

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍAAGROINDUSTRIAL**

TESIS DE GRADO

**DETERMINACIÓN DE TEMPERATURAS Y TIEMPOS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL VAPOR DEL EXHAUSTINGENEL
PROCESAMIENTO DE PALMITO (*Bactris
gasipaes*)ENCONSERVA**

AUTOR

OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZPABÓN

DIRECTORA

ING. TERESA LLERENA GUEVARA, Esp.

QUEVEDO - LOS RÍOS- ECUADOR

2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

**DETERMINACIÓN DE TEMPERATURAS Y TIEMPOS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL VAPOR DEL EXHAUSTING EN EL PROCESAMIENTO
DE PALMITO (*Bactris gasipaes*) EN CONSERVA**

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la
Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la obtención del
título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

MIEMBROS DE TRIBUNAL

ING. LEONARDO BAQUE MITE, MSc.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

ING. MARLENE MEDINA VILLACIS, MSc
MIEMBRO DE TRIBUNAL DE TESIS

ING. MILTON PERALTA FONSECA, MBA
MIEMBRO DE TRIBUNAL DE TESIS

ING. TERESA LLERENA GUEVARA, Esp.
DIRECTORA DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2012

DECLARACIÓN

Yo, **OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZ PABÓN**, declaro que la tesis aquí descrita es de mi autoría que va en acorde a la carrera de Ingeniería Agroindustrial y que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias que se incluyen en este documento han sido consultadas.

A través de esta declaración cedo los derechos de propiedad intelectual y de campo correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, de la Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZ PABÓN

CERTIFICACIÓN

Ing. Teresa Llerena Guevara, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, **CERTIFICO** que el señor **OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZ PABÓN**, bajo mi dirección realizó la Tesis de Grado titulada: **DETERMINACIÓN DE TEMPERATURAS Y TIEMPOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL VAPOR DEL EXHAUSTING EN EL PROCESAMIENTO DE PALMITO (Bactris gasipaes) EN CONSERVA** Habiendo cumplido con todas las disposiciones y reglamentos legales establecidas por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para optar por el Título de Ingeniero Agropecuario.

**Ing. Teresa Llerena Guevara, Esp.
DIRECTORA**

RESPONSABILIDAD

El autor deja constancia que los resultados, conclusiones y recomendaciones son responsabilidad directa y pertenecen a su autoría.

Omar Alejandro Hernández Pabón

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a todos sus docentes por los conocimientos compartidos y enseñados para mi desarrollo profesional.

Ing. MSc. Roque Vivas Moreira Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ing. MSc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa y ex Directora de la Unidad de Estudios a Distancia.

Eco. MSc. Roger Yela Burgos, Director de la Unidad de Estudios a Distancia

Los agradecimientos están dirigidos a todas las personas y entidades que hicieron posible la realización exitosa de esta investigación, especialmente a la prestigiosa empresa procesadora y exportadora de palmito INAEXPO C.A., al Gerente Ing. Rolando Gutiérrez, que me dio la apertura para realizar las diferentes pruebas necesarias para el desarrollo de esta tesis.

A la Ing. Marlene Medina por haber confiado en mi persona, por la paciencia y su apoyo incondicional, en la realización de este trabajo; a la Ing. Teresa Llerena directora de tesis quien con su valioso aporte y dirección hizo posible la culminación de este trabajo de tesis.

A mis queridos padres que siempre estuvieron en esos momentos difíciles cuando más los necesiten quienes son un gran ejemplo a seguir para mí, no existen palabras para tanto agradecimiento hacia ellos.

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi esposa por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mis maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis; a la Ing. Marlene Medina e Ing. Teresa Llerena por el apoyo ofrecido en este trabajo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo Nacional y en especial a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
CARÁTULA.....	i
CONTRA CARÁTULA.....	ii
DECLARACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
RESPONSABILIDAD.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
1.2.1. Hipótesis nula.....	2
1.2.2. Hipótesis alternativa.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Palmito.....	4
2.1.1. Origen.....	4
2.1.2. Morfología.....	7
2.1.2.1. El sistema aéreo.....	7
2.1.2.2. La "araña".....	8
2.1.2.3 El sistema radical.....	10
2.2. Composición del palmito y del fruto.....	10
2.3. Industrialización del palmito.....	14
2.3.1. Proceso tecnológico para la producción de conservas de corazones de palmito.....	14
2.3.1.1. Recepción del producto.....	14
2.3.1.2. Escaldado.....	15
2.3.1.3. Pelado del tallo.....	15

2.3.1.4. Cortado	15
2.3.1.5. Inmersión	16
2.3.1.6. Llenado de las latas	16
2.3.1.7. Adición del líquido de gobierno.....	16
2.3.1.8. Exhausting.....	16
2.3.1.9. Sellado.....	16
2.3.1.10. Tratamiento térmico.....	16
2.3.1.11. Enfriado	17
2.3.1.12. Almacenaje	17
2.3.1.13 Control de calidad.....	17
2.3.1.14. Etiquetado.....	17
2.3.1.15. Encartonado	17
2.4.Exhausting.....	17
2.5. Descripción del proceso productivo de palmito.....	18
2.5.1. Especificaciones del producto	18
2.5.2. Requisitos Físicos y Sensoriales	19
2.5.2.1. Tamaño.....	19
2.5.2.2. Color	19
2.5.2.3. Medio de cobertura	19
2.5.2.4. Sabor y Olor.....	19
2.5.2.5. Textura.....	20
2.5.2.6. Impurezas macroscópicas	20
2.5.2.7. Daños mecánicos	20
2.6. Norma del Codex para palmito en conserva	20
2.6.1. Ámbito de aplicación	20
2.6.2. Descripción.....	21
2.6.2.1. Definición del producto	21
2.6.2.4. Otras formas de presentación.....	22
2.6.2.5. Tolerancias para las formas de presentación	22
2.6.3.Designación según el tamaño.....	23
2.6.4. Definición de "diámetro"	24

2.6.5. Cumplimiento de las designaciones de "tamaño único"	24
2.6.6. Factores esenciales de composición y calidad	25
2.6.6.1. Ingredientes básicos	25
2.6.6.2. Otros ingredientes permitidos	25
2.6.6.3. Criterios de calidad	25
2.6.6.3.1. Color	26
2.6.6.3.2. Medio de cobertura	26
2.6.6.3.3. Sabor	26
2.6.6.3.4. Textura	26
2.6.6.4. Clasificación de "defectuosos"	28
2.6.6.5. Aceptación	28
2.6.7. Aditivos alimentarios	28
2.6.8. Higiene	29
2.6.9. Pesos y medidas	30
2.6.9.1. Llenado de los recipientes	30
2.6.9.1.1. Llenado mínimo	30
2.6.9.1.2. Clasificación de "defectuosos"	31
2.6.9.1.3. Aceptación	31
2.6.9.1.4. Peso escurrido mínimo	31
2.6.10. Etiquetado	32
2.6.10.1.	32
2.6.10.2. Lista de ingredientes	32
2.7. Investigaciones realizadas en conservas de palmito	33
2.7.1. Parámetros físicos, químicos y morfológicos	33
2.7.2. Análisis Sensorial	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS	35
3.1. Localización y duración de la investigación	35
3.2. Condiciones meteorológicas	35
3.3. Materiales y equipos	36
3.3.1. Equipos de procesos	36
3.3.2. Equipos de Laboratorio	36
3.3.3. Materiales para proceso	36

3.3.4. Materiales de laboratorio.....	37
3.3.5. Materia prima	37
3.3.6. Reactivos	37
3.4. Tratamientos	38
3.4.1. Factores en estudio.....	38
3.4.2. Combinación de factores.....	38
3.5. Unidades experimentales.....	38
3.6. Diseño experimental.....	39
3.6.1. Análisis estadístico.....	39
3.6.2. Característica del experimento.....	40
3.7. Mediciones experimentales.....	40
3.7.1. Análisis Físico Químico.....	40
3.7.1.1. Tamaño.....	40
3.7.1.2. pH.....	41
3.7.1.3. Acidez.....	41
3.7.2. Análisis microbiológicos	41
3.7.3. Análisis sensorial u organoléptico	41
3.7.4. Análisis Económico	42
3.7.4.1. Ingresos.....	42
3.7.4.2. Costos totales	42
3.7.4.3. Utilidad neta.....	42
3.7.4.4. Rentabilidad.....	42
3.8. Manejo del experimento	43
IV. RESULTADOS	46
4.1. Análisis Químico.....	46
4.1.1. Microbiológico	46
4.2. Análisis Físico	46
4.2.1. Peso neto y peso drenado (g)	46
4.2.2. pH y vacío	47
4.3. Análisis sensorial u organoléptico	49
4.3.1. Color.....	49
4.3.2. Textura	49

4.3.3. Sabor.....	49
4.4. Análisis económico.....	51
4.4.1. Costos totales por tratamiento.....	51
4.4.2. Ingreso bruto por tratamiento	51
4.4.3. Utilidad neta	51
4.4.4. Rentabilidad	52
V. DISCUSIÓN.....	54
5.1. Análisis químico.....	54
5.2. Análisis Físico -Químico	54
5.3. Análisis sensorial u organoléptico.....	55
5.4. Análisis económico	55
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES	57
VIII. RESUMEN.....	58
IX. SUMMARY	59
X. BIBLIOGRAFÍA.....	60

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro Página

1	Composición química del palmito sin procesar % en base húmeda.....	11
2	Composición físico-química de conservas de palmito almacenado por diferentes períodos.....	12
3	Principales características de los frutos de cinco ideotipos de palmito.....	13
4	Contenido de vitaminas en algunos frutales (mg por 100 g de parte comestible).....	14
5.	Distribución de tallo de palmito.....	15
6	Condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>bactris gasipaes</i>) en conserva.....	36
7	Combinación de factores.....	39
8	Esquema del experimento.....	40
9	Análisis de varianza.....	41
10	Peso neto y peso drenado (g) en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>Bactris gasipaes</i>) en conserva.....	49
11	pH y vacío en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>Bactris gasipaes</i>) en conserva.....	50
12	Color y Textura en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>Bactris gasipaes</i>) en conserva.....	52

13	Sabor en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>Bactris gasipaes</i>) en conserva.....	52
14	Análisis económico en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (<i>Bactris gasipaes</i>) en conserva.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Encuesta para evaluación sensorial	63
2. Diagrama del flujo de la conserva de palmito	64
3. Norma INEN.....	65
4. Fotos de la investigación	69
5. Análisis microbiológico de producto terminado.....	75
6. Análisis físico - químico de producto terminado.....	76
7. Resultado de formato de evaluación sensorial.....	77
8. Resultados de laboratorio de exámenes microbiológicos.....	78

I. INTRODUCCIÓN

Ecuador cultiva palmito desde inicios de 1987. El desarrollo de la agroindustria, dedicada al proceso de enlatado y enfrascado, comenzó en el año 1991. Este sector ha experimentado un crecimiento constante y sostenido, convirtiéndose en uno de los más representativos de las exportaciones no tradicionales del país, pues registra una participación promedio del 2% para el período 2004 – 2008, y del 1% en las exportaciones no petroleras para el mismo período. **CICO, (2009).**

La tendencia mundial de incrementar el rendimiento de cualquier tipo de trabajo se ha traducido en un interés más amplio acerca del estudio de métodos y tiempos, donde quiera que se realice un trabajo manual, existe siempre el problema de hallar el medio más económico de hacerlo y de determinar la cantidad de trabajo que debería hacerse en un período de tiempo dado. **USTATE, (2007).**

El estudio de tiempos juega un papel importante en la productividad de cualquier empresa de productos o servicios. Con éste se puedan determinar los estándares de tiempo para la planeación, calcular costos, programar, contratar, evaluar la productividad, establecer planes de pago, entre otras actividades por lo que, cualquier empresa que busque un alto nivel competitivo, debe centrar su atención en las técnicas de estudio de tiempos, tener la capacidad de seleccionar la técnica adecuada para analizar la actividad seleccionada. **USTATE, (2007).**

Las ventajas del pijuayoo palmito están en contar con un mercado asegurado a nivel regional e internacional en forma de palmito o cogollo industrializado, y en su plenitud para ser cultivada en tierras ya intervenidas y en proceso de degradación, además del conocimiento que tienen los pobladores amazónicos, quienes lo cultivan desde tiempos precolombinos.

En el procesamiento industrial eficiente del palmito tiene mucho que ver la optimización del vapor o del Exhausting en el sistema de envase y sellado, en conservería, uno de los problemas para que exista un desperdicio mayor es la incorrecta manipulación, lo que incurre en pérdidas acuciantes en las ganancias finales de las procesadoras.

Con la realización de esta investigación pretendo aportar al sector industrial alimenticio una solución alternativa para que sirva de base en cuya aplicación del manejo eficiente del exhausting en el sistema procesal se reviertan las ganancias a favor del productor y del sector palmicultor en general.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Establecer las temperaturas y tiempos adecuados en el envasado del palmito con la optimización del exhausting.

1.1.2. Específicos

- Evaluar mediante análisis microbiológicos aerobios la calidad del palmito en el proceso de envasado.
- Analizar las características organolépticas, físicas y químicas del palmito procesado.
- Realizar el análisis económico de todos los tratamientos del proceso.

1.2. Hipótesis

1.2.1. Hipótesis nula

- Ho1: El vapor del exhausting no incide en las características organolépticas del palmito en conserva.

- Ho2: Las temperaturas y tiempos del vapor durante el proceso serán las más apropiadas.

1.2.2. Hipótesis alternativa

- Ha1: Con la aplicación de diferentes niveles de temperatura y tiempo en el envasado del palmito se obtienen mayores beneficios económicos
- Ha2: Al establecer la relación coste /beneficio de los tratamientos en estudio se definirá el precio del palmito en conserva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Palmito

2.1.1. Origen

El palmito es una palmera originaria de la América tropical que fue muy utilizada por algunas culturas indígenas prehispánicas y cuya importancia como fuente alimenticia disminuyó durante la colonia, al igual que muchas otras especies nativas de América. Algunas de las principales razones para la disminución en su uso fueron la introducción de nuevos cultivos alimenticios de ciclo corto, la falta de tecnología para procesar la fruta y el palmito, los subsidios de los gobiernos hacia la importación de granos básicos, la falta de hábito de consumo en las nuevas poblaciones y el desarrollo de las áreas con otros cultivos, especialmente con pastizales, los que con el uso extensivo del fuego disminuyeron la presencia del pijuayo en las zonas de dispersión natural. Sin embargo, la especie aún tiene una relativa importancia en algunas tribus nativas de la Amazonía y en la dieta de algunas poblaciones de la América tropical. **ENYI, (2008).**

En la actualidad la aparición de nuevos mercados y de nuevas formas de consumo, así como la alta dependencia alimentaria que se ha creado en algunos países de centro y sur América, hacen evidente la necesidad de desarrollar cultivos con especies "olvidadas" y nativas del continente americano. El pijuayo es una de estas especies, que tiene un alto potencial para la producción de alimentos, madera y fibra.

La distribución geográfica de esta especie es muy extensa; el límite norte está en Honduras, y el límite sur está en Bolivia y la parte sur de Brasil. También se indica su presencia en algunas islas de las Antillas, especialmente Trinidad **IICA, (2000).**

Concordante con su amplia distribución, la especie recibe distintos nombres. Así, se denomina pijuayo y chonta en el Perú; chontaduro y pijuayo en

Ecuador; chontaduro, cachipay, casipaes y pijibay en Colombia; pijuayo, pichiguao, pijiguao, macana, manacilla y periguao en Venezuela; parépon en la Guayana Francesa; amana en Surinam; pupunha y pirijao en Brasil; tembé y tembé de castilla en Bolivia; pejibaye, pijuayo, pijibay y pixbae en Costa Rica y Nicaragua; pijuayo y piba en Panamá; peachpalm y pewa en Trinidad y peachpalm en los demás países de habla inglesa.

La planta es una palmera que tiene múltiples usos y que se puede cultivar en sistemas muy compatibles con la ecología de la Amazonía. Entre los usos del palmito se tienen los siguientes:

Producción de fruta:	Para consumo humano: Pulpa, harina y aceite. Para consumo animal: Concentrado y ensilaje.
Producción vegetativa:	Para consumo humano: Palmito. Para construcción: Madera y hojas. Otros usos: Ornamentales.

Las nuevas tecnologías desarrolladas en años recientes, por ejemplo, acelerando la domesticación de especies nativas o el mejoramiento genético de aquellas especies relegadas a un segundo plano, constituyen un instrumento poderoso para que los países dependientes alimentariamente salgan de esa situación de dependencia.

Pero, el apoyo que la investigación agrícola recibe en este aspecto es mínimo; el uso de un producto por una minoría, especialmente si es de bajo poder adquisitivo, no contribuye a promover el interés económico para apoyar la investigación agrícola. **APAC,(2009).**

La siembra del palmito para la producción puede tener efecto favorable sobre la biodiversidad de la misma especie, así como sobre la de otras palmáceas. En el caso de la misma especie, la siembra se está efectuando con semillas producidas en rodales manejados, sin disminuir la capacidad de regeneración

de estos rodales. Mezclas de estas semillas se están sembrando en ecosistemas diferentes que van a permitir su cruzamiento. En el caso de las otras palmáceas, especialmente del género *Euterpe*, el cultivo de pijuayo para la producción de palmito, disminuirá la presión extractivista que se ejerce actualmente sobre las especies de *Euterpe*, contribuyendo a su conservación.

La distribución geográfica del pijuayo silvestre, así como del domesticado, está asociada a la presencia de los bosques tropicales húmedos. La distribución natural se extiende desde Darién en Panamá, hasta la provincia de Santa Cruz en Bolivia y en el estado de Rondonia y posiblemente Mato Grosso en Brasil.

No se ha confirmado su presencia natural más al norte o al sur de estos límites. Sin embargo, es posible que el pijuayo fuera cultivado desde Honduras hasta Bolivia, en la época pre-colombina. Los límites en la distribución del pijuayo cultivado posiblemente estaban determinados por los extremos de las rutas migratorias de las tribus indígenas que conocieron su cultivo, por precipitaciones inferiores a 1,700 mm por año, por períodos secos superiores a tres y medio a cuatro meses, por zonas pantanosas y por temperaturas anuales inferiores a los 20 °C. **SERIOUSEATS, (2009).**

Las razas domesticadas de pijuayo se agrupan por el tamaño de la fruta en tres categorías: microcarpa, con frutas con menos de 20 g de peso cada una; mesocarpa, con frutos entre 21 y 70 g de peso y macrocarpa, cuyos frutos pesan más de 70 g cada uno. Se asume que las formas primitivas de pijuayo son las que tienen frutos pequeños (tipo microcarpa), con mesocarpio aceitoso y generalmente con espinas en el tallo, mientras que las formas avanzadas o producto de la domesticación son las que tienen frutos más grandes (tipo meso y macrocarpa), mesocarpio harinoso, con menor contenido de aceite y tallos inermes. **APAC, (2009).**

2.1.2. Morfología

2.1.2.1. El sistema aéreo

La planta es de porte erecto puede alcanzar hasta 20 m de altura, siendo lo más frecuente observar plantas con 12 a 15 m y con diámetro entre 15 y 30 cm. Los tallos presentan espinas, las que se ubican en los anillos entre las cicatrices de las hojas viejas y son de color negro, salen más o menos perpendicularmente del tronco, miden hasta 8 cm de longitud y son quebradizas cuando han completado su desarrollo. **APAC, (2009).**

Las espinas cumplen una función de protección contra daños mecánicos y, al evitar que el agua de lluvia impacte directamente en el estípote, disminuyen el riesgo que el tallo acumule humedad, la que favorecería el desarrollo de insectos, hongos y plantas epífitas. El resultado del menor impacto directo del agua en el tallo y del mejor drenaje resultante, se observa en la ausencia de plantas epífitas y en la menor ocurrencia de desarrollo de insectos y hongos en las plantas con espinas en el tallo. En algunas razas, sin espinas la función de drenaje puede ser sustituida por la presencia de una epidermis menos permeable. **SERIOUSEATS, (2009).**

El tallo está coronado por 15 a 25 anillos foliares, con las hojas curvadas insertadas en espiral. Las hojas miden entre 1.5 y 4.0 m en las plantas adultas, con un ancho entre 30 y 50 cm. Los foliolos se insertan en la fronda, con un plano de inserción diferente, formando un abanico que posiblemente le permite mayor eficiencia en captar la radiación solar. En la axila de cada fronda existe una yema, que en la zona rizomática se diferencia en hijuelos, mientras que en la parte aérea del estípote da lugar a una inflorescencia.

El ápice de la planta está constituido por diferentes tipos de tejido celular. Uno es el ápice tierno pero sólido del estípote, denominado "palmito caulinar", actualmente de poco valor industrial, pero que podría adquirir mayor valor en el

futuro y, el otro, conocido como "corazón de palmito" o "palmito industrial", constituido casi exclusivamente por diferentes partes de las hojas embrionarias, y donde juegan papel muy importante las vainas de las hojas que constituyen alrededor de 70% de su peso. Son las vainas de las hojas las que forman una especie de cilindro, cuya longitud determina la parte utilizable y con ello el rendimiento de palmito industrial. **APAC, (2009).**

Todas las partes de las hojas están cubiertas con espinas más cortas y suaves que las observadas en el tallo, excepto en los tipos encontrados en Yurimaguas (y en menor proporción en otras razas) que presentan un alto porcentaje de plantas sin espinas. El tallo produce brotes que se pueden encontrar en una misma planta simultáneamente en número variable entre 1 y 20, siendo raro encontrar plantas que no macollen.

En las plantas que no producen hijuelos, generalmente se debe a la dominancia del tallo único existente, pero la brotación de los hijuelos secundarios se estimula cuando se corta el tallo principal. Cada uno de estos brotes dará lugar a un tallo utilizado para la extracción del palmito. **RIVADENEIRA, (2002).**

2.1.2.2. La "araña"

Concepto desarrollado por el grupo de investigadores de la Universidad de Costa Rica y se refiere a la sección basal del árbol. Si la cepa o mata de pijuayo se visualiza como un árbol cuyo tallo solamente ramifica en el sector o parte inferior rizomática, entonces los tallos o estípites que se observan en una cepa, se pueden considerar como ramas del mismo árbol, pero con un comportamiento característico. Ese sector rizomático (la parte donde se producen los hijuelos), más el sistema radical, se denomina "la araña" **MORA-URPÍ, (1995).**

En la "araña" se puede identificar:

La base interna del estípite con forma de recipiente cóncavo, que forma una especie de "fondo de saco" de madera compacta que lo limita y externamente posee las yemas axilares que en esta zona rizomática darán origen a hijuelos; un tejido esponjoso formado por una red de haces vasculares y fibras provenientes del extremo superior de las raíces en la cual descansa o se apoya el "fondo de saco"; 3) una línea diferenciada entre los dos anteriores, que constituye una verdadera interfase o zona de transición entre tallo y sistema radical y, por último, 4) el sistema radical propiamente dicho **MORA-URPÍ, (2005).**

Las principales funciones que desempeñaría la "araña" serían:

- 1) la distribución de nutrientes provenientes de las raíces y la transferencia de alimentos elaborados por otros individuos de la cepa;
- 2) reciclaje de nutrientes al morir o al podarse uno de los estípites;
- 3) la producción de los hijuelos necesarios para la producción de palmito y para la renovación de plantaciones para fruta;
- 4) contiene el tejido rizógeno que permite un manejo agronómico indirecto del sistema radical con el apropiado manejo de la poda de los hijuelos, obteniendo la adición continua de nuevo tejido rizógeno que permita compensar la pérdida de raíces viejas.

Cuando se corta un hijuelo, el fondo cóncavo es el lugar donde se sella naturalmente la "araña", para no podrirse y mantener el adecuado funcionamiento de la cepa. El corte de un hijuelo y la exposición de la "araña" a la luz solar parece estimular la producción de hijuelos internamente, los que se desarrollan su propio "fondo de saco".

El conocimiento de la morfología de la "araña", especialmente del período entre el sellado del "fondo de saco" de un hijuelo y el desarrollo en otro hijuelo de la

misma mata, puede ser de mucha ayuda para el manejo agronómico del cultivo. Por ejemplo, en la renovación de las plantaciones en el aumento en la densidad de tallos por cepa y por hectárea y en la localización del abono en el fondo cóncavo del tallo, cuando éste se corta, pero antes que cicatrice **MORA-URPÍ, (2005).**

2.1.2.3 El sistema radical

Generalmente se conoce al sistema radical del pijuayo como superficial y extendido, adaptado a las condiciones de suelos de baja fertilidad predominantes en la Amazonía. Las raíces se producen en la zona rizogénica, pero dado que esta zona tiene un área limitada, el número total de raíces depende de la densidad por unidad de área y frecuentemente es bajo **MORA-URPÍ, (2005).**

2.2. Composición del palmito y del fruto

El mayor uso alimenticio para muchos de los habitantes de la región es el fruto. Por este motivo, es conveniente completar la información presentada, con la composición del fruto.

2.2.1 Composición del palmito

El tallo cosechado al cual se le han quitado dos envolturas externas (capa 1 y 2), quedando solamente con dos envolturas internas (capa 3 y 4) para protección del palmito, tiene peso promedio de 755 g y la siguiente composición: 59.6% de cáscara, 14.6% de parte basal constituida por los internudos, 10.7% de hojas abiertas o "punta" y 15% de palmito aprovechable.

En este cuadro se observa que el producto tiene alrededor de 90% de agua, 2,94 a 4.74% de proteínas y 0,57 a 1,01% de fibra, entre otros. **PROEXANT, (2001).**

Cuadro 1. Composición química del palmito sin procesar % en base húmeda.

Componente	1_/	2_/	3_/
Humedad (%)	91.43	91.42	87.85
Sólidos totales (%)	8.15	8.58	12.15
Proteínas (%)	3.21	2.94	4.74
Fibra (%)	0.57	1.01	0.68
Grasa (%)	0.75	0.64	0.36
Ceniza (%)	1.04	0.89	0.78
Carbohidratos (%)	2.58	3.03	6.27
Azúcares reductores	—	—	0.18
pH (20°C)	5.9	5.9	5.8
Acidez (mg.Ac.cítrico)	0.12	0.13	0.12

1_/ D'Arrigo, 1993. Palmito de plantas de desarrollo precoz.

2_/ D'Arrigo, 1993. Palmito de plantas de desarrollo normal.

3_/ Urro, 1990. Palmito de plantas de desarrollo normal.

Fuente: PROEXANT, (2001).

Cuadro 2. Composición físico-química de conservas de palmito almacenado por diferentes períodos.

Componente	Días de almacenaje			
	0	30	60	90
Peso bruto (g)	640	640	625	641
Peso neto (g)	557	553.6	545	558
Peso escurrido (g)	409	400.16	411	404
Volumen líquido (ml)	150	152.66	130	154
Densidad relativa (g/ml)	1	1.03	1.03	1.01
Sólidos solubles (Be)	3	2.73	3	2.8
pH (20°C)	4.12	4.03	3.96	4.05
Acidez (g Ac. cit/100 g)	0.41	0.42	0.41	0.41
Presión de vacío (hg")	15	14	15	15
Humedad (%bh)	90.07	90.4	91	90.05
Sólidos totales (%bh)	9.3	9.6	9	9.95
Fibra (%bh)	0.85	0.83	0.77	0.82
Grasa (%bh)	0.71	0.69	0.76	0.84
Proteínas (%bh)	3.2	3.15	3.26	3.06
Cenizas (%bh)	1.4	1.67	1.11	1.56
Carbohidratos (%bh)	3.14	3.26	3.1	3.67

Fuente: PROEXANT, (2001).

Este análisis proximal del palmito indica que su composición está dentro de lo que se conoce para otras hortalizas comestibles y es similar al espárrago blanco, excepto en su menor contenido de carbohidratos (alrededor de 3,0% en el palmito y 6,7% en el espárrago). Con relación al palmito obtenido de otras palmeras, presenta un mayor contenido de proteínas y mayor valor energético, con las demás características similares.**PROEXANT, (2001).**

2.2.2. Composición del fruto

Las numerosas clases de frutos de palmito que se observan en la Amazonía, se encuentran representados en cinco ideotipos identificados en base al color del exocarpo, color del mesocarpo y al contenido de aceite en la pulpa (Cuadro 3). En plantas con espina en el tallo, se observa que el número de racimos por planta está entre 8 y 16, el número de frutos por racimo está entre 82 y 244 y el número de frutos por planta está entre 656 y 1,616, correspondiendo el mayor número de frutos al mayor número de racimos, pero no al número de frutos por racimo. El peso de cada fruto varía entre 23 a 40 g, siendo el menor peso en los que provienen de racimos con 244 frutos.**PROEXANT, (2001).**

Cuadro 3. Principales características de los frutos de cinco ideotipos de palmito.

Ideotipo	Diámetro (cm)		Color	Brillo	Color	Aceite
	Mayor	Menor	Exocarpo	Exocarpo	Mesocarpo	Meso
1	4.3	3.3	Amarillo	Intermedio	Crema Amarillo	Poco
2	4.3	3.4	Anaranjado	Poco	Amarillo Anaranjado	algo
3	4.1	3.1	Anaranjado	Intermedio	Amarillo Anaranjado	algo
4	3.4	2.5	Anaranjado	Intermedio	Anaranjado	medio
5	4.1	3.1	Anaranjado	Intermedio	Anaranjado	medio

Fuente:PROEXANT, (2001).

2.2.3. Contenido vitamínico del palmito

Tradicionalmente se considera a los frutales y verduras como excelentes fuentes de vitaminas. Es así que se conoce a la zanahoria como fuente de vitamina A (caroteno) y a la naranja y las fresas como fuentes de vitamina C (ácido ascórbico). El palmito tiene un adecuado contenido de caroteno, el cual es comparativamente similar a la zanahoria, sin embargo, este contenido de caroteno varía en función al genotipo de palmito, siendo mayor en las frutas con color anaranjado a rojizo.

El contenido de tiamina en el mesocarpio de palmito está en rangos similares a la fresa, guanábana y zanahoria, pero en menor cantidad que en los otros frutales. En cambio, el contenido de niacina en la pulpa de palmito es alto y superado solamente por las anonaces (chirimoya y guanábana). Si bien el palmito no constituye una fuente con alta concentración de vitamina C, como lo es la naranja o el Camú debe resaltarse que su tenor en esta vitamina es similar a otras fuentes como la guanábana y el mango. **VILLACHICA et al, (2006).**

Cuadro 4. Contenido de vitaminas en algunos frutales(mg por 100 g de parte comestible)

	ESPECIE	Caroteno	Tiamina	Ribofl.	Niacina	Ac.Asc.
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	4.58	0.12	0.17	0.3	0.00
Chirimoya	<i>Annonacherimoya</i>	0.00	0.09	0.16	1.62	3.30
Fresa	<i>Fraganavesca</i>	0.05	0.04	0.05	0.26	42.00
Guanábana	<i>Annonamuricata</i>	0.00	0.05	0.06	1.69	19.00
Mango	<i>Mangifera indica</i>	1.03	0.03	0.11	0.39	24.80
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	0.05	0.09	0.04	0.36	92.30
Palmito	<i>Bactris gasipaes</i>	0.91	0.05	0.28	1.38	22.60
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	1.00	0.04	0.04	0.18	17.40

Fuente:VILLACHICA et al, (2006)

2.3. Industrialización del palmito

La materia prima más apropiada para la fabricación de palmito en salmuera proviene de tallos con 10 a 12 cm en la base, lo cual se logra a partir de 15 meses después del trasplante. Pasada la primera cosecha, se tienen cortes sucesivos en la plantación, los que se deben dar cada tres a cuatros meses.

Al tallo cortado, se le quita en el campo una a dos de las capas o cascara externas (capa 1 y 2), queda solamente con dos envolturas internas (capa 3 y 4) para protección del palmito. El tallo de palmito queda con una longitud entre 60 a 80 cm y un peso promedio de 755 g. La distribución se presenta en el cuadro 5. **ALVEAR, (2010).**

Cuadro 5. Distribución de tallo de palmito

Capas	%
Cáscara	59.6
Parte basal (manzana)	14.6
Hojas abiertas o punta	10.7
Palmito aprovechable o industrial	15.0

Fuente:ALVEAR, (2010).

2.3.1. Proceso tecnológico para la producción de conservas de corazones de palmito

2.3.1.1. Recepción del producto

Al llegar los tallos a la planta se realiza el conteo y se verifica los parámetros que garantice la calidad de los tallos **ALVEAR, (2010).**

Luego del corte, los tallos deben llegar a la planta de procesamiento máximo hasta 24 horas después, siendo lo más recomendable manipular el producto el

mismo día de su llegada. Con ello se reduce al mínimo el endurecimiento del turión, la pérdida de azúcares y pérdida de peso.

Los palmitos deben estar libres de hongos y evidencia de fermentación. Se acepta el 2 % de tallos con daño por transporte. El vehículo de transporte debe estar limpio de fertilizantes, cemento, combustible u otro material que dañe la calidad o contamine el olor del tallo de palmito **VILLACHICA, (20006)**.

2.3.1.2. Escaldado

El tallo de palmito, es cocinado a 90 o 95 °C por 12 minutos. El escaldado ablanda las espinas, da mayor consistencia, facilita el manipuleo, disminuye las pérdidas por ruptura del palmito y mejora el rendimiento del obrero durante el pelado. Se realiza generalmente en tanques con agua caliente o con vapor directo. **VILLACHICA, (20006)**.

2.3.1.3. Pelado del tallo

Se lo realiza manualmente con cuchillos bien afilados, separando las últimas dos envolturas del tallo (capa 3 y 4) que por lo general son duras, fibrosas y con abundante espinas, para dejar solamente el corazón de palmito. **VILLACHICA, (20006)**.

2.3.1.4. Cortado

De la parte aprovechable de la chonta (35-50 cm) se hacen cortes transversales, obteniendo de 3 a 5 piezas de palmito enlatable y una pieza denominada "yuca" de mayor dureza de 10 cm. aproximadamente. El ápice terminal constituye desecho. **VILLACHICA, (20006)**.

2.3.1.5. Inmersión

En sal de manipuleo: la solución de manipuleo está constituida por una salmuera al 2%, más ácido cítrico (0.2% en peso). Esta operación se realiza con el propósito de detener la oxidación y facilitar la penetración de sal y ácido en las piezas de palmito. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.6. Llenado de las latas

Consiste en el acomodo de las piezas en las latas de hojalata. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.7. Adición del líquido de gobierno

Se adiciona en caliente (80-85 C) y consiste en una salmuera (2.5%) acidificada (0.65%). **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.8. Exhausting

Consiste en hacer pasar las latas a través de un túnel de vapor con el propósito de desplazar el aire presente y crear el vacío necesario para preservar el producto. Se realiza a una temperatura de 85 a 90⁰ C por un tiempo de 7,5 a 8 minutos. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.9. Sellado

Las latas pasan por una máquina selladora. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.10. Tratamiento térmico

Consiste en someter el producto a una temperatura de 115⁰C por 15 minutos y a una presión de 0.2 Kg/cm; con el objeto de eliminar los microorganismos

presentes a fin de asegurar la conservación del producto en el tiempo. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.11. Enfriado

Se somete el producto a una temperatura de 30-35 C. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.12. Almacenaje

Se realiza en lugares secos y a temperatura ambiental, con el propósito de evaluar su comportamiento (tallas en el proceso), el tiempo asignado es de dos meses usualmente. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.13 Control de calidad

Se verifica la calidad por ensayos microbiológicos, organolépticos y de hermeticidad de cierre entre otros. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.14. Etiquetado

Se procede al pegado de las etiquetas en los envases. Manualmente o en máquinas. **VILLACHICA, (20006).**

2.3.1.15. Encartonado

Consiste en poner las latas en cajas de 24 (tipo 1/2) y 12 (tipo 1/1) unidades. **BERNHARDT, (2000).**

2.4.Exhausting

Es un túnel colocado de manera horizontal aproximadamente de unos 5 metros que en medio existe una banda transportadora con cierto tiempo por donde pasan las latas con palmito y salmuera o liquido de gobierno además dentro del

mismo también existen tuberías tipo flautas con orificios pequeños por donde sale vapor las mismas que se encuentran ubicadas a lo largo del túnel. Tiene por objetivo el blanqueo del palmito y crear la saturación de vapor, que luego creará el vacío en la lata.. **BERNHARDT, (2000)**.

El exhausting tiene por objetivo principal la eliminación del aire atrapado en la lata lo que le permite crear un vacío dentro del envase después del sellado. Esta operación se realiza a una temperatura de 80° a 100°C aproximadamente Tiene varias funciones conexas:

- ✓ Reducir al mínimo la presencia de aire para evitar la oxidación del producto; así como impedir el crecimiento de microorganismos aerobios viables patógenos y alterantes.
- ✓ Evitar la deformación de la lata, por expansión del aire que pueda quedar en ella, durante el proceso de esterilización.
- ✓ Permitir que las tapas y cuerpo del envase metálico se mantengan inalterables, sin deformación visible alguna

El vacío a establecer estará en relación a donde se destinará la conserva: a mayor nivel de altitud mayor nivel de vacío a obtener: Presión de vacío mínimo 2.5 pulg/Hg **PORTURA, (2010)**.

2.5. Descripción del proceso productivo de palmito

2.5.1. Especificaciones del producto

A continuación se resumen las normas de calidad comercial que debe cumplir el palmito propuestas, estas normas fueron propuestas en la época que el palmito era la único que se envasaba.

2.5.2.Requisitos Físicos y Sensoriales

2.5.2.1. Tamaño

La longitud de cada trozo debe ser uniforme con una tolerancia de ± 3 mm en la longitud predominante. Se considera defectuoso aquel recipiente en el que los trozos superen las tolerancias fijadas. Para el pijuayo, normalmente se utilizan trozos de 10.0 cm y la tolerancia debería ser menor, tal vez solamente 2 mm. El diámetro varía entre 1.7 y 3.5 cm, pero en este caso se pueden agrupar los palmitos en función a su diámetro.**FERREIRA, (1982).**

2.5.2.2. Color

El palmito escurrido debe presentar un color blanco cremoso, característico de palmito natural. Cuando el número de unidades que no tenga el color característico constituya más del 10% de una muestra, ésta es considerada defectuosa. Con un producto menos oxidable como es el pijuayo, y con plantaciones cercanas a la fábrica, la proporción de unidades con color fuera del patrón debería ser cero.

2.5.2.3. Medio de cobertura

El líquido de cobertura debe ser transparente (limpio), aunque en algunos casos se acepta el ligeramente o medianamente turbio debido a la presencia de otros ingredientes, se tolera una pequeña cantidad de sedimentos o fragmentos de palmito.

2.5.2.4. Sabor y Olor

El palmito en conserva deberá tener un sabor y olor normal característico, libre de sabores y olores extraños al producto. El sabor y olor del palmito serán resultado del proceso a que son sometidos el palmito y los aditivos.

2.5.2.5. Textura

El producto deberá estar razonablemente libre de unidades que sean duras o excesivamente fibrosas y partes excesivamente blandas que afecten su comestibilidad. No se fija un porcentaje límite, el cual debe establecerse para los casos donde se procese corazón de palmito puro o corazón de palmito con la parte suave de la capa 4. **FERREIRA, (1982).**

2.5.2.6. Impurezas macroscópicas

Debe estar libre de materias extrañas tales como: arenilla, arena, fragmentos de insectos, tierra y otros.

2.5.2.7. Daños mecánicos

Solamente se tolera 10% de unidades rotas, agrietadas o trozos desprendidos que afecten la apariencia del producto. En una revisión de la norma este porcentaje debe ser menor, para tener un producto de mayor calidad.

2.6. Norma del Codex para palmito en conserva

2.6.1. Ámbito de aplicación

Esta norma se aplica al producto conocido como palmito en conserva (en algunos países cogollos de palma en conserva), que se prepara con palmito como ingrediente predominante y que puede incluir pequeñas cantidades de hortalizas como guarnición o aderezo, así como especias y hierbas aromáticas. El producto se elabora con palmito fresco. La palabra "palmito", utilizada en adelante a lo largo de este documento, significa "palmito en conserva" o "cogollos de palma en conserva".

2.6.2. Descripción

2.6.2.1. Definición del producto

Palmito en conserva es el producto: (a) preparado con la parte comestible de palmas sanas, que comprende su extremidad vital (gomación apical) y los meristemas superior e inferior que corresponden, respectivamente, a los brotes tiernos (caracterizados por una estructura heterogénea) y al estípite de la palma compuesto por los tejidos tiernos del estípite (caracterizado por una estructura homogénea que puede estar rodeada de uno o dos brotes tiernos), de acuerdo con las características de las especies *Euterpe edulis*(Mart.) o *Euterpe oleracea*(Mart.) o cualquier otro género y/o especie apropiados para el consumo humano, del que se han eliminado las partes fibrosas; (b) envasado con agua u otro medio adecuado, aderezos y otros ingredientes apropiados para el producto; y (c) tratado (acidificado y pasteurizado o esterilizado térmicamente) de modo adecuado, antes y/o después de haberse encerrado herméticamente en un recipiente para evitar su deterioro.

2.6.2.2. Tipos de sabor

Respecto al sabor, el palmito en conserva de géneros o especies distintos puede denominarse:

- a) normal;
- b) amargo.

2.6.2.3. Formas de presentación

- a) **Trozos** - es decir, la extremidad vital de la palma y su meristemo superior, cortado transversalmente en trozos de no menos de 80 mm ni más de 120 mm de largo.

- b) **Rodajas** - es decir, la extremidad vital de la palma y su meristemo superior, cortado transversalmente en rodajas de no menos de 15 mm ni más de 35 mm de espesor.

- c) **Trozos de estípita** - es decir, el meristemo inferior de la extremidad vital de la palma, cortado entrozos que pueden ser, o no, simétricos y uniformes en tamaño y forma.

2.6.2.4. Otras formas de presentación

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto siempre que:

- a) Se distinga suficientemente de otras formas de presentación establecidas en esta norma;
- b) cumpla con todos los demás requisitos de esta norma; y
- c) esté suficientemente indicada en la etiqueta para evitar que induzca en error o engaño al consumidor.

2.6.2.5. Tolerancias para las formas de presentación

Los requisitos de longitud y espesor respecto de las formas "Trozos" y "Rodajas", a que se refieren las secciones 2.3 (a) y (b) respectivamente, se considerarán cumplidos cuando:

- i) La longitud o espesor predominante de las unidades de cada recipiente de la muestra (n) correspondan a la clasificación indicada de la forma de presentación; y ii) la longitud o espesor de las unidades sean razonablemente uniformes. Por "razonablemente uniforme", aplicado a las unidades de cada recipiente, se entiende:
 - a) **Trozos** - Todas las unidades del recipiente se hallan dentro de ± 10 mm del largo predominante, siempre que se ajusten a la sección 2.6.2.3 (a).

- b) **Rodajas** - Todas las unidades del recipiente se hallan dentro de ± 10 mm del grosor predominante, siempre que se ajusten a la sección 2.6.2.2. (b).

Todo recipiente que supere las tolerancias fijadas en el párrafo 2.3.2 precedente se considerará "defectuoso" por lo que a su forma de presentación se refiere.

Se considerará que un lote satisface los criterios fijados para la designación de las formas de presentación cuando el número de "defectuosos", tal como se definen en el párrafo 2.3.2.1, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

2.6.3. Designación según el tamaño

El palmito en "Trozos" podrá designarse según su diámetro de la siguiente forma:

Tamaños únicos

"Pequeño"	- más de 15 mm, hasta 25 mm inclusive
"Mediano"	- más de 25 mm, hasta 35 mm inclusive
"Grande"	- más de 35 mm, hasta 50 mm inclusive
"Muy grande"	- más de 50 mm

Varios tamaños o tamaños surtidos

- mezcla de dos o más tamaños únicos

2.6.4. Definición de "diámetro"

El diámetro de un palmito en "Trozos" es el diámetro máximo de la parte más gruesa de la unidad, medido en ángulo recto con el eje longitudinal de la misma.

2.6.5. Cumplimiento de las designaciones de "tamaño único"

a) Cuando se declare, presente u ofrezca el producto como conforme a la designación de un tamaño único en formas (sección 2.4) que no sean "tamaños varios" o "tamaños surtidos", la unidad demuestra se ajustará al diámetro especificado para cada tamaño único, con la tolerancia siguiente:

30 por ciento, en número, de todas las unidades del envase podrán pertenecer a los grupos de tamaños superior o inferior.

- c) Todo recipiente que supere las tolerancias fijadas en el subpárrafo (a) precedente se considerará "defectuoso" por lo que a la clasificación por tamaños se refiere.

- d) Se considerará que un lote satisface los criterios fijados para la designación de tamaño único cuando el número de "defectuosos", tal como se definen en el subpárrafo (b), no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

2.6.6. Factores esenciales de composición y calidad

2.6.6.1. Ingredientes básicos

Palmito y medio de cobertura apropiado al producto, más otros ingredientes (véase 3.1.1.).

2.6.6.2. Otros ingredientes permitidos

- a) Sal (cloruro de sodio), sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa, jarabe de glucosa deshidratada, vinagre.

- b) Hierbas aromáticas y especias; extracto o zumo (jugo) de frutas y hortalizas (limón, cebolla, zanahoria, etc.) y hierbas aromáticas; aderezos compuestos de una o más hortalizas (cebollas, zanahorias, trozos de pimientos verdes o colorados, o mezclas de ambos, etc.), hasta un máximo del 10 por ciento del total del ingrediente vegetal escurrido.

- c) Mantequilla, margarina, u otros aceites o grasas animales o vegetales comestibles. Si se añade mantequilla o margarina, la cantidad añadida no debe ser inferior al tres por ciento del producto final (contenido total).

- d) Almidones - naturales (nativos) - dosis máxima 0,5% m/m, física o enzimáticamente modificados, únicamente cuando se han añadido también mantequilla, margarina u otras grasas o aceites animales o vegetales comestibles.

2.6.6.3. Criterios de calidad

2.6.6.3.1. Color

El palmito escurrido deberá tener el color normal característico del palmito en conserva. El palmito en conserva que contenga ingredientes y aditivos permitidos se considerará que tiene un color característico cuando no exista alteración del color normal habida cuenta de los diversos ingredientes.

2.6.6.3.2. Medio de cobertura

Cuando el medio de cobertura sea líquido, podrá ser ligera o medianamente turbio por efecto de otros ingredientes y sólo podrá contener una pequeña cantidad de sedimentos o fragmentos de palmito.

2.6.6.3.3. Sabor

El palmito en conserva deberá tener un sabor característico de los diversos "Tipos de sabor" (2.2) y un olor normal, exento de sabores u olores extraños al producto. El palmito en conserva que contenga ingredientes especiales deberá tener las características de sabor que le dan el palmito y las demás sustancias añadidas.

2.6.6.3.4. Textura

El producto deberá estar razonablemente libre de unidades que sean duras o excesivamente fibrosas, y/o excesivamente blandas.

Defectos y tolerancias

Limitaciones

- a) **Textura defectuosa** (dura o excesivamente fibrosa y/o excesivamente blandas, que afectan gravemente a la comestibilidad de la unidad) o 10% m/m del peso escurrido de la muestra (n)¹

- b) **Impurezas minerales** (como arena, 0,1% m/m arenilla o materia terrosa)
- c) **Marcas** (comprende alteración del color, cicatrices, rasguños, roturas de la piel u otros defectos parecidos que afectan gravemente a la apariencia de la unidad) 15%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)¹
- d) **Daños mecánicos** (significa unidades rotas o agrietadas o trozos desprendidos, que afectan gravemente a la apariencia de la unidad) 10%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)¹
- e) **Pérdida de color** (unidades que se apartan sensiblemente del color tipo del producto) 10%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)¹
- f) **Factores fisiológicos** (unidades de las formas de presentación "Trozos" (2.3 (a)) y "Rodajas" (2.3 (b)) que comprenden meristemos del estípite de la palma) 10%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)¹

Límites **totales** de todos los defectos comprendidos en (c), (d), (e) y (f) para las formas de presentación siguientes:

Trozos - 20%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)

Rodajas - 25%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)

Límites **totales** de defectos comprendidos en (e) para la forma de presentación:

Trozos de estípite de palma - 10%, en número, de todas las unidades de la muestra (n)

2.6.6.4. Clasificación de "defectuosos"

Toda muestra (n) que no cumpla uno o más de los requisitos de calidad aplicables; según se expresan en las subsecciones 3.2.1 a 3.2.5, se considerará "defectuosa".

2.6.6.5. Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos de calidad aplicables que se especifican en la subsección 3.2.6 cuando se cumplan los requisitos que se basan en la muestra total.

2.6.7. Aditivos alimentarios

Las siguientes disposiciones sobre aditivos alimentarios están sujetas a la aprobación del Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios, según se indica:

Dosis máxima en el producto final

4.1 Cloruro estannoso, sólo para el palmito en recipientes de cristal o en envases totalmente barnizados (esmalados) 25 mg/kg

4.2 Acido L-ascórbico 300 mg/kg

4.3 Acidificantes

Para mantener el pH a un nivel no superior a 4,6 si el producto está pasterizado térmicamente, o limitada por las BPF si se trata de producto esterilizado con calor

4.3.1 Ácido cítrico)

4.3.2 Acido L (+) tartárico)

4.3.3 Acido dl-láctico)

4.4 Gomas vegetales, alginatos

pectinas, Sólo se emplearán cuando se utilicen como ingredientes mantequilla, margarina u otras grasas o aceites animales o

vegetales comestibles.

Dosis máxima

4.4.1 Gomas vegetales

4.4.1.1 Goma arábica (Acacia)

4.4.1.2 Goma guar

4.4.1.3 Carragenina)

1% m/m, solos o mezclados

4.4.2 Pectina

4.4.3 Alginatos (Ca, K, Na, NH₄)

4.5 Almidones modificados

Se emplearán según se indica en la sección 4.4

4.5.1 Almidones tratados con ácido)

4.5.2 Almidones tratados con álcali)

4.5.3 Almidones blanqueados)

4.5.4 Dialmidón fosfato (fosfatado)

4.5.5 Dialmidón fosfato (tratado)

0,5% m/m, solos o mezclados con trimetafosfato sódico)

4.5.6 Monoalmidón fosfato)

4.5.7 Dialmidón fosfato, acetilado)

4.5.8 Dialmidón glicerol, acetilado)

4.5.9 Dialmidónadipato, acetilado)

4.6 Coadyuvantes de elaboración

4.6.1 Metabisulfito de sodio

20 mg/kg, como SO₂

5. CONTAMINANTES

Plomo (Pb)

1 mg/kg

Estaño (Sn)

250 mg/kg, calculado como Sn

2.6.8.Higiene

- Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), y con los demás

Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

- En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación el producto estará exento de materias objetables.

Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto deberá:

- Estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
 - Estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
 - Estar exento de cualquier sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.
- Para impedir el desarrollo de *Clostridium botulinum*, el producto deberá haber recibido uno de los tratamientos siguientes:
 - a) Un tratamiento de elaboración suficiente para destruir todas las esporas de *Clostridium botulinum*;
 - b) Pasteurización por calor, en que el producto se ha acidificado en manera adecuada a un equilibrio de pH de 4,6 o menos.

2.6.9. Pesos y medidas

2.6.9.1. Llenado de los recipientes

2.6.9.1.1. Llenado mínimo

Los recipientes deberán estar bien llenos de palmito, y el producto (con el medio de cobertura) ocupará no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen del

agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

2.6.9.1.2. Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) del párrafo 7.1.1 se considerarán "defectuosos".

2.6.9.1.3. Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos del párrafo 7.1.1 cuando el número de "defectuosos" no sea mayor que el número de aceptación (c) de los correspondientes planes de muestreo (NCA 6,5) que figuran en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

2.6.9.1.4. Peso escurrido mínimo

El peso escurrido del producto no podrá ser inferior a los siguientes porcentajes, calculados con arreglo a la masa de agua destilada a 20°C que contenga el recipiente herméticamente cerrado cuando esté completamente lleno:

Formas de presentación	Porcentajes	1 kg	½ kg
		(850 ml)	(425 ml)
Trozos		53	59
Rodajas		59	52
Trozos de estípites		59	59

Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido medio de todos los recipientes examinados no

sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún recipiente.

2.6.10. Etiquetado

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

2.6.10.1. Nombre del alimento

El nombre del alimento será "palmito" o "cogollos de palma" o su equivalente según el país donde se venda el producto.

Como parte del nombre del alimento, o muy cerca de él, deberá figurar lo siguiente según corresponda:

La forma de presentación: "Trozos", "Rodajas", "Trozos de estípites".

El Sabor: Respecto del tipo de sabor (2.2), en la etiqueta sólo deberá declararse el sabor amargo (2.2 (b)) de la siguiente manera:
"Amargo".

Una indicación de alguna salsa y/o aderezo especial que caracterice al producto, por ejemplo, "Con x" o "En x", según los casos. Si se indica "Con (o "En") salsa de mantequilla", la grasa empleada deberá ser sólo de mantequilla.

2.6.10.2. Lista de ingredientes

En la etiqueta deberá declararse la lista completa de ingredientes por orden decreciente de proporciones, de conformidad con la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev.

1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), salvo que (a) no será necesario declarar los coadyuvantes de elaboración indicados en 3.7; y (b) deberán declararse siempre con sus nombres específicos la grasa de cerdo, manteca de cerdo o grasa de bovino. En la etiqueta no deberá figurar ninguna referencia a la vitamina C cuando se emplee ácido ascórbico como antioxidante y/o acidulante.

2.7. Investigaciones realizadas en conservas de palmito

2.7.1. Parámetros físicos, químicos y morfológicos

Se realizó una investigación en dos localidades (Granja Cerritos y del Pacífico) en conserva de palmito con tratamientos de almacenamiento al vacío refrigerado y en fresco. Entre los tiempos de escaldado de ocho, doce y veinteminutos para almacenamiento se determinó que el de ocho minutos era el más indicado, puesto que el producto presenta las mismas condiciones de acidez y pH, y en cuanto a su dureza y °Brix conservaron iguales proporciones al del producto fresco.

Además genera un ahorro de energía considerable. El mejor método de almacenamiento al vacío refrigerado fue el que se sometió a un tratamiento de escaldado por ocho minutos (VE), ya que conservó sus propiedades microbiológicas y fisicoquímicas durante 45 días después de empacado. Mientras que con los tratamientos V2 y V1 se obtuvieron tiempos de duración de 15 y 8 días respectivamente.

2.7.2. Análisis Sensorial

La conformación de un panel sensorial (semientrenado, entrenado o experto) en la industria de alimentos es indispensable para identificar y cuantificar las cualidades y defectos de un producto, ya que atributos como el sabor, color, olor, dureza, fracturabilidad e impresión global, no son instrumentalmente medibles. A través del perfil gustativo se agruparon los principales atributos

sensoriales (sabor, color, olor, dureza, fracturabilidad e impresión global) del palmito en conserva, asignándole un valor numérico que facilitó el tratamiento estadístico.

Con el análisis cuantitativo descriptivo del palmito se observó que fueron muy pocas las diferencias entre los atributos del palmito de la granja Cerritos y del Pacífico. Sin embargo, el sabor y la dureza del palmito de obtuvieron un grado de mayor aceptación por los jueces con relación al otro productos. La prueba de comparación apareada simple arrojó como resultado de la calidad que el mejor método de almacenamiento fue el de vacío escaldado, ya que éste presentó mejores atributos en cuanto a sabor e impresión global. **ROMERO, (2011).**

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en la prestigiosa empresa líder en el mercado extranjero perteneciente al grupo PRONACA, como es la industria Agrícola procesadora y exportadora de palmito en conserva INAEXPO C.A. ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas vía Esmeraldas, Km 8 ½ margen derecho, con una latitud norte de 10°04'80" y una longitud este de 69° 3'60" y con una altura de 655 msnm.

La investigación tuvo una duración de 80 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

La zona donde se encuentra la Planta procesadora presenta las siguientes características medio-ambientales detalladas en cuadro 6.

Cuadro 6. Condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*bactris gasipaes*) en conserva.

Parámetros	Promedios
Altitud (m.s.n.m.)	655
Temperatura máxima (°C)	29
Temperatura mediana (°C)	24
Temperatura mínima (°C)	17
Humedad relativa (%)	80
Precipitación (mm.)	1270
Heliofanía (horas luz)	850

Fuente: Estación Meteorológica INIAP Sto. Domingo. (2011).

3.3. Materiales y equipos

Para la siguiente investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos:

3.3.1. Equipos de procesos

- Ollas grandes en acero inoxidable con su respectivos filtros
- 1 PH – metro
- 1 refractómetro para concentración sal
- 1 licuadora industrial
- 1 túnel de exhausting
- 2 máquinas cerradoras para lata de kilo y medio kilo
- 2 termómetros
- 1 cronometro
- 1 codificadora
- 1 autoclaves industrial

3.3.2. Equipos de Laboratorio

- 1 Balanza analítica con precisión de 0,1 mg.
- 1 pH – metro
- 1 cocina
- 1 refrigerador
- 1 brixómetro
- 2 Termómetros

3.3.3. Materiales para proceso

- Vaso de precipitación de 100, 500 y 1000 ml
- Pipetas de 10 mL.
- Balón aforado de 2000mL.
- Matraz de 200 mL.

- Varillas de vidrio
- Equipo de Titulación
- Vasos de precipitación de 500 y 1000 mL.
- Varilla de agitación de vidrio
- Cajas petri para microbiología
- Abrelatas
- Guantes quirúrgicos
- Mascarilla desechable
- 1 vacuo-metro (medir vacío en el envasado)
- 1 incubadora grande
- 1 cabina para microbiología

3.3.4. Materiales de laboratorio

- 1 Paleta mezcladora
- 2 baldes plásticos de 8 L.
- 1 cuchareta capacidad 1 Kg.
- 6 gavetas plásticas grandes
- 3 pares de guantes de caucho semindustrial
- Sal de consumo domestica “Crisal”
- Agua tratada 2 ppm de cloro
- Envases de hojalata capacidad un kilo y medio kilo
- Tapas para envases de kilo y medio kilo
- 2 cuchillos

3.3.5. Materia prima

- Palmito 37500 gr.

3.3.6. Reactivos

- Acido cítrico uso industrial

3.4. Tratamientos

3.4.1. Factores en estudio

Los factores de estudio que se empleó en esta investigación son:

Factor A: Temperatura inicial (°C) 70° C

80° C

90° C

Factor B: Tiempo exahuster (min) 3 min

4 min

5 min.

3.4.2. Combinación de factores

A continuación se detalla la combinación de dos factores que da origen a los tratamientos.

Cuadro 7. Combinación de factores

Nº	Correlaciones	Simbología
1	a1b1	70 °C + 3 minutos
2	a1b2	70 °C + 4 minutos
3	a1b3	70 °C + 5 minutos
4	a2b1	80 °C + 3 minutos
5	a2b2	80 °C + 4 minutos
6	a2b3	80 °C + 5 minutos
7	a3b1	90 °C + 3 minutos
8	a3b2	90 °C + 4 minutos
9	a3b3	90 °C + 5 minutos

3.5. Unidades experimentales

Para la presente investigación se utilizó 135 envases de palmito. La unidad experimental estuvo constituida por 5 envases de palmito.

Cuadro 8. Esquema del experimento

Tratamientos	U.E.	Repeticiones	Total
T1	5	3	15
T2	5	3	15
T3	5	3	15
T4	5	3	15
T5	5	3	15
T6	5	3	15
T7	5	3	15
T8	5	3	15
T9	5	3	15
Total			135

*U.E.= Unidad Experimental

3.6. Diseño experimental

Las unidades experimentales estuvieron distribuidas bajo un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial 3x3 contándose con un total de nueve tratamientos experimentales y cada uno con tres repeticiones, dando un total de 135 unidades experimentales y que se ajustan al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde: Y_{ij} : Total de una observación

U: Medida de la población

T_i : lesimo de los tratamientos

E_{ij} : Efecto aleatorio (error experimental)

3.6.1. Análisis estadístico

Los resultados experimentales obtenidos se sometieron al Análisis de Varianza (ADEVA) para la prueba de F al nivel del 5% de probabilidad, además se aplicó

la separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al nivel de probabilidad de $P \leq 0.05$.

3.6.2. Característica del experimento

Nº de repeticiones : 3
 Nº de tratamientos : 9
 Unidades Experimentales : 45

Cuadro9. Análisis de varianza

Fuente de Varianza	G.L	
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t - 1	8
Factor A (Temperatura inicial (°C))	a-1	2
Factor B (Tiempo exahuster (minutos))	b-1	2
A x B	(a-1) (b-1)	4
Error	(r-1) (ab -1)	16
Total	(r.ab)-1	26

3.7. Mediciones experimentales

Se evaluó los siguientes parámetros experimentales:

3.7.1 Análisis Físico químico

3.7.1.1. Tamaño

Para determinar el tamaño de la muestra para la caracterización física se consultó la Norma Técnica Ecuatoriana 756: 1973, Frutas y Hortalizas, donde

se indica que la muestra de análisis debe conformarse por cinco partes de palmito de diferentes palmas. Normas INEN 405 Rev. 1988-05 y la Norma del Codex para palmito en conserva CODEX STAN 144- 1985

3.7.1.2. pH

Se midió con un peachímetro de punzón a cada palmito. Normas INEN 405 Rev. 1988-05 y la Norma del Codex para palmito en conserva CODEX STAN 144- 1985

3.7.1.3. Acidez

Se midió la acidez titulable al jugo obtenido de cada palmito con un potenciómetro, tomando 30 g de producto por 30 ml de agua. Normas INEN 405 Rev. 1988-05 y la Norma del Codex para palmito en conserva CODEX STAN 144- 1985

3.7.2. Análisis microbiológicos

Se realizó el análisis microbiológico a los diferentes tratamientos del experimento para determinar si el producto terminado presenta contaminación con microorganismos patógenos, las muestras son enviadas al laboratorio Agrolab de Sto. Domingo, se analizaron: Normas INEN 405 Rev. 1988-05 y la Norma del Codex para palmito en conserva CODEX STAN 144- 1985

- Cantidad permitida de coliformes fecales
- Cantidad reflejada en los resultados de coliformes totales

3.7.3. Análisis sensorial u organoléptico

Mediante el análisis sensorial se evaluó en el producto terminado lo siguiente: color, olor, sabor, textura a través de pruebas de degustación, que se realizó a

un panel de 10 personas, a las cuales se les proporcionó una hoja de evaluación organoléptica con una valoración del 1 al 4 (ver anexo 1).

3.7.4. Análisis Económico

Para el análisis económico se utilizó los siguientes datos.

3.7.4.1. Ingresos

Son los valores totales de los tratamientos que se obtuvieron multiplicando el rendimiento por precio de las conservas de palmito.

3.7.4.2. Costos totales

Es la suma de los costos fijos (depreciación de mano de obra, de planta procesadora, etc.) y de los costos variables (acopio de materia prima, ventas, etc.), se aplicó la siguiente fórmula:

$CT = CF + CV$; Donde:

CT = costos totales

CF = costos fijos, y

CV = costos variables.

3.7.4.3. Utilidad neta

Es la diferencia de los ingresos y los costos totales. Se aplicó la siguiente fórmula:

$U N = I - C$, donde;

U N = Utilidad neta.

I = Ingresos

C = Costos

3.7.4.4. Rentabilidad

Se efectuó mediante la relación beneficios / costos, aplicando la siguiente fórmula.

Relación B/C = $\frac{\text{utilidad}}{\text{Costos}}$

3.8. Manejo de experimento

La materia prima (palmito) se obtuvo en la misma planta procesadora INAEXPO C A. incluyendo todo el material de embalaje (envases de hojalata).

Es decir todo el manejo del experimento se llevó a cabo en las instalaciones de este centro de operaciones.

Se realizó un control muy estricto al líquido de gobierno en cuanto al pH se refiere.

También se midió el vacío en los diferentes envases del experimento, el vacío es una presión negativa utilizando varios tiempos en el Exahuster y diferentes temperaturas de salmuera entonces con esto vamos a verificar si afecta o no y en qué grado incide en el vacío y a la par el análisis microbiológico para asegurar nuestro producto.

Si comprobamos que con un menor tiempo de exhausting a una cierta temperatura de salmuera obtenemos buen producto con un mejor vacío y sin peligro microbiológico podíamos recomendar este tratamiento y optimizaríamos vapor en esta etapa de proceso de palmito en conserva.

Los análisis organolépticos se realizaron mediante el formato de la encuesta y las características a evaluarse son: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

Se realizó el análisis microbiológico a los diferentes tratamientos del experimento para determinar si el producto terminado presenta contaminación con microorganismos patógenos.

Por último se contabilizaron los costos inherentes a la investigación para determinar cuál de los tratamientos son más rentables

Para el procesamiento del palmito en conserva, se procedió de la siguiente manera:

Se seleccionó los trozos de palmito que ingresaron al proceso investigativo, estableciéndose que no tenían cortes o marcas que afecte la integridad del producto

Pelado o descortezado Esta operación consistió en separar las últimas dos envolturas del tallo (capa 3 y 4), para dejar solamente el corazón de palmito. Se realiza manualmente. Se procede al cortado, tanto de la base como de la punta del tallo. El corte se realiza para producir los palmitos del tamaño de la lata que los contendrá.

El lavado de los trozos permite eliminar impurezas y contaminantes durante las operaciones de pelado y cortado y minimiza la presencia de microorganismos mesófilos y termófilos.

Los tallos son colocados en el interior de las latas con adición de solución de cubierta de 2.5% de cloruro de sodio y 0.65% de ácido cítrico.

Las latas son herméticamente cerradas con el uso de máquinas selladoras, inmediatamente después de llenados con la solución de cubierta, el tratamiento térmico Se realizó de acuerdo a los tratamientos designados.

Luego se procedió a comprobar el pH de cada uno de los tratamientos y analizar microbiológicamente las muestras. Tal como se muestra en el presente flujograma. Figura 1

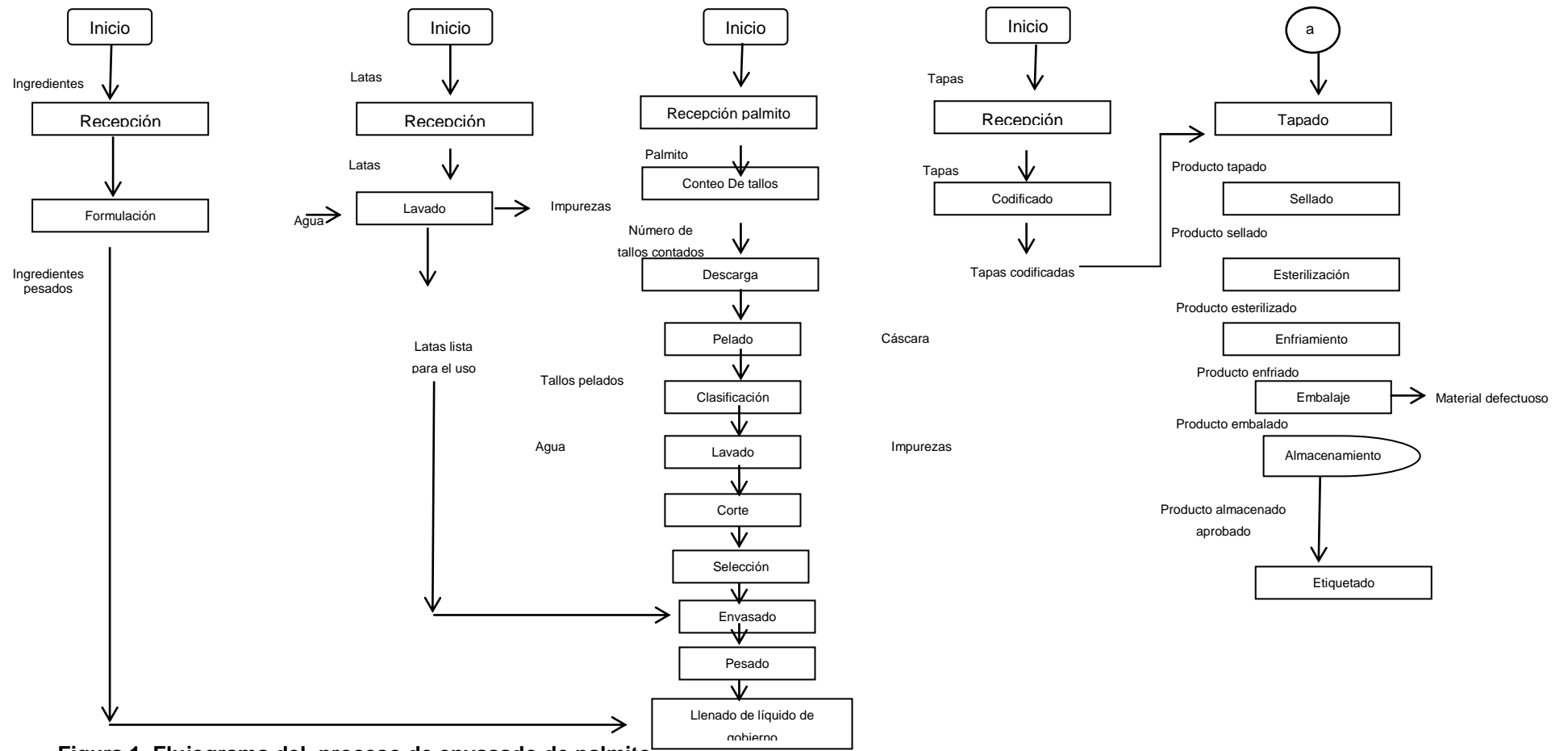


Figura 1. Flujograma del proceso de envasado de palmito

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Químico

4.1.1. Microbiológico

Al concluir el proceso de envasado de los palmitos, se procedió a realizar el respectivo análisis microbiológico de las muestras, constatando que estaban libres de aerobios mesófilos, coliformes, mohos y levaduras, garantizando la inocuidad del producto en cada uno de los tratamientos bajo estudio. Anexo 5.

4.2. Análisis Físico

4.2.1. Peso neto y peso drenado (g)

Los mejores resultados del peso neto (g) se reflejó en el tratamiento 1,70 °C + 3 minutos con 844.13g; siendo similares estadísticamente con el tratamiento 370°C + 5 minutos con 834.60, el tratamiento 680 °C + 5 minutos con 839.33g y el tratamiento 7,90 °C + 3 minutos con 836.00g; quien reflejó los menores resultado en esta investigación se obtuvieron en el tratamiento 5,80 °C + 4 minutos con 823.13g; su valores similares las mostró en el tratamiento 2,70 °C + 4 minutos con 830.27g; el tratamiento 4 80 °C + 3 minutos; el tratamiento 8,90 °C + 4 minutos con 832.87g y el tratamiento 9 90 °C + 5 minutos con 829.13g, con un coeficiente de variación de 0.43% y al analizar los datos de campo la media para esta variable de peso neto es de 833.53g.

En lo que corresponde al peso de drenaje (g) quien demostró los mejores resultados en la investigación fue el tratamiento 1;70 °C + 3 minutos con 538.07g y el tratamiento 790 °C + 3 minutos con 539.93g; teniendo similitud estadística con el tratamiento 4;80 °C + 3 minutos con 536.27g y el tratamiento 6;80 °C + 5 minutos con 531.93g; los menores resultados se demostraron en el tratamiento 2;70 °C + 4 minutos con 520.53g, obteniendo semejanzas estadísticas con los tratamiento 3;70 °C + 5 minutos con 526.93g el tratamiento 5;80 °C + 4 minutos con 526.40g; el tratamiento 8;90 °C + 4 minutos con

524.07g y el tratamiento 9;90 °C + 5 minutos con 526.14g. Demostrando un coeficiente de variación de 0.64 y un promedio de datos de campo del peso de drenaje de 530.03.

Cuadro 10. Peso neto y peso drenado (g) en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*Bactris gasipaes*) en conserva.

Tratamientos	Peso neto (g)		Peso drenado (g)	
70 °C + 3 minutos	844.13	a	538.07	a
70 °C + 4 minutos	830.27	b c	520.53	d
70 °C + 5 minutos	834.60	a b	526.93	b c d
80 °C + 3 minutos	832.00	b c	536.27	a b
80 °C + 4 minutos	823.13	c	526.40	c d
80 °C + 5 minutos	839.33	a b	531.93	a b c
90 °C + 3 minutos	836.00	a b	539.93	a
90 °C + 4 minutos	832.87	b c	524.07	c d
90 °C + 5 minutos	829.13	b c	526.14	c d
C.V. (%)	0.43		0.64	
PROMEDIO (x)	833.53		530.03	

*Letras diferentes presenta diferencia estadísticas, según Tukey ($\leq 0,05$)

4.2.2. pH y vacío

Al realizar el análisis de varianza podemos observar que el mejor resultado en el pH se reflejó en el tratamiento 2;(70 °C + 4 minutos) con 4.39, siguiéndole el tratamiento 4;80 °C + 3 minutos con 4.17; siendo similar estadísticamente el tratamiento 1;70 °C + 3 minutos con 4.14; el tratamiento 6;80 °C + 5 minutos con 4.13 y el tratamiento 9; 90 °C + 5 minutos con 4.10; sus menores

resultados las demostró el tratamiento 5; 80 °C + 4 minutos con 4.00; demostrando similitud estadística con el tratamiento 3;70 °C + 5 minutos con 4.08; el tratamiento 7;90 °C + 3 minutos con 4.04 y el tratamiento 8;90 °C + 4 minutos con 4.06. Con su coeficiente de variación 0.89% y el promedio para el variable pH es de 4.12.

En el cuadro 11, podemos observar los mejores resultado en el vacío se la obtuvo en el tratamiento 6; (80 °C + 5 minutos) con 13.33; siguiéndola con unos valores iguales con el tratamiento 2;70 °C + 4 minutos con 12.03 y el tratamiento 3;70 °C + 5 minutos con 11.87; siendo similares estadísticamente con el tratamiento 9;90 °C + 5 minutos con 12.22; los menores resultados se la reflejo en el tratamiento 1;70 °C + 3 minutos con 8.80; y sus valores similares estadísticamente con el tratamiento 4;80 °C + 3 minutos con 9.37; el tratamiento 5;80 °C + 4 minutos con 10.50; el tratamiento 7. 90 °C + 3 minutos con 10.23 y el tratamiento 8;90 °C + 4 minutos con 11.23; su coeficiente de variación con 3.95% y en sus datos de campo se puede observar que el promedio para la variable vacío es de 11.07.

Cuadro 11. pH y vacío en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*Bactris gasipaes*) en conserva.

Tratamientos	pH	Vacío
70 °C + 3 minutos	4.14	8.80
70 °C + 4 minutos	4.39	12.03
70 °C + 5 minutos	4.08	11.87
80 °C + 3 minutos	4.17	9.37
80 °C + 4 minutos	4.00	10.50
80 °C + 5 minutos	4.13	13.33
90 °C + 3 minutos	4.04	10.23
90 °C + 4 minutos	4.06	11.23
90 °C + 5 minutos	4.10	12.22
C.V. (%)	0.89	3.95
PROMEDIO	4.12	11.07

*Letras diferentes presenta diferencia estadísticas, según Tukey ($\leq 0,05$)

4.3. Análisis sensorial u organoléptico

4.3.1. Color

En la investigación realizada en la prueba de degustación, los mejores resultados en la variable Color no difieren estadísticamente entre los tratamientos bajo estudio; siendo el valor inferior el tratamiento 5;80 °C + 4 minutos con 3.93 con su coeficiente de variación con 0.96, los demás tratamiento tuvieron valoración 4, que corresponde al color marfil, característico del palmito en conserva al analizar los datos de campo se puede observar que el promedio para la variable Color es de 3.99. Cuadro 12.

4.3.2. Textura

En lo que se refiere a la variable Textura encontramos que no difiere estadísticamente; demostrando valores inferiores en el tratamiento 7;90 °C + 3 minutos con 3,93 y el tratamiento 9; 90 °C + 5 minutos con 3.94 con sus coeficiente de variación de 1.27 y su promedio de 4.00

4.3.3. Sabor

En la investigación realizada al palmito se pudo determinar que todos los palmitos envasados fueron considerados con sabor normal por los catadores a los cuales se les pidió que calificaran con una escala valorativa del sabor. Cuadro 13.

Cuadro 12. Color y Textura en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*Bactris gasipaes*) en conserva

Tratamiento	Color		Textura	
70 °C + 3 minutos	4.00	a	4.00	a
70 °C + 4 minutos	4.00	a	4.00	a
70 °C + 5 minutos	4.00	a	4.00	a
80 °C + 3 minutos	4.00	a	4.00	a
80 °C + 4 minutos	3.93	a	4.00	a
80 °C + 5 minutos	4.00	a	4.00	a
90 °C + 3 minutos	4.00	a	3.93	a
90 °C + 4 minutos	4.00	a	4.00	a
90 °C + 5 minutos	4.00	a	3.94	a
C.V. (%)	0.96		1.27	
PROMEDIO	3.99		4.00	

*Letras diferentes presenta diferencia estadísticas, según Tukey ($\leq 0,05$)

Cuadro 13. Sabor en determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*Bactris gasipaes*) en conserva

TRATAMIENTO	SABOR	
70 °C + 3 minutos	4.00	a
70 °C + 4 minutos	4.00	a
70 °C + 5 minutos	4.00	a
80 °C + 3 minutos	4.00	a
80 °C + 4 minutos	4.00	a
80 °C + 5 minutos	4.00	a
90 °C + 3 minutos	4.00	a
90 °C + 4 minutos	4.00	a
90 °C + 5 minutos	4.00	a
C.V. (%)	0.00	
PROMEDIO	4.00	

*Letras diferentes presenta diferencia estadísticas, según Tukey ($\leq 0,05$)

4.4. Análisis económico

La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis económico de los tratamientos o alternativas tecnológicas evaluadas en el presente estudio, se consideraron los costos totales para determinar el presupuesto. En el cuadro 14, se expresa el rendimiento total en drenado para cada una de los tiempos y temperaturas empleadas en la presente investigación; los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

4.4.1. Costos totales por tratamiento

Los costos estuvieron representados por los inherentes a cada uno de los tratamientos empleados, esto es el costo del material, palmito, mano de obra y depreciación de equipos y herramientas, para cada una de los tratamientos, los mejores resultados la obtuvieron todos los tratamientos con 54.36 USD.

4.4.2. Ingreso bruto por tratamiento

El tratamiento 7; (90 °C + 3 min.), reportó los mayores ingresos con 64.79USD considerado por tener el mayor peso drenado y los menores ingresos se dieron con el tratamiento 2; (70 °C + 4 min.) con los ingresos de 62.46 USD.

4.4.3. Utilidad neta

La utilidad más óptima se dio con el tratamiento 7 (90 °C + 3 min.), con 10,44 USD y quien obtuvo la menor utilidad en la investigación es el tratamiento 9 (90 °C + 5 min.) con 7.78 USD.

4.4.4. Rentabilidad

La mejor rentabilidad fue con el tratamiento 7 (90 °C + 3 min.), con 10.44 % y el menor resultado obtenido se la reflejo en el tratamiento 9 (90 °C + 5 min.) con 13.04 USD.

Cuadro 14. Análisis económico en la determinación de temperaturas y tiempos para la optimización del vapor del Exhausting en el procesamiento de palmito (*Bactris gasipaes*) en conserva

Costos	Tratamientos								
	T1 70 °C + 3 min.	T2 70 °C + 4 min.	T3 70 °C + 5 min.	T4 80 °C + 3 min.	T5 80 °C + 4 min.	T6 80 °C + 5 min.	T7 90 °C + 3 min.	T8 90 °C + 4 min.	T9 90 °C + 5 min.
Recursos Humanos									
Mano de obra directa	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
Materiales y Herramientas									
Latas de envase de conserva	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61	10.61
Dep. Gavetas plásticas	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
Tapas para envases hojalata	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Cuchillos	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Ácido cítrico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sal común uso doméstico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Materiales de laboratorio									
Dep. Vacuo-metro (medir vacío)	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
Termómetro	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Dep. Balanza analítica	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67	6.67
Vaso de precipitación	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78
abrelatas	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
Dep. Refractómetro (conct. Sal)	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
Materia prima									
Palmito	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94
Total Costos	54.36	54.36	54.36	54.36	54.36	54.36	54.36	54.36	54.36
Ingresos									
Rendimiento (g)	538.07	520.53	526.93	536.27	526.4	531.93	539.93	524.07	526.14
Precio de venta (g)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Total Ingresos	64.57	62.46	63.23	64.35	63.17	63.83	64.79	62.89	63.14
Utilidad neta	10.21	8.11	8.88	10.00	8.81	9.48	10.44	8.53	8.78
Rentabilidad (%)	18.79	14.92	16.33	18.39	16.21	17.43	19.20	15.70	16.16

V. DISCUSIÓN

Con los resultados de la presente investigación se discute lo siguiente:

5.1. Análisis químico

Dentro de los resultados obtenidos en el análisis químico se pudo constatar que los tratamientos empleados estaban libres de aerobios mesófilos, coliformes, mohos y levaduras, garantizando la inocuidad del producto. El producto está libre de microorganismos que pueden desarrollarse y producir alteraciones durante el almacenamiento del palmito envasado, lo que conlleva a cumplir la norma del Codex que afirma que el producto deberá estar exento de microorganismos, parásitos o cualquier sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

5.2. Análisis Físico -Químico

Los mejores resultados del peso neto y drenado (g) se reflejó en el tratamiento 1, (70 °C + 3 minutos), con 844.13y 538.07 g en su orden, estableciendo el peso escurrido mínimo en forma porcentual el 63.74 superando a los parámetros emitidos por la norma Codex donde el peso escurrido del producto palmito en trozos no podrá ser inferior a 53%, para la presentación de 850 gramos, calculados con arreglo a la masa de agua destilada a 20°C que contenga el recipiente herméticamente cerrado cuando esté completamente lleno.

El mejor resultado en el pH se reflejó en el tratamiento 2, (70 °C + 4 minutos) con 4.39, rigiéndose a lo emitido por Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), donde asegura que el

proceso de pasteurización por calor, en que el producto se ha acidificado en manera adecuada a un equilibrio de pH de 4,6 o menos.

5.3. Análisis sensorial u organoléptico

Las temperaturas y tiempos del vapor durante el proceso del vapor del exhausting no incide en las características organolépticas del palmito en conserva ya que no existió diferencias estadísticas entre color, sabor y textura, según el panel de degustadores todas estas variables estaban dentro del rango considerado normal. Concordando con lo emitido en la norma INEN 405, inciso 3.2. Las conservas vegetales deben mantener el olor y sabor característico de la materia prima utilizada. Se acepta la hipótesis nula 1 que expresa “El vapor del exhausting no incide en las características organolépticas del palmito en conserva”.

5.4. Análisis económico

En lo que corresponde a la rentabilidad el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento 7 (90 °C + 3 min.), con 10.44. Por lo tanto se aceptan las dos hipótesis alternativas Ha1: Con la aplicación de diferentes niveles de temperatura y tiempo en el envasado del palmito se obtienen mayores beneficios económicos y Ha2: Al establecer la relación coste /beneficio de los tratamientos en estudio se definirá el precio del palmito en conserva.

VI. CONCLUSIONES

En base a la investigación realizada se concluye lo siguiente:

1. El proceso no mostró cuellos de botella en las diferentes operaciones, estos se deben al factor de optimización del tiempo y temperatura.
2. El tiempo de proceso obtenido en 90°C y 3 minutos lograría una disminución considerable con respecto al tiempo de proceso de los otros tratamientos, que implica una reducción en la utilización de mano de obra directa y uso de la maquinaria.
3. El espacio físico ocupado por el proceso mejorado con respecto al proceso actual presentaría una disminución de un porcentaje considerable dado por el paso rápido de las latas en el proceso.
4. Los indicadores financieros mostraron que a menor tiempo de exhausting se obtiene mayor peso y drenado.

VII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones emitidas en la presente investigación se recomienda:

1. Utilizar el tratamiento 7(90°C y 3 minutos) de exhausting en el proceso de palmito en lata ya que garantiza optimización de tiempo y mayor peso drenado.
2. Realizar un estudio en métodos y tiempos para todos los procesos de producción del palmito con la finalidad de mejorar la eficiencia de los mismos.
3. Realizar un estudio técnico y financiero para optimizar las operaciones que tienen todos los procesos en común, como es el caso de lavado, transporte de envases y codificación de tapas para evitar el tráfico ocasionado por el transporte manual de los envases a todas las áreas de proceso.
4. Realizar un estudio de mercado y mayor captación de proveedores de materia prima, con la finalidad de aumentar la producción actual y poder obtener mayores ingresos

VIII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la industria Agrícola procesadora y exportadora de palmito en conserva INAEXPO C.A. ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Las unidades experimentales estuvieron distribuidas bajo un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial 3x3 contándose con un total de nueve tratamientos experimentales.

Al concluir el proceso de envasado de los palmitos, se procedió a realizar el respectivo análisis microbiológico de las muestras, constatando que estaban libres de aerobios mesófilos, coliformes, mohos y levaduras.

Los mejores resultados del peso neto y drenado (g) se reflejó en el tratamiento 1, (70 °C + 3 minutos), con 844.13 y 538.07 g en su orden. El mejor resultado en el pH se reflejó en el tratamiento 2, (70 °C + 4 minutos) con 4.39, en el vacío se la obtuvo en el tratamiento 6. (80 °C + 5 minutos) con 13.33

En la investigación realizada quien arrojó los mejores resultados en la variable Color podemos constatar que no difiere estadísticamente; siendo sus valores inferiores el tratamiento 5; (80 °C + 4 minutos) con 3.93

La mejor rentabilidad fue con el tratamiento 7; (90 °C + 3 min.), con 19,20 %. Con la aplicación de diferentes niveles de temperatura y tiempo en el envasado del palmito se obtienen mayores beneficios económicos.

IX. SUMMARY

This research was conducted in the agricultural industry of palm processing and exporting canned INAEXPO CA located in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas.

The experimental units were distributed under a completely randomized design (CRD) with 3 x 3 factorial arrangement counted a total of nine experimental treatments.

At the conclusion of the packaging process of the palm, we proceeded to perform the respective microbiological analysis of samples, confirming that they were free from Aerobiosmesophiles, coliforms, molds and yeasts.

The best results of the drained net weight (g) was reflected in treatment 1, (70 ° C + 3 minutes), with 844.13 and 538.07 g in order. The best result in pH is reflected in treatment 2, (70 ° C + 4 minutes) with 4.39, the vacuum was obtained in treatment 6. (80 ° C + 5 minutes) 13.33

In our survey who gave the best results in variable color we can see that is not statistically different, being their values under treatment 5. (80 ° C + 4 minutes) with 3.93

The best performance was with treatment 7 (90 ° C + 3 min.), With 19.20%. By applying different levels of temperature and time on the packaging of the palm are obtained economic benefits.

X. BIBLIOGRAFÍA

BENAVIDES, N. 1986. Estudio de la Deshidratación del Pijuayo. Tesis UNA. Perú.

BERNHARDT, L. W. (2000). Mejoras en la técnica del proceso del palmito enlatado. Colombia. Instituto de Industrias de Alimentos. P.p.45.

CICO, 2009. Perfil del Palmito. Centro de información e inteligencia comercial – CICO de CORPEI. www.puce.edu.ec/documentos/perfil_del_palmito_2009.pdf (Agosto, 2010)

CLEMENT, C.R. Y J. MORA URPI. 1981. Aspectos taxonómicos relativos al Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K). Rev. Biol. Trop. 29: 139-142.

FERREIRA, L .1982. GRANER MURILLO, Comparación entre los palmitos Guillerma Gasipaes Bailey (pupuna) y Euterpe edulis Mart. (Jucara) evaluación física y organolépticas. Colombia. ITAL. P.p.255-270.

MORA URPI Y GAINZA ECHEVERRÍA 1999. La agricultura amazónica y caribeña. Pejibaye (*Bactris Gasipaes*). Escuela de negocios, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. http://www.rric.fao.org/es/agriculrua/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap4_3.htm#auto (agosto, 2010).

MORA URPI, J. & E.M. SOLÍS. 1980. Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. Palmae). Rev. Biol. Trop. 28: 153-174.

MORA-URPI JORGE. Producción en *Bactris gasipaes* nativo y doméstico. Palmae). Rev. Biol. Trop. 77: 90- 122.

PORTURAS OLAECHEA Raúl. 2010. Procesamiento de conservas. Universidad San Ignacio de Loyola. Especialidad de agroindustria. En línea. Disponible en www.usidl.edu.p.com

ROJAS-VARGAS, S., P. RAMÍREZ Y J. MORA URPI. 1999. Polimorfismo isoenzimático en cuatro razas y un híbrido de *Bactris gasipaes* (Palmae). Rev. Biol. Trop. 47: 755-761.

ROMERO, R. 2011. Propuesta de mejoramiento de la línea de producción de conservas de palmito en una empresa agroindustrial. Tesis de grado. Facultad de ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. 23 p.

URROALLEGRETTI M. 1990. Determinación de parámetros tecnológicos de Procesamiento de Pijuayo. Tesis UNAP.

USTATE, E. 2007. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa metales y derivados S.A., <http://www-bdigital.unal.edu.co/872/> (enero, 2011).

VILLACHICA, H. 1996. Cultivo del Pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito en la Amazonía Peruana. 152 p. Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para evaluación sensorial

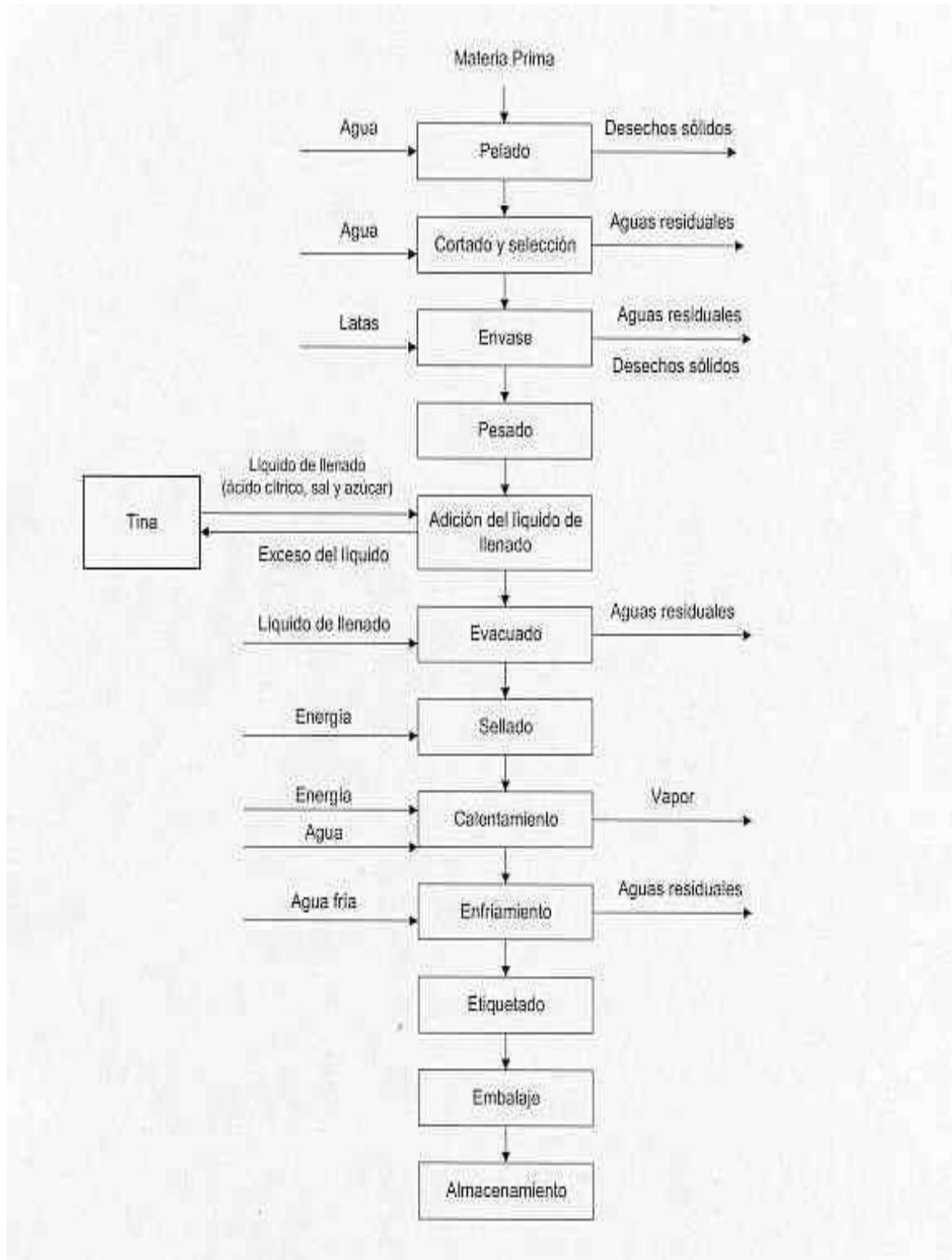
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA AGROINDUSTRIAL
PRUEBA SENSORIAL DEL PALMITO

FECHA..... N° CATADOR.....

Instrucciones: Sírvase evaluar cada muestra y marque con una x en una de las alternativas de acuerdo a las características de calidad y aceptabilidad, en el casillero correspondiente.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	MUESTRAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
	Muy bueno									
COLOR	Bueno									
	Regular									
	Malo									
OLOR	Muy bueno									
	bueno									
	Regular									
SABOR	Malo									
	Muy bueno									
	Bueno									
TEXTURA	Regular									
	Malo									
	Muy bueno									
Observaciones.....										

Anexo 2. Diagrama del flujo de la conserva de palmito



Anexo 3. Norma INEN

Norma Ecuatoriana Obligatoria	CONSERVAS VEGETALES, REQUISITOS GENERALES	INEN 405 Primera revisión 1988-05
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1. Esta norma establece los requisitos generales que deben cumplir las conservas vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1. Conservas vegetales. Es el producto elaborado a base de las partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por medios físicos exclusivamente.</p> <p style="text-align: center;">3. REQUISITOS</p> <p>3.1. En la elaboración de conservas vegetales, debe utilizarse vegetales sanos, de madurez apropiada y no debe contener residuos y sus metabolitos de productos agroquímicos utilizados en el tratamiento fitosanitario en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las regulaciones vigentes.</p> <p>3.2. Las conservas vegetales deben mantener el olor y sabor característico de la materia prima utilizada.</p> <p>3.3. Las conservas no deben presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; deben estar exentos de materias extrañas como hojas, insectos y tierra. En caso de jalea y mermelada, deberán cumplir con las tolerancias vegetales extrañas inocuas, establecidas en las normas correspondientes.</p>		

3.4. Las conservas vegetales deben estar exentas de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

3.5. Las conservas vegetales deben sujetarse a los límites máximos de contaminantes indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Límites de contaminantes en conservas vegetales

Contaminantes	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico	Mg/kg	0.1	INEN 269
Estaño	Mg/kg	200.0	INEN 385
Cobre	Mg/kg	5.0	INEN 270
Plomo	Mg/kg	0.3	INEN 271
Zinc	Mg/kg	5.0	INEN 399
Hierro	Mg/kg	15.0	INEN 400

3.6. El volumen ocupado por el producto incluyendo el correspondiente medio de cobertura, no debe ser menor del 90% de la capacidad total del envase (ver INEN 394).

3.7. El vacío referido a la presión atmosférica normal a 20°C, no debe ser menor a 40 kPa (300 mm Hg) (ver INEN 392).

3.8. Muestras representativas de cada lote deben someterse al control de estabilidad, manteniéndose durante 14 días a una temperatura de 37° ± 1° C; durante el tiempo indicado, el lote correspondiente debe permanecer, para luego ponerse a la distribución y venta.

4. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

4.1. Envasado

4.1.1. Los envases deben ser de materiales resistentes a la acción del producto; que no alteren las características organolépticas y no cedan sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo para la salud del consumidor.

4.1.2. Los envases para conservas vegetales deben ser nuevos y estar perfectamente limpios antes del envasado. En caso de utilizar envases de vidrio, deberán además estar esterilizados.

4.2. Rotulado

4.2.1. Los envases deben llevar impresa con características legibles e indelebles, de acuerdo con la norma 1334, la siguiente información.

- a. Nombre y tipo de producto
- b. Marca comercial
- c. Identificación del lote razón social de la empresa
- d. Contenido neto en unidades SI
- e. Fecha de tiempo máximo de consumo
- f. Número de registro sanitario
- g. Lista de ingredientes y aditivos
- h. Precio de venta al público (P.V.P.)
- i. País de origen
- j. Norma técnica INEN de referencia
- k. Forma de conservación
- l. Las demás especificaciones exigidas por la ley.

4.1.2. No debe tener leyendas de significado ambiguo, figuras que no

correspondan a la naturaleza del producto ni descripción de características que no puedan comprobarse debidamente.

4.3. La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la ley de Pesas y Medidas.

5. MUESTREO

5.1. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

Anexo 4. Fotos de la investigación



Figura 1. Proceso de sellado de palmito en conserva



Figura 2. Llenado de líquido de gobierno de palmito en conserva



Figura 3. Proceso de llenado de palmito en conserva



Figura 4. Análisis físico químico de palmito en conserva