluir – Exponer, los cuales contienen integradas seis etapas, que son: 1) Planteamiento del problema, 2) Planteamiento metodológico, 3) Diseño de un plan de trabajo o protocolo, 4) Ejecución práctica, 5) Síntesis de los resultados, 6) Integración del reporte de la investigación. Al cuarto nivel, son aplicadas una o varias técnicas de investigación, lo cual representan el nivel más próximo de acercamiento con el tema de estudio (Pacheco & Cruz, 2006).

La metodología de la investigación, en su nivel lógico, comienza con un marco teórico establecido, el diseño teórico del prototipo, el diseño físico y por último a la aprobación del prototipo, interviniendo la observación entre cada actividad como la parte práctica de la investigación. Durante este proceso se va interactuando en ambos sentidos con cada uno de los binomios, por ejemplo, de lo general a lo particular y viceversa, del análisis a la síntesis y viceversa, de lo cualitativo a lo cuantitativo, etc.

En su nivel de procedimiento, la metodología de la investigación tecnológica se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Planteamiento del problema: Se plantea una problemática tecnológica y se establece como objetivo el diseño teórico, el desarrollo y la validación de un prototipo tecnológico.
- Planteamiento metodológico. Se materializa lo descrito en el nivel lógico de la metodología, a partir del objetivo planteado en la primera etapa.
- Diseño de un plan de trabajo. Se formaliza, mediante un primer documento, planteando claramente lo determinado en las etapas anteriores, agregando un índice tentativo del informe final, la bibliografía inicial, fuentes de financiamiento si es requerido y un programa de trabajo que indique las actividades a realizar, en tiempo y con responsables directos para su realización.
- Ejecución práctica. Se realizan las actividades planeadas para obtener el diseño físico del prototipo.

- Síntesis de los resultados. Se sintetizan los resultados obtenidos, documentando el prototipo diseñado en la etapa anterior y se elaboran las conclusiones de la investigación
- Integración del reporte de investigación. Se integra el reporte final describiendo en forma coherente los resultados alcanzados en cada actividad, el prototipo final validado y probado, y la documentación técnica correspondiente.

El objetivo establecido en el planteamiento del problema es la base de la investigación y se estructura con las siguientes componentes (Pacheco & Cruz, 2006):

- Acción: Diseño
- Aspecto: un prototipo tecnológico
- Lugar: en donde se va implementar
- Teoría: la base teórica para realizar la investigación
- Finalidad: el fin que se desea alcanzar con la implementación del prototipo tecnológico.

Esta metodología, es un nivel técnico, se contemplan como técnicas particulares de investigación tecnológica, el análisis de resistencias de materiales, el diseño asistido por computadora, el diseño ergonómico, el diseño de software, el diseño de herramientas, etc.; para la etapa de diseño físico, pruebas y aprobación del prototipo (Pacheco & Cruz, 2006).

5.8.2. Teoría innovadora para la solución de problemas

La metodología TRIZ (Teoría Resheniya Izobretatelskikh Zadatch) o Teoría Innovadora para la Solución de Problemas, es definida como una metodología sistemática para acelerar la innovación tecnológica. Es desarrollada por el ingeniero mecánico soviético Genrich Altshuller en 1946 en la ex URSS a través

del análisis de cientos de reportes técnicos contenidos en la oficina de registros de derechos de autor de la marina, de este país.

Las tecnologías se dividen en dos tipos de jerarquías: las físicas que se refieren a los sistemas tecnológicos, los subsistemas que lo integran y el súper sistema del cual forma parte en el momento de su estudio; y la temporal que la historia que ha llevado al estado actual de las tecnologías y su estado futuro, es decir, el destino final al término de su vida útil (Oropeza, 2008).

5.8.3. Calidad

La calidad es una metodología que busca reconocer la importancia del diseño de un producto de calidad e implementarlo antes de empezar la etapa de producción, con el fin de desarrollar los productos que posicionen a la empresa delante de los competidores. Conecta las necesidades del cliente con lo que debe hacer la compañía, para incorporarlas en el diseño de los productos (Hauser & Clausing, 1988).

Lo que nos dice el autor es que la característica de un producto o servicio, se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado.

Hoy día, cualquier procesador de alimentos que quiera continuar como un competidor activo y en crecimiento dentro de la industria de alimentos deberá de integrar, manejar exitosamente y cuidadosamente la salubridad, inocuidad y calidad.

Estas palabras contienen el criterio fundamental que cualquier procesador de alimentos debe satisfacer para competir y crecer exitosamente en una industria de alimentos globalizada.

Esta metodología comienza por la definición de un objetivo general, el cual está compuesto por dos partes: el proveedor, que define el producto que ofrece mediante las áreas de mercadeo, ingeniería y manufactura; y el cliente, que define

las cualidades específicas y estándares de calidad que espera, usando procedimientos como encuestas y análisis de opción (Valenzuela, 2006).

A lo que se refiere el autor es que la calidad de estos materiales y componentes, suministrados por los proveedores, influyen naturalmente sobre la calidad del producto obtenido a partir de ellos. Esta influencia es decisiva en muchas industrias y muy importantes en todas. Las empresas en general, tienen que establecer una estrategia apropiada, de manera que aseguren la calidad de los productos que compran.

En el mercado de los compradores de hoy, el cliente es la prioridad, es decir, que los clientes son las personas más importantes en el negocio y por lo tanto los empleados deben trabajar en función de satisfacer las necesidades y deseos de éstos, ya que los clientes son los que determinan la calidad de un producto. Son parte fundamental del negocio, es decir, es la razón por la cual éste existe, por lo tanto merecen el mejor trato y toda la atención necesaria.

5.8.4. Diseño

La calidad es una virtud del diseño, de acuerdo con Genichi Taguchi y Don Clausing (1990), ya que la robustez de los productos se encuentra más en función de un buen diseño que en un control sobre la línea. Una carencia inherente de robustez en el diseño del producto es el principal impulsor de gastos de manufactura superfluos. La filosofía Taguchi plantea el enfoque al cliente, considerando un concepto de calidad fuera de línea, planteando que los niveles elevados de calidad pueden lograrse solamente, en términos económicos, en las fases de diseño de productos y procesos. La metodología Taguchi establece tres metas que son:

1. Diseños robustos o insensibles ante el medio ambiente para productos y procesos,
2. Diseño y desarrollo de productos de tal modo que sean robustos a la variación de componentes.

3. Minimización de las variaciones con respecto a un valor objetivo.

Estas metas se concretan en tres etapas durante el desarrollo de productos que son, el diseño de la configuración básica del proceso y producto, el diseño de parámetros y el diseño de tolerancias.

Un diseño robusto trata de lograr que el producto/proceso tenga el desempeño deseado sin que le afecten las fuentes de variación no controladas o también llamados factores de ruidos. En el diseño robusto se busca la combinación de niveles de los factores de productos o proceso, en los cuales el efecto de los factores de ruidos se minimice de forma indirecta (Gutiérrez, 2008).

Según el autor, un producto o proceso es robusto cuando su funcionamiento sea consistente al exponerse a las condiciones cambiantes del medio. Implica diseñar un producto que sobrepase las expectativas del cliente en sus características más importantes y ahorrar dinero en las que al cliente no le interesan. Implica diseñar un proceso de producción capaz de fabricar el producto dentro de su rango de variación normal, así como, dentro de las especificaciones del proceso.

El objetivo del método Taguchi es lograr productos y procesos robustos frente a las causas de variabilidad (ruido) que hacen que las características funcionales de los productos se desvíen de sus valores óptimos provocando costos de calidad.

5.8.5. Ergonomía

La Ergonomía es esencialmente la ciencia que se encarga de ajustar el trabajo al trabajador (Departamento de Seguros de Texas, 2008).

El autor nos quiere decir que la ergonomía es muy esencial en todo tipo de trabajos. Las empresas hoy en día, tienen que hacer frente a la salud y el bienestar de sus empleados.

El objetivo de la ergonomía es tratar de adecuar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades

de las personas de manera que mejore la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajador y se concreta con la reducción de los riesgos posibles y con el incremento del bienestar de los usuarios. La intervención ergonómica no se limita a identificar los factores de riesgo y las molestias, sino que propone soluciones positivas que se mueven en el ámbito probable de las capacidades potenciales efectivas de los usuarios. Las áreas de conocimiento que son estudiadas por la ergonomía para el diseño de productos y procesos adaptados al hombre son: las relaciones dimensionales, las relaciones informativas y de control como una interfaz entre la persona y la máquina, los ambientes térmicos y acústico, la visión y la iluminación (Mondelo, 2007).

Según Mondelo, el objetivo de la ergonomía, es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador puede ayudar a mejorar las condiciones de trabajo y así el trabajador pueda ejercer sus labores de una manera cómoda, segura y así podrán elevar su productividad.

El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes. Algunas diferencias, tales como las de constitución física y fuerza, son evidentes, pero hay otras, como las diferencias culturales, de estilo o de habilidades que son más difíciles de identificar.

Las áreas de trabajo tienen que ser muy adecuadas y diseñada para el trabajador, la importancia de diseñar ergonómicamente los sistemas de iluminación, reside en que estos pueden alterar de manera substancial la percepción del espacio habitable. La luz puede crear una determinada atmósfera, comunicar sensaciones y suscitar la atención, los ruidos de las maquinas se puede simplificar utilizando los equipos necesarios para la audición. El ambiente térmico del lugar de trabajo, aunque no sea extremo, puede influir negativamente en el bienestar de los trabajadores. Un ambiente térmico inadecuado puede originar una reducción del rendimiento físico y mental, con la consiguiente disminución de la productividad, y un incremento de las distracciones, debido a las molestias ocasionadas, pudiendo ser estas distracciones la causa de accidentes laborales.

La postura en el trabajo, también es muy importante ya que las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar de lo forzada que sea la postura, pero también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada, es decir, pasar mucho tiempo de pie o sentado, puede perjudicar la salud física, mental y puede causar estrés, lo recomendable es realizar los trabajos de una manera alterna y así evitar algún daño físico.

5.8.6. Dispositivos a prueba de errores

En el diseño con calidad integral, los dispositivos a prueba de error son mecanismos simples que se diseñan para prevenir errores antes de que estos ocurran, de igual forma, detectan errores y defectos que ya han ocurrido. Retroalimentan y actúan de inmediato, tan pronto como los defectos o errores y ejecutan inspección al 100%. Existen tres niveles de dispositivos a prueba de error, el primero corresponde a aquellos que eliminan el error en la fuente, antes de que ocurra. El segundo detecta un error en el momento en que ocurre, antes de que resulte en un defecto. El tercero detecta un defecto después de haber sido hecho y antes de la siguiente operación. Una técnica es a través de sensores, los cuales pueden ser de haz, de fibra, de área, de posicionamiento, de desplazamiento, de paso de metal, de marca de color, de vibración, de doble alimentación, de posición de soldadura o de horadación. La metodología para desarrollar dispositivos a prueba de error incluye las siguientes etapas:

1. Descripción del defecto o posible defecto
2. Identificación de las etapas donde se descubren los defectos y donde se producen los defectos
3. Análisis de las actividades asociadas con las etapas identificadas
4. Determinación de la causa raíz del defecto
5. Identificación de las estrategias para realizar dispositivos a prueba de error

6. Verificación de la eficiencia de las acciones de los dispositivos a pruebas de error.

Las principales técnicas de los dispositivos a prueba de error son: la eliminación de la condición, el rediseño para simetría y el rediseño para asimetría. Se dividen en tres tipos, dependiendo de su función y del tipo de error presentado. Los dispositivos de paro, se utilizan cuando se presentan anomalías y se debe parar el proceso o para evitar defectos y es necesario detener el proceso por esta razón. Los dispositivos de control sirven para evitar producir defectos o para evitar que un producto defectuoso pase al siguiente proceso. Los dispositivos de alerta son útiles cuando se requiere alguna señal de advertencia sobre anomalías o errores antes de que ocurran o cuando ya han ocurrido. Es importante considerar que es mejor la detección del defecto cuando está a punto de ocurrir (Productivity Inc., 1993).

Los dispositivos a pruebas de errores son muy importantes en las industrias manufactureras, principalmente en las industrias alimenticias ya que ayudan a mejorar la calidad de un producto. Es una técnica para eliminar los errores de operación, es una herramienta que alcanza la calidad cero defectos y reducen los defectos y los errores que los producen, según Productivity Inc.

La mayoría de las maquinarias, tienen dispositivos a pruebas de errores, contienen sensores que permite verificar si un producto lleva alguna anomalía, si esto pasa, la maquinaria indica que hay algún problema, y automáticamente el proceso se detiene.

Es de muy gran utilidad trabajar con estos tipos de dispositivos porque ayudan a mejorar el proceso y la calidad de los productos.

5.8.7. Tecnologías de información

La economía del futuro o nueva economía está caracterizada por cambios vertiginosos en el aspecto macro visualizado en las regiones comerciales en los países dentro de sus respectivas políticas económicas, educativas y sociales;

cambios en la parte micro, la cual está reflejada en los sectores, empresas, industrias y formas de hacer negocios, así como cambios en los comportamientos individuales (Domínguez, 2002).

El nuevo modelo de mercadotecnia se encuentra centrado en percibir y responder con un proceso visualizado en la ruta clientes-canales-productos-insumos-activos, a su vez, está vinculado a la combinación de los aparatos móviles e internet. Esto genera un M-Marketing o Mobile marketing permitiendo estrategias de mercadotecnia en tiempo real. La economía digital tiene como áreas de confluencia a la computación, las comunicaciones y los contenidos como entretenimiento, publicaciones y suministradores de información. La economía de internet está basada en el conocimiento, la información y la velocidad de ejecución. El sustento de estas estrategias son las tecnologías de informática y comunicaciones (TIC's). Existen cuatro indicadores que representan la manera que las empresas generan negocios en la economía de internet, y muestran las repercusiones en la economía real. Estos indicadores son: indicador de intermediación en internet e indicador de comercio en internet (Domínguez, 2002).

Domínguez nos habla que hay formas de hacer estrategia en el mercado para ofrecer un producto por medio de la tecnología. Las empresas pueden ofrecer su producto a través del internet, medios de comunicación como la radio, televisión y redes sociales. Por medio de estas estrategias de la informática y comunicaciones, se puede generar negocios y comercializar sus productos.

En la integración de la tecnología en el negocio, se determinó que para lograr la creación de un ambiente adecuado para la innovación, la empresa debe estar enfocada en las competencias esenciales que constituyen la razón de ser del negocio y que hacen la diferencia con respecto a la competencia. Para esto, la empresa debe pasar por un proceso de transformación que tiene importantes implicaciones, de las cuales destacan la reconfiguración de la cadena de valor y el papel estratégicos de las tecnologías de información.

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) tienen que conocer si su producto es competitivo a nivel nacional. Es decir, si el producto cumple con factores como la productividad que es indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de productos utilizado con la cantidad de producción obtenida, los precios que va asociada con la calidad, costos de producción y competencia, los servicios que es la capacidad de la empresa de atender a los clientes de forma personalizada, abarca transporte, atención a reclamos, modificación de productos, entre otros y la imagen empresarial que tiene la capacidad de proyectar transparencia, responsabilidad, confianza y otros atributos para promover en el comprador, que la empresa es la mejor opción para adquirir el producto (Moraleda, 2004).

Para lograr un nuevo entorno operativo, se deben cumplir cuatro atributos. Debe ser un entorno integrado, virtual, autónomo y basado en una intercomunicación, interoperabilidad y portabilidad adecuados. Cuando se hace referencia a un entorno virtual, se dice entonces que los elementos de la infraestructura de una empresa deben poder ser gestionados y utilizados de tal forma que debe tratarse de una sola entidad, con el fin de aprovechar todo el potencial de la infraestructura (Moraleda, 2004).

En el párrafo anterior, Moraleda nos indica que una empresa debe de tener herramientas o equipos tecnológicos, ya que existen muchas competencias en el mercado y para superarlos, tienen que crear estrategias de comunicaciones para ofrecer el producto y la empresa debe de contar con una infraestructura adecuada para la producción de un producto y al mismo tiempo ayuda mantener la seguridad de los trabajadores y puedan llevar a cabo sus operaciones de una manera correcta e influir en calidad de la misma.

5.9. DISEÑO METODOLOGICO

En el presente documento se exponen los aspectos referidos al diseño metodológico que fueron utilizados para el desarrollo de la investigación, por tanto, se indica el tipo de estudio que se desarrolló, la caracterización de la muestra, los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron y el procedimiento que se siguió para evaluar el nivel de innovación tecnológica en el proceso de empaçado de la pequeña empresa empaçadora CARMONA, y proponer un modelo tecnológico para su adecuación a la misma.

a) Tipo de investigación:

La presente investigación es de tipo descriptiva porque en ella se describe el proceso de empaçado de la pequeña empresa empaçadora CARMONA, tiene un enfoque cuali-cuantitativo, cualitativo debido a que se expresan características del proceso de empaçado y cuantitativo porque se utilizan cantidades para comparar la información obtenida; de corte transversal porque fue realizado en un lapso de tiempo, durante el año 2013.

b) Descripción de la zona de estudio:

La empaçadora Carmona está ubicada en la ciudad de Matagalpa KM 130 carretera a Managua, del Puente del Colegio Santa Teresita 25 vrs al sur., es una pequeña empresa dedicada desde hace 20 años a la producción y comercialización de frituras. Cuentan con cinco trabajadores en las diversas áreas. Con una producción diaria de 5000 a 8000 unidades que se distribuyen en papas, plátanos, yuca, malanga, palitos de harinas, churros de harina entre otros.

c) Operacionalización de variables:

La investigación fue desarrollada en dos fases: La primera fase permitió la evaluación del nivel de innovación tecnológica (I+D) de la pequeña empresa empaçadora CARMONA mediante el uso del Método de Evaluación en el Proceso Innovador de la Empresa, y la segunda fase, con base en los resultados, proponer un modelo tecnológico adecuado y competitivo para el proceso de empaçado de la empresa.

A sí mismo en el presente estudio, se usó la variable proceso de empaque, con sus respectivas subvariables, indicadores e instrumentos a utilizar para la obtención de datos, reflejadas en la tabla de operacionalización de variables (ver anexo # 1).

d) Definición de población y muestra:

El universo de estudio lo conforman todos los trabajadores y el propietario de la empacadora CARMONA, a los cuales se les aplicará los siguientes instrumentos entrevistas y guías de observación; el muestreo es no probabilístico por conveniencia debido a que la población total es menor a 30 personas.

e) Técnicas de recopilación de información:

Para la recopilación de información primaria se utiliza los métodos de entrevistas y guías de observación a través de un cuestionario que servirá de instrumento para la obtención de los datos, mediante las respuestas del propietario del negocio; y la observación nos ayudará a corroborar la información obtenida por el propietario.

Para la recopilación de información secundaria se hizo uso de Manuales, diccionarios y páginas en línea.

5.10. ANÁLISIS DE ENTREVISTAS

La empaedora Carmona está ubicada en la ciudad de Matagalpa contiguo al colegio Santa Teresita, es una pequeña empresa dedicada desde hace 20 años a la producción y comercialización de frituras. Cuentan con cinco trabajadores en las diversas áreas. Con una producción diaria de 5000 a 8000 unidades que se distribuyen en papas, plátanos, yuca, malanga, palitos de harinas, churros de harina entre otros.

Sus Proveedores son:

Distribuidora Rizo Jarquín (Aceite y Harina), Sr. Julio Rizo (Yuca y Papa), Sr. Francisco Javier Díaz (Yuca y Malanga) y Sr. Juan Castillo. (Bananos).

Sus Clientes son:

Colegios, Pulperías, Universidades y Beneficios

Entrevista aplicada a: Propietario de Empaedora Carmona

1. ¿Alguna vez ha tratado de investigar por su propia cuenta como mejorar su proceso de empaado?

R: Sí, pero en mis investigaciones no he llegado a obtener datos exactos.

La responsabilidad del cambio en una empresa, cae sobre aquellas personas que dirigen a las organizaciones, por lo que deben fomentar estilos, dinámicas y formas de trabajo, de tal forma que se impulse la creatividad, la libertad, la cooperación, el aprendizaje y la inteligencia, y para que esto se logre, se debe aprovechar la diversidad y potencialidad de los miembros de la organización para que se obtenga una ventaja competitiva basada en la innovación (Darceles, 2006).

Si bien vemos en el párrafo anterior la responsabilidad del cambio de una empresa, cae sobre aquellas personas que la dirigen en este caso, el mismo propietario, si él no tiene un plan de investigación y desarrollo la empresa nunca va a mejorar y seguirá así por el tiempo que exista.

2. ¿Ha innovado en su proceso de empaclado?

R: Sí, pues empezamos usando un candil y después usamos candelas para empaclar y hasta ahora que estamos usando el tarro con braza (ver anexo # 8).

Una industria formada principalmente por micro y pequeñas empresas, generalmente caracterizadas por tener baja productividad y baja competitividad. Predominan los procesos manuales y bajos niveles tecnológicos, la escasa inversión en actividades de investigación y desarrollo, y la reducida presencia de innovaciones de productos y de procesos (CONICYT, 2010).

La innovación tecnológica es nula porque en ninguno de los métodos usados anteriormente se ha implementado tecnología, nuestras pequeñas empresas se han quedado con los métodos antiguos y artesanales; pasando de candil, luego candela y ahora un tarro con brazas eso no cabe en el concepto de tecnología.

3. ¿Ha tenido alguna vez apoyo de algún organismo gubernamental sobre tecnología?

R: No

Crear un entorno favorable para mejorar la competitividad empresarial y facilitar la ejecución y financiamiento de proyectos conjuntos entre la academia, el sector productivo y el sector público, que contribuyan con el crecimiento y bienestar de la sociedad (CONICYT, 2010).

Para cumplir este objetivo, deberíamos de empezar con el apoyo a las pequeñas empresas que son las que en gran manera mantienen la economía de nuestro país.

4. ¿Le han asesorado alguna vez sobre innovación tecnológica?

R: No

Investigación, desarrollo e innovación para la modernización productiva. Sus estrategias son de crear programas de desarrollo tecnológico en los sectores y

áreas de conocimiento prioritarios, y de promover la integración horizontal y vertical de las cadenas productivas (CONICYT, 2010).

Unos de los objetivos de la organización de ciencia y tecnología, es la modernización productiva y unos de los pasos sería asesorar a los dueños de pequeñas empresas que procesan algún tipo de producto, para así tener más competitividad en el mercado internacional

5. ¿Considera usted que la innovación tecnológica es importante para la reducción de costos?

R: Sí porque hay maquinaria que facilitarían hacer las cosas de una manera más rápida y con menos personas.

La innovación tecnológica es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad.

6. ¿Qué producto empacan?

R: papas, plátanos, yuca, malanga, palitos de harinas, churros de harina. (Ver anexo # 9)

Los que se conocen como frituras, así mismo la gente lo conoce comúnmente como platanitos, papitas, etc.

7. ¿Qué material usa para el empaque?

R: Bolsa plásticas comercial de ½ lb, 1 lb y de 2 lb (ver anexo # 10)

Para el empaque se recomienda utilizar bolsa de polipropileno biorientado metalizado (preferiblemente con films transparentes), o bien, un tipo de empaque plástico que sea impermeable al vapor de agua y al oxígeno con el fin de aumentar la vida en anaquel del producto terminado. No es recomendable utilizar bolsas de polietileno transparente (CONICYT, 2010).

En esta pequeña empresa no usan este tipo de empaque que es el más recomendado para una mayor protección del producto, usan bolsas plásticas transparentes que muchas veces dañan el producto cuando se expone al sol

8. ¿Por qué usa este tipo de empaque?

R: Se utiliza este tipo de empaque porque es la más común y no hay otro tipo de bolsa para empacar este producto.

Sabemos muy bien, que si hay otros tipos de empaques de mayor calidad utilizado especialmente para este tipo de producto, pero las empresas se quedan con lo más barato, y por la falta de investigación se quedan siempre con lo mismo y no mejoran sus productos esta pequeña empresa tiene 20 años de seguir igual.

9. ¿Cuánto es el costo del empaque?

R: C\$ 55 el 1000

10. ¿Qué método utilizan para empacar?

R: Uso un método artesanal, utilizando un tarro que contenía pintura al que se le hace pequeños agujeros a su alrededor y luego se llena de brasas, éste se utiliza para sellar la bolsa. El trabajador hace contacto con el tarro ya caliente y queda sellado inmediatamente. (Ver anexo # 9)

El método es el modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado, en todas las empresas se aplican métodos de trabajos, pero no todos son los adecuados, con el paso del tiempo la competencia y las exigencias de los clientes se han convertido en factores muy importante para la mejora de los métodos de trabajos.

Según el método utilizado para empacar en esta pequeña empresa, no se usa ningún tipo de tecnología, por eso es importante la innovación en estos tipos de procesos, porque es un producto alimenticio con gran demanda y se debe de

cumplir con normas higiénicas ya establecidas, así mismo, la implementación de tecnología aumenta su competitividad en el mercado, mejora su imagen y aumentaría sus ventas.

11. ¿Usa usted algún tipo de tecnología para realizar la operación de sellado?

R: No tengo tecnología

En esta pequeña empresa, sus procesos son de manera artesanal, pero sí existe tecnología para hacer esta operación, a continuación explicaremos una de ellas:

Sellado por resistencia eléctricas. Es el sellado más comúnmente utilizado en la industria de máquinas empacadoras, su funcionamiento es basado en la “mordaza caliente” que produce una unión del tipo sello por presión, aquí la temperatura es controlada durante todo el proceso utilizando resistencias eléctricas montadas dentro o fuera de una mordaza que fabrica de un buen conductor térmico, la temperatura es medida por un termopar conectado a ésta y el suministro de corriente es controlado por algún instrumento de control, generalmente un pirómetro.

12. Si la respuesta es NO ¿Por qué?

R: Por dinero y me gustaría tener una máquina que llene y selle al mismo tiempo.

El objetivo general del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología y la Innovación (CTI) es impulsar el desarrollo económico y social sostenible de Nicaragua, cuyos motores principales son la ciencia, la tecnología y la innovación (CONICYT, 2010).

Y uno de sus objetivos específicos es:

Crear un entorno favorable para mejorar la competitividad empresarial y facilitar la ejecución y financiamiento de proyectos conjuntos entre la academia, el sector productivo y el sector público, que contribuyan con el crecimiento y bienestar de la sociedad (CONICYT, 2010).

El Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología por sus siglas (CONICYT), sabe que uno de los factores que impide la innovación tecnológica en nuestro país, es la falta de dinero o financiamiento como lo menciona el propietario de esta pequeña empresa, por este factor es que esta institución lo incorpora en uno de sus objetivos específicos para mejorar.

13. ¿Cuántos operarios requieren para el proceso de empaque?

R: Cuatro operarios

En toda empresa se necesita de recursos humanos para llevar a cabo todas sus operaciones y cumplir con sus metas; así mismo, el lugar de trabajo tiene que ser adecuado y cumplan con las debidas normas de seguridad.

En este caso, los trabajadores de esta pequeña empresa no cumplen con las normas de seguridad y están expuestos a riesgos laborales por lo antes mencionado, y también nosotros observamos que el lugar no posee las condiciones adecuadas y que sólo contaban con dos trabajadores en vez de cuatro.

14. ¿Cuál es la secuencia del proceso de empaque?

R: Primero llenado, después sellado y luego el embalaje (Anexo # 7)

El llenado: Las operaciones de llenado se pueden llevar a cabo por medios mecánicos en algunos casos, o más bien en forma manual, siendo fundamental en este caso, el correcto entrenamiento de los operarios y el control del posible deterioro que éstos puedan causar a las materias primas y del rendimiento de las operaciones, ya que éstas se caracterizan por ser monótonas. (Bolaños, Hernández & Rojas, 1990).

Según Bolaños, Hernández & Rojas (1990). En el caso de operaciones de operación manual, la altura, forma y material de las mesas, la correcta iluminación, limpieza y la atractividad del área de operación son muy útiles para mejorar la

eficiencia de los operarios. También es importante controlar la higiene del personal.

En este caso el llenado se hace manual de forma sentado ligeramente inclinado hacia un canasto donde se llenan las bolsas, y luego se sellan; hay poca luminosidad también observamos que el lugar no es muy limpio tampoco atractivo.

El sellado: Este es un proceso en el cual una de las capas que componen el empaque logra conseguir su fusión y luego es mantenida en contacto con la superficie opuesta, de similar constitución, hasta que las dos capas se solidifiquen formando una sola única capa.

En esta empresa, el sellado lo hacen de forma artesanal con un tarro lleno de brasas; el trabajador hace contacto con la bolsa en el tarro ya caliente y queda sellado inmediatamente.

Embalaje: En base a esto podemos definir de una manera más eficiente que es embalar: El embalaje o empaque son aquellos materiales que acompañan y protegen el producto, desde su momento de producción, expedición, manipulación, almacenamiento, carga, descarga, transporte hasta el instante en donde el ser humano lo consume.

En esta empresa el embalaje lo hace en canasto y cajillas y no cumplen con las características antes mencionadas, no protegen mucho al producto empacado. También en esta empresa no tienen la operación de pesado y lo hacen intuitivamente y no se sabe exactamente el peso que lleva el producto.

“Etiquetado”, cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación. También el etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores. Entre la

información que debe tener esta la siguiente: nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, nombre y dirección, país de origen, identificación del lote, marcado de la fecha, instrucciones para el uso (FAO & OMS, 2007).

En esta pequeña empresa no tienen etiquetas de su producto.

15. ¿Cuál es el tiempo de duración del ciclo del proceso?

R: Aproximadamente 10 segundos

Un ciclo es el tiempo que se tarda en empacar una unidad de producto en este caso ya llenado, sellado. Y el tiempo que nosotros calculamos no es de diez como nos respondió el señor propietario si no que es de 25 segundos el ciclo.

16. ¿Qué herramientas y equipos tiene en el área donde empaca?

R: Canastas, cajillas y el tarro con brazas (Ver anexo # 11)

Canastas: son usadas para almacenar los productos que se va empacar, producto terminado y también es usado como escurridor.

Cajillas de plástico: esta son usadas para el almacenamiento de producto terminado.

Tarro con brazas: este es la herramienta usada para el sellado de las bolsas después que han sido llenadas.

Este tipo de embalaje que usa no cumple algunas de estas características por que el producto no está a un 100% protegido.

Pues estas herramientas que usan son las más básicas pues no hay mesas de trabajo y no tienen un escurridor o un lugar donde se enfríen las frituras; considerando que las cajillas plásticas son las más adecuadas para el almacenamiento de este tipo de producto ellos tienen muy pocas y es necesario tener más.

17. ¿Cómo hace el llenado?

R: De forma manual (anexo # 12)

Según Bolaños, Hernández & Rojas (1990). En el caso de operaciones de operación manual, la altura, forma y material de las mesas, la correcta iluminación, limpieza y la atractividad del área de operación son muy útiles para mejorar la eficiencia de los operarios. También es importante controlar la higiene del personal.

En este caso el llenado se hace manual de forma sentado ligeramente inclinado hacia un canasto donde se llenan las bolsas, y luego se sellan; hay poca luminosidad también observamos que el lugar no es muy limpio.

18. ¿Dónde lo hace?

R: En el segundo piso de mi casa.

Este segundo piso no presta las condiciones para hacer este tipo de trabajo según nuestra observación.

19. Si es manual ¿lo hacen de pie o sentado?

R: Sentado (anexo # 12)

Se hace manual y sentado, ligeramente inclinado hacia un canasto donde se llenan las bolsas, y luego se sellan.

Consideramos que no es la postura más ergonómica para realizar este tipo de trabajo, porque en un futuro puede ocasionar problema de la columna a los trabajadores, y lo más recomendable es que se haga de pie con mesas a la altura de la cintura del trabajador, o con sillas altas que tengan un respaldo de tal manera que la columna quede ligeramente recta.

20. ¿Cuántas unidades empaca en una hora?

R: 100 unidades de las pequeñas y entre 50 y 75 unidades de las grandes.

Según nuestro estudio de tiempo se debería llenar 300 bolsas de las pequeñas y 180 bolsas de las grandes pero esta información no concuerdan con la antes dada, eso significa que no tiene información clara de lo que hacen.

21. ¿La cantidad diaria de producto empacado es siempre la misma?

R: No siempre

Esto va depender en gran manera del mercado y muchas veces del precio de la materia prima en su momento, también hay mucha competencia en este tipo de negocio.

22. ¿Cuánto producto empacado se obtiene en un día?

R: 5000 bolsas; de tres diferentes productos.

Los productos pueden ser platanitos, papitas y palitos de harina, éstos son los que tienen mayor demanda en el mercado.

23. Una vez llenado ¿verifican el peso del producto?

R: No lo verifican

Del latín pensare determinar el peso, o más propiamente la masa de algo por medio de la balanza o de otro instrumento equivalente (Real Academia Española, 2001).

Es importante saber el peso de un producto, pero acá en esta pequeña empresa no lo hacen por no perder tiempo argumenta el propietario; el pesado desde la materia prima hasta el producto final te hace saber el rendimiento de la producción y hacer una planeación de la producción más exacta.

24. Si la respuesta es sí ¿De cuánto es el peso de las presentaciones del producto empacado?

Esto es desconocido por el propietario del negocio.

25. Si la respuesta es no ¿Por qué?

R: Por ser muy lento el proceso

Como se mencionaba anteriormente, el argumento de no pesar es porque el proceso sería más lento.

26. ¿Cómo hace entonces para que todo el producto tenga uniformidad de peso?

R: Dependiendo del tamaño de la bolsa.

Esto es un poco por sentido común, sabemos que muchas veces que nuestros sentidos pueden fallar y estar echándole más o menos a las bolsas.

En este sentido se consideraría que lo hacen por volumen y no por el peso, y esto va estar dado por el tamaño de la bolsa o presentación que se esté empacando en ese momento.

27. ¿Su producto es etiquetado?

R: No

“Etiquetado”, cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación. También el etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores. Entre la información que debe tener está la siguiente: nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, nombre y dirección, país de origen, identificación del lote, marcado de la fecha, instrucciones para el uso (FAO & OMS, 2007).

28. Si la respuesta es sí ¿Qué información proporciona la etiqueta al consumidor?

No se proporciona ningún tipo de información al consumidor.

29. Si la respuesta es no ¿Por qué?

R: La bolsa es transparente y los costos son altos.

Hay etiquetas que se pueden pegar en este tipo de bolsas y los costos no son tan altos.

30. ¿Cuánto tiempo tiene de duración su producto antes de ser consumido?

R: 15 días

Pero esta información no la sabe el consumidor por la falta de etiqueta.

31. ¿Qué embalaje usa para su producto?

R: Canastas y cajillas

VI. CONCLUSIONES

1. La pequeña empresa “Empacadora Carmona”, a pesar de estar funcionando desde hace veinte años, requiere urgentemente, un mejoramiento sustancial e integral en la capacidad de desarrollo tecnológico.
2. La pequeña empresa, no cuentan con equipos tecnológicos para empacar sus productos, esta operación de empaque se lleva a cabo mediante técnicas manuales o artesanales. Consta de 2 operadores que se encargan de empacar los productos.
3. La calidad y seguridad final de los alimentos depende de la higiene y desinfección adecuadas de los equipos, utensilios e instalaciones de una empresa, ésta pequeña empresa carecen de equipos de protección y ponen en riesgo la inocuidad de sus productos ya que son manipulados y no utilizan guantes para la protección de éstos productos alimenticios. Los trabajadores de ésta pequeña empresa no tienen algún tipo de información acerca de la importancia de la higiene tanto personal como laboral y de que existen equipos de protección e higiene.
4. Aplicamos un modelo tecnológico que se puede utilizar en el proceso de empaque, es una máquina que realiza el proceso de llenado y sellado del producto (ver propuesta figura #1.2.), ya que es muy necesaria, ayudan a optimizar la calidad del empaque, a proteger más el producto y puede brindarle una mejor presentación e higiene.
5. Planteamos un modelo tecnológico que se puede aplicar en el desarrollo y crecimiento del negocio y así vaya aumentando su productividad y sea más competitiva. Éstos tipos de alimentos tiene una gran demanda en el mercado matagalpino, por lo tanto, es de gran importancia que ésta empresa se vaya desarrollando y mejore su capacidad tecnológica.

VII. PROPUESTA

1. La técnica que utilizan para empacar es muy artesanal ya que utilizan brasas dentro de un recipiente de lata con unos orificios, esto puede afectar la salud de los operarios que empacan el producto, nuestra propuesta es que la pequeña empresa invierta en un modelo tecnológico que consta de un sistema integrado que lleva tres mesas de acero inoxidable, una banda transportadora y una selladora que trabaja con resistencias eléctricas, así podrá mejorar la calidad de sellado y la imagen del producto.

En el caso del proceso de empaque propuesto, (la figura 1.1 y 1.2.) Muestra el diseño del modelo tecnológico que se puede implementar.

2. En el empaque, la pequeña empresa no contienen alguna etiqueta de presentación de sus productos, nuestra propuesta es que la pequeña empresa creen una etiqueta con el nombre de la empresa y la fecha de caducidad del producto y así ayuda a mejorar la presentación de sus productos, la seguridad de los consumidores y la imagen del negocio.
3. Antes de realizar el proceso de empacado, el producto lo ubican en una canasta que lleva en su alrededor unos escurridores que sirve para eliminar el aceite que lleva el producto, los operarios hacen la operación de llenado sentados alrededor de la canasta teniendo a su lado el recipiente con brasas para después sellarlos, la propuesta es utilizar una máquina que llene, pese y selle automáticamente.
4. Para el embalaje, nuestra propuesta es utilizar cajillas en vez de canastos, ya que las cajillas protegen más el producto terminado contra el polvo, roedores u otros tipos de contaminantes.

5. Capacitar a los trabajadores de la importancia de la higiene y seguridad de los productos y personal, ya que están tratando con productos alimenticios y se debe de efectuar de una manera muy cuidadosa, ya que podría afectar la salud de los consumidores y como consecuencia puede generar pérdidas en la empresa y pueden cerrar el negocio por falta de higiene.

6. La manera que efectúan el llenado del producto al empaque, lo hacen de una manera manual, nuestra propuesta es que la pequeña empresa tenga una máquina llenadora para evitar el llenado a mano donde se observa que dos empleados no utilizan tapa boca, gorro y guantes. Al utilizar este método, puede poner en riesgo el producto y no puede ser confiable para los consumidores. (ver anexo #12).

7. Es imprescindible un control eficaz de la higiene, a fin de evitar los daños ocasionados por los alimentos, por el deterioro de los mismos y para la salud. Los peligros biológicos pueden presentarse en cualquier etapa de la cadena alimentaria, como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado. Por eso recomendamos el uso de gabachas, tapa bocas y guantes para el personal involucrado en el proceso de producción de esta pequeña empresa.

Figura 1.1. Area donde se puede instalar el modelo tecnológico propuesto.



Figura 1.2. Modelo tecnológico

Envasadora JUNIOR 2 Balanzas automática



A través del proceso tecnológico se pretende describir las etapas secuenciales que involucra el empaqueo de la frituras para luego convertirse en producto terminado. Ilustra los parámetros que deben ser regulados para la optimización de las etapas y los medios por los cuales se logra dicha transformación. La siguiente descripción se basa en el empaqueo de diferentes tipos de frituras.

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1 Envasadora JUNIOR 2 Balanzas automática	Esta es una máquina automática. La carga de producto la realiza a través de canales transportadores vibratorios. Cada uno posee un canal fino y otro grueso, con cepillo de obturación. El equipo de pesaje electrónico digital con doble corte programable por teclado para carga gruesa y ajuste fino, es el que controla el peso. El equipo está comandado por un Programador Lógico Programable (PLC) con pantalla de parámetros y comunicación con el usuario.	\$ 25 000
2 mesas de acero inoxidable (figura 1.3)	Estas mesas se usarían para colocar las cajillas plásticas para embalar el producto ya empaado.	\$ 700
1 banda transportadora	Una vez llenas y selladas por la máquina envasadora, las bolsas caerán en una banda transportadora que estas las llevara hasta donde el operario que está embalando.	\$ 2000
2 pistola etiquetadora	En la parte final se etiquetara el producto para que tenga una mejor presentación y confianza	\$400
12 Cajillas apilables perforadas	Estas servirán para después embalar el producto terminado porque de esta manera estará más protegido de agentes externos	\$100

Figura 1.3 Mesa de acero inoxidable



Consideraciones de inversión para el mejoramiento tecnológico en el proceso de empacado de frituras en la pequeña empresa empacadora Carmona.

INVERSIÓN	\$ 30,000.00	
VENTAS DIARIAS SEGÚN EL PROPIETARIO	C\$ 2,000.00	
	C\$ 3,000.00	
	C\$ 4,000.00	
	C\$ 5,000.00	
PROMEDIO DE VENTAS DIARIA	C\$ 3,500.00	
DIAS LABORABLE AL MES		25
COSTOS DE PRODUCCION		70%
GANANCIAS		30%
TASA DE CONVERSION DEL (\$)	C\$ 25.50	
VENTAS MENSUALES	C\$ 87,500.00	
GANANCIAS MENSUALES	C\$ 26,250.00	\$ 1,029.41
GASTOS EN CANASTA BÁSICA	\$ 600.00	
DINERO QUE LE QUEDA LIBRE	\$ 429.41	
PRESTAMO	\$ 20,000.00	
INTERES		26%
PLAZO (AÑOS)		5
TOTAL A PAGAR	\$ 26,000.00	
CUOTA MENSUAL	\$ 433.33	

En principio la inversión propuesta es de \$ 30,000.00 según los precios investigados, y el promedio de ventas diaria es de C\$ 3,500.00 y un total de 25 días de trabajo avilés al mes, esto da como resultado un total de C\$ 87,500.00 córdobas netos resultado de las ventas mensuales, y según el propietario el 70% corresponden a gastos de producción y comercialización, quedándole como ganancia bruta el 30% restante.

Traduciéndolo a dólares usando una tasa de conversión de C\$ 25.50 por cada dólar, esto da como resultado \$ 1,029.41 dólares como ganancia bruta, y calculando el valor de la canasta básica actual que es aproximadamente \$ 600.00 dólares, esto lo calculamos porque es un negocio familiar y de la ganancia sacan el dinero para suplir sus necesidades básicas.

El restante es de \$ 429.41 dólares, para poder calcular si en un caso el propietario adquiere un préstamo para financiar su proyecto llegamos a la conclusión, que él tiene la capacidad de poder pagar un préstamo de \$ 20,000.00, a un plazo de 5 años, y con una tasa de interés investigada en banco ProCredit que trabaja con este tipo de negocio informales que es del 26% anual.

Entonces consideramos que la inversión se puede hacer en dos tipos de financiamiento uno que el ponga de sus ahorros \$ 10,000.00, y la otra que se aboque a una institución financiera que le pueda financiar el restante que es la cantidad de \$ 20,000.00 que es lo que él puede pagar según sus ingresos.

1.4 Diagrama de proceso de empacado de frituras (propuesto).

OPERACIONES	SIMBOLO
Abastecimiento	
Llenado, Pesado y Sellado (Automático)	
Transporte	
Embalaje y Etiquetado	
Almacén	

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Bernasco, W; De Weerd-Nederhof, P.C; Tillema, H; & Boer, H. (1999). Balanced matrix structure and new product development process al Texas Instruments Materials and Controls Division. R&D Management.

Bolaños, Hernández & Rojas, 2002, Agroindustria (I parte), aspectos generales de la agroindustria 1 reimp. De la 2da ed. San José C.R.

ISBN: 9977-64-537-X.

Chudnovsky, D; Niosi, J; & Bercovich, N. (2000). Sistemas Nacionales de Innovación, procesos de aprendizaje y política tecnológica: Una comparación de Canadá y Argentina. Desarrollo económico.

Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), 2010, Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación. Nicaragua 2010-2013. Nicaragua.

COTEC (S/F), Fundación para la Innovación Tecnológica, Madrid.
<http://www.cotec.es/>

Darceles, M. (2006). El trabajador del conocimiento y el salto a la innovación.
http://www.hobest.es/TemasInteres/Documentos/pidTema_353/20061218194424_Maite%20Darceles.pdf

Departamento de Seguro de Texas, La Ergonomía para la Industria en General, 2008.

Diario la Prensa S.A. (2013)

Domínguez, M. (2002). Tecnología Informática y Marketing
http://www.hellerconsulting.com/Art_08.htm

Durán, F. A. (2007). Ingeniería de Métodos. Guayaquil.

FAO & OMS, (2008): Etiquetado de los Alimentos; Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, comisión del Codex Alimentarius; 5ta ed. ISBN 978-92-5-305840-2

Ferrer, E. (2006). El proceso creativo. Retrieved Junio: <http://segmento.itam.mx/Administrador/Uploader/material/EI%20Proceso%20Creativo.PDF>

Galanakis, K; Yasdani, B; & Passey, S. (2000). An innovation Systems Model: Using the Systems Thinking Approach. From Center for Innovation, Technology and Policy. <http://in3.dem.ist.utl.pt/downloads/cur2000/papers/s23p06.pdf>

Gallardo Quiñonez, A. (Abril de 2010). Proceso de innovación tecnológica en una empresa fabricante de lijas. Tesis. México, D.F: Instituto Politécnico Nacional.

García Reyes, F. & González Santander, A. (2009). Elaboración y automatización de una maquina empacadora industrial a escala, Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Electrónica, Escuela de Ingeniería y Administración. Bucaramanga.

García, R. (1998). Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y Medición del trabajo. México: McGRAW-HILL

Guerra, D. (2005). Metodología para dinamizar los Sistemas De Innovación. México: Instituto Politécnico Nacional.

Gutiérrez, H. (2008). Análisis y Diseño de experimentos (2 ed.). México: Mc Graw Hill.

Hauser, J; & Clausing, D. (1988). The house of quality. Harvard Business Review.

Hed, S. R. (1981). Manual de Planificación y Control de proyectos: La función de Investigación y Desarrollo. Geneva, Suiza.

Hidalgo, Antonio (1999), Gestión de la Tecnología como factor estratégico en www.finam.cl

Ingeniería de métodos, Globalización: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles, de Servicios y Hospitalarias, 2007.

Kanter, R.M. (1999). Las nuevas fronteras del management. Barcelona, España: Paidós Empresa.

Khalil, T. (2000). Management of technology: The new challenge (1 ed.). United States: Mc Graw Hill.

Krell, E. 2009, Innovación Empresarial: Más allá de las fronteras, Baylor Business Review: <http://bbr.baylor.edu/business-innovation/>

Meyers, P; Sivakumar, K; & Nakata, C. (1999). Implementation of industrial Process Innovations: Factors, Effects, and Marketing Implications. Journal of Product Innovation Management

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), 2012, Manual Tecnológico para el Proceso de “Tajadas Fritas de Plátanos para Exportación”. Nicaragua.

Miranda, G. (2005). Innovación y alianzas estratégicas en el éxito de las pequeñas empresas en Estados Unidos: el caso de las pequeñas empresas más exitosas de California según la revista Forbes. Universidad de las Américas Puebla, México.

Moges, A. (2009). Design for Manufacturability and Concurrent Engineering for Product Development. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology 37, p 240-246, 247p.

Mondelo, P.R. (2007). Ergonomía 1. Fundamentos (3 ed.). México: Alfaomega

Moraleda, A. (2004). La innovación, calve para la competitividad empresarial. University Business Review, Grupo Recolecto Comunicación, Primer Trimestre.

Niebel, B., & Freivalds, A. (2004). Ingeniería industrial; Métodos, Estándares y Diseños del trabajo. México: Alfaomega grupo editorial, S.A. de C.V.

Noisi, J. (2008). Technology, Development and innovation Systems: an introduction. Journal of Development Studies.

Noisi, J. (1999). Fourth-Generation R&D: From linear models to flexible innovation. Journal of Business Research, 45, p111-117.

Oropeza, R. (2008). Creatividad e Innovación tecnológica mediana TRIZ (1 ed.). México: Panorama.

Pacheco, A. (2008). El director de empresas integral: mejorador de procesos, estrategia y negociador. Coloquio de Investigación, México, Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA, p27- 37.

Pacheco, A; & Cruz, M. C. (2006). Metodología Crítica de la investigación. Lógica, procedimiento y técnicas (1 ed.). México: CECSA

Pavitt, K (2203). The process of innovation (Vol. 89) Science and Technology Policy Research.

Porter, M.E. (1996). What is strategy? Harvard Business Review, 74(6), p61-78, 18p. <http://hbr.org/1996/11/what-is-strategy>

Productivity Inc. (1993). Poka Yoke, manual del participante. México

Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española. In R. A. Española (Ed.) (22 ed.).

Riggs, J. L. (2007). Sistema de Producción. Planeación, Análisis y Control (3 ed.). México: Limusa Wiley.

Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. International Marketing Revista.

Schoen, J; Mason, T. W; Kline, W.A; & Bunch, R. M. (2005). The innovation cycle: A new model and case study for the invention to innovation process. Engineering Management Journal.

Sharif, N. (2006). Emergence and development of the National Innovation Systems concept. Research Policy.

Stanleigh, M. (2008). Guide to innovation. Ingeniero Industrial: <http://www.bldss.bl.uk/BLDSS/#/New%20Order/0>

Terré & Ohme, E. (2002). Guías de gestión de la innovación. Parte 1 Diagnostico. Barcelona, España: Generalitat de Catalunya, Centro de Innovación y Desarrollo empresarial.

Valenzuela, F. (2006). Aplicaciones de las metodologías QFD y diseño de experimentos a un proceso de manufactura en un contexto Seis Sigma. Universidad de las Américas Puebla, México.

Velasco, E. (2008). Evolucion de las propuestas sobre el proceso de innovacion: ¿Qué se puede concluir de su estudio? Universidad del país Vasco.

IX. ANEXOS

IX ANEXOS

Anexo # 1

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTAS	ESCALA	INSTRUMENTOS
INNOVACION TECNOLÓGICA	Investigación y Desarrollo (I+D)	Innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Alguna vez ha investigado por su propia cuenta como mejorar su proceso de empaclado? - ¿Ha innovado en su proceso de empaclado? - ¿Ha tenido alguna vez apoyo de algún organismo gubernamental sobre tecnología? - ¿Le han asesorado alguna vez sobre innovación tecnológica? - ¿Considera usted que la innovación tecnológica es importante para la reducción de costos? 	Abierta	Entrevista Observación directa
	Producto	Tipo de producto	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué producto empaacan? 	Abierta	Entrevista

PROCESO DE EMPAQUE	Tipo de empaque	Material del empaque	- ¿Qué material usa para el empaque? - ¿Por qué usa este tipo de empaque? - ¿Cuánto es el costo del empaque?	Abierta	Entrevista
	Método	Artesanal Tecnológico	- ¿Qué método utilizan para empacar?	Abierta	Entrevista Observación directa
	Tecnología	Proceso tecnológico utilizado en la producción	- ¿Usa usted algún tipo de tecnología para realizar la operación de sellado? - Si la respuesta es NO ¿Por qué?	Abierta	Entrevista Observación directa
PROCESO DE EMPAQUE	Mano de obra	Cantidad de trabajadores	- ¿Cuántos operarios requieren para el proceso de empaque?	Abierta	Entrevista
	Etapas del proceso de empacado	Operaciones para el empacado	- ¿Cuál es la secuencia del proceso de empaque? - ¿Cuál es el tiempo de duración del ciclo del proceso?	Abierta	Entrevista Diagrama de flujo del proceso
	Maquinaria y equipo	# de máquinas	- ¿Qué herramientas y equipos tiene en el área de empacado?	Abierta	Entrevista Observación directa

PROCESO DE EMPAQUE	Ergonomía	<p>Luminosidad</p> <p>Ruido</p> <p>Condiciones</p> <p>Posición de trabajo</p>	<p>- ¿Cómo hace el llenado?</p> <p>- ¿Dónde lo hace?</p> <p>- ¿Hay condiciones adecuadas en el lugar de trabajo?</p> <p>- Si es manual ¿lo hacen de pie o sentado?</p> <p>- ¿la luminosidad es adecuada?</p>	Abierta	<p>Entrevista</p> <p>Guía de Observación</p>
	Productividad	Cantidad empacada	<p>- ¿Cuántas unidades empaca en una hora?</p> <p>- ¿La cantidad diaria de producto empacado es siempre la misma?</p> <p>- ¿Cuánto producto empacado se obtiene en un día?</p>	Abierta	Entrevista

Anexo # 2

Entrevista

Dirigida al propietario de Empacadora Carmona.



Estimado Propietario de “Empacadora Carmona” somos estudiante de V año de la carrera de ingeniería industrial de la UNAN FAREM Matagalpa, estamos realizando tesis de investigación para optar al título, siendo el tema de investigación, “Innovación Tecnológica en el área de empaque en la Pequeña-Empresa Empacadora Carmona, Matagalpa año 2013” la información brindada será útil para la presente investigación.

¿Alguna vez ha investigado por su propia cuenta como mejorar su proceso de empaclado?

¿Ha innovado en su proceso de empaclado?

¿Ha tenido alguna vez apoyo de algún organismo gubernamental sobre tecnología?

¿Considera usted que la innovación tecnológica es importante para la reducción de costos?

¿Le han asesorado alguna vez sobre innovación tecnológica?

¿Qué producto empacan?

¿Qué material usa para el empaque?

¿Por qué usa este tipo de empaque?

¿Cuánto es el costo del empaque?

¿Qué método utilizan para empacar?

¿Usa usted algún tipo de tecnología para realizar la operación de sellado?

¿Cuántos operarios se requieren para este proceso?

¿Cuál es la secuencia del proceso?

¿Cuál es el tiempo de duración del ciclo del proceso?

¿Qué herramientas y equipos tiene en el área de empaçado?

¿Cómo hace el llenado?

¿Dónde lo hace?

¿Hay condiciones adecuadas en el lugar de trabajo?

Si es manual ¿lo hacen de pie o sentado?

¿La luminosidad es adecuada?

¿Cuántas unidades empaça en una hora?

¿La cantidad diaria de producto terminado es siempre la misma?

¿Cuánto producto terminado se obtiene en un día?

Una vez llenado ¿verifican el peso del producto?

Si la respuesta es sí ¿De cuánto es el peso de las presentaciones del producto empaçado?

Si la respuesta es no ¿Por qué?

¿Cómo hace entonces para que todo el producto tenga uniformidad de peso?

¿Su producto es etiquetado?

Si la respuesta es sí ¿Qué información proporciona la etiqueta al consumidor?

Si la respuesta es no ¿Por qué?

¿Cuánto tiempo tiene de duración su producto antes de ser consumido?

¿Qué embalaje usa para su producto?

Anexo # 3

El diagrama de flujo de proceso, nos servirá como un instrumento para contestar las siguientes interrogantes

¿Cuántas inspecciones se hacen en el proceso?

¿Cuántas operaciones conforman el proceso?

¿Cuántos traslados se hacen durante el proceso?

¿Cuántas inspecciones se realizan en el proceso?

¿Cuántas operaciones combinadas requiere el proceso?

¿Cuántos almacenamientos se hacen el proceso?

Anexo # 4

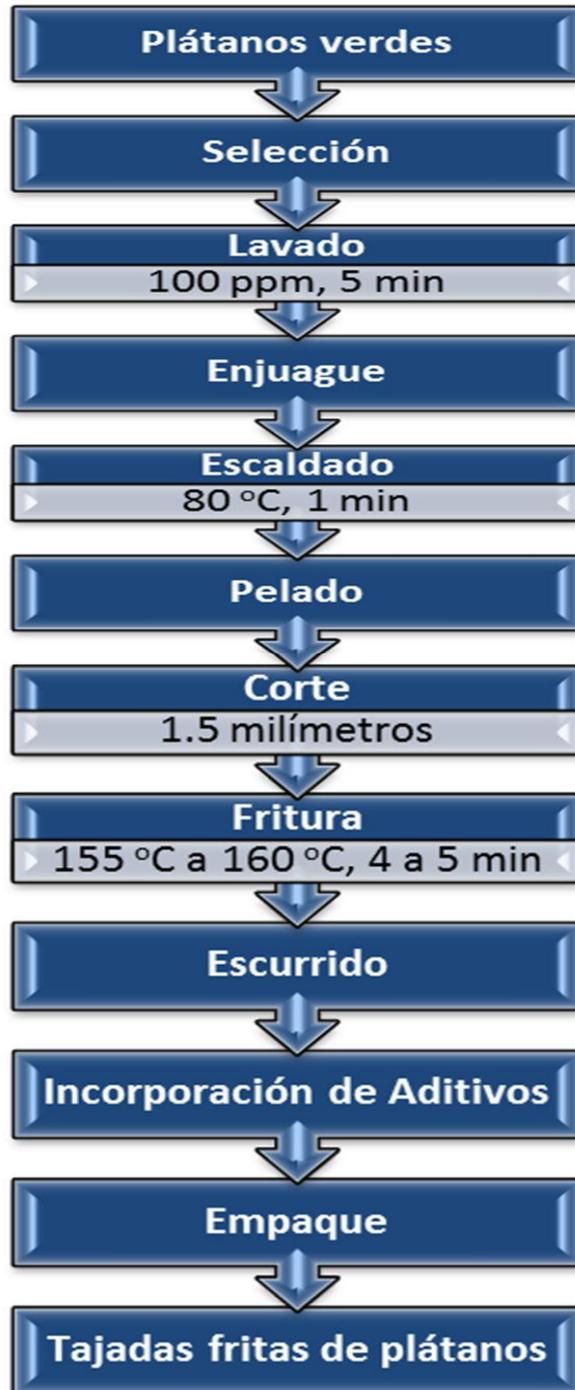
Guía de observación

La presente técnica tiene como propósito obtener información veraz a través de la técnica de observación

- ¿Cuáles son las actividades del proceso?
- ¿Cuál es la secuencia del proceso?
- ¿Es ergonómico el lugar de empaque?
- ¿Es de calidad el empaquetado?
- ¿Cuál es el tiempo de duración del ciclo?
- ¿Qué tecnología utilizan en el proceso?
- ¿Cuántos operarios se requieren para este proceso?
- ¿Cuál es el tipo de distribución de planta?
- ¿Cuál es la distancia recorrida por el operario?
- ¿Cuántas unidades produce en una hora?
- ¿Cuántas inspecciones se hacen en el proceso?
- ¿Cuántas operaciones conforman el proceso?
- ¿Cuántos traslados se hacen durante el proceso?
- ¿Cuántas inspecciones se realizan en el proceso?
- ¿Cuántos almacenamientos se hacen en el proceso?

Anexo # 5

Diagrama de bloque del proceso productivo de platanitos.



Fuente: MIFIC, 201

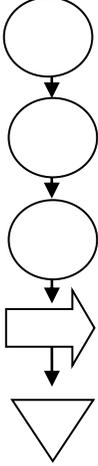
Anexo # 6

Simbología del diagrama de proceso

Actividad	Símbolo
Operación	
Inspección	
Traslado	
Demora	
Operaciones combinadas	
Almacenamiento	

Anexo # 7

Diagrama de proceso de empaclado de frituras (actual).

OPERACIONES	SIMBOLO
Llenado	
sellado	
Embalaje	
Transporte	
Almacén	

Anexo # 8

Sellado con un tarro con brazas



Fuente: propia



Fuente: propia

Anexo # 9

Productos que empaacan



Platanitos



Palitos de harina



Yuqitas



Papitas

Fuente: propia

Anexo # 10

Tipo de empaque utilizado



Anexo # 11

Herramientas y equipos utilizados en el area de empackado



Canastas



Cajillas



Tarro con brazas

Anexo # 12

Llenado del producto



Fuente: propia

Propuesta de etiqueta.

Anexo # 13



Fuente: propia