



Ecuador – Agosto 2017 - ISSN: 1696-8352

## **PROPUESTA DE UN PLAN DE REDISEÑO ENFOCADO EN LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LAS EMPACADORAS DE CAMARÓN.**

**Diego Andrés Machuca Pazmiño**

**MAE. Solange Resabala Valencia**

Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

Facultad de Administración

Carrera de Ingeniería Comercial

[dmachuca2012@hotmail.com](mailto:dmachuca2012@hotmail.com)

[sresabalav@ulvr.edu.ec](mailto:sresabalav@ulvr.edu.ec)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Diego Andrés Machuca Pazmiño y Solange Resabala Valencia (2017): "Propuesta de un plan de rediseño enfocado en la automatización de procesos de producción para las Empacadoras de Camarón", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (agosto 2017).  
En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/empacadoras-camaron-produccion.html>

### **Resumen**

El desarrollo de la propuesta demostró que la automatización de procesos de producción para las Empacadoras de Camarón aumentó la eficiencia y por ende el volumen de producción en el área del Valor Agregado. La empresa modelo, no lograba satisfacer la demanda debido a que existía una baja eficiencia en la producción, lo cual generaba insatisfacciones en sus clientes. Para afrontar dichos problemas primero se realizó un diagnóstico situacional de la Empresa para conocer su funcionamiento, analizando los factores administrativos, humanos y técnicos involucrados, para esto se debió establecer un equipo de trabajo flexible que estuvo predispuesto al cambio, se realizó un reconocimiento completo del proceso e inspecciones basadas en el movimiento de cada eslabón del proceso, encontrando de esta manera sus áreas críticas, seguido de un balanceo de línea que nos permitió maximizar la eficacia logrando eficientemente en el cumplimiento de la mayor demanda, en la que se logró que sus tiempos de despacho sean mayores a los tiempos requeridos por el cliente. Se identificaron varias oportunidades de mejoras en la Implementación del Sistema de Gestión en la que se procedió a realizar una Matriz de Control que nos permitió analizar las áreas de mayor riesgos, haciendo uso de los puntajes de eficacia en los cuales surgen los puntos críticos, se dieron prioridades de acuerdo a los puntajes para realizar las mejora, además a través del análisis se logró descubrir los motivos que los originan y de tal forma adoptar las mejores acciones destinadas a su resolución.

Palabras claves: Automatización, procesos, producción, matriz, control.

### **Abstract**

The development of the proposal showed that the automation of production processes for the shrimp Packers increased the efficiency and therefore the volume of production in the area of Value Added. The model company failed to meet the demand because there was a low efficiency in production, which generated dissatisfaction in its customers. In order to deal with

these problems, a situational diagnosis of the Company was made to know its operation, analyzing the administrative, human and technical factors involved. To this end, a flexible work team had to be established, which was predisposed to change. Process and inspections based on the movement of each link of the process, finding in this way its critical areas, followed by a balance of line that allowed us to maximize the efficiency achieving efficiently in the fulfillment of the greater demand, in which it was obtained that its Dispatch times are greater than the times required by the customer. Several opportunities for improvements in the Implementation of the Management System were identified in which a Control Matrix was carried out, which allowed us to analyze the areas of greatest risk, using efficiency scores in which the critical points arise, gave priorities according to the scores to make the improvements, in addition through the analysis was able to discover the reasons that originate them and in such a way to adopt the best actions aimed at their resolution.

Key words: Automation, processes, production, matrix, control.

### **Introducción**

El plan de rediseño enfocado en la automatización de procesos presentado a continuación, incentivará al sector camaronero del país, ayudará a ser más competitivos, desarrollará la industrialización e impulsará el cambio de la matriz productiva.

La tecnología y la automatización de procesos son las debilidades más relevantes con la que cuentan las empacadoras de camarón. Como consecuencia nace la idea de crear un plan que rediseñe por completo la fase del valor agregado.

La falta de inversión en tecnología de punta en nuestro país ha provocado que la industria camaronera sea poco eficiente, por lo que la propuesta técnica que se presenta en esta investigación busca automatizar los procesos manuales que se realizan en el área del valor agregado.

Otro gran problema que se presenta en la industria es la falta de personal capacitado para realizar tareas sensibles como el pelado. Esto ha generado una gran cantidad de reclamos de clientes en el exterior que han puesto en problemas a los ejecutivos de las exportadoras en el país.

Enfocados en fomentar el cambio de la matriz productiva con la incorporación de tecnología de punta se intenta incrementar los volúmenes de producción optimizando los diferentes recursos asignados.

Con la adquisición de las maquinas peladoras se logrará mitigar los altos niveles de subproducto en el área de Valor Agregado que en su gran mayoría son provocados por un mal manejo del camarón por parte del personal.

Los diferentes cortes que se realizan dependerán de los requerimientos de los clientes en el exterior, siendo los más comunes los siguientes: PYD T/ON (Pelado y desvenado con cola), PYD T/OFF (Pelado y desvenado sin cola), BUTTERFLY (mariposa), etc.

La viabilidad de la propuesta estará basada en los análisis económicos, financieros y técnicos, permitiendo a los inversionistas tomar una decisión.

A continuación, se describe la estructura del trabajo en 4 capítulos.

**Primer Capítulo:** Describe de manera general el problema que existe en el sector camaronero, el cual motiva al desarrollo de una alternativa de producción que fomente la competitividad, se desarrolla la justificación de la investigación, objetivo general y los objetivos específicos que se plantean para el desarrollo del trabajo de titulación, incluyendo el alcance y delimitación del mismo.

**Segundo Capítulo:** Se desarrolla los antecedentes de la investigación, aportando con información para la estructura del marco teórico, citando varias definiciones de diferentes autores investigados, las cuales brindan soporte al trabajo de titulación.

**Tercer Capítulo:** Se definen los diferentes métodos, técnicas, instrumentos que se utilizaron para la recopilación información, el análisis de los mismos para el desarrollo de la

investigación, Tipo de investigación explorativo – descriptivo, técnicas que se aplicaron fueron la entrevista y Sesión de grupo.

**Cuarto Capítulo:** Describe la propuesta del plan de rediseño, beneficios, fuentes de financiamiento, análisis de los indicadores como lo es VAN, TIR, periodo de recuperación de la inversión.

### **1.1 Formulación del problema:**

¿Por medio de un plan de rediseño se podrá automatizar los procesos de producción para las empacadoras de camarón?

### **1.2 Sistematización del problema de investigación:**

¿Cuáles serían las deficiencias en los procesos de producción mediante el análisis de un flujograma estandarizado?

¿Qué efecto se obtendría en los volúmenes de producción si se implementase la automatización de procesos en las empacadoras de camarón?

¿Cuál sería el costo-beneficio de la automatización de procesos?

¿Cómo la automatización de procesos contribuiría en la optimización de recursos y reducción de desperdicios?

### **1.3 Objetivos:**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Desarrollar un plan de rediseño de los procesos de producción para las empacadoras de camarón enfocado en la automatización.

#### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- a) Identificar las deficiencias en los procesos de producción mediante el análisis de un flujograma estandarizado.
- b) Determinar el efecto que se obtendría en los volúmenes de producción si se implementase la automatización de procesos en las empacadoras de camarón.
- c) Evaluar el “costo beneficio” de la automatización de procesos mediante un análisis de ratios financieros.
- d) Analizar como la tecnología y automatización de procesos contribuirían en la optimización de recursos y reducción de desperdicios.

## **2 Bases Teóricas**

### **2.1 Rediseño. -**

(Richard B. Chase, 2010). Determina que el rediseño o reingeniería de procesos es establecer secuencias nuevas e interacciones novedosas en procesos de producción.

(Arnoletto, 2012). Nos dice que es un modo planificado de establecer secuencias nuevas e interacciones novedosas en los procesos administrativos, regulatorios y sustantivos con la pretensión de elevar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la efectividad de la red de producción institucional y alcanzar un balance global positivo.

(Aquilano, 2011). Dice que se trata de una reconfiguración profunda del proceso e implica una visión integral de la organización en la cual se desarrolla. Preguntas como: ¿Por qué hacemos lo que hacemos? y ¿Por qué lo hacemos como lo hacemos?, llevan a interpelarse sobre los fundamentos de los procesos de trabajo.

La reingeniería de procesos es radical de cierta manera, ya que busca llegar a la raíz de las cosas, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino y principalmente, busca

reinventarlos con el fin de crear ventajas competitivas e innovar en las maneras de hacer las cosas. Una confusión usual es equiparar la reingeniería de procesos al rediseño o diseño organizacional, no hay que confundir, son los procesos y no las organizaciones los sujetos a reingeniería.

## **2.2 Etapas de Rediseño. -**

(Cervantes M. Á., 2010). La metodología para el rediseño de procesos se puede utilizar para dar respuesta a distintas situaciones:

- Corrección de deficiencias en el proceso.
- Reestructuración en respuesta a un cambio externo (nuevas demandas y/o necesidades de los usuarios, reformas administrativas, etc.).
- Para estructurar un proceso enteramente nuevo.

En general la tarea de rediseño implica tres etapas, las cuales son:

- Plan estratégico, Análisis de los procesos y propuestas e implementación.

## **2.3 Propuesta. -**

Según (John H. Stinson Fernández, 2013), es un documento donde su autor o varios autores hacen una exposición clara de sus objetivos, propósitos y medios para llevar a cabo una serie de actividades.

Una propuesta de proyecto se piensa y se desarrolla con la idea de impulsar una serie de actividades específicas o tareas (muchas veces, no relacionadas con investigación) que, en conjunto, constituyen un programa que puede consistir de una serie de servicios o de actividades de educación o, bien, de actividades creativas.

## **2.4 Procesos de Producción. -**

Según (Enrique, 2010). Todo proceso de producción es un sistema de acciones dinámicamente interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores, en ciertos elementos “salidos”, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor, concepto éste referido a la “capacidad para satisfacer necesidades”.

(Porto, 2010) Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor.

(Julián Pérez, 2010) Las acciones productivas son las actividades que se desarrollan en el marco del proceso. Pueden ser acciones inmediatas (que generan servicios que son consumidos por el producto final, cualquiera sea su estado de transformación) o acciones inmediatas (que generan servicios que son consumidos por otras acciones o actividades del proceso).

Los procesos de producción estarán enfocados exclusivamente en la transformación de la materia prima. El valor agregado será el resultado de todas las actividades o tareas que se desarrollen en el proceso.

## **2.5 Automatización. -**

(Ford Motor, 2015). Define automatización como el arte de aplicar dispositivos mecánicos para manipular piezas de trabajo dentro y fuera de los equipos, para manejar piezas entre dos operaciones, para eliminar chatarra, y para realizar estas tareas de forma sincronizada con el

equipo de producción de tal forma que la cadena de producción pueda ser controlada total o parcial mediante tablas de comandos de control localizados en puntos estratégicos de la fábrica.

Según (Brunet, 2011). Automatización es la sustitución de personas por máquinas.

(Vilanova, 2012). La definen como aplicación de la automática al control de procesos industriales.

La automatización es el complemento de la tecnología. Muchas plantas en el país tienen una buena infraestructura acompañada de tecnología, pero carecen de procesos automáticos.

### **3 Metodología:**

Mediante el uso de técnicas de investigación cualitativas, como entrevistas dirigidas a la población se ha logrado identificar los diferentes problemas que presentan en la actualidad las empacadoras de camarón tecnificadas y no tecnificadas, las cuales nos permitieron obtener información acerca de sus nuevas necesidades y de las perspectivas que tienen acerca de este mercado.

#### **3.1 Tipo de Investigación:**

El tipo de investigación empleada en este proyecto es Exploratoria, Explicativa, Documental y Correlacional.

- Es exploratoria porque es considerada como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes.
- Es explicativa porque se investiga la relación causa efecto del fenómeno estudiado, ya que permite observar, examinar y obtener la información necesaria sobre la automatización de procesos con ayuda de ciertos procedimientos como la entrevista, de esta manera se logrará exponer información confiable acerca de la investigación. Es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.
- Es documental porque se obtendrá información cualitativa expresada en los estados financieros de la empresa base.
- Es correlacional porque se evaluará el progreso del proyecto mediante la lectura y análisis de estados financieros comparativos.

#### **3.1 Enfoque de la Investigación:**

El enfoque es de tipo mixto: Permitirá describir e interpretar los fenómenos investigados y su relación frente a la perspectiva de los agentes sociales. Es decir, por medio de esta modalidad podemos identificar, analizar y buscar guías estratégicas que ayuden a solucionar los problemas actuales que presentan las empacadoras de camarón.

#### **3.2 Técnicas de Investigación:**

Se emplearán las siguientes técnicas de investigación: Entrevistas y observación.

##### **3.2.1 Entrevista. -**

(Manuel Galán Amador, 2009). Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa.

A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesite; si hay interpretación errónea de las preguntas permite aclararla, asegurando una mejor respuesta.

Con el uso de esta herramienta se buscará obtener diferentes enfoques sobre la implementación de máquinas de pelado en el área del Valor Agregado.

### 3.2.2 Observación. -

Se llevará a cabo de manera directa, Esta técnica se aplicará para observar el proceso de pelado y corte en el área de Valor Agregado estudiando su conducta y posterior solución. Con estos datos podemos estudiar y analizar cuáles serían las mejores estrategias para que las emparadoras de camarón logren incrementar sus volúmenes de producción.

### 3.3 Universo y Población:

#### 3.3.1 Universo. -

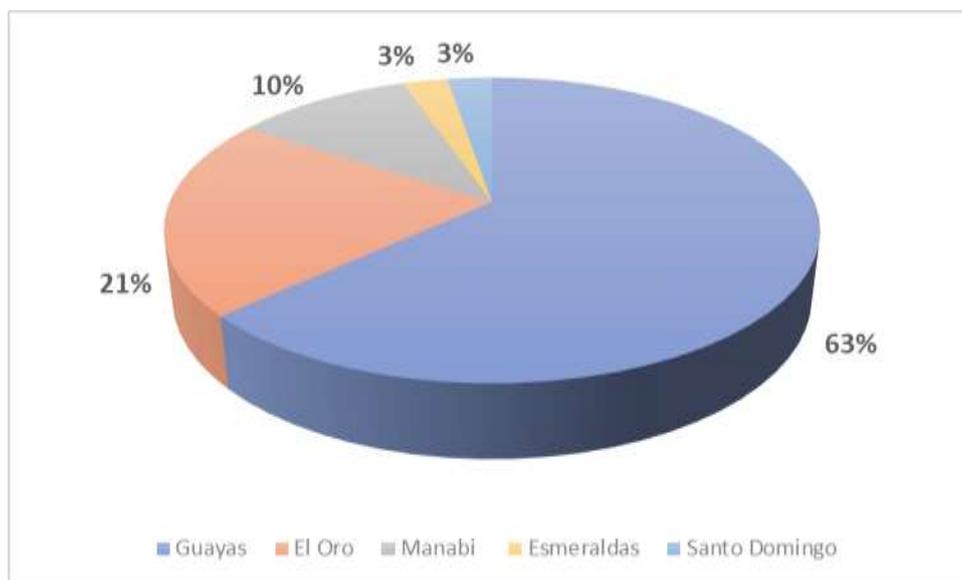
El profesor (N. Tomas Atauje Calderon, 2014) define al Universo como la totalidad de individuos o elementos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible a ser estudiada. No siempre es posible estudiarlo en su totalidad.

Puede ser finito o infinito, y en el caso de ser finito, puede ser muy grande y no poderse estudiar en su totalidad. Por eso es necesario escoger una parte de ese universo, para llevar a cabo el estudio.

El estudio cuenta con un Universo de tipo finito.

U=38 Emparadoras.

Gráfico 1: Distribución geográfica del Universo, Emparadoras de camarón a nivel nacional en el periodo 2016.



Fuente: Instituto Nacional de Pesca

#### 3.3.2 Población

El catedrático (N. Tomas Atauje Calderon, 2014) asevera que la población es un grupo del cual se desea hacer algo. (Obtener Información). Parte del universo en la cual vamos a basar nuestro estudio, según las características de nuestra investigación.

Tabla 1: Emparadoras con domicilio en el sector industrial INMACONSA.

CÓDIGO	EMPACADORA	CIUDAD	DIRECCION
PA -3976	FRIGOPESCA C.A.	GUAYAQUIL	INMACONSA

PA -4907	EMPACADORA CRUSTAMAR S.A. EMPACRUSA	GUAYAQUIL	INMACONSA
PA -5257	DAVMERCORP S.A.	GUAYAQUIL	INMACONSA
PA-6454	AROMALI S. A	GUAYAQUIL	INMACONSA
PA-6519	TICONPLUS S. A	GUAYAQUIL	INMACONSA
PA-6792	PROCESADORA Y EXPORTADORA DE CAMARON PROCAMARONEX C. LTDA.	GUAYAQUIL	INMACONSA

*Fuente: Instituto Nacional de Pesca*

### **3.3.3 Análisis de la entrevista realizada a un experto:**

La bióloga, Denisse Álvarez asegura conocer empacadoras que procesan camarón pomada con máquinas peladoras. Sin embargo, recomienda el uso de las máquinas para pelar y cortar camarones de mayor tamaño. Con respecto a las tallas de menor tamaño como el 71 y el 91 afirma que el pelado demandara de más tiempo. En ningún momento esto se convertirá en una desventaja debido a que un obrero requerirá de más tiempo para pelar camarones con dimensiones más pequeñas.

### **3.3.4 Análisis del cuestionario realizado a los supervisores.**

Es importante resaltar que los tres administradores que respondieron el cuestionario aseguran procesar entre 7000 y 12000 libras/día. Este volumen dependerá del número de personas y horas trabajadas.

Durante la fase del pelado no se ha implementado ningún tipo de máquina que reemplace la mano de obra tradicional.

Pero si nos enfocamos en el ciclo completo del Valor Agregado, dos de los tres administradores consideraron el uso de máquinas en el tratado y decorado.

En ningún momento los administradores se mostraron renuentes a la implementación de máquinas en el pelado.

### **3.3.5 Análisis del cuestionario realizado a los administradores.**

En el grafico#8 se puede observar que un 57% de la población tiene un monto de venta anual superior a los \$700.00. Un 29% afirma tener un monto de venta anual entre los \$500.000 y 699.999, y; finalmente un 14% con un monto de venta entre 300.001 y 499.999.

## **4 Propuesta:**

### **4.1 Rediseño del área del Valor Agregado. – Método Tradicional**

El método tradicional consiste en separar la cascara del crustáceo, posteriormente se realiza un corte específico, finalmente se remueve la vena. Todo este proceso se lo realiza de manera manual.

Gráfico 2: Pelado y Desvenado método tradicional



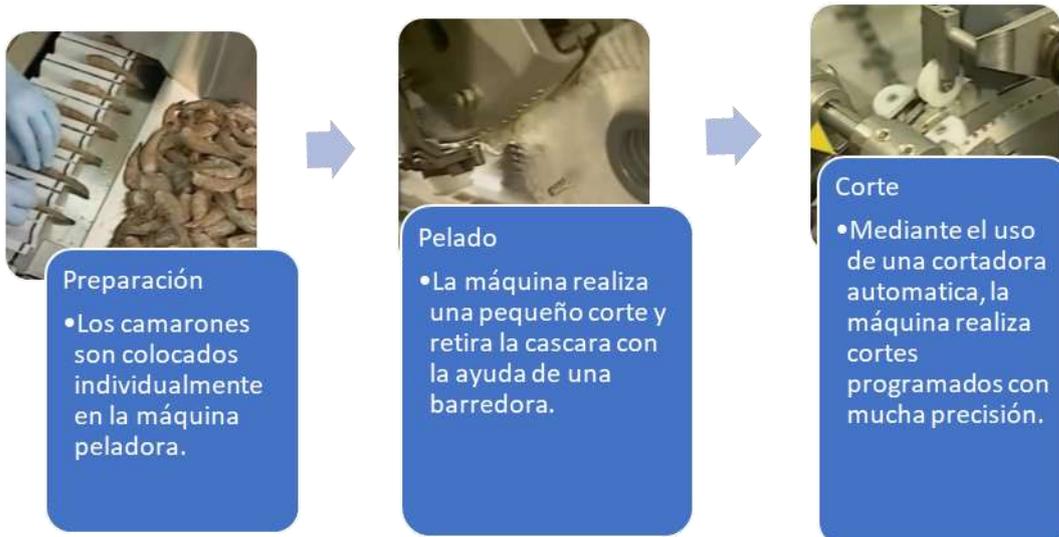
Elaborado por: El autor

#### 4.2 Rediseño del área del Valor Agregado. – Método propuesto

El método propuesto consiste en incorporar máquinas para que realicen el proceso de pelado. En esta etapa se prescinde de la mano tradicional.

En la parte superior un operador es el encargado de manipular la máquina, en la banda de inspección se contará con un filtro de calidad conformado por dos verificadores.

Gráfico 3: Pelado y Desvenado automatizado



Elaborado por: El autor

#### 4.3 Beneficios de la propuesta. –

Los beneficios que se originan producto de la automatización de procesos en el área de Valor agregado son de tipo técnico y económico.

#### 4.3.1 Beneficios económicos. –

- El margen comercial incrementa en un 6%.
- El costo de venta disminuye en un 17.96%.
- La mano de obra directa e indirecta disminuye en un 17.24%, generando un ahorro de \$10296.90 por mes.
- Los beneficios sociales disminuyen en un 24.66%
- El aporte patronal disminuye en un 17.24%
- El volumen de producción incrementa en un 16.28%, maximizando el margen de ganancia.
- Las implementaciones de las máquinas generan un recorte del 40% en personal de pelado.

*Tabla 2: Beneficios económicos de la implementación.*

	<u>ESCENARIO 1</u>	<u>ESCENARIO 2</u>	<u>VAR%</u>
<b>MARGEN COM.</b>	\$ 1284720.00	\$ 1356000.00	6%
<b>COSTO DE VENTA</b>	\$ 940269.72	\$ 771361.12	17.97%
<b>MANO DE OBRA</b>	\$ 59.715,90	\$ 49.419,00	17.24%
<b>BEN. SOCIALES</b>	\$ 10.910,99	\$ 8.220,88	24.66%
<b>A.P (11.15%)</b>	\$ 6.658,32	\$ 5.510,22	17.24%
<b>VOL. PRODUCCION</b>	189200 Lbs.	220000 Lbs.	16.28%
<b>RECORTE M.O. D</b>	113 obreros	67 obreros	40.70%

*Elaborado por: El autor*

#### 4.3.2 Beneficios técnicos. –

- Reducción del sub – producto en un 3%.
- Uniformidad.
- Eficacia en los cortes.
- Optimización de recursos.

#### 5 Conclusiones de la propuesta. –

- ❖ Se identificaron las deficiencias en el área de pelado mediante el análisis de un flujo estandarizado: Uniformidad del producto, camarón quebrado, cortes incorrectos.
- ❖ El volumen de producción incrementa en un 16% una vez que se haya automatizado el proceso de pelado.
- ❖ Mediante el análisis de los ratios financieros se determina que los beneficios son mayores, por lo tanto, el proyecto es rentable.
- ❖ El sub – producto disminuye en un 3%.

### 5.1 Conclusiones adicionales. –

- ❖ El personal del área de Valor Agregado, representa más del 80% de capital humano, por lo tanto, era necesario automatizar el proceso de pelado para bajar el índice de rotación del personal, asegurando que el operario de esta área satisfaga el perfil de procedimientos propuestos.
- ❖ Con el flujograma de procesos estandarizados se logró diagnosticar las condiciones iniciales de trabajo, describiendo los principales procesos críticos en el área de Valor Agregado.
- ❖ En área de Valor agregado se logra aumentar la eficiencia de la línea de producción a través del incremento en su rendimiento, la disminución de tiempos muertos en las mesas de corte y pelado, y; el desarrollo de un plan de capacitación a fin de que el personal este al nivel requerido para la realización de las metas propuestas.

### 6 Recomendaciones. –

- ✓ Realizar un reclutamiento interno (Aspirantes / operarios).
- ✓ Para ocupar el cargo de operario de máquina se deberá cumplir con ciertos requisitos: Aprobar una prueba de conocimiento específico, experiencia mínima de dos años en el pelado.
- ✓ Asignar un operador y dos verificadores de línea por máquina peladora, así se asegura un mejor control del producto.
- ✓ Cumplir con todos los requerimientos de infraestructura civil, considerándose todas las adecuaciones que se tengan que hacer en el área. Esto evitará cualquier inconveniente que demore la productividad y cumplimiento de las metas.
- ✓ Considérese requerimientos de infraestructura civil a lo siguiente: Instalaciones eléctricas, tomas adicionales de agua, cañerías de desagüe, escaleras metálicas, tumbado plástico, etc.
- ✓ Capacitar al personal por lo menos 4 veces al año.
- ✓ Operar con 10 estaciones o máquinas peladoras. Mantener un espacio de por lo menos 1.5 metros entre máquinas.
- ✓ El área debe mantener una temperatura agradable, se recomienda 12 grados.
- ✓ Evitar los niveles altos de rotación de personal. (Pelado)
- ✓ Establecer metas.

### Bibliografía

- Aquilano, N. J. (2011). Administración de Operaciones.
- Arnoletto, E. J. (2012). Administración de la Producción.
- Brunet, I. (2011). Globalización mundial.
- Cervantes, M. Á. (2010). Administración de Operaciones.
- Enrique, C. (2010). Procesos de Producción.
- Ford Motor, C. (2015, Mayo 3). FORD MOTOR COMPANY. Retrieved from <http://corporate.ford.com/homepage.html>
- John H. Stinson Fernández, P. (2013). Administración de Procesos.
- Julián Pérez, P. (2010). Administración de Empresas.

Manuel Galán Amador. (29 de Mayo de 2009). Metodología de la Investigación. Obtenido de [http://manuelgalan.blogspot.com/2009\\_05\\_24\\_archive.html](http://manuelgalan.blogspot.com/2009_05_24_archive.html)

N. Tomas Atauje Calderon. (30 de Diciembre de 2014). Metodología de la Investigación. Obtenido de <http://es.slideshare.net/TomsCaldern/universo-poblacion-y-muestra>

Porto, J. P. (2010). Administración de Operaciones.

Richard B. Chase. (2010). Administración de operaciones. Mexico DF: McGRAW-HILL.

Vilanova, P. y. (2012). Automatización de Procesos.