

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



**“DETERMINACION DE PARAMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA
EXTRACCIÓN DE ACEITE A PARTIR DE SEMILLAS DE CUCURBITACEAS,
LACAYOTE (*Cucurbita ficifolia Bouche*) Y ZAPALLO (*Cucurbita Máxima
Duchesne*) Y LA OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRENSADO Y
SISTEMA DE SEGURIDAD DE UNA PRENSA DISCONTINUA – UCSM 2018”**

Tesis presentada por las Bachilleres:

Motta Ruiz, Claudia Pilar
Mendoza Zambrano, Gina Paola

para optar el Título Profesional de:
Ingeniera de Industrias Alimentarias

Asesor:
Ing. Salas Castro, Jorge

Arequipa –Perú
2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 2008 setiembre 15

Visto el Expediente que presenta(n) el(los) Sr(es). Bachiller(es): **MOTTA RUIZ CLAUDIA PILAR** y **MENDOZA ZAMBRANO GINA PAOLA**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria, quien está presentando su **BORRADOR DE TESIS** al amparo de la Resolución N° 4124-R-97.

“DETERMINACION DE PARAMETROS TECNOLOGICOS PARA LA EXTRACCION DE ACEITE A PARTIR DE SEMILLAS DE CURCUBITACEAS: LACAYOTE (CURCUBITA FICIFOLIA) Y ZAPALLO (CURCUBITA MAXIMA) Y LA OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD DE PRENSADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD DE UNA PRENSA DISCONTINUA UCSM 2008 .”.

Se designó como jurado Dictaminador según lo especificado en el Libro de Inscripciones de Borradores de Tesis, a los docentes:

ING. MARIO PAZ ZEGARRA
ING. JORGE SALAS CASTRO
ING. PATRICIA PALO GRESIA

siendo el Dictamen del Jurado:

PROCEED TO CONGRUENCE

OBSERVACIONES

ING. MARIO PAZ ZEGARRA

ING. JORGE SALAS CASTRO

ING. PATRICIA PALO GRESIA

Del 00001 al 00005

(5154) 382038

(5154) 252542

ucsm@ucsm.edu.pe

http://www.ucsm.edu.pe

0019624

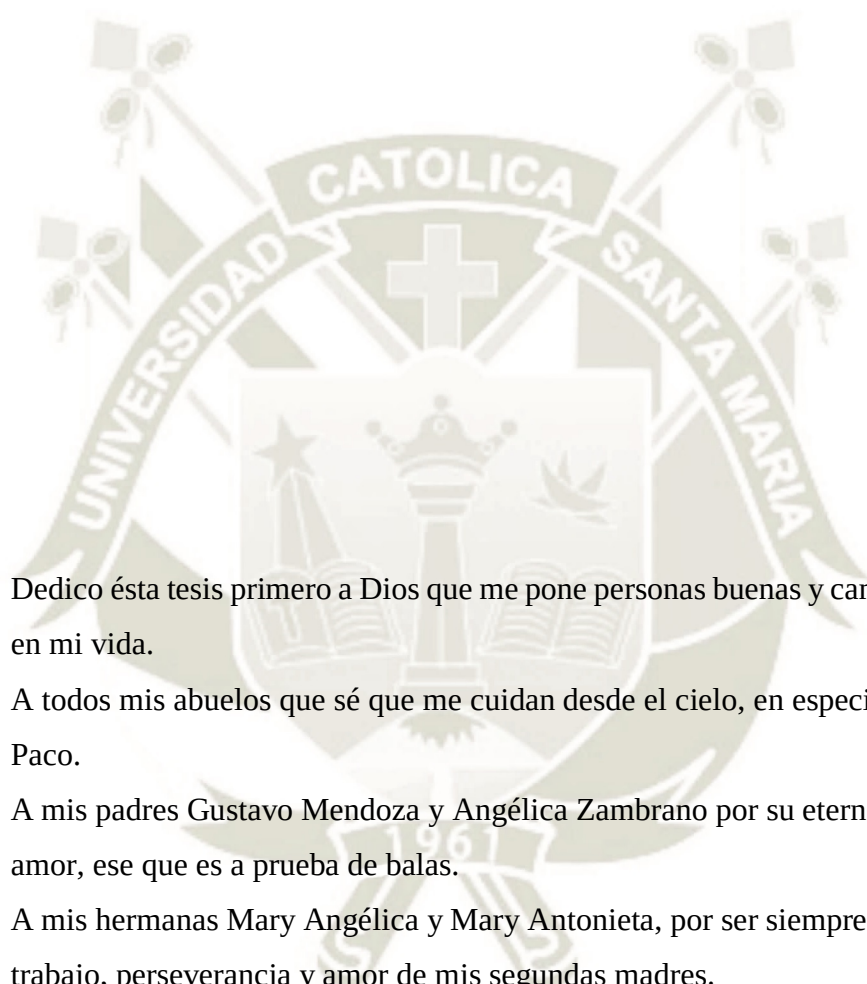


Dedico este trabajo a mis padres, Luz Ruiz Sosa y José Motta Contreras, muchas gracias por su paciencia, por su persistencia y por su amor, el logro es de ustedes y es a ustedes a quien debo el hecho de poder culminar mi carrera.

A mis hermanos, Paola y Ricardo ambos un ejemplo para mí de dedicación, superación y entrega.

Con cariño

Claudia Motta R.



Dedico ésta tesis primero a Dios que me pone personas buenas y caminos iluminados en mi vida.

A todos mis abuelos que sé que me cuidan desde el cielo, en especial a doña Juanita Paco.

A mis padres Gustavo Mendoza y Angélica Zambrano por su eterno e incondicional amor, ese que es a prueba de balas.

A mis hermanas Mary Angélica y Mary Antonieta, por ser siempre ejemplo de vida, trabajo, perseverancia y amor de mis segundas madres.

A mis sobrinos Stéfano y Romina, para que se sientan orgullosos de su tía.

A Sabina Rebollo, quien me enseñó el sentido del amor a lo que hago.

A María Quispe, que me enseñó lo que es salir adelante, a pesar de las adversidades.

Un agradecimiento especial a Claudia Motta por ser mucho más paciente y perseverante que yo; sin ella y el apoyo de su familia, ésta tesis no sería posible.

Gina Mendoza Zambrano

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por permitirme culminar tras muchos tropiezos este proyecto, agradecerle por las enseñanzas aprendidas durante su elaboración, agradecerle sobre todo por permitirme entregar este regalo a las personas que amo.

Agradecer a mis amigas de toda la vida, Glenda Bueno, Lucia Nuñez, Geraldine Valdez, Fabiola Rodríguez, Virginia Toranzo y Rosario Delgado, siempre dispuestas a apoyarme cada que lo necesitaba.

A Sabine Scholz su esposo e hijos, a Sonja Scholz, Kathlen Jahn, Lisa Schinkel, Helga Groetsch y Susanne Scholz, gracias por el apoyo en la adquisición y envío de material bibliográfico, por las muestras de aceite, semillas, por las traducciones y correcciones, gracias por mostrarme el valor de la amistad y sobre todo gracias, por creer en mí.

Quiero agradecer de manera especial al profesor Jorge Salas, mi asesor de Tesis, Ingeniero, gracias por enseñarme el verdadero valor y el significado del ser maestro, pues el verdadero docente no es solo el que imparte conocimientos y exige la perfección en las tareas realizadas calificando al alumno y formándose un imagen de él en base a las mismas, el verdadero maestro, es el que considera la parte humana y el esfuerzo que realiza el mismo para llegar a las metas trazadas, maestro es el que guía y alienta al alumno a no dejar el trabajo inconcluso, por esto ingeniero, muchas gracias.

Agradecer también de manera especial a los Ingenieros Astrid Gonzales Solano, Ing. Jesús Méndez Alcántara, con ustedes aprendí que el trabajo constante y la persistencia llevan siempre al éxito, muchas gracias por su apoyo y su interés sin los cuales no hubiese concluido este trabajo, les deseo mucha suerte y éxitos donde estén.

Por último, agradecer a la Ing. Malena Basurco, por sus consejos, sobre todo por su amabilidad, y paciencia, gracias, los tendré siempre presente.

Con cariño, Claudia Motta R

INTRODUCCIÓN

El mundo globalizado de hoy en día hace que los consumidores estén siempre en la búsqueda constante de nuevos productos en el ámbito alimentario, ya sea por las propiedades inherentes a los mismos, porque son novedad, por moda, etc.

El aceite de semillas de Cucurbitáceas, ha ganado un lugar en el mercado internacional, sobre todo en el ámbito “Bio” o de tendencia orgánica, el aceite es valorado por su alto contenido en grasas trans, por sus propiedades medicinales, por su novedoso sabor (parecido al de las almendras) y su color característico verde oscuro intenso.

El producto obtenido es conocido y muy apreciado en los mercados de Austria (de donde proviene la semilla originalmente), Alemania, Suiza, Suecia, Noruega, Dinamarca, etc. Su costo es relativamente alto en comparación con otros aceites como el aceite de oliva, esto hace que el producto, esté bien direccionado a nivel comercial lo que facilitaría la factibilidad de nuestro proyecto.

El aprovechamiento de productos hasta ahora destinados al desecho, sacando el máximo provecho de un fruto, que en la zona es abundante, de bajo costo y poco utilizado, nos ha abierto un abanico de posibilidades en el ámbito de investigación que han sido poco explotadas en nuestro medio.

Esta y otras características, hacen de este aceite un producto único ya valorado y conocido en el mercado internacional y con muchas posibilidades de producción y consumo en el mercado peruano.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, “DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE A PARTIR DE SEMILLAS DE CUCURBITÁCEAS, LACAYOTE (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) Y ZAPALLO (*Cucurbita Máxima Duchesne*) Y LA OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRENSADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD DE UNA PRENSA DISCONTINUA UCSM 2017”, Se desarrolló el proceso y condiciones óptimas para la obtención de un producto de calidad.

Se presentó el producto en botellas de vidrio de 500 cc conteniendo aceite obtenido de la mezcla de semillas de Zapallo (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) y Lacayote (*Cucurbita máxima Duchesne*) como materia prima principal.

El trabajo consistió en una prueba preliminar para determinar la materia prima a utilizar, se realizó la selección de la misma dentro de las diferentes clases o variedades de cucurbitáceas, se utilizó como parámetro de comparación o “testigo” la variedad “*Cucurbita Pepo Stiriaca*” que es utilizada para la elaboración de dicho aceite en Europa el cual es muy conocido por sus propiedades medicinales y ampliamente aceptado en la cocina tradicional y gourmet, siendo un aceite muy apreciado y valorado por sus beneficios y características propias, las cuales hacen del producto uno de los mejores en el mercado.

En esta prueba se tomaron muestras de semillas de Zapallo, Lacayote y Calabaza, y se compararon estas semillas con la semilla testigo tratando de elegir de las tres la muestra más parecida posible a la semilla original de la cual proviene el aceite anteriormente descrito, De la primera prueba preliminar se determinó que las semillas del Lacayote fueron las más parecidas a la semilla “testigo”.

En el primer experimento se determinó la concentración de salmuera óptima para la obtención de aceite, la cantidad de sal se da en concentraciones de 1% y 2%, la sal que interviene en el proceso determinará el sabor en el producto final, en este experimento se compararon las muestras con un testigo, se eligió la concentración al 2% pues fue la que más se asemeja al mismo.

Se realizó este experimento primero con la finalidad de evitar que las variaciones en la adición de sal, influyan en la prueba de sabor del experimento número dos.

En el segundo experimento se determinó la cantidad necesaria de semillas de zapallo a adicionar a la formulación compuesta por semillas de Lacayote esta sustitución se realizó con la finalidad de incrementar el rendimiento del producto final aunque las semillas de Lacayote son las que más se acercan a las características del producto final, presentan muy poca cantidad de aceite, debido a esto es que se vio por conveniente determinar cuanta cantidad de semillas de Zapallo pueden participar en la mezcla del producto sin que por ello las características típicas del aceite se vean alteradas, se trabajó con una muestra en base a la original cuyas semillas son de la variedad "*Cucurbita pepo Stiriaca*" Se utilizaron dos tipos de semillas mezcladas en tres diferentes concentraciones

Semillas de Lacayote (L), semillas de Zapallo (Z)

A tres diferentes concentraciones:

C1= 100 % de semillas de Lacayote: 0 % de semillas de Zapallo

C2= 75% de semillas de Lacayote: 25 % de semillas de Zapallo

C3= 50% de semillas de Lacayote: 50 % de semillas de Zapallo

Siendo la Concentración 2 la más adecuada pues se asemeja a la muestra testigo.

En el tercer experimento se tuvo como objetivo la determinación del tiempo y la temperatura óptimos en el acondicionamiento de la pasta de semillas para la extracción del aceite a una temperatura que oscila entre 50 a 70 °C según bibliografía.se trabajó con tiempos de 50 y 60 min, y temperaturas de 60, 65 y 70 °C, siendo la temperatura 65°C y el tiempo de 60 minutos los más adecuados para la operación de acondicionamiento.

En el cuarto experimento o experimento final, se tuvo como objetivo determinar el rendimiento y seguridad de la prensa mediante la medición de la cantidad de aceite a obtener logrando a su vez, comprobar el mejoramiento del equipo mediante el incremento de la capacidad de prensado de la máquina a su vez comprobar también la mejora en cuanto a la seguridad de su uso, al aplicar mayores presiones y analizar el tiempo de duración para las mismas.

Se llegó a la conclusión de que efectivamente la prensa tuvo una mejora en su capacidad de prensado puesto que las presiones iniciales con que trabajaba la maquinaria eran de hasta 3500 bastantes menores que las presiones alcanzadas en el presente experimento, presiones que fluctúan entre 4300 a 5000 Lb/pulg² .Al incrementar la capacidad de prensado, se implementa inmediatamente una mejora en su sistema de seguridad, puesto que la

manipulación de presiones superiores necesita un aseguramiento y estabilidad en el uso de la maquinaria.

En el cuarto capítulo según la propuesta a nivel industrial la ubicación de la planta estará en la región Arequipa, en el parque industrial Rio seco, tendrá una producción continua, trabajándose 274 días en un solo turno de 8 horas diarias por 6 días hábiles, capacidad de planta de 24TM/AÑO.

La inversión total del proyecto asciende a \$284 310.55 dólares americanos siendo la fuente de financiamiento para la puesta en marcha del proyecto COFIDE Corporación Financiera de Desarrollo que cubrirá un 60% del monto total de la inversión y por aporte propio cubriendo un 40% de la misma

La evaluación económico financiera del proyecto es:

VAN - Económico = 2060057,99

VAN - Financiero= 1955639,25

TIR - Económico = 6,01 %

TIR - Financiero = 5,59 %

B/C - Económico = 8,25

B/C – Financiero = 7,88

Finalizando, se dan conclusiones y recomendaciones para el presente trabajo de investigación

Palabras Clave: parámetros tecnológicos, aceite, Lacayote, Zapallo.

ABSTRACT

This research work is named, "DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR THE EXTRACTION OF OIL FROM SEEDS OF CUCURBITS: LACAYOTE (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) and PUMPKIN (*Maximum Cucurbita Duchesne*) with OPTIMIZATION OF THE PRESSING CAPACITY AND SAFETY FOR AN HYDRAULIC PRESS - UCSM 2016" The process is developed in optimal conditions for obtaining a quality product. The product was presented in glass bottles containing 500 cc of pumpkin seeds oil (*Cucurbita ficifolia Bouche*) and Lacayote (*Cucurbita maxima Duchesne*) as main raw material.

This work was made with one preliminary test in order to determine the raw material to choose from and four experiments applied to the raw material and to the finished product. As a preliminary test, the selection of the main raw material was made by its performance, within the different classes or varieties of cucurbits, the Cucurbita Pepo Stiriaca was taken as the benchmark variety, used in the manufacture of this oil in Europe, well known for its medicinal properties and widely accepted in traditional cooking. This oil is well appreciated and valued.

In this test, the oil was produced with seeds of pumpkin, squash and "Lacayote", and compared these seed with the seed witness we are trying to select the most similar sample, the obtained oil was similar to the oil of the product taken as a model.

From this test, it was determined that the oil from the seeds of Lacayote was more like the oil pattern. And it was mixed with pumpkin seeds in order to optimize performance.

The aim of the first experiment was determining the optimal concentration of brine to obtain oil from the seed mix, the amount of salt has an influence on taste of the final product. It was necessary to determine the amount of salt to add in the mix to have a taste as close as possible to the product pattern.

In this experiment, we worked ranges from 1% to 2% of the total weight of the sample of ground seed, it was chosen as 2% concentration was the one that most seemed to it.

We performed this experiment first, to prevent variations in the salt addition; the variations were the addition of salt can influence the taste test of the experiment number two.

As a result, in the second experiment we determined the appropriate concentration of mixture of pumpkin seeds to replace the oil extraction from Lacayote seeds. This substitution was made in order to increase the yield of the final product because although the Lacayote oil is close to the final product characteristics, it have very little oil; so, this experiment determined how many pumpkin seeds can enter in the mix without altering the final product characteristics.

These are the concentrations of Lacayote (L) vs. pumpkin (Z)

C1 = 1.0 % L: 00 % Z

C2 = 0.75 % L: 0.25% Z

C3 = 0.50 % L: 0.50 % Z

The C2 being the most suitable since it similar to the control sample.

The aim of the third experiment was determining the optimal time and temperature in the packaging of the paste of seeds for oil extraction at a temperature between 50-70 C according to literature. The variables in this case were: Weather: 50 min and 60 min, Temperature: 60, 65 and 70 °C.

The 65 °C. Temperature and the time of 60 minutes were most suitable for the conditioning operation.

The aim of fourth experiment or final experiment was to determine the performance and security of the press by measuring the amount of oil.

The improvement of the equipment was verified by increasing press capacity of the machine.

See also the improvement in the safety of their use, to apply higher pressures and analyzing the time duration for the same.

The press had improved their ability to press for initial pressures up to 3500 were far lower than the pressure reached in this experiment pressures ranging from 4300 to 5078 lb / in².

By increasing the press capacity is checked immediately improved security system since the handling higher pressures requires an assurance an stability in the use of this machine.

In the fourth chapter, as proposed at the industrial level the location of the plant will be in the Arequipa region, in Industrial Park Rio, will have a continuous production we work 274 days in single shift of 8 hours daily for 6 days.

The financial institution that will complement the funding is COFIDE with a line of credit Cover 60% of the total investment amount and local contribution covering 40% of the same.

The economic and financial evaluation of the project is:

$VAN-E=2060057.99$

$VAN-F=1955639.25$

$TIR-E=6.01\%$

$TIR-F=5.59\%$

$B/C -E= 8.25$

$B/C -F= 7.88$

In closing, conclusions and recommendations are given for the present research

Keywords: Technological parameters, Oil, cucurbits Lacayote, Pumpkin.

INDICE GENERAL

RESUMEN	VII
ABSTRACT	X
INDICE DE CUADROS.....	XVIII
INDICE DE GRAFICOS	XXVII
INDICE DE FIGURAS	XXIX
INDICE DE DIAGRAMAS.....	XXX
CAPITULO I	1
I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. ÁREA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.4. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	2
1.5. INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN	6
1.7. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.7.1. ASPECTO GENERAL	6
1.7.2. ASPECTO TECNOLÓGICO.....	7
1.7.3. ASPECTO SOCIAL	7
1.7.4. ASPECTO ECONÓMICO	8
1.7.5. IMPORTANCIA.....	8
2. MARCO CONCEPTUAL	9
2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.....	9
2.1.1. MATERIA PRIMA PRINCIPAL	9
2.1.2. MATERIA PRIMA PRINCIPAL	11
2.1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA EN GENERAL.....	11
2.1.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA SEMILLA.....	18
2.1.2.3. CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS.....	18
2.1.2.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	20

2.1.2.5.	USOS	20
2.1.2.6.	ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN	22
2.1.3.	PRODUCTO A OBTENER:	69
2.1.3.1.	NORMAS TÉCNICAS NACIONALES E INTERNACIONALES.....	70
2.1.3.2.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	71
2.1.3.3.	BIOQUÍMICA DEL PRODUCTO A OBTENER:	73
2.1.3.4.	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL PRODUCTO A OBTENER:	74
2.1.3.5.	USOS DEL ACEITE OBTENIDO A PARTIR DE SEMILLAS DE CUCURBITACEAS (LACAYOTE Y ZAPALLO) 75	
2.1.3.6.	PRODUCTOS SIMILARES	76
2.1.3.7.	ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN	76
2.1.4.	PROCESAMIENTO: MÉTODOS	78
2.1.4.1.	MÉTODOS DE PROCESAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE ACEITE:	78
2.1.4.2.	PROBLEMAS TECNOLÓGICOS	81
2.1.4.3.	MODELOS MATEMÁTICOS.....	82
2.1.4.4.	PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD	90
2.1.4.5.	PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO:	104
2.1.4.6.	MÉTODO PROPUESTO	104
2.1.4.7.	MODELOS MATEMÁTICOS:.....	106
2.1.5.	DISEÑO DE MAQUINAS Y/O EQUIPOS	107
2.1.5.1.	DESCRIPCIÓN	107
2.1.5.2.	MODELO DE LA PRENSA A UTILIZAR	113
2.1.5.3.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	114
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	115
3.1.	PRINCIPAL	115
3.2.	SECUNDARIOS	115
4.	HIPOTESIS.....	116
	CAPITULO II.....	117
II.	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	117
1.	METODOLOGIA EXPERIMENTAL	117
2.	VARIABLES A EVALUAR	118
a.	Proceso	118
b.	Producto final	118
c.	Variables de Comparación.....	120
d.	variables de diseño – optimización del equipo	121
e.	Cuadro de observaciones a registrar	122

3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	124
3.1.	MATERIA PRIMA	124
3.2.	OTROS INSUMOS.....	125
3.2.1.	Ingredientes facultativos	125
3.2.2.	Aditivos alimentarios.....	126
3.3.	MATERIAL REACTIVO	126
3.4.	EQUIPOS Y MAQUINARIAS (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA)	127
4.	ESQUEMA EXPERIMENTAL	130
4.1.	MÉTODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS.....	130
4.2.	PRUEBAS PRELIMINARES.....	132
4.3.	ESQUEMA EXPERIMENTAL	136
	-Descripción del proceso.....	136
4.4.	DISEÑOS DE EXPERIMENTOS.....	145
4.4.1	EN LA MATERIA PRIMA	145
4.4.2	EXPERIMENTO Nº 1: CONCENTRACION DE SALMUERA	147
4.4.3	EXPERIMENTO Nº 2: ADICIÓN DE SEMILLAS DE ZAPALLO A LA FORMULACIÓN	150
4.4.4	EXPERIMENTO Nº 3: ACONDICIONAMIENTO	153
4.4.5	EXPERIMENTO Nº 4: OPTIMIZACIÓN DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO	197
4.4.6	EXPERIMENTO Nº 5: EN EL PRODUCTO FINAL:	201
a.	ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO	201
b.	COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL	201
c.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:.....	202
d.	PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD:	202
e.	TIEMPO DE VIDA ÚTIL (ANAQUEL):	204
	CAPITULO III.....	207
III.	RESULTADOS Y DISCUSION	207
1	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES.....	207
1.6	PRUEBA PRELIMINAR:	207
1.6.1	CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE (LACAYOTE Y ZAPALLO)	213
1.6.2	ANÁLISIS FÍSICO:.....	216
1.6.3	COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL	216
1.6.4	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:.....	218
1.7	EXPERIMENTO Nº1: CONCENTRACION DE SALMUERA.....	220
1.7.1	RESULTADOS: PARA EL SABOR	221
1.7.2	RESULTADOS: PARA EL COLOR	226
1.7.3	RESULTADOS: PARA EL OLOR	229

1.7.4	RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA	232
1.7.5	CONCLUSION FINAL DEL EXPERIMENTO.....	235
1.8	EXPERIMENTO N° 2: ADICIÓN DE SEMILLA DE ZAPALLO A LA FORMULACIÓN:.....	237
1.8.1	RESULTADOS PARA EL SABOR	238
1.8.2	RESULTADOS PARA EL COLOR.....	242
1.8.3	RESULTADOS PARA EL OLOR:.....	245
1.8.4	RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA	249
1.8.5	CONCLUSIÓN FINAL DEL EXPERIMENTO.....	252
1.9	EXPERIMENTO N°3: ACONDICIONAMIENTO	253
1.9.1	RESULTADOS PARA EL SABOR:	254
1.9.2	RESULTADOS PARA EL COLOR:.....	259
1.9.3	RESULTADOS PARA EL OLOR:.....	262
1.9.4	RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA:	266
1.9.5	CONCLUSION FINAL DEL EXPERIMENTO.....	269
1.10	EXPERIMENTO DE APLICACIÓN DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO	270
1.10.1	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:.....	271
1.11	EXPERIMENTO 5: EN EL PRODUCTO FINAL	273
1.11.1	Tiempo de vida útil:.....	274
1.11.2	Cinética de deterioro	276
1.11.3	Estimación de la vida útil mediante la evaluación sensorial en pruebas	277
	aceleradas	277
1.11.4	Valores promedio de Aceptabilidad.....	278
	CAPITULO IV	283
	1 CÁLCULOS DE INGENIERÍA	283
1.1	Estudio de mercado:	283
1.2	Determinación del área Geográfica:	283
1.3	Análisis de la oferta:.....	283
1.4	Producción Nacional	284
1.5	Tamaño de Planta	286
1.6	Localización de planta	287
1.6.1	Factores de localización	287
1.6.2	Alternativas de localización	288
1.6.3	Factores para la Microlocalización son:	291
1.6.4	Alternativas de localización	291
1.6.5	Análisis de factores.....	291
1.6.6	Evaluación del factor de localización	295
1.6.7	Balance Macroscópico de la materia	300
1.6.8	Balance Macroscópico de la energía.....	302
1.6.9	Diseño de equipo y maquinaria	302
1.6.10	Especificaciones técnicas de equipos y maquinarias	306

1.6.11 Requerimientos de insumos y servicios auxiliares	310
1.6.12 Control De Calidad Estadístico del proceso	311
1.6.13 Seguridad e higiene industrial.....	312
1.6.14 Organización empresarial	313
1.6.15 Distribución de planta	316
1.6.16 Ecología y medio ambiente.....	324
1.7 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	327
1.7.1 Inversiones:	327
1.7.2 Inversión Fija:	327
1.7.3 Capital de trabajo:	332
1.7.4 Costos Directos:	333
1.7.5 Financiamiento:.....	343
1.7.6 Fuentes financieras utilizadas.....	343
1.7.7 ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSION Y SU FINANCIAMIENTO	344
1.7.8 CONDICIONES DE CREDITO	345
1.8 INGRESOS	345
1.9 EGRESOS	346
1.10 EVALUACION ECONÓMICA Y FINANCIERA	352
1.10.1 Evaluación Económica	352
1.10.2 Evaluación Financiera	353
1.10.3 Evaluación Social	354
CONCLUSIONES	355
RECOMENDACIONES:	357
BIBLIOGRAFÍA	358
INTERNET.....	360
ANEXOS	361

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICAS DE LA SEMILLA USADA COMO PUNTO DE REFERENCIA.....	3
CUADRO N° 2 ESPECIES DE MAYOR INTERES AGRÍCOLA EN LA FAMILIA DE LAS CUCURBITÁCEAS.....	12
CUADRO N° 3 GENERALIDADES DE LA PLANTA UBICACIÓN TAXONÓMICA	14
CUADRO N° 4 VALOR NUTRICIONAL DE 100 GRAMOS DE PULPA SECA DE LACAYOTE	16
CUADRO N° 5 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA SEMILLA DE LACAYOTE.....	18
CUADRO N° 6 LACAYOTE, PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN PORDEPARTAMENTO 999-2021 TM.	22
CUADRO N° 7 PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN 1999-2021 TM.....	23
CUADRO N° 8 PRODUCCIÓN DE ZAPALLO AÑO 2015.....	68
CUADRO N° 9 PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL 2008-2015 (MILES DE TM).....	77
CUADRO N° 10 PROYECCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE VEGETAL (MILES DE TM).....	77
CUADRO N° 11 MODELOS MATEMÁTICOS.....	107
CUADRO NO 12 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	117
CUADRO NO 13 RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO	118
CUADRO N° 14 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL ACEITE A OBTENER	118
CUADRO N° 15 CARACTERIZACIÓN DE LAS GRASAS	119
CUADRO N° 16 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ACEITE.....	119
CUADRO N° 17 ANÁLISIS FÍSICO-ORGANOLEPTICO DEL ACEITE	119
CUADRO N° 18 VIDA EN ANAQUEL	120

CUADRO NO 19 VARIABLES DE COMPARACIÓN.....	120
CUADRO NO 20 VARIABLES DE DISEÑO	121
CUADRO NO 21 VARIABLES Y PARÁMETROS DE COMPARACIÓN	121
CUADRO N° 22 OBSERVACIONES A REGISTRAR.....	122
CUADRO N° 23 RESULTADOS PARA COLOR, SABOR, GROSOR Y FORMA	134
CUADRO N° 24 TABLA ANOVA PARA EVALUAR COLOR, SABOR, GROSOR, FORMA Y OLOR. 134	
CUADRO N° 25 RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL LAS SEMILLAS DEL LACAYOTE.....	146
CUADRO N° 26 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN PULPA Y SEMILLA CUCURBITA FICIFOLIA BOUCHE.....	146
CUADRO N° 27 ANALISIS MICROBIOLÓGICO	146
CUADRO N° 28 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA EL SABOR, COLOR, OLOR Y CONSISTENCIA	148
CUADRO N° 29 ANALISIS DE VARIANZA	148
CUADRO N° 30 RESULTADOS PARA EL EXPERIMENTO	151
CUADRO N° 31 TABLA ANOVA PARA EL SABOR, COLOR, OLOR Y TEXTURA O DENSIDAD DEL ACEITE. NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES.....	151
CUADRO N° 32 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARA EL SABOR, COLOR, OLOR Y CONSISTENCIA.....	194
CUADRO N° 33 TABLA ANOVA PARA EL COLOR, SABOR, OLOR CONSISTENCIA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES.....	194
CUADRO N° 34 RESULTADOS PARA EXPERIMENTO SEGÚN REPETICIONES	200
CUADRO N° 35 TABLA ANOVA PARA EXPERIMENTO	200
CUADRO N° 36 RESULTADOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICO DEL ACEITE:.....	201

CUADRO N° 37 COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL.....	201
CUADRO N° 38 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL	202
CUADRO N° 39 PRUEBA PRELIMINAR RESULTADOS PARA EL COLOR	207
CUADRO N° 40 PRUEBA PRELIMINAR TABLA ANOVA PARA EL COLOR.....	208
CUADRO N° 41 PRUEBA PRELIMINAR, COLOR: CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO. (PRUEBA DE FISHER AL 95 %).....	208
CUADRO N° 42 CONTRASTE MULTIPLE ENTRE LAS DIFERENTES SEMILLAS.....	208
CUADRO N° 43 PRUEBA PRELIMINAR: RESULTADOS PARA EL GROSOR Y FORMA.....	210
CUADRO N° 44 TABLA ANOVA, NIVEL DE AGRADO PARA EL GROSOR Y LA FORMA.....	211
CUADRO N° 45 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISCHER AL 95%) PARA EL GROSOR Y LA FORMA.....	211
CUADRO N° 46 CONTRASTE MULTIPLE ENTRE LAS DIFERENTES SEMILLAS	211
CUADRO N° 47 CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DE LOS TIPOS DE ZAPALLO	214
CUADRO N° 48 CARACTERÍSTICAS INTERNAS DE LOS TIPOS DE ZAPALLO.....	215
CUADRO N° 49 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO DE LAS SEMILLAS DE LACAYOTE.....	216
CUADRO N° 50 RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LAS SEMILLAS DEL LACAYOTE.....	216
CUADRO N° 51 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN PULPA Y SEMILLA DE LA CURCUBITA FICIFOLIA BOUCHE (LACAYOTE)	217
CUADRO N° 52 COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL DE LAS SEMILLAS DEL ZAPALLO	218
CUADRO N° 53 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SEMILLA DEL ZAPALLO.....	219
CUADRO N° 54 EXPERIMENTO N° 1 SABOR.....	221
CUADRO N° 55 EXPERIMENTO N° 1 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO.....	223

CUADRO N° 56 EXPERIMENTO N° 1 SABOR CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	223
CUADRO N° 57 EXPERIMENTO N° 1 SABOR CONTRASTE.....	224
CUADRO N° 58 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA EL COLOR.....	226
CUADRO N° 59 EXPERIMENTO N° 1 COLOR TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	226
CUADRO N° 60 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	227
CUADRO N° 61 EXPERIMENTO N° 1 COLOR, ...	227
CUADRO N° 62 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA EL OLOR.....	229
CUADRO N° 63 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL OLOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	229
CUADRO N° 64 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL OLOR,.....	230
CUADRO N° 65 EXPERIMENTO N° 1 OLOR, CONTRASTE.....	230
CUADRO N° 66 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA CONSISTENCIA	232
CUADRO N° 67 EXPERIMENTO N° 1 ... CONSISTENCIA, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	232
CUADRO N° 68 EXPERIMENTO N° 1 PARA LA CONSISTENCIA, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	233
CUADRO N° 69.....	233
CUADRO N° 70 MEZCLA DE LACAYOTE Y ZAPALLO.....	237
CUADRO N° 71 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADOS PARA EL SABOR	238
CUADRO N° 72 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES	239

CUADRO N° 73 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES	240
CUADRO N° 74 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, CONTRASTE.....	240
CUADRO N° 75 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADO PARA EL COLOR.....	242
CUADRO N° 76 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO.....	242
CUADRO N° 77 EXPERIMENTO N° 2 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	243
CUADRO N° 78 EXPERIMENTO N° 2 COLOR, CONTRASTE.....	244
CUADRO N° 79 EXPERIMENTO N° 2, RESULTADOS PARA EL OLOR	245
CUADRO N° 80 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	246
CUADRO N° 81 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	247
CUADRO N° 82 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, CONTRASTE.....	247
CUADRO N° 83 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADOS.....	249
CUADRO N° 84 EXPERIMENTO N° 2 CONSISTENCIA, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	249
CUADRO N° 85 EXPERIMENTO N° 2 CONSISTENCIA, CONTRASTE MULTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	250
CUADRO N° 86 EXPERIMENTO N° 2, CONSISTENCIA CONTRASTE	251
CUADRO N° 87 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO DEL SABOR.....	254
CUADRO N° 88 EXPERIMENTO N° 3 SABOR COSTRASTE	256
CUADRO N° 89 EXPERIMENTO N° 3 PARA EL SABOR Y CONTRASTE SEGÚN CONCENTRACIONES	256
CUADRO N° 90 EXPERIMENTO N° 3 SABOR Y CONTRASTE	257

CUADRO N° 91 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO PARA EL COLOR.....	259
CUADRO N° 92 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADOS POR EL COLOR TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO	260
CUADRO N° 93 EXPERIMENTO N° 3, COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%).....	260
CUADRO N° 94 EXPERIMENTO N° 3, COLOR Y CONTRASTE.....	261
CUADRO N° 95 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO DEL OLOR.....	262
CUADRO N° 96 EXPERIMENTO N° 3 OLORCONTRASTE	263
CUADRO N° 97 EXPERIMENTO N° 3 PARA EL OLOR Y CONTRASTE SEGÚN CONCENTRACIONES	263
CUADRO N° 98 EXPERIMENTO N° 3 OLOR Y CONTRASTE.....	264
CUADRO N° 99 EXPERIMENTO N° 3, RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA	266
CUADRO N° 100 EXPERIMENTO N° 3 CONSISTENCIA , TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES	266
CUADRO N° 101 EXPERIMENTO N° 3, CONSISTENCIA, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO.....	267
CUADRO N° 102 CONTRASTE	267
CUADRO N° 103 EXPERIMENTO N° 4 EVALUACIÓN DEL EQUIPO, RENDIMIENTO DE ACEITE (ML) EN BASE A 1 KG	271
CUADRO N° 104 EXPERIMENTO N° 4 EQUIPO, TABLA-ANVA.....	271
CUADRO N° 105 EXPERIMENTO N° 5 DEL PRODUCTO FINAL	273
RESULTADOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICO DEL ACEITE	273
CUADRO N° 106 EXPERIMENTO N° 5 PRODUCTO FINAL, ANÁLISIS SENSORIAL:	273

CUADRO N° 107 EXPERIMENTO N° 5 PRODUCTO FINAL, COMPOSICIÓN QUIMICO PROXIMAL DEL ACEITE	273
CUADRO N° 108 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL	274
CUADRO N° 110 ESTIMACIÓN DE VIDA ÚTIL EN ALMACENAMIENTO A DISTINTAS TEMPERATURAS	282
CUADRO N° 111 PRODUCCIÓN PERUANA DE ACEITUNAS- EN TONELADAS	284
CUADRO N° 112 FACTORES DE LOCALIZACION	294
CUADRO N° 113 COSTO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION	294
CUADRO N° 114 GRADO DE PONDERACIÓN	295
CUADRO N° 115 ESCALA DE CALIFICACION.....	295
CUADRO N° 116 RANKING DE FACTORES MACROLOCALIZACION	297
CUADRO N° 117 RANKING DE FACTORES MICROLOCALIZACION.....	298
CUADRO N° 118 REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	314
CUADRO N° 119 AREAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	318
CUADRO N° 120 MAQUINARIA-EQUIPOCOMPLEMENTARIO Y EQUIPO DE LABORATORIO	329
CUADRO N° 121 MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA	330
CUADRO N° 122 COSTO DE VEHICULOS.....	331
CUADRO N° 123 INVERSIONES TANGIBLES	331
CUADRO N° 124 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	333
CUADRO N° 125 PROYECCIÓN DE COSTOS	333
CUADRO N° 126 COSTOS DIRECTOS.....	334
CUADRO N° 127 COSTO DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE	334

CUADRO N° 128 COSTOS DIRECTOS.....	335
CUADRO N° 129 GASTOS DE FABRICACIÓN	335
CUADRO N° 130 SERVICIOS.....	336
CUADRO N° 131 COSTOS DE DEPRECIACIÓN	336
CUADRO N° 132 COSTO DE MANTENIMIENTO	337
CUADRO N° 133 COSTO DE SEGUROS.....	337
CUADRO N° 134 IMPREVISTOS	338
CUADRO N° 135 TOTAL, DE GASTOS DE FABRICACIÓN	338
CUADRO N° 136 COSTOS DE PRODUCCIÓN	339
CUADRO N° 137 GASTOS DE OPERACIÓN	340
CUADRO N° 138 GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	341
CUADRO N° 139 GASTOS DE VENTAS.....	342
CUADRO N° 140 TOTAL GASTOS DE O PERACIÓN	342
CUADRO N° 141 CAPITAL DE TRABAJO PERIODO 2 MESES.....	342
CUADRO N° 142 TOTAL, DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	343
CUADRO N° 143 ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSION Y SU FINANCIAMIENTO.....	344
CUADRO N° 144 SERVICIO DE LA DEUDA	345
CUADRO N° 146 EGRESOS	346
CUADRO N° 147 GASTOS FINANCIEROS.....	346
CUADRO N° 148 COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCION	347

CUADRO N° 149 COSTO UNITARIO DE PRODUCCION.....	348
CUADRO N° 150 COSTO UNITARIO DE VENTA.....	348
CUADRO N° 151 ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO EN US\$	349
CUADRO N° 152 RENTABILIDAD.....	351
CUADRO N° 153.....	351
CUADRO N° 154 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO	352



INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO Nº 1 PRUEBA PRELIMINAR, COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	209
GRAFICO Nº 2 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO, NIVEL DE AGRADO PARA EL GROSOR Y LA FORMA	212
GRAFICO Nº 3 EXPERIMENTO Nº 1, SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	225
GRAFICO Nº 4 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	228
GRAFICO Nº 5 EXPERIMENTO Nº 1 PARA EL OLOR CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)	231
GRAFICO Nº 6 EXPERIMENTO Nº 1 CONSISTENCIA, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES	234
GRAFICO Nº7 EXPERIMENTO Nº 2 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES.....	241
GRAFICO Nº 8 EXPERIMENTO Nº 2 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%).....	244
GRAFICO Nº 9 EXPERIMENTO Nº 2 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	248
GRAFICO Nº10 EXPERIMENTO Nº 2 CONSISTENCIA, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES	251
GRAFICO Nº 11 EXPERIMENTO Nº 3 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	258
GRAFICO Nº 12 EXPERIMENTO 3 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES.....	261
GRAFICO Nº 13 EXPERIMENTO Nº 3 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO	265
GRAFICO Nº 14 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES (PRUEBA DE FISHER AL 95%).....	268

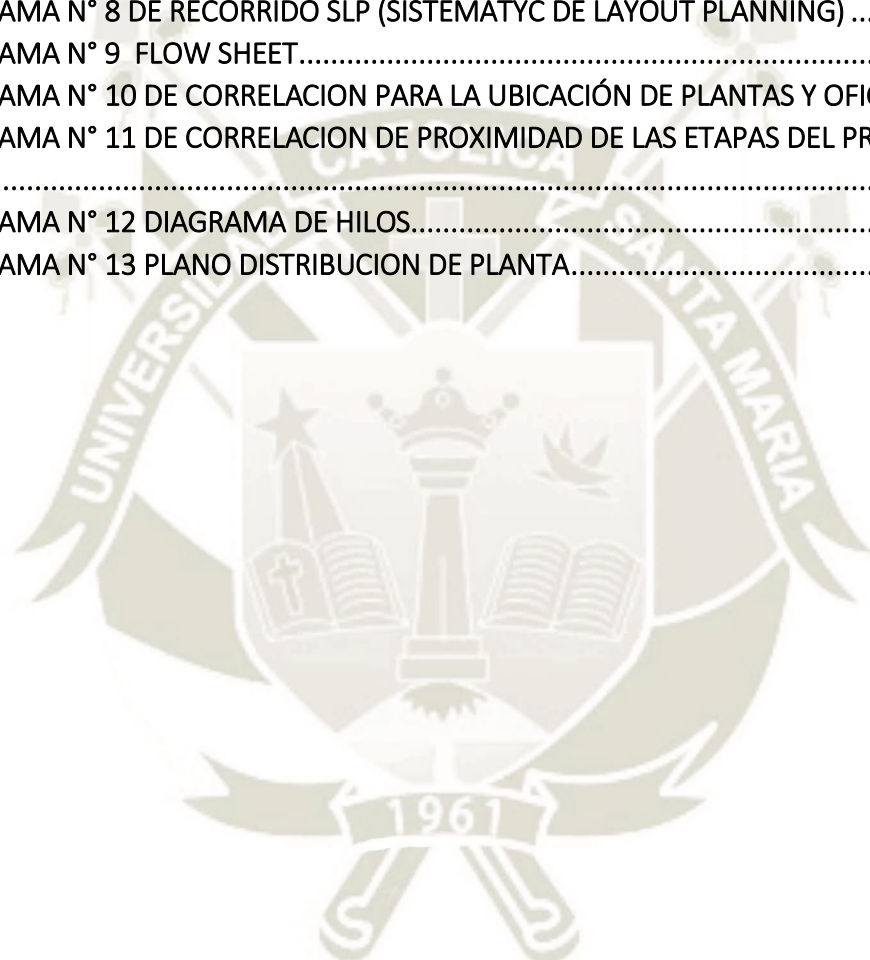
GRAFICO Nº 15 ACEPTABILIDAD GENERAL PARA LA MUESTRA EN ESTUFA A 50°C DURANTE 24 DÍAS.	278
GRAFICO Nº 16 ACEPTABILIDAD GENERAL PARA LA MUESTRA EN ESTUFA A 60°C DURANTE 15 DÍAS.	279
GRAFICO Nº 17 ACEPTABILIDAD GENERAL PARA LA MUESTRA EN ESTUFA A 70°C DURANTE 9 DÍAS.	279
GRAFICO Nº 18 LOGARITMO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN VERSUS EL INVERSO DE LA TEMPERATURA EN KELVIN.	280
GRAFICO Nº 19 LOGARITMO DE LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO A LAS DISTINTAS TEMPERATURAS DE ENSAYO.	281
GRÁFICO Nº 20 PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITUNAS POR REGIONES -2014	285
GRÁFICO Nº 21 PUNTO DE EQUILIBRIO.	352

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 SEMILLAS DE KURBIS “ <i>CUCURBITA PEPO STIRIACA</i> ”	3
FIGURA N° 2 BOTELLAS DE ACEITE DE KURBIS (<i>CALABAZA</i>) (<i>CUCURBITA PEPO STIRIACA</i>).....	3
FIGURA N° 3 ACEITE DE KURBIS (<i>CALABAZA</i>) (<i>CUCURBITA PEPO STIRIACA</i>)	4
FIGURA N° 4 ACEITE DE KURBIS (<i>CALABAZA</i>) (<i>CUCURBITA PEPO STIRIACA</i>)	4
FIGURA N°5 KURBIS (<i>CUCURBITA PEPO STIRIACA</i>)	12
FIGURA N° 6 FRUTO TÍPICO.....	12
FIGURA N° 7 FRUTO TÍPICO.....	13
FIGURA N° 9 RETOÑO DE LACAYOTE.....	16
FIGURA N° 10 TIPOS DE ZAPALLOS.....	214
FIGURA N° 11 PARTES DE LA PLANTA.....	215

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1.....	138
DIAGRAMA N° 2.....	139
DIAGRAMA N° 3.....	140
DIAGRAMA N° 4.....	141
DIAGRAMA N° 5.....	142
DIAGRAMA N° 6.....	143
DIAGRAMA N° 7 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	315
DIAGRAMA N° 8 DE RECORRIDO SLP (SISTEMATYC DE LAYOUT PLANNING)	319
DIAGRAMA N° 9 FLOW SHEET.....	320
DIAGRAMA N° 10 DE CORRELACION PARA LA UBICACIÓN DE PLANTAS Y OFICINAS.....	321
DIAGRAMA N° 11 DE CORRELACION DE PROXIMIDAD DE LAS ETAPAS DEL PROCESO Y DE HILOS.....	322
DIAGRAMA N° 12 DIAGRAMA DE HILOS.....	322
DIAGRAMA N° 13 PLANO DISTRIBUCION DE PLANTA.....	323



CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Determinación de Parámetros Tecnológicos para la extracción de Aceite a partir de semillas de Cucurbitáceas, *Lacayote (Cucurbita Ficifolia Bouche)*, y *Zapallo (Cucurbita Máxima Duchesne)*, y la optimización de la capacidad de prensado y el sistema de seguridad de una prensa discontinua UCSM 2017”

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el presente trabajo se presenta una investigación científico-tecnológica destinada a obtener aceites para consumo humano aplicando un método de proceso tecnológico diferente a los utilizados actualmente en el que se observa, la recepción de materia prima, secado, formulación, donde se analizarán las diferentes concentraciones de semillas de Zapallo a adicionar a la formulación principal de semillas de Lacayote con la finalidad de incrementar el rendimiento del aceite sin que esto altere las características sensoriales del producto final, mezclado, donde se analizarán las diferentes concentraciones de salmuera a ser aplicadas en la pasta de semillas de Lacayote y zapallo y la influencia que tienen en el sabor del producto final, amasado, acondicionamiento, donde se experimentará con el tiempo al cual se ve sometida la masa, prensado, una caracterización inicial en las semillas de Lacayote y zapallo como materia prima y posteriormente en el producto final, se aplicará el respectivo control de calidad del producto elaborado finalizando con un balance de materia.

1.3. ÁREA DE LA INVESTIGACIÓN

Según el problema planteado la presente investigación se encuentra, enmarcada en el Área de Tecnología de Aceites y Grasas debido a que se trata de estudiar la tecnología más adecuada para la extracción de aceites comestibles a partir de este tipo de semillas, así como su rendimiento, realizando el respectivo control de calidad.

1.4. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

Se determinará cualitativa y cuantitativamente el efecto de las variables a evaluar tales como la aceptabilidad de la materia prima, variable de formulación, variables de procesamiento, variables de calidad del producto final y las que abarcan el diseño de equipo.

Como prueba preliminar Nro. 1:

Variables en la Materia prima:

- **Zapallo (*Cucurbita Máxima D*)**
 - a. Color
 - b. Grosor
- **Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*)**
 - a. Color
 - b. Grosor
- **Calabaza (*Cucurbita Pepo L*)**
 - a. Color
 - b. Grosor

En estas pruebas se realizará una comparación con semillas de “Cucurbita Pepo Stiriaca”, Cucurbitácea parecida al Lacayote, típica de la zona de “Stiria” en Austria de donde proviene su nombre, y de la cual se obtiene un aceite muy apreciado conocido en toda Europa, donde lleva el nombre de **“Kurbiskernoel”** o “aceite de semillas de calabaza”, las semillas de “Kurbis (calabaza)” presentan características físicas descritas más abajo, siendo el aceite de color negro verdoso oscuro, dando al trasluz un color café verdoso, presentando un sabor y olor muy peculiar como a almendras, estas semillas, así como el aceite obtenido de las mismas, son tomados como **punto de referencia** con la finalidad de reproducir sus características y cualidades las cuales estarán en lo posible, presentes en el aceite obtenido con las semillas locales.

**CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICAS DE LA SEMILLA USADA COMO
PUNTO DE REFERENCIA**

CUCURBITA PEPO STIRIACA	
Largo	1,52 cm +- 0,01
Ancho	8mm +-0,1
Espesor	1mm
Peso	0,20 gm+-0,01

Fuente: Elaboración propia 2016

Figura N° 1 Semillas de Kurbis “*Cucurbita Pepo Stiriaca*”



<http://www.therapeutika.ch/K%C3%BCrbiskern>

**Figura N° 2 Botellas de Aceite de Kurbis
(Calabaza) (*Cucurbita Pepo Stiriaca*)**



http://www.riegersburg.com/images/erlebnis/uniglobe_berghofer.jpg

Figura N° 3 Aceite de Kurbis (Calabaza) (*Cucurbita Pepo Stiriaca*)



<http://www.kernoel.org/deutsch/kernoel.asp?s=DasOriginal.htm>

Figura N° 4 Aceite de Kurbis (Calabaza) (*Cucurbita Pepo Stiriaca*)



<http://www.lua.ktn.gv.at/res/K%C3%BCrbiskern%C3%B6l%201.jpg>

Pruebas Experimentales

Variables de Formulación

⇒ **Mezclado:** adición de sal en 15 a 20% de agua según bibliografía¹

a. Porcentaje de sal al 1 y 2 por ciento del peso total de la semilla

⇒ **Adición**

a. Porcentaje de aceite de semillas de zapallo (Cucurbita Máxima Duchesne).

b. Porcentaje de aceite de semillas de Lacayote (Cucurbita Ficifolia Bouche.

Variables en el Proceso

⇒ **Acondicionamiento**

a. Temperatura

b. Tiempo

Variables de equipo y maquinaria

a. Optimización del sistema de seguridad de la prensa discontinua.

b. Optimización del porcentaje de rendimiento con menor carga.

Variables en el Producto Final

a. Características Organolépticas

b. Características Físico-Químicas

c. Análisis microbiológico

d. Análisis Sensorial

e. Composición químico proximal

f. Tiempo de vida útil o vida en anaquel

1.5. INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las interrogantes de investigación planteadas en la presente investigación son las siguientes.

¹ SCHWARZ ; S: Diplomarbeit Steirischer Kürbiskernöl beitrage der Geographisch geschützten angabe zur Ländlichen Entwicklung Wien Jänner 2016. Universität für Bodenkultur Wien.

1. ¿Qué tipo de materia prima será la más adecuada a utilizar entre los tres diferentes tipos de semillas en estudio?
2. ¿Qué concentración de sal es la más adecuada en mi formulación?
3. ¿Cuánta cantidad de semillas de Zapallo (*Cucurbita Máxima Duchesne*) es posible agregar a la formulación inicial, sin que con esto se alteren las características propias del producto final?
4. ¿Cuáles serán, el tiempo y la temperatura óptimos en la operación de acondicionamiento?
5. ¿Mejoró la prensa utilizada en el experimento su capacidad de prensado?
6. ¿Se notó la optimización en su sistema de seguridad?
7. ¿Las características organolépticas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del aceite final, cumplen con los estándares de calidad permitidos?
8. ¿Se asemeja mi producto obtenido a partir de semillas propias de la región, Arequipa, con el aceite original obtenido con semillas foráneas de países como Alemania y Austria, el cual es tomado como parámetro de comparación en la presente tesis de investigación?
9. ¿Cuáles son los parámetros tecnológicos y evaluación económico- financiera para la propuesta de la planta piloto y / o industrial?

1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al problema establecido esta es una investigación científico tecnológico de tipo experimental para obtener parámetros adecuados en la extracción del aceite. Esta investigación además de definir el problema describirá el proceso analizando las variables evaluadas y controlando todo el método experimental.

1.7. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.7.1. ASPECTO GENERAL

El tipo de investigación que se realizará, servirá para diversificar la producción de aceites con el fin de ofertar un nuevo producto que no es conocido en el ámbito nacional, así como fomentar la venta del mismo en el ámbito internacional.

En la actualidad el uso de semillas especialmente las de este vegetal no son utilizadas como materia prima en algún tipo de industria alimenticia salvo en la producción de mermeladas en pequeña escala junto con la pulpa, es por ello que esta investigación traería consigo el fomentar su producción o cosecha, así como su consumo. La idea de utilizar las semillas para la producción de aceite podría ser una alternativa interesante debido a que se estaría aprovechando de la materia prima secundaria (en este caso las pepas) es necesario indicar que el Lacayote a pesar de ser un producto típico de esta región tiene un uso limitado a tan solo la elaboración de potajes tradicionales por las amas de casa, con el presente trabajo de investigación se le podría dar la importancia debida ya que es una materia prima abundante y de bajo costo, pudiéndose aprovechar los componentes nutritivos y farmacológicos del producto final es decir el aceite.

1.7.2. ASPECTO TECNOLÓGICO

Este trabajo permitirá desarrollar el proceso tecnológico más adecuado para la obtención de un nuevo producto. Se introduciría una metodología diferente y novedosa en la extracción de aceites a partir de este tipo de semillas donde se recepciona, selecciona, lava, seca y muelen las semillas para después mezclarlas, se tuesta y se lleva esta masa al prensado; de allí la técnica de extracción es muy parecida a la del aceite de oliva. Esto permite la obtención de este tipo especial de aceite que aún no es conocido en el mercado peruano además de un mejor uso del Lacayote el cual es muy poco procesado.

1.7.3. ASPECTO SOCIAL

El uso de aceite extraído de semillas de cucurbitáceas nos da diversas ventajas puesto que se incrementaría tanto la producción como el trabajo. La semilla de Lacayote tiene comprobadas cualidades fitoterapéuticas pudiendo incluso ser utilizado por la población como ayuda en tratamiento de enfermedades diversas. Así mismo el zapallo es rico en vitaminas A, C, calcio, hierro y fósforo, siendo también sus semillas ricas en minerales proteína y vitaminas. Se ofrece por lo tanto un producto rico en ácidos grasos no saturados, un producto 100% natural en el cual no han intervenido procesos tales como

filtración desgomado y otros ampliamente conocidos en la fabricación de aceites por lo tanto conserva todas sus propiedades.

1.7.4. ASPECTO ECONÓMICO

El uso de ambas semillas tanto de Lacayote y Zapallo como materia prima en si permite ingresar al mercado con un producto nuevo en la industria de aceites. Normalmente las personas están acostumbradas a consumir este producto de manera directa y no se aplica su uso en ningún tipo de industria es por ello que se puede incentivar su cultivo y así bajar aún más los costos de producción. Debido también a sus cualidades Fito-terapéuticas puede ser una alternativa de consumo para personas enfermas. Se justifica su producción debido a que este es un producto tradicionalmente consumido en países europeos tales como Alemania, Austria, Suiza etc. en los cuales el costo es elevado podría representar una alternativa de exportación interesante. Las ventajas de producirlo en el Perú serían:

- Condiciones climáticas apropiadas para el cultivo
- Abundancia del producto en nuestra región
- Excelente calidad del aceite obtenido
- Creación de un nuevo mercado en lo que se refiere a aceites comestibles.

1.7.5. IMPORTANCIA

El aprovechamiento de las semillas del Lacayote y zapallo puede abrir una nueva industria, brindar trabajo, así como darle la importancia debida a un producto típico de la región. Si se obtiene un producto de calidad puede llegar a competir con otros productos similares ampliamente conocidos en el extranjero es decir puede ser una alternativa de exportación.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1. MATERIA PRIMA PRINCIPAL

Semillas de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*)

ANTECEDENTES: CENTRO DE ORIGEN

Ya los griegos y los romanos conocieron y estimaron la calabaza. Sin embargo, no era la calabaza de ahora por lo cual existen también discusiones acerca de sus orígenes, investigaciones indican que la calabaza es originaria de África y llegó hacia América por el mar.

Según los últimos descubrimientos científicos, la calabaza debe descender de la calabaza tejana (*Cucurbita Texana*) Los americanos Nativos texanos comían los granos de la calabaza, aunque no compartían el mismo gusto por la pulpa un poco más amarga. Primero poco a poco, fueron acostumbrándose al sabor de la pulpa, La calabaza ganó la importancia como comida a través del tiempo usándose incluso las hojas, así como las flores de postre.

Por medio de excavaciones se sabe que la calabaza tiene una antigüedad de 6000 a 4000 A.C. Los americanos Nativos por este tiempo no sólo consumieron

Las calabazas invernales sino que fabricaron diversas herramientas y utensilios tales como botellas de la cáscara de las calabazas, cucharas, cucharones, vasos, etc. También fabricaron diversos instrumentos musicales. Cristóbal Colón trajo al viejo mundo el conocimiento de una cultura nueva. Pocas décadas después la calabaza estaba distribuida por el sur y el centro de Europa Central.²

La familia de las cucurbitáceas parece ser una de las plantas domesticadas más antiguas de América, a juzgar por los hallazgos arqueológicos efectuados en Meso América (Tehuacán, México) y en los Andes Centrales (Huaca Prieta, Perú). Parece ser que las calabazas se utilizaron mucho antes que la cerámica en la elaboración de recipientes; sus frutos, con un alto contenido

² ERICA BANZIGER Kürbiskerne-kürbiskernoel für küche und hausapotheke isbn 3-7750-0367-3 . Alemania.

de vitaminas, fósforo y fibra, y sus semillas, ricas en aceites y proteínas, como también las flores y puntas de los tallos, jugaron un papel importante en el surgimiento de la agricultura y en la manutención del hombre prehispánico, pues suministraba un alimento abundante y de fácil propagación.

Actualmente, existen cerca de 130 géneros y 900 especies distribuidas por todo el mundo (**Cartay, 1991**). Su pulpa se utiliza en guisos, ensaladas, golosinas y en preparados medicinales como refrigerante. Sus semillas eran empleadas como condimento para la elaboración de salsas y en confituras; también en calidad de tenicida, para arrojar la tenia o solitaria. El líquido que emana de la superficie de la ahuyama o Lacayote se usaba como depilatorio (**Estrella, 1990**).

Las especies americanas más conocidas eran: Cucurbita moschata (ahuyama, ayote), es la cucurbitácea más extendida en la América tropical desde México hasta el Perú; C. Máxima (**Zapallo, Capallu**), C. Ficifolia (**zambo, Lacayote**), C. pepo (**Calabaza, Ayote**), C. mixta. La Lagenaria siceria (**totumo, mate**) de origen aún no determinado corresponde a la verdadera calabaza.

Evidencias de restos arqueológicos de calabaza se han encontrado en La Mesa de Los Santos, Santander (**Rodríguez, 1978; Cifuentes, 1990**)³

El Lacayote es una cucurbitácea americana, cuyo centro de origen está situado entre México, América Central y el norte de Sudamérica. Esta especie era cultivada por los aztecas hace más de 4.000 años, quienes la denominaban "**tzilizayotli**". Con la llegada de los españoles, el nombre derivó a **Lacayote, Alcayota** y a los otros nombres vulgares con que se le conoce actualmente. En los últimos siglos ha sido introducida a distintas regiones del mundo, sin que su cultivo se haya masificado, siendo aún un cultivo circunscrito y limitado en América Latina.⁴

³ LOS CHIBCHAS: POBLADORES ANTIGUOS DE LOS ANDES ORIENTALES. Aspectos bio-antropológicos JOSE VICENTE RODRIGUEZ ^{CUENCA}, Ph. D. Profesor Titular, Medalla al Mérito Universitario Departamento de Antropología Universidad Nacional de Colombia COLCIENCIAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA: <http://www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc04c4c6.htm>

⁴ HORTICULTURA FACULTAD DE AGRONOMÍA, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADÉMICO DE SECICO CHILE http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/Lacayote/Lacayote.html

2.1.2. MATERIA PRIMA PRINCIPAL

2.1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA EN GENERAL

HORTALIZAS

DEFINICIÓN

"Hortalizas son plantas herbáceas, de ciclo anual o bienal, excepcionalmente perenne, de prácticas agronómicas intensivas, cuyos productos son usados en la alimentación humana al estado natural o procesados y presentan un alto contenido de agua (mayor a 70%), un bajo contenido energético (- de 100 cal/100 g) y una corta vida útil en post-cosecha (variable desde unos pocos días a un año como máximo)".⁵

CUCURBITACEAS

La familia cucurbitácea comprende numerosas especies que poseen características distintivas. Son plantas anuales o perennes cultivadas comercialmente como anuales (**Lacayote**), sensibles a heladas y daño por enfriamiento. Las plantas son en general de hábito postrado y rastrero, pudiendo ser algunas guiadoras gracias a la presencia de zarcillos. Las hojas son alternas, de lámina simple, usualmente lobuladas, cuyas flores son axilares, casi siempre solitarias, de color blanco o amarillo, de forma acampanada. Las cucurbitáceas como familia, son plantas de siembra directa, no son capaces de resistir un trasplante. Esta familia incluye las siguientes especies.⁶

⁵ http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/introduccion.html

⁶ HORTICULTURA FACULTAD DE AGRONOMÍA, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ACADÉMICO DE SECICO CHILE http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/cucurbitaceae.html

CUADRO N° 2 ESPECIES DE MAYOR INTERES AGRÍCOLA EN LA FAMILIA DE LAS CUCURBITÁCEAS

Género	Especie	Nombre vulgar
<i>Citrullus</i>	<i>Lanatus</i>	Sandía
<i>Cucumis</i>	<i>Melo</i> <i>Sativus</i>	Melón Pepino
<i>Cucurbita</i>	<i>Ficifolia</i> <i>maxima</i> <i>mixta</i> <i>moschata</i> <i>pepo</i>	<i>Lacayote</i> <i>Zapallo</i> <i>Zapallo</i> <i>Zapallo</i> <i>Zapallo italiano</i>
<i>Luffa</i>	<i>Cylindrica</i> <i>Acutángula</i>	Lufa Lufa
<i>Sechium</i>	<i>Edule</i>	Chayote

Fuente: Horticultura Facultad de Agronomía, departamento de desarrollo Académico de Secico Chile 2007.

Figura N°5 Kurbis (*cucurbita pepo stiriaca*)



Nombre Científico: *Cucúrbita Ficifolia* Bouche.

Figura N° 6 Fruto típico



Descripción: Típico “Kurbis”, con corteza de color de fondo blanquecino y reticulado verdoso.

Figura N° 7 Fruto típico



Descripción: Calabaza austriaca mostrando la parte comestible y las semillas

Es una hierba anual de rápido desarrollo, presenta un sistema radicular muy abundante y ramificado, del cual algunas raíces pueden alcanzar hasta 1,20 m de profundidad siendo el crecimiento normal de estas de 30 a 50 cm.

CUADRO N° 3 GENERALIDADES DE LA PLANTA UBICACIÓN TAXONÓMICA

REINO	VEGETAL
Subreino y división	Embriofita / Embriofita sifonógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase / subclase	Dicotiledóneas / Arquiclamídeas o coripétalas
Orden	Cucurbitales
Familia y género	Cucurbitáceas / Cucurbita
Especies afines	C. Melopepo L, C Ovifera L., C Verrucosa L., C Máxima Duch, ficifolia bouche, etc.
Nombre vulgar	Lacayote, Auyama, Ayote, Calabacín, Pipián, alcayota etc.

Fuente: Elaboración propia 2016

Partes utilizadas: Las semillas (pipas) y la pulpa del fruto.

El Lacayote ($2n= 40$ cromosomas) es la única especie cultivada del género Cucurbita que al estado silvestre es una especie perenne. Sin embargo, en zonas templadas como Chile o en el Perú se le cultiva como una planta anual. No existe información sobre su hábito radical. El sistema caulinar es de hábito rastrero trepador, los tallos son herbáceos, redondos y blandos, de crecimiento indefinido, están recubiertos por formaciones pilosas, con ramificaciones de gran vigor y extensión (3 a 5 m), que llegan a ser semi-leñosas en madurez.

Hojas: Las hojas son grandes (hasta 20 cm), de margen liso con 5 a 7 lóbulos, de epidermis vellosa y color verde oscuro, largamente pecioladas y cordadas en la base, presentan pelos rígidos, su limbo es orbicular, aovado, reniforme, no lobulado y con los bordes ligeramente dentados. Están cubiertas de pelillos picantes y son similares a las de higuera de ahí proviene el nombre vulgar de la especie en inglés.

Flores: La planta es monoica, de flores grandes y muy llamativas, con corola de hasta 7,5 cm de diámetro y de color amarillo a naranja. son bisexuales, las masculinas se encuentran en los entrenudos más bajos

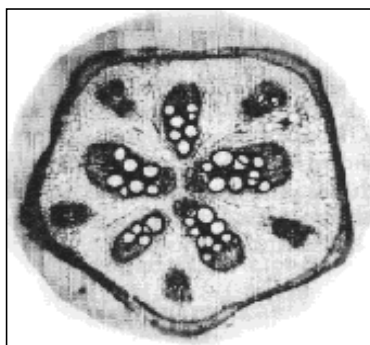
poseen 5 estambres que forman una sola columna central compuesta de 2 parejas de estambres unidos entre sí y el otro estambre suelto. Las anteras se encuentran en un solo cuerpo, Las femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, a diferencia de las anteriores sus pétalos se encuentran soldados en un solo cuerpo, alcanzan de 8 a 10 cm de longitud y poseen un cáliz que se halla fuertemente unido a la corola El cáliz es un tubo corto, que tiene lóbulos verde-claro y delgados. La polinización entomófila y la posterior fertilización de óvulos dan origen al fruto que constituye el órgano de consumo.⁷

Figura N°8 Flores de Lacayote



El fruto posee una corteza que puede ser de color verde anaranjado, amarillo y algunas veces blanco, la forma de este es variada presentándose esférica, deprimida o flexuosa, siendo el tamaño de estos bastante grandes, llegando a alcanzar en buenas condiciones de cultivo hasta 80 kg de peso y un diámetro de 120 cm aprox.

⁷ HORTICULTURA FACULTAD DE AGRONOMÍA, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADÉMICO DE SECICO CHILE
http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/Lacayote/Lacayote.html

Figura N° 9 Retoño de Lacayote

CUADRO N° 4 VALOR NUTRICIONAL DE 100 GRAMOS DE PULPA SECA DE LACAYOTE

COMPONENTE	UNIDAD	VALOR
Valor energético	Cal	26,0
Proteínas	G	0,7
Lípidos	G	0,2
Carbohidratos	G	6,4
Fibra	G	1,0
Calcio	Mg.	26,0
Fósforo	Mg	17,0
Fierro	Mg	0,6
Caroteno	Mg	1,0
Tiamina	Mg	0,03
Riboflavina	Mg	0,04
Niacina	Mg	0,40
Ácido ascórbico	Mg	5,70

Fuente: <http://www.siamazonia.org.pe/archivos/publicaciones/amazonia/libros/44/texto05.htm> .

Conteniendo la pulpa aproximadamente un 92% de agua, representa la parte más importante de la planta, debido a que es en ella en donde se almacena la mayor riqueza de sustancias nutritivas usadas por el embrión para su desarrollo, es por ello que en la semilla encontramos grandes porcentajes de aceites, proteínas, carbohidratos, etc. La característica principal de las semillas es que todas son óvulos maduros, los que sirven

para las funciones de diseminación y protección y reproducción de la especie. Las semillas están constituidas por una planta joven parcialmente desarrollada, el embrión y las sustancias nutritivas que le servirán de alimento, posee una estructura protectora externa denominada testa o cubierta de la semilla, en algunos casos el alimento se halla almacenado en el propio embrión.

Las semillas de esta planta tienen un tamaño que va de 1 a 2cm de longitud por 0,7 a 1cm de ancho son de forma elíptica y se encuentran en gran número en el interior del fruto llegando a 300 aproximadamente. Esta semilla pertenece a la clase de las dicotiledóneas, carece de endospermo, cuando se abre una semilla se encuentra fuera del embrión una capa muy delgada y verdosa que representa los restos del endospermo, después que el embrión absorbió y almaceno en su mayor parte. Cada una de estas semillas permanece adherida en el interior del fruto a través del funículo o pedúnculo seminal y sale de él cuándo se rompe debido a la descomposición de los tejidos carnosos. Dejando una aparente cicatriz denominada hilo por debajo de este se observa el micrópilo como un pequeño poro y por encima del hilo se encuentra una arruga denominada rafe.

La cubierta de la semilla presenta un color verdoso, cuando las semillas se humedecen con agua se hinchan considerablemente y las cubiertas seminales se reblandecen y se separan fácilmente encontrándose en el interior del embrión y los cotiledones los cuales son carnosos y tienen el alimento almacenado para el embrión los cuales nunca funcionan como verdaderas hojas, estos también se separan con facilidad.

El embrión en su estado más sencillo consta de un eje portador de dicotiledones en la que el hipocótilo es la parte del eje situada por debajo de la implantación de los cotiledones, la raíz embrionaria, en el extremo basal del hipocótilo recibe el nombre de radícula.

Hábitat: algunas variedades proceden de Oriente Medio, mientras que otras son de origen americano. Requiere terrenos húmedos y cálidos. Actualmente se cultiva en todo el mundo.

2.1.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA SEMILLA

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

a. Características botánicas: El fruto del Lacayote es de forma redondo-oblonga y grande (2 a 5 kg de peso). En los primeros estados es de color verde claro y en madurez presenta una epidermis de color de fondo blanquecino con un reticulado irregular de color verde. Internamente presenta una estructura similar a la sandía, con una pulpa conformada básicamente por mesocarpio y células parenquimatosas derivadas de la placenta. La culpa es de color blanco-amarillento, seco y fibroso, y en ella se encuentran inmersas semillas de tamaño grande (1 a 2 cm), marginadas, achatadas y de color pardo oscuro a negro.

b. Composición: Se desconoce la composición del fruto al estado fresco, lo cual es entendible ya que su sabor no es muy agradable.⁸

CUADRO N° 5 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA SEMILLA DE LACAYOTE

PARAMETROS	SEMILLA CUCURBITA PEPO
Masa (mg)	64.006 +-17.31
Humedad residual (%)	8.644 +- 1.191
Cenizas totales (%)	5.228 +- 1.246
Sustancias solubles (%)	1.055 +- 1.344

Fuente: Estudio Fármacognóstico de la droga cruda de la semilla de calabaza (cucúrbita spp) Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana 2006.

2.1.2.3. CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS

a. Principios activos de la semilla:

Lípidos (30-40 %), ricos en ácidos grasos insaturados, destacando el linoleico (43-56 %) y el oleico (24-38 %.) Además, contiene tocoferoles beta y gamma (vitamina E) y carotenoides: luteolina y

⁸ HORTICULTURA FACULTAD DE AGRONOMÍA, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADÉMICO DE SECICO CHILE
http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/Lacayote/Lacayote.html

beta-caroteno. Otros componentes lipídicos son escualeno y esteroides (1%), entre los que destacan delta7-esteroles como alfa-espinasterol, delta 7,22,25 (27)-estigmastatrien-3beta-öl, delta7-estigmastenol, delta 7,25(27)-estigmastadien-3beta-ol y delta7-avenasterol, sus beta-D-glucopiranosidos y pequeñas cantidades de delta5 y delta8-esteroles. También triterpenos de núcleo multiflorano esterificados con ácido para-aminobenzoico. Proteínas (31-51 %) y aminoácidos poco frecuentes como cucurbitina o 3-amino-3-carboxipirrolidina (0,5-2%) Materias minerales (3-4 %): selenio, manganeso, zinc y cobre. Carbohidratos (6-10 %).

Acción Farmacológica de la semilla

Antihelmíntico, inhibidor de la 5alfa-reductasa y antiinflamatorio.

El extracto lipoesteroideal interfiere en la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona inhibiendo la 5 alfa-reductasa. Por otro lado, tiene un efecto débil sobre los receptores de la dihidrotestosterona.

El extracto también es activo como antiinflamatorio en el modelo del edema inducido por Carragenina o dextrano, actividad que se ha atribuido a los fitosteroles, ya que son capaces de interferir en la biosíntesis de prostaglandinas.

En un estudio clínico se demostró que la administración de dosis de 90 mg de una mezcla de delta7-esteroles aislados de *C. Ficifolia* los días 4º y 3º anteriores a una prostatectomía a pacientes aquejados de hiperplasia benigna de próstata disminuía de manera significativa los niveles de dihidrotestosterona en tejido prostático, así como la fosfatasa ácida sérica.

2.1.2.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

El Ph y la actividad de agua, así como los nutrientes son factores de los que depende la flora que altera los alimentos, tanto de glúcidos como de lípidos y proteínas que pueden servir como fuente de energía. A las grasas se les atribuye algunas veces un efecto envolvente protector pero su influencia se debe fundamentalmente a la ausencia de agua y de modo seguro a la acción bacteriostática de algunos ácidos grasos.⁹

2.1.2.5. USOS

Se utiliza la fruta para:

- a. Consumo Directo:** En sopas, platos típicos ensaladas en las cuales se utiliza tanto el fruto como las semillas y el aceite obtenido este último es especialmente utilizado para la preparación de vinagretas base en las ensaladas donde proporciona un gusto especial a nueces a su vez las semillas son un complemento de las mismas se han visto variaciones en las mismas donde se mezcla el aceite con queso blando haciendo una especie de pasta o crema. En Europa se utiliza el aceite en la cocina italiana como salsa base en la elaboración de pastas y platos típicos, en la elaboración de flanes crepes y en panificación en la elaboración de panes y pastelillos y postres Las semillas constituyen un buen alimento por su contenido en aceites.
- b. En sesiones de belleza:** Para mejorar el aspecto del cabello y de la piel, para masajes y hasta en la fabricación de cremas.
- c. Usos variados:** Se encontraron también diferentes Tipos para mejorar la salud en forma general se diría que este es utilizado para diferentes dolencias tales como hemorroides incontinencia y

⁹ DETERMINACIÓN DE PARAMETROS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALTA (persa americana) y diseño y construcción de una centrífuga vertical
Adriana Elena Alarcón Pinto, Daysi Amparo Cevallos) AQP Perú 2004 pp16 cap I

problemas con el riñón en países como Alemania se acostumbra a realizar las típicas “Curas”(Kür) en donde se aplican recetas tradicionales a las cuales está sometido el enfermo por un periodo determinado de tiempo se utiliza también para problemas de la próstata, Es recomendado para los que padecen úlceras intestinales o para los que han sido operados del aparato digestivo. De la corteza de la fruta se obtienen vasijas y las semillas son empleadas como antihelmínticas.

d. Como producto procesado: Ya sea como dulce, mermelada o miel. En algunos países del Asia se le utiliza como patrón para injertar melones, debido a su resistencia a ciertas enfermedades radicales, y también se le ha usado como fuente de alimentación para la cría de insectos en cautiverio, debido a su gran duración post-cosecha. No se practica la industrialización en pequeña escala, sin embargo, es posible adaptar procesos para la elaboración de almíbar y de confitado. En ambos casos se requiere la preparación de un producto azucarado base, de acuerdo con el siguiente flujo: selección, lavado, cortado, pelado, cocinado (100° C por 2 horas 45 minutos). El almíbar se elabora añadiendo a la solución de gobierno, se pasa por el exhaustor (98°C por 15 minutos), sellado, esterilizado (1 10° C por 20 minutos), enfriado y almacenado. En cambio, el flujo para elaborar el producto confitado es el siguiente: producto azucarado base, inmersión en almíbar (desde 55° brix hasta 71° brix, con incrementos de 10° brix por vez), escurrido, glaseado, secado (50°C por 30 minutos), embolsado, almacenado; siendo necesario añadir sorbato de potasio como preservante.

2.1.2.6. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

CUADRO N° 6 LACAYOTE, PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN POR DEPARTAMENTO 999-2021 TM.

Fuente: Ministerio de Agricultura 2008 – Proyección¹⁰

AÑO	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cusco	Junín	Moquegua	Puno
	Producción (t.)	Producción (t.)	Producción (t.)	Producción (t.)	Producción (t.)	Producción (t.)	Producción (t.)
1999/2000	1466.44	347.4	1568	420	692	75.5	35
2000/2001	969.45	459.75	1321	255	858	77	60
2001/2002	199.75	1068.22	1042	105	816	156	63
2002/2003	-388.2	1345.943	784.3	-55	912.67	183.333	80.667
2003/2004	-1021.55	1706.353	521.3	-212.5	974.67	223.583	94.667
2004/2005	-1654.9	2066.763	258.3	-370	1036.67	263.833	108.667
2005/2006	-2288.25	2427.173	-4.7	-527.5	1098.67	304.083	122.667
2006/2007	-2921.6	2787.583	-267.7	-685	1160.67	344.333	136.667
2007/2008	-3554.95	3147.993	-530.7	-842.5	1222.67	384.583	150.667
2008/2009	-4188.3	3508.403	-793.7	-1000	1284.67	424.833	164.667
2009/2010	-4821.65	3868.813	-1056.7	-1157.5	1346.67	465.083	178.667
2010/2011	-5455	4229.223	-1319.7	-1315	1408.67	505.333	192.667
2011/2012	-6088.35	4589.633	-1582.7	-1472.5	1470.67	545.583	206.667
2012/2013	-6088.4	4980.757	-1582.7	-1472.5	1535.40	589.039	221.684
2013/2014	-6088.4	5720.347	-1582.7	-1472.5	1622.04	667.007	246.985
2014/2015	-6088.4	6569.760	-1582.7	-1472.5	1713.58	755.296	275.174
2015/2016	-6088.4	7545.301	-1582.7	-1472.5	1810.28	855.271	306.579
2016/2017	-6088.4	8665.700	-1582.7	-1472.5	1912.44	968.479	341.569
2017/2018	-6088.4	9952.466	-1582.7	-1472.5	2020.36	1096.671	380.552
2018-2019	-6088.4	11430.304	-1582.7	-1472.5	2134.37	1241.833	423.985
2019-2020	-6088.4	13127.586	-1582.7	-1472.5	2254.82	1406.208	472.374
2020-2021	-6088.4	15076.896	-1582.7	-1472.5	2382.06	1592.341	526.287

10 En el caso del cuadro se ha utilizado el método de Tasa de crecimiento promedio para la elaboración de la proyección desde el año 2015 utilizando una TC. de 8.5% para el departamento de Arequipa, TC. de 4.4% para el departamento de Junín, TC. de 8% para el departamento de Moquegua y TC. de 7.3% para el Departamento de Puno.

CUADRO N° 7 PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN 1999-2021 TM.

Lacayote	
Año	Producción (t.)
1999/2000	5490.84
2000/2001	4088.2
2001/2002	3449.97
2002/2003	2302.3
2003/2004	1281.9
2004/2005	261.5
2005/2006	758.9
2006/2007	1779.3
2007/2008	2799.7
2008/2009	3820.1
2009/2010	4840.5
2010/2011	5860.9
2011/2012	6881.3
2012/2013	1816.7
2013/2014	887.2
2014/2015	170.3
2015/2016	1373.9
2016/2017	2744.6
2017/2018	4306.5
2018-2019	6086.9
2019-2020	8117.4
2020-2021	10434.0

Fuente: Ministerio de Agricultura Elaboración propia 2016

CUADRO N° 8 PRODUCCIÓN DE ZAPALLO AÑO 2015

DEPARTAMENTO	ZAPALLO
Tumbes	21
Piura	278
Lambayeque	2018
Cajamarca	7840
Amazonas	346
La Libertad	11571
Ancash	6111
Lima	17881
Ica	20925
Huancavelica	1718
Ayacucho	1756
Arequipa	22708
Puno	437
Moquegua	61
Tacna	2612
Cusco	4415
Madre de Dios	47
Apurímac	2227
Ucayali	251
Huánuco	9727
Pasco	1433
Junín	1093
Loreto	2201
Total	117677

Fuente: Ministerio de agricultura- Dir. General de Información Agraria 2016

2.1.3. PRODUCTO A OBTENER:

INTRODUCCION:

El hombre obtiene energía que proviene de tres fuentes: proteínas, carbohidratos y los lípidos, de estas la que aporta mayor valor energético son los lípidos o grasas con 9 cal/gr. Frente a 4 cal/gr. Que otorgan las proteínas y carbohidratos respectivamente. Mientras que en muchos países la ingesta de grasas se halla entre el 10 – 20% de la energía necesaria, en otros oscila entre 35 – 45% de la energía total.

Por otra parte, es cierto que conforme la sociedad se va modernizando, tiende también a disminuir su actividad física, de modo que una dieta hasta entonces satisfactoria en calorías y grasas debe verse disminuida para evitar problemas de obesidad y porcentajes elevados de lípidos en la sangre.

Debido a ello, es que actualmente se busca grasas que sean inocuas o beneficiosas para la salud como es el caso de las grasas ricas en vitamina E y las bajas o nulas en colesterol.

DEFINICIÓN:

Se aplicará la denominación aceite a los productos grasos líquidos a la temperatura de 20° C y la de grasas a los productos grasos que se encuentren sólidos a la misma temperatura. Los primeros deberán tener una apariencia transparente a la T de 15-20 °C, olor y sabor agradable con aromas propios de cada aceite.

TIPOS DE ACEITE

Los aceites y grasas comestibles que se encuentran en el mercado de consumo se derivan de un número relativamente pequeño de fuentes: los de origen vegetal (semillas oleaginosas y subproductos vegetales) y los de origen animal (partes del cuerpo de animales y productos como el butiro de la leche) junto con los aceites compuestos.

ACEITE DE SEMILLAS DE CALABAZA (KURBISKERNÖL)

El aceite de pipas de calabaza se obtiene prensando las semillas que han sido previamente molidas y sometidas a un proceso de acondicionamiento que le da su sabor característico; es típico de la región de Stiria en Austria de donde proviene incluso su denominación de origen (**Steirische Kurbiskernöl**) este aceite es muy apreciado en casi toda Europa, siendo muy apreciado en los países de Alemania, Austria, Suiza, etc. donde se le denomina el “Oro Negro”, debido a su color típico y su costo es elevado en el presente trabajo de investigación se ha tomado como base la tecnología aplicada en la fabricación de este aceite en particular.

2.1.3.1. NORMAS TÉCNICAS NACIONALES E INTERNACIONALES

No existen normas nacionales para el producto en particular porque el producto no existe en el mercado nacional. Sin embargo, podremos proporcionar un segmento del Codex austriaco en donde se nombran sus características, tipos y calidades.

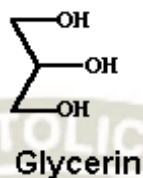
Las Normas Técnicas van adjuntadas en el ANEXO N°1 y son las siguientes:

- ITINTEC 209.013 Aceites y grasas comestibles
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas
- CODEX KAPITEL B30 Speisefette, Speiseöle, Streichfette und andere Fetterzeugnisse Margarinekäse Österreichischen Lebensmittelcodex.
- Traducción:** Capítulo del Codex B30 grasas alimenticias, aceites comestibles, grasas unttables y otras grasas y margarinas, (Codex Alimentario Austriaco)
- CODEX ALIMENTARIO N° 2608/2005-100 Ministerio de agricultura de la República eslovaca.
- NORMA DEL CODEX PARA GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES no regulados por normas individuales CODEX STAN 19-1981 (REV, 2-1999)

2.1.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Características químicas del producto a obtener:

ACIDOS GRASOS SATURADOS: El triglicérido (la glicerina) está aproximadamente en un 90 % en el aceite obtenido de las semillas.



ACIDOS GRASOS INSATURADOS: Son tres los más conocidos.



Linolsäure



Ölsäure

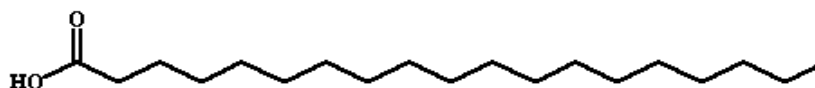
Ácido linoleico

Ácido Oleico: juntos aproximadamente en un 70 – 80 %



Palmitinsäure

Ácido palmítico 10 - 25 %

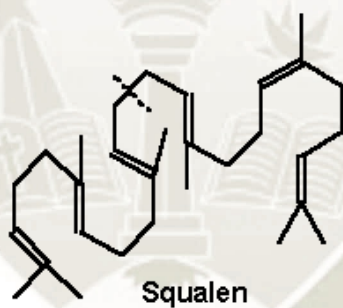
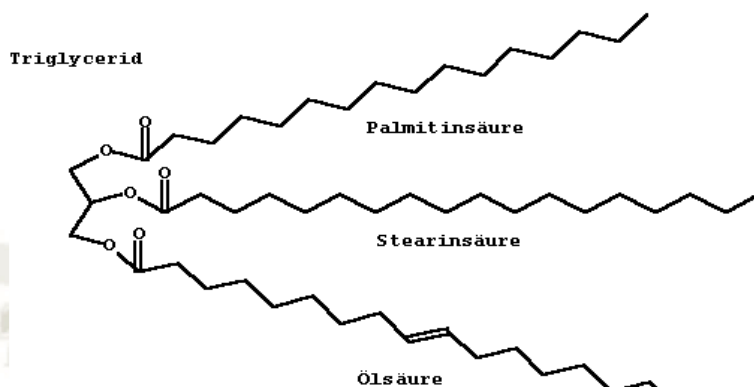


Stearinsäure

Ácido Esteárico 2- 6 %

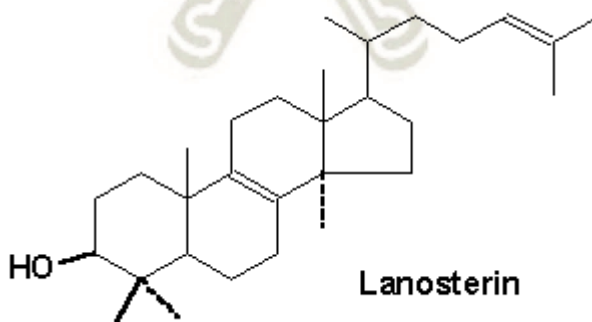
OTROS ÁCIDOS GRASOS: 1 - 2 %

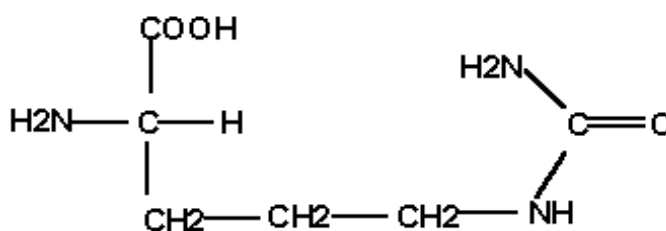
Se muestra un ejemplo para un Triglicérido se aprecia el ácido palmítico, esteárico y oleico.



Escualeno

y





L-Citrullin

De los ácidos grasos saturados el aminoácido “Cucurbitina” es el que interesa en el presente trabajo, existiendo también potasio y vestigios de selenio. En cuanto a vitaminas tenemos: Las siguientes: La vitamina E, aneurina, B2, B6 y un porcentaje alto de vitamina A, C y D.

2.1.3.3. BIOQUIMICA DEL PRODUCTO A OBTENER:

En los aceites frecuentemente se da un tipo de rancidez que se origina a través de reacciones de oxidación siendo una consecuencia significativa de la autooxidación de los lípidos el deterioro de sabor en el aceite no es el único daño sufrido en este proceso, también se ve afectado el color ocasionando por reacciones de pardeamiento disminuyendo su valor nutricional e incluso pueden inducirse efectos tóxicos, las reacciones laterales entre las proteínas y la producción de oxidación en las grasas dan como resultado la modificación de la textura. Los compuestos lipídicos más susceptibles a la autooxidación son los ácidos grasos no saturados especialmente aquellos que tienen más de un doble enlace. Aunque formalmente el proceso consiste en una reacción entre dos especies moleculares la cantidad de caminos posibles aumenta enormemente durante el transcurso de la reacción.

Los hidroperóxidos son compuestos importantes como producto primario de la autooxidación de lípidos son en sí mismos no volátiles inodoros e insípidos.

La formación y acumulación del índice de peróxido, indican el progreso de la autorización, aunque no necesariamente la aparición de rancidez¹¹

2.1.3.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL PRODUCTO A OBTENER:

Las causas más frecuentes que llevan a la alteración de aceites comestibles se deben mayormente al enranciamiento, los mecanismos de rancidez han sido ampliamente estudiados y existen al menos tres vías más comunes de enranciamiento, la primera debido a la activación de radicales libres y peroxidación la segunda debido a una Hidrólisis por la presencia de agua. Y la tercera por medio de microorganismos donde los. Enlaces alfa de los radicales grasos son atacados por enzimas de hongos y bacterias que secretan lipasa generando una degradación del triglicérido. El olor repulsivo es característico de este mecanismo degradatorio.

Cabe recordar que la lipasa es una enzima que se usa para disgregar las grasas de los alimentos de manera que se puedan absorber. Su función principal es catalizar la hidrólisis de triacilglicerol a glicerol. Las lipasas se encuentran en gran variedad de seres vivos.

Un caso especial a nombrar es la rancidez que a veces se produce en el aceite de pescado. Allí se originan descomposiciones proteicas de la cistina y cisteína que contienen enlaces disulfuro. Esto trae como consecuencia la formación del venenoso ácido sulfhídrico (H_2S). Muchos son los casos de muertes acaecidas en barcos pesqueros y silos contenedores de aceite de pescado crudo mantenidos mucho tiempo sin ventilación adecuada. Basta

¹¹ pp20 DET DE PARAMETROS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALTA (persa americana) y diseño y construcción de una centrífuga vertical Adriana Elena Alarcón Pinto, Daysi Amparo Cevallos) AQP Perú 2004 pp16 Cap I.

que una persona asome su cabeza en estos lugares recién destapados, para que colapse rápidamente.

2.1.3.5. USOS DEL ACEITE OBTENIDO A PARTIR DE SEMILLAS DE CUCURBITACEAS (LACAYOTE Y ZAPALLO)

Culinarios: generalmente se utiliza en ensaladas con aliño su uso es muy parecido al uso del aceite de oliva y puede acompañar cualquier tipo de ensalada.

1.-**Farmacéuticos:** Eficaz para el tratamiento de problemas de próstata debido al contenido del aminoácido Cucurbitita.

2.-**Médico:** La grasa de las semillas del Lacayote está entre las más valiosas grasas de la planta. Los ácidos grasos insaturados que existen son un suplemento importante para una buena nutrición. Se debe proporcionar al cuerpo regularmente. Ellos influyen esencialmente en la función del transporte, y en las reacciones enzimáticas y reacciones inmunes celulares en el cuerpo. A través de la combinación del ácido graso favorable, la grasa de semilla de Lacayote es también fácilmente digerible.

Uno atribuye el efecto sumamente positivo en las dolencias de la próstata al contenido alto de fitoesteroles También el efecto o consecuencias del colesterol son controlados por este aceite.

Citrulline (Citrulina) es un aminoácido que influye en el metabolismo como catalizador. Por esta reacción que es acelerada por el amoníaco, el tejido se muestra agotado y los edemas disminuyen más fácilmente.

El aminoácido Cucurbitina ayuda contra los parásitos.

El potasio y el selenio disminuyen la tendencia a diversas enfermedades urinarias vitamina E es especialmente eficaz contra la inclinación a los nacimientos prematuros.

La vitamina B cumple un papel importante en el cuerpo para los nervios y metabolismos.¹²

2.1.3.6. PRODUCTOS SIMILARES

- ⇒ Aceite de calabaza (*Kurbiskernoel*): utilizado en aliños
- ⇒ Aceite de oliva: utilizado también en aliños
- ⇒ Aceite de girasol: para el cocido de alimentos.

2.1.3.7. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

Debido a que este es un producto nuevo en el mercado es que se desconocen las estadísticas de producción y proyección del aceite obtenido a partir de semillas de Lacayote es por ello que en su lugar se presentan estadísticas de producción aceite comestible. Analizando y segmentando el mercado se observa que el aceite a producir está dentro de la canasta familiar usado como aliño para ensaladas, dirigido a todas las amas de casa entre 30 a 60 de clase media, media alta y alta a nivel nacional.

12 ERICA BANZIGER Kürbiskerne-kürbiskernoel für küche und hausapotheke isbn 3-7750-0367-3 Alemania.

CUADRO N° 9 PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL 2008-2015 (MILES DE TM)

Aceites y Grasas						
Año	Grasas	Aceites	Vegetal	Grasas	Manteca	Margarina
2008	265,908	188,145	188,145	77,763	61,027	16,736
2009	285,319	2204,996	204,996	80,322	62,206	18,116
2010	337,258	240,562	240,562	96,697	74,777	21,919
2011	268,855	186,706	186,706	82,148	63,840	18,309
2012	344,162	248,373	248,373	95,789	76,176	19,613
2013	352,985	256,910	256,910	96,075	76,786	19,289
2015	250,748	182,761	182,761	67,988	53,879	14,109

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego - DGSEP -DE - Boletín Estadístico Agroindustrial: 1996 - 2015* Elaboración: MINAGRI - DGPA - DEEIA

Se realizó la proyección de un producto en específico el del aceite vegetal porque el aceite de semillas de Lacayote se encuentra dentro de esta gama de aceites.

CUADRO N° 10 PROYECCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL DEL ACEITE VEGETAL (MILES DE TM)

AÑO	PRODUCCION
2016	188,834
2017	195,109
2018	201,592
2019	208,291
2020	215,213
2021	222,364

Fuente: Elaboración Propia 2016

2.1.4. PROCESAMIENTO: MÉTODOS

2.1.4.1. MÉTODOS DE PROCESAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE ACEITE:

PRIMER MÉTODO DE ELABORACIÓN:

- a- Recepción de Materia Prima.-** Es fundamental rotatorio semi-sumergido, a fin de eliminar restos de mucílago e impurezas, se debe ir renovando constantemente el agua de lavado. para obtener un aceite de buena calidad, trabajar con una materia prima en óptimas condiciones
- b- Selección:** con ello se puede asegurar la calidad del producto final a su vez podemos seleccionar Lacayote y zapallo maduro ya que así podemos obtener un mejor color en el producto final. Siendo ese un punto importante en el presente trabajo de investigación.
- c- Lavado:** Este se puede efectuar en tinas o en un lavador de tambor
- d- Secado:** Para mantener el contenido de humedad uniforme en la semilla puede ser al sol, o en aire caliente. El tiempo puede ser de uno a dos días o de unas cuantas horas dependiendo del tipo de secado se debe de llegar a una humedad aproximada de 8,65 % de acuerdo a bibliografía
- e- Molido:** en molinos de piedra o en un molturador se consigue así una masa uniforme más o menos gruesa.
- f- Mezclado:** se hace una pasta obtenida con la molienda y con una solución salina, se mezcla bien. El agua y la sal son las encargadas de darle al producto final el sabor que lo caracteriza como a almendras.
- g-Acondicionamiento:** Para esta operación se tiene la pasta se tuesta hasta obtener un color más o menos uniforme este punto es importante porque le da sabor y color a nuestro producto final según bibliografía la temperatura no debe de pasar de 50 a 70C

h- Prensado: en prensas hidráulicas a una presión y temperatura determinadas el proceso es muy parecido a la extracción de aceite de oliva.

i- Reposo: esto permite que las partículas en suspensión sedimenten el periodo según bibliografía es ± 7 días aproximadamente no se necesita de un refinado.

j- Trasegado: de manera cuidadosa para así obtener un producto más límpido o translucido.

k- Envasado: Se utilizan botellas oscuras para dicho proceso ya que el sol llega a afectar el aceite ranciándolo.

l-Etiquetado y Almacenamiento.- se expende para la venta al consumidor.

SEGUNDO MÉTODO DE ELABORACIÓN

a. Recepción de Materia Prima- Es fundamental para obtener un aceite de buena calidad, trabajar con una materia prima en óptimas condiciones

b. Selección: con ello se puede asegurar la calidad del producto final a su vez podemos investigar en cuanto a variedades de Lacayote se refieren. Siendo ese un punto importante en nuestra tesis

c. Lavado: Este se puede efectuar en tinas o en un lavador de tambor rotatorio semi-sumergido, se debe ir renovando constantemente el agua de lavado

d. Secado. Para mantener el contenido de humedad uniforme en la semilla puede ser al sol, o en aire caliente. El tiempo puede ser de uno a dos días.

e. Molturado en un molturador se consigue así una masa uniforme más o menos gruesa.

f. Prensado.- en prensas hidráulicas a una presión y temperatura determinadas el proceso es muy parecido a la extracción de aceite de oliva

g. Reposo.- esto permite que las partículas en suspensión sedimenten el periodo según bibliografía es ± 7 días aproximadamente no se necesita de un refinado.

h. Trasegado.- de manera cuidadosa para así obtener un producto más límpido o translucido

i. Envasado.- Se utilizan botellas adecuadas para la conservación del producto final.

j. Etiquetado y almacenamiento.- se expende para la venta al consumidor

TERCER MÉTODO DE ELABORACIÓN:

Obtención mecánica

Etapas:

-Limpieza: donde se eliminan partículas extrañas que pueda traer la materia prima

-Descascarado: cuya finalidad es quitar la cáscara ya que esta disminuye ligeramente el rendimiento provocando desgaste del equipo

-Molienda: Transforma la semilla en pequeñas partículas para facilitar la extracción del aceite acá se busca aumentar la superficie de la semilla para que la presión ejercida sea más uniforme en toda la masa.

-Tratamiento Térmico: Cuando la materia prima es sometida a cocción esta proporciona un incremento de rendimiento ya que aumenta la fluidez del aceite en el interior de las células que lo contienen. En esta parte del proceso se trabaja con temperaturas entre 105 y 120°C durante media a 1 hora aproximadamente.

Los efectos de la cocción son:

- coagulación de proteínas
- disminución de la afinidad del aceite por sólidos

- disminución de microorganismos
- inactivación de enzimas
- eliminación de alcaloides
- precipitación de fosfatos

e- Extracción: existe dos tipos de extracción la continua donde se utilizan prensas de alta presión conocidas como expeler, con este método se pueden tratar la mayoría de las semillas oleaginosas y la extracción discontinua aplicada a semillas oleaginosas con un contenido graso mayor al 12 % se utilizan prensas hidráulicas este método es utilizado generalmente para la producción de aceite de olivo estas presiones son menores a las 400 atmósferas de presión

2.1.4.2. PROBLEMAS TECNOLÓGICOS

En la materia prima: Se pueden presentar los siguientes problemas:

A.-Germinado de la semilla: Si no se seca la semilla adecuadamente puede presentar una germinación debido a la humedad relativa y a la temperatura. Promedio.

B.-Exposición al sol: Elevadas exposiciones al sol de la semilla molida permiten que exista una degradación en la clorofila y caroteno presentes en la misma, debido a ello existe una pérdida en la coloración del producto final.

En la pasta de semillas con agua y sal:

Se pueden presentar los siguientes problemas.

Fermentado, Hongueado:

Debido a que la pasta tiene humedad una exposición prolongada puede ocasionar la aparición de hongos en la superficie de la misma. Por ello es importante realizar una extracción en continuo así se evita este problema.

Se debe de tener cuidado en la temperatura a la cual está expuesta dicha pasta para evitar fermentaciones

En el producto final:

Pueden existir defectos tales como enranciamiento por ello la importancia de la temperatura de almacenamiento así como el envase (botellas oscuras) en dicho aceite.

2.1.4.3. MODELOS MATEMÁTICOS

a- Distribución Binomial:

La selección se efectúa para descartar los frutos inmaduros y todos aquellos que sean considerados inaptos.

Para realizar la selección de semillas aptas para ser procesadas, es precisa la aplicación de una distribución binomial que se fundamenta en que cada elemento de la distribución es conocida como **distribución de Bernoulli**.

La expresión a utilizar para dicha distribución tiene dos resultados posibles, que incluyen estar o no en una categoría y cuya fórmula para calcular la probabilidad binomial se expresa de la siguiente manera.

$$P_n(x) = n C_x * q^{n-x} * p^x$$

$$P_n^*(x) = (n! / x! (n-x)!) - q^{n-x} * p^x$$

Donde:

$P^n(x)$ = probabilidad de “x” art. en la categoría

N = Numero de semillas en la muestra o población

q = probabilidad de que la semilla no sea seleccionada o no este dentro de una categoría específica

p = probabilidad de esté en esta categoría

La probabilidad de que “X” artículos estén en la categoría especificada, está dada por los términos sucesivos de desarrollo de $(q+p)^n$ La aplicación de este modelo en las operaciones de selección, determina, si las semillas se encuentran dentro de la categoría de calidad, estado, tamaño deseado, separándose los que no cumplen con este requisito.

b- Transferencia de masa:

Los procesos de transferencia, de masa se refieren a la transferencia de materia o pérdida de ella desde una corriente a otra. En esencia, son procesos de velocidad, en los que la tasa de transferencia está influida por una fuerza directora y una resistencia. La fuerza directora se debe principalmente a gradientes de concentración o de presión parcial del material que está siendo transferido, y la resistencia se debe al medio a través del cual el material se transfiere. La ecuación es la siguiente:

$$m = K. A (ci - cf)$$

Donde:

m = Tasa de transferencia de masa

K = Coeficiente general de transferencia de masa o resistencia

ci = Concentración inicial del material que está siendo transferido

cf = Concentración final del material transferido.

En la mayoría de las operaciones de transferencia de masa, la resistencia “k” tendrá en cuenta las propiedades del material que se va a transferir, y también las de la modelo a través de la cual va a ser transferido, así como todo tipo de interacciones entre ellos.

Esta ecuación matemática de transferencia de masa, se aplica a las operaciones realizadas en el prensado y en el envasado.

c- Evaporación de agua

Todo producto húmedo debe ser considerado esquemáticamente como un sistema bifásico formado por una cantidad de agua absorbida por un sustrato seco. La separación de las dos fases supone cierto trabajo que necesita una cantidad de energía mínima que corresponde a la ruptura de las fuerzas que unen las moléculas de agua con el sustrato seco.

La relación $A_w = P/P$ define la actividad de agua en el producto. Comprendida entre 0-1, es tanto más pequeña cuanto más intensas son las fuerzas de unión, y por el contrario tiende a la unidad cuando el agua se acerca al estado libre.¹³

$$E = (h A / L) (T_a - T)$$

Donde:

E = Capacidad evaporada

h = Coeficiente global de transferencia de calor

A = área de la superficie expuesta al sol

T_a = Temperatura del aire

T_f = temperatura del producto.

¹³ Felows, Peter Tecnología del procesado de los Alimentos. Principios y prácticas Edit Acribia 1995

d- Presión específica:

Determinando la fuerza aplicada por unidad de superficie

$$P = F / S$$

Donde:

P: presión

F: fuerza

S: superficie

La presión que se consigue en el equipo, presión específica vendrá expresada por:

$$P = P_p D_p^2 / D_r^2$$

Donde:

P: Presión obtenida

P_p: Presión en el pistón

D_p: Diámetro del pistón

D_r: Diámetro del recipiente

e- Precipitación: ¹⁴

En un líquido, las partículas sólidas sometidas a una fuerza constante, por ejemplo, la fuerza de gravedad, se aceleran durante un tiempo y después se mueven a velocidad uniforme. La velocidad máxima que alcanzan se denomina velocidad terminal, que depende del tamaño, densidad y forma de las partículas, y de las propiedades del fluido.

¹⁴ Brennan, Jr Butters, ND. Las Operaciones de Ingeniería de Alimentos. Edit. Acribia. 1993

Cuando una molécula se mueve estacionariamente a través de un líquido actúan sobre ella fundamentalmente dos fuerzas, la fuerza externa, que le produce el movimiento y la fuerza de arrastre, que se opone a él, que proviene de la fricción del fluido. La fuerza neta externa de aceleración de una partícula en movimiento es igual a la fuerza aplicada menos la fuerza de reacción ejercida por el fluido que la rodea, que está también sujeto a la fuerza aplicada, de forma que:

$$F_s = V a (\rho_p - \rho_f)$$

Donde:

F_s es la fuerza externa aplicada en la partícula,

V el volumen de la partícula (a) la aceleración que resulta de la fuerza externa, ρ_p la densidad de la partícula, y ρ_f la densidad del fluido.

La fuerza de arrastre de la partícula (f_d) se obtiene multiplicando la presión de velocidad del fluido por el área de la partícula

$$F_d = C_p \rho_f v^2 A / 2$$

Donde:

C es el coeficiente conocido como coeficiente de arrastre,

ρ_f es la densidad del fluido, v es la velocidad de la partícula y

A es la proyección del área de la partícula en dirección perpendicular a la del movimiento.

Si estas forman actúan en una partícula esférica de forma que $V = \frac{\pi D^3}{6}$ y $A = \frac{\pi D^2}{4}$. Donde D es el diámetro de la partícula entonces igualando F_s y F_d y si la velocidad v es igual a V_m se obtiene:

$$(\Pi D^3 / 6) \times a (\rho_p - \rho_f) = C \rho_f V^2 m \Pi D^2 / 8$$

Teóricamente se ha establecido que para el movimiento laminar de partículas esféricas, el coeficiente de arrastre viene dado por la ecuación:

$$C = 24 / (Re) = 24 \mu / DV_m \rho_f$$

Sustituyendo este valor de C y reagrupando términos, se llega la ecuación:

$$V_m = D^2 a (\rho_p - \rho_f) / 18 \mu$$

Siendo esta la ecuación fundamental del movimiento de las partículas en fluidos:

La sedimentación utiliza la fuerza gravitatoria o centrífuga en nuestro caso será la fuerza de gravedad utilizada ya que sedimentación es totalmente natural.

En general las partículas son sólidas, aunque a veces pueden ser un líquido o un gas. La sedimentación se utiliza con mucha frecuencia en la industria de la alimentación para separar cristales de las aguas madres y el polvo o partículas de las corrientes de aire.

En la sedimentación las partículas precipitan debido a la fuerza de la gravedad, por ello, la ecuación toma la forma de la conocida ley de Stokes:

$$V_m = D^2 a (\rho_p - \rho_f) / 18 \mu$$

La ley de Stokes es válida solamente cuando el flujo es laminar y estrictamente sólo para partículas esféricas. En el caso de esferas, el criterio para que el flujo sea laminar es que $(Re) = < 2$, hay muchos casos en los que el flujo laminar es una aproximación razonable.

La ley de Stokes se aplica solo en los casos en los que la sedimentación es libre, es decir cuando el movimiento de una partícula no se ve afectado por el movimiento de las otras partículas que interfieren en las características del flujo alrededor de las otras a medida que caen. Mientras que la ley de Stokes predice velocidades proporcionales al cuadrado de los diámetros de las partículas, en las disoluciones concentradas se observan que todas las partículas sedimentan a una velocidad uniforme una vez alcanzado un nivel de concentración suficientemente elevado. Cuando el rango de tamaño de las partículas no es mucho mayor que 10:1, todos sedimentan a la misma velocidad cuyo valor está comprendido dentro del rango de valores de las velocidades predicho por la ley de Stokes para las partículas más pequeñas y más grandes. En los casos prácticos, cuando la ley de Stokes o sus aplicaciones sencillas no pueden aplicarse probablemente el único método satisfactorio para obtener velocidades de sedimentación sea la experimentación.

f- Tiempo de vida útil.¹⁵

Tenemos que $-dc = kc$

Luego: $C = C_0 \times e^{1-k((t-t_0))}$

Donde:

C = concentración final característica evaluada

C_0 = C inicial de la característica evaluada

¹⁵ pp55 **DET DE PARAMETROS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALTA** (persa americana) y diseño y construcción de una centrífuga vertical Adriana Elena Alarcón Pinto , Daysi Amparo Cevallos) AQP Perú 2004 I

K = velocidad constante de deterioro

t = tiempo final de incubación en días

t_0 = tiempo final de incubación = 0

Para hallar K (velocidad de deterioro constante) se calcula de la pendiente obtenida por la transformación lineal apropiada entonces tenemos:

$$\ln C = \ln C_0 - K (t - t_0)$$

Tenemos que a $t_0 = 0$ $\ln C = \ln C_0 - K \times t$

Despejando K tenemos: $K = (-\ln C / C_0) / t$

El llamado factor de Arrhenius Q_{10}

$$Q_{10} = \frac{\text{velocidad de deterioro a la temperatura } (t + 10)}{\text{Velocidad de deterioro a la } T^0}$$

La vida en anaquel de cualquier producto a cualquier temperatura sea calculada

$$\theta_d = \theta_a * Q_{10}^{(t_a - t_d)/10}$$

Donde:

θ_d = vida en anaquel a calcular a una determinada temperatura

θ_a = vida en anaquel a la temperatura de incubación

T_a = T de incubación

T_d = t a la que queremos hallar la vida en anaquel

2.1.4.4. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD

a. Fisicoquímico

En este acaso es muy importante determinar la pureza de las grasas y a su vez determinar sus índices de calidad:

1. Pruebas de pureza de aceites:

Densidad:

La densidad y el peso específico de los aceites varían con el peso molecular y con el grado de insaturación. Se define como la masa por unidad de volumen y es expresado en gr/cc a una Temperatura dada, esta debe ser controlada exactamente ya que la densidad de las grasas varía aproximadamente 0.00068 por grado. La densidad de las grasas generalmente tiene valores menores a la unidad.

Índice de refracción:

El índice de refracción de una sustancia es la razón existente entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz a través de la muestra, el IR es usado como medio para seguir el proceso de hidrogenación pues estos aumentan conforme lo hace la longitud de los AG que lo componen y del mismo como con el número de doble enlaces.

Es una constante adimensional que depende del tipo y del estado de la grasa, definida como constante de composición a una Temperatura y longitud de onda determinada. Ya que es un valor específico para cada grasa, es útil para su identificación.

Índice De Saponificación:

Se refiere a la reacción entre esta y un álcali dando como resultado la formación de jabón que no es otra cosa que una solución alcalina de AG y glicerina.

Este índice indica la cantidad de álcali necesario para saponificar un gramo de grasa, también se relaciona con el p.m. medio de la grasa, constituyéndose en una forma de identificar la muestra ya que cada grasa tiene el IS diferente.

Determinación de Ácidos Grasos:

Permite conocer la composición de los ácidos grasos de la muestra. Con esta determinación se logra establecer la relación de ácidos grasos saturados – insaturados y de esta forma evaluar la calidad de la muestra para todo esto se utiliza la cromatografía gaseosa.

Determinación de Fracción Esterólica

Los esteroides tienen una configuración tetracíclica, la diferencia entre los diversos esteroides radica en el número y lugar donde se hallan los dobles enlaces. Entre los esteroides el más conocido es el colesterol.

En el caso de las grasas vegetales los fitoesteroides son los esteroides típicos de las grasas vegetales, siendo el m de mayor importancia el B-Sitosterol esta determinación se hace por cromatografía gaseosa.

Materia Insaponificable:

Estas son sustancia que se encuentran en las grasas no saponificables, son solubles en disolvente orgánicos Se incluye en esta materia los alcoholes alifáticos, esteroides tocoferoles; estos se encuentran en los aceites comestibles en un rango que va del 1 al 2 % esta prueba es útil

para detectar contaminación de aceites comestibles con aceites minerales.

b. Microbiológico:

Crecimiento Microbiano

Es un incremento en el número de células; cualquier célula tiene un periodo de vida finito y la especie se mantiene como resultado del crecimiento continuo de la población. Las fases que presenta son:

- La fase latencia en la que el microorganismo se adapta a las nuevas condiciones y pone en marcha su maquinaria metabólica para poder crecer activamente. La duración de esta fase es variable y en general es mayor cuanto más grande sea el cambio en las condiciones en las que se encuentra el microorganismo.
- La fase exponencial. Las células se dividen regularmente a ritmo constante. En condiciones apropiadas, el grado de desarrollo es máximo.
- La fase estacionaria. El número de células no se incrementa más porque los nutrientes del medio escasean y las posibles sustancias tóxicas se acumulan: no hay aumento neto de microorganismos, lo que no significa que no se dividan algunos, sino que la aparición de nuevos individuos se compensa por la muerte de otros.
- La fase de muerte en la que el número de microorganismos vivos disminuye. El número de células que mueren es superior a las que se originan debido al agotamiento de los nutrientes y/o excesivas acumulaciones de sustancias tóxicas.

MESÓFILOS

La mayoría de estos microorganismos se encuentran en casi todos los productos en este grupo se incluyen todas las bacterias, mohos y levaduras capaces de desarrollarse a 30 grados Celsius en las condiciones establecidas, debido a que su temperatura de desarrollo es óptima para muchas de vida libre, se encuentran difundidos en el medio ambiente, .En este recuento se estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos. Refleja la calidad necesaria del producto a examinar, las condiciones de manipulación y las condiciones higiénicas de la materia prima. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena.

Un recuento elevado puede significar:

- ⇒ Excesiva contaminación de la materia prima.
- ⇒ Deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.
- ⇒ La posibilidad de que existan patógenos, pues estos son mesófilos.
- ⇒ La inmediata alteración del producto

LEVADURAS

Las levaduras son hongos verdaderos cuya forma de crecimiento habitual y predominante es unicelular. La forma de las levaduras es muy variable: esférica, ovoide, alimonada, periforme, cilíndrica, triangular o incluso alargada en forma de micelio verdadero o falso.

MEDIO DE CULTIVO

Los materiales alimenticios se proporcionan a las levaduras en medios que contienen todas las sustancias esenciales necesarias para el

crecimiento, reproducción y fermentación. Los medios pueden ser de naturaleza sintética, semisintética o no sintética.

El crecimiento de las levaduras se ve favorecido por una temperatura óptima alrededor de 25-30 grados Celsius y un máximo de aproximadamente de 35- 47 grados Celsius y un pH a 4-4.5 y no se desarrollan bien en medios alcalinos al menos que se haya adaptado al mismo, las levaduras crecen mejor en condiciones aerobias.

MOHOS (HONGOS)

Los mohos pertenecen a la división del reino vegetal conocida por Thallophyta, no poseen clorofila y no están diferenciados por hojas, tallos o verdaderas raíces, Los hongos crecen mejor en hábitats oscuros y húmedos, pero se encuentran allí donde haya materia orgánica disponible. La mayoría de los hongos son saprófitos, obteniendo sus nutrientes de materia orgánica muerta. Después absorben los productos solubles.

Son quimiorgano-heterótrofos y emplean compuestos orgánicos como fuente de carbono, electrones y energía, (39). Los microorganismos contaminantes potenciales de los cosméticos pertenecen al grupo de bacterias y de los 43 hongos. Como mohos y levaduras implicados están: *Penicillium* Sp y *Aspergillus* Sp, *Candida Albicans* y *Trichophyton mentagrophytes*.

MEDIO DE CULTIVO

La mayor parte de los mohos se desarrollan bien en medios ligeramente ácidos que contengan almidón o un azúcar apropiado, una fuente de nitrógeno asimilable y sales que suministren los elementos minerales esenciales. Las metodologías para análisis microbiológicos se determinan a través de técnicas de recuento en placa por siembra en profundidad en agar Saboraud.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Estafilococos posee forma esférica. Sus dimensiones son de 0,8 a 1 micra de diámetro disponiéndose en forma de cúmulos irregulares, que recuerdan los racimos de uvas.

MEDIO DE CULTIVO

Estafilococos son aerobios facultativos multiplicándose bien en los medios nutricios ordinarios con un pH entre 7,2 y 7,4, a la temperatura de 37 grados centígrados. Unos de los medios de cultivo utilizados para la determinación de este es el agar Baird Parker; este medio de cultivo contiene cloruro de litio y telurito para la inhibición de la flora acompañante, en tanto que el piruvato y la glucocola actúan favoreciendo selectivamente en crecimiento de Staphylococcus Aureus, este agar también contiene yema de huevo para demostrar la actividad lipolítica y proteolítica por parte de Staphylococcus Aureus; demostrada por la formación de un doble halo claro alrededor de la colonia.

BACTERIAS COLIFORMES

Las bacterias coliformes, comprenden Escherichia Coli y Enterobacter Aerogenes. Ambos organismos bacilos cortos, Gram negativos, que fermentan la lactosa con producción de gas. La Escherichia Coli tiene su localización primaria en el tracto intestinal del hombre y de los animales, donde no suele causar enfermedad. El hallazgo de gran número de estos organismos indica polución o contaminación fecal.¹⁶

¹⁶ Microbiología moderna de los alimentos. M. JAY James. Editorial Acribia Zaragoza España 1978.

MEDIO DE CULTIVO

Los medios de cultivo son soluciones acuosas, relativamente diluidas, que contienen los elementos químicos necesarios para las células que se van a cultivar, combinados en compuestos que pueden ser asimilados por tales células.

METODOLOGÍA: MUESTRA DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN DE MESÓFILOS AEROBIOS VIABLES

Para la determinación de mesófilos aerobios visibles se utilizó el método de recuento en placa profunda. Se tomó 1 ml de cada una de las diluciones, y este se adicionó en el fondo de cada una de las cajas para después verter sobre este el medio de cultivo a 45-50 C grados Celsius, se realizó moviendo en forma de ocho para asegurar la correcta mezcla de la muestra y el agar. Se dejó solidificar el medio, e inmediatamente se llevó a incubación a una temperatura de 35 ± 2 0C por un periodo de tiempo de 24 horas, con una periodicidad del análisis de quince días.

DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS

Para la realización de este análisis se utilizó 12 gramos de agar glucosa cloranfenicol “YGC” diluidos en 300 ml agua destilada, de cada una de las diluciones se tomaron 0,1 ml y se extendieron con la ayuda de una varilla 47de hockey (rastrillo) sobre el agar solidificado. Las cajas fueron incubadas a 25 ± 2 grados Celsius durante ocho días, con una periodicidad del análisis de quince días.

DETERMINACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Se realizaron las respectivas diluciones, de cada una se tomaron 0,1 ml y se extendió sobre la superficie del agar con ayuda de una varilla de hockey. Las cajas se incubaron a una temperatura de 35 ± 20 C por un

periodo de tiempo de 24 horas, con una periodicidad del análisis de quince días.

DETERMINACIÓN DE ESCHERICHIA COLI

Para la realización de esta prueba se utilizó caldo lauril sulfato con MUG por el método de presencia-ausencia, se realizó las diluciones del aceite con agua peptona y tween se incubo a 35 ± 2 °C por un periodo de tiempo de 24 horas, con una periodicidad del análisis de quince días.

2. Calidad de Los Aceites

Es necesario para garantizar la calidad del aceite se evalúan las propiedades físicas y organolépticas, además de mostrar índices de mal procesamiento y de inicio de alteraciones. (CONDONY 1991).

2.1 Características Organolépticas

Cualidades de sustancias grasas perceptibles directamente por los sentidos no se han podido establecer métodos concretos y definidos para su determinación.

2.2 Grado de Acidez

La presencia de AGL es el resultado de la hidrólisis de los triglicéridos, indicando de una forma indirecta el grado de conservación del aceite, este se valora utilizando bases fuertes como la soda cáustica o la potásica ya que el carácter de los AGL es débil. El grado de acidez se expresa en % en función al AC Oleico. Un aceite en buenas condiciones puede tolerar un máximo de 0.2% de acidez.

2.3 índice de peróxidos

Mide el contenido de oxígeno que se halla combinado en forma de peróxido, permite reconocer la magnitud de la auto-oxidación que haya tenido lugar. Generalmente se da en grasas poli insaturadas dando lugar a los hidroperóxidos los cuales se descomponen y por una

oxidación secundaria generan compuesto con olores desagradables, la formación de los hidroperóxidos es de importancia en el desarrollo del enranciamiento se expresa en meq Oxígeno/kg de muestra, teniendo como valor permisible (**ROSELL-1985**) .

2.4 Humedad y material volátil

La pasta en general, por los procesos de producción del aceite, debe de presentar como máximo 0,4% de humedad, valores mayores pueden inducir a un deterioro del producto.

2.5 Impurezas insolubles

Se determina por gravimetría del residuo que queda al tratar la muestra con disolventes orgánicos estas impurezas son consideradas en muchos casos como precursores en el deterioro de las grasas ya sea por causas físicas como biológicas.¹⁷

3. Alteración y Modificación de grasas

Los aceites y grasas son las sustancias que tienden a modificarse según las condiciones externas en las que se encuentren, es importante conocer las modificaciones de los componentes propios de la grasa y los productos formados por dichas alteraciones que conjuntamente definirán su calidad.

¹⁷ Investigación científica y tecnológica para la obtención y refinación de aceite a partir de Girasol autor Waldir Gaspar Melgar Talavera pp 63-68

3.1.-Isomerización

En la mayoría de los procesos tecnológicos a que se someten las grasas, existe una isomerización, esto debido a la estabilización de los AG que se originan en dichos procesos. Esta isomerización es más intensa en los tratamientos protegidos de oxidación (Hidrogenación y la refinación) pero también puede ser de importancia en otros procesos como las frituras.

En las grasas tanto animales como vegetales, este contenido debe ser despreciable, ya que cifras altas de isómeros de AG insaturados son índices para evaluar la calidad de la grasa. Existen dos tipos de isómeros:

3.1.1.-Isómeros de posición

En los procesos de refinación pueden formarse proporciones variables de AG conjugados, por desplazamiento de dobles enlaces a lo largo de la cadena en los Ac. Poli insaturados. Esta modificación es de gran importancia nutricional ya que afecta a los Ac. Grasos esenciales que se perderán en cierta proporción. Las formas de conjugación que originan por otros mecanismos de alteración como los hidro-peróxidos.

3.1.2.- Isómeros Geométricos

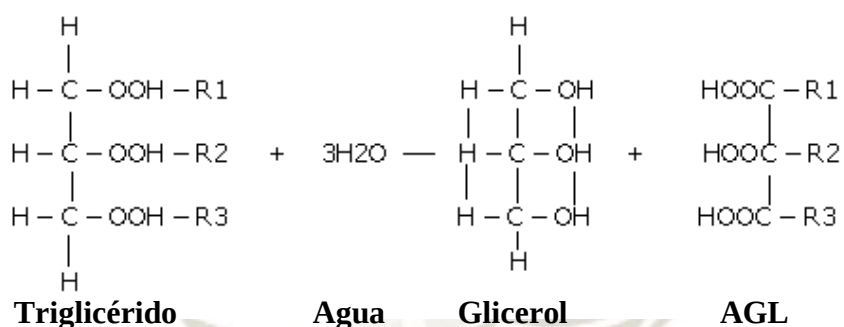
Las formas naturales de ISO AG son de forma CIS, siendo muy escasa la proporción TRANS, por lo tanto eso nos sirve para conocer el estado de alteración o transformación de una grasa.

Para su determinación se procede a determinar el contenido total de formas TRANS basado en la absorción específica del doble enlace a la radiación infrarroja; o se puede emplear la determinación individualizada de los isómeros de los diferentes AG insaturados, empleando para ello la cromatografía gaseosa.

3.2.- Hidrólisis

Este fenómeno generalmente el enzimático altera las grasas asociado a modificar las características sensoriales. No obstante la acidez de una grasa como parámetro analítico tiene una significación diferente en las grasas destinadas a consumo animal que en las destinadas al consumo humano.

Responsables de la hidrólisis enzimática con las lipasas, las cuales al entrar en contacto con la grasa liberan AG por descomposición de los TG; a la otra clase de hidrólisis se produce por el mismo proceso a que es sometida la grasa experimentando un ligero desdoblamiento en condiciones de humedad, T y P de vapor en el acondicionador. Los TG de las grasas se hidrolizan dando lugar a los AGL y al glicerol.

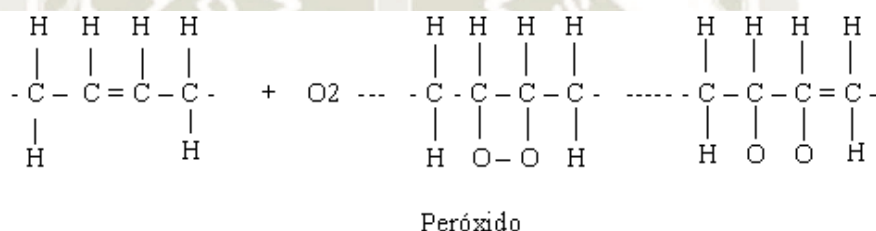


La reacción es reversible de manera que si no se separan los reaccionantes y los productos del medio en que esta realiza, se llega a un equilibrio que depende de la concentración de los primeros. Esta se efectúa por fases sucesivas, desplazamiento los radicales ácido del TG produciendo de esta forma los AGL, los monos y di glicéridos.

3.3.- Oxidación

Esta alteración es compleja, ya que sucede en 2 fases en un comienzo consecutivas y luego en forma paralela; la primera fase da lugar a hidro-peróxidos que luego se descomponen en compuestos de oxidación secundaria.

Es importante conocer la estabilidad de la grasa frente a los procesos oxidativos, esto depende del estado de oxidación ya alcanzado, de la naturaleza de la grasa (insaturación) y de los auto-oxidantes. La oxidación es un proceso que se produce espontáneamente cuando los lípidos se exponen al aire, esta reacción se denomina “autooxidación”, estas reacciones son catalizadas por metales pesados, dando lugar a la formación de los peróxidos que degradan la molécula del lugar a la formación de



Los peróxidos que degradan la molécula del triglicérido a una mezcla compleja de aldehídos, cetonas u AC. Volátiles responsables del olor a rancio.

La autooxidación puede producir pérdidas anormales para ello se debe de excluir el aire y usar antioxidantes químicos o naturales, los cuales son captadores de radicales, los tocoferoles, BHT, BHA y el galato de propilo son usados con buenos resultados. Con referencia a la oxidación debemos de tener en cuenta lo siguiente:

- **Control de la oxidación primaria:** se utiliza como indicador el índice de peróxido el cual se ve influenciado por la acidez.
- **Control de la oxidación secundaria:** se usa los métodos colorimétricos para determinar los índices de Anisidina, Kreiss, TBR basados en la determinación de cantidades de aldehídos producto de la degradación de los hidroperóxidos.

- **Control global de oxidación:** combinación de los anteriores para hallar el valor de oxidación (2 IP + Anisidina) y por absorción en UV.
- **Determinación de la estabilidad en oxidación:** Se realiza por oxidaciones a condiciones forzadas de T y P, registrándose una curva de oxidación.
- **Determinación de antioxidantes:** Los tocoferoles por métodos colorimétricos, los sintéticos por la cromatografía y los fosfolípidos por medio de una extracción con acetona.

3.3.1.- Antioxidantes

Son sustancias que previenen o retardan el desarrollo de la ranciedad en alimentos u otro deterioro del aroma debido a la oxidación. Son muy utilizados en aceites para retardar el fenómeno de la rancidez oxidativa. Su actividad no solo es función de la concentración empleada, sino también de la T y de las sustancias sinérgicas.

Entre estos tenemos los tocoferoles, los que se encuentran en forma natural en todas las grasas vegetales en distinta concentración, este producto constituye la vitamina E, estos conjuntamente con los tocotrienoles son sustancias que tienen zonas muy reactivas como es el grupo fenólico, siendo aptos de sufrir polimerizaciones, siendo el de mayor actividad el tocoferol.

La adición de antioxidantes artificiales como el BHA (Butil hidroxianisol) BHT (Butil hidroxitolueno) m, el n-propil, n-octil y galato de propilo, su uso es controlado en forma estricta, estos son ligeramente volátiles lo que provoca que durante el proceso de fritura disminuyan. Los antioxidantes actúan de dos formas, como captadores de oxígeno o bien inhibiendo la reacción de antioxidantes capturando radicales libres.

4.- Alteración de la grasa por fritura

Las frituras son procesos que originan en la grasa la aparición de compuestos indeseables para el organismo por lo que debe controlar cual es el grado de exposición del aceite a dichos procesos.

Entre los productos y los métodos que ayudan a determinar la alteración por fritura tenemos:

- **Compuestos polares:** Son los compuestos con mayor polaridad que los TG, aproximadamente forma el 25% de la alteración por elevadas temperaturas.
- **Polímeros:** Se forman los polímeros de TG y los de hidro-peróxidos que difieren del grado de oxidación, dentro de cada tipo se presentan los dímeros, trímeros y los polímeros superiores.
- **Isómeros Geométricos:** Se produce un incremento en formas “trans” de los Ag polinsaturados.
- **Materia no elvible:** Establece la proporción de TG no alterados.
- **Sistema de evaluación completa:** Evalúa los componentes de alteración en forma fraccionada según diferencias de polaridad.

2.1.4.5. PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO:

a. PRODUCCIÓN E IMPORTACIÓN

De acuerdo a bibliografía, no hay producción de aceite de semillas de Lacayote en el Perú esto como se dijo anteriormente se consume de manera directa siendo sus semillas utilizadas tan solo para la cosecha.

b. COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO

Actualmente en nuestro país no hay comercialización del aceite debido a que este es un producto nuevo en el mercado nacional.

Desde el punto de vista internacional el aceite es consumido mayormente en Europa principalmente en Austria de donde es originario y en otros países tales como Alemania, Suiza, Holanda etc.

c. COMPETENCIA – COMERCIALIZACIÓN

Este producto debido a que es nuevo en el mercado no cuenta con parámetros de medida en cuanto a su comercialización por ello nos hemos basado en estudios o comparaciones de productos similares o bien productos conocidos Se podría indicar que presenta un mercado seguro en el extranjero porque existen productos similares los que son muy apreciados en estos países.

2.1.4.6. MÉTODO PROPUESTO

Recepción de Materia Prima: Es fundamental para obtener un aceite de buena calidad, trabajar con una materia prima en óptimas condiciones, en esta primera parte del proceso se realizará un análisis preliminar para determinar la semilla a trabajar las semillas propuestas para el presente experimento son: semillas de calabaza, semillas de zapallo (*Cucurbita Máxima Duchesne*) y semillas de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) se realizará una comparación sensorial con el aceite modelo

“Kurbiskernoel” elaborado en base a semillas de calabaza alemana
(*Cucurbita Pepo Styriaca*)

Selección: Con ello se puede asegurar la calidad del producto final esta es considerada una variable importante, debido a que muchas veces la calidad del aceite como producto final depende de la calidad de las semillas a utilizar para la extracción del mismo.

Lavado: Este se puede efectuar en tinas o en un lavador de tambor rotatorio semi--sumergido, se debe ir renovando constantemente el agua de lavado, esto tiene por finalidad retirar los mucílagos que se encuentran impregnados en las semillas y esto es necesario para evitar cualquier fermentación posterior que pueda afectar la calidad del producto final.

Secado: Es útil para mantener el contenido de humedad uniforme en la semilla puede ser al sol, o en aire caliente.

El tiempo puede ser de uno a dos días (secado solar) hasta lograr una humedad constante en la semilla, en Stiria Austria en donde se procesa la mayor cantidad de este aceite. Se secan las semillas al sol. En mesas especiales las semillas están cubiertas con una tela ligera para evitar el contacto con insectos el proceso de secado dura. Entre 1 a 2 días aproximadamente.

En el secado por aire caliente se seca solamente por espacio de dos a tres horas controlando la humedad.

Molido: En molinos de piedra o en un molturador se consigue así una masa uniforme más o menos gruesa.

Mezclado: Se hace una pasta obtenida con la molienda y con una solución salina, se mezcla bien. En esta parte del proceso la mezcla de agua y sal es la encargada de darle al producto final el sabor que lo caracteriza que es un sabor parecido al de las almendras.

Amasado: La pasta antes obtenida se sigue sometiendo a calor y movimiento para evitar que se queme o se pegue, facilitando así el desprendimiento de las moléculas de grasa de las semillas.

Acondicionado: Se realiza un calentamiento y tostado previo a la mezcla de semillas molidas antes de adicionar la salmuera., se realiza por espacio de 10 a 15 minutos aproximadamente. a una temperatura de 50 a 70 C. Se procede a retirar la paila del fuego, y se espera hasta que llegue hasta la temperatura ambiente.

Prensado: Se realiza en prensas hidráulicas a una presión y temperatura determinadas el proceso es muy parecido a la extracción de aceite de oliva la presión según bibliografía es de 4300-5078 Lb7pulg² para obtener así un mayor rendimiento de aceite.

Reposo: Esto permite que las partículas en suspensión sedimenten el periodo según bibliografía es más o menos 7 días aproximadamente no se necesita de un refinado ni de un filtrado.

Trasegado: De manera cuidadosa para así obtener un producto más límpido o translucido

Envasado: Se utilizan botellas oscuras para dicho proceso ya que el sol llega a afectar el aceite ranciándolo

Etiquetado y almacenamiento: Se expende para la venta al consumidor

2.1.4.7. MODELOS MATEMÁTICOS:¹⁸

Se presenta a continuación algunos modelos matemáticos a utilizar en esta investigación.

¹⁸ Diseño y construcción de una prensa hidráulica para orujos y su aplicación en la elaboración de vino de uva. LAZO L KATHERINE, TEJADA BARRIONUEVO FRIDA MARIELA UCSM AREQUIPA PERU 2001 PP 46-54.

CUADRO N° 11 MODELOS MATEMÁTICOS

Operación	Modelo matemático
Selección clasificación	Distribución binomial $P_n(x) = \left(\frac{n!}{x! (n-x)!} \right) \cdot q^{n-x} p^x$
Secado	Evaporación de agua $E = (h A / L) \cdot (T_a - T)$
Prensado Envasado	Transferencia de masa $M = K \cdot A (C_i - C_f)$
Precipitación de sedimento en el aceite	Ley de Stokes : $V_m = D^2 a(\rho_p - \rho_f) / 18\mu$
Almacenamiento:	$m = ac + t \quad ac = s + ap$ m = masa(masa que entra = masa que sale) ac = Aceite t = Torta s = Sólidos presentes ap = aceite puro
Tiempo de vida útil	$\theta_d = \theta_a * Q_{10}^{(t_{\alpha} - t_d) / 10}$

Fuente: Elaboración Propia 2017

2.1.5. DISEÑO DE MAQUINAS Y/O EQUIPOS

2.1.5.1. DESCRIPCIÓN

La prensa es una máquina herramienta que tiene como finalidad lograr la deformación permanente o incluso cortar un determinado material, mediante la aplicación de una carga.

Tipos de prensas

Si clasificamos a las prensas de acuerdo al mecanismo de conducción, se pueden clasificar en mecánicas o hidráulicas, pudiendo ser las primeras operadas manualmente, en el caso más elemental, y con motor en la mayoría de los casos.

La prensa hidráulica es una unidad sencilla equipada con un mango que pivota provisto con un resorte de retorno.

El embolo de la bomba consiste en un trozo aplanado y perforado transversalmente en el extremo superior para formar el ojal donde se fija la horquilla del mango. El émbolo debe ser asentado cuidadosamente dentro del agujero del cilindro para asegurar un ajuste apretado y hermético. El cilindro que va instalado en la prensa hidráulica es del tipo usado en los camiones de volteo, el extremo superior del cilindro (el cual se convierte en el extremo superior al invertir el cilindro) esta soldado a un plancha de acero la cual va soldada al travesaño superior de la prensa como se indica

Las prensas hidráulicas son producidas en varios tipos y tamaños. Debido a que pueden proveerse de casi ilimitada capacidad, la mayoría de las prensas más grandes son de este tipo. El uso de varios cilindros hidráulicos permite la aplicación de fuerzas en el martinete en varios puntos, y proveen de la fuerza y ritmo necesario al soporte de discos. Las prensas hidráulicas de alta velocidad proporcionan más de 600 golpes por minuto, y se utilizan para operaciones de corte de alta velocidad.

Las prensas también son clasificadas de acuerdo al tipo de bastidor empleado. Tal clasificación es importante debido a que indica algunas de las limitaciones del tamaño y tipo de trabajo que puede realizarse. La siguiente clasificación es de acuerdo al tipo de bastidor:

En lo que se refiere a la manera de actuar, las prensas se dividen en 3 grupos principales:

1) De simple acción: Tienen únicamente un ariete.

2) De doble acción: Tiene 2 arietes deslizando uno exteriormente y otro en el interior. El ariete exterior es el que constituye generalmente el pisador y es actuado por medio de brazos articulados o de levas excéntricas, de manera que al final de su carrera permanece

estacionario y aplicando presión para sujetar la pieza, mientras el ariete interior o punzón sigue su movimiento hacia arriba simultáneamente. Las prensas de doble acción se emplean principalmente para trabajos de embutido profundo.

3) De triple acción:

Son muy semejantes en principio a las anteriores, pero tienen un ariete adicional que trabaja de abajo hacia arriba, cuyo movimiento se sincroniza con el de los 2 arietes anteriores.

La parte superior de un troquel o punzón se sujeta en la mayoría de las prensas a la cara inferior del ariete por medio de tornillos. La parte inferior del troquel o modelo se sujeta también por tornillos a la mesa de la prensa y se alinea perfectamente con el punzón. Generalmente el dado o troquel es una sola unidad con sus propias guías.

Al estudiar el empleo de una prensa para una determinada producción, los factores principales que deben tenerse en cuenta son:

- a. Clase de operación por efectuarse, lo cual fija principalmente el tipo de prensa y su carrera, que debe ser lo más corta posible para evitar desgaste, pero suficientemente amplia para poder manejar libremente el material.
- b. Forma y tamaño del artículo que fijan las dimensiones de la mesa, claro, carrera, y si la prensa debe ser de acción sencilla, doble o triple.
- c. Material empleado en la fabricación del artículo. Determina la presión necesaria de la prensa, tamaño de la mesa, forma de alimentación y número de pasos.
- d. Producción horaria. Determina la potencia de la prensa, su velocidad de trabajo y sistemas de alimentación.

- e. Precios límites del producto terminado. Limitan la inversión a realizar y obligan a un estudio técnico económico.
- f. Troqueles o dados, su tamaño y construcción. Con este dato se fija la luz de la prensa y su carrera, así como el sistema de alimentación más conveniente.

Ventajas del uso de las prensas hidráulicas:

- **LA FUERZA TOTAL POR TODA LA CARRERA** - Es posible mantener el total de la fuerza por lo largo de la carrera, no solamente al fondo o el final de la carrera como en las prensas mecánicas. La ventaja de esta es quitar la necesidad de hacer cálculos de la presión del tonelaje al principio de la carrera, así es que no se requiere la compra de una prensa de 200 toneladas para alcanzar a la presión de solamente 100 toneladas.
- **MÁS CAPACIDAD A MENOS COSTO** - Se sabe que es más fácil y menos caro comprar ciertas clases de capacidad en las prensas hidráulicas. Lo de la carrera es mera ganga. Las carreras de 12, 18 y de 24 pulgadas son comunes. Aparte, es fácil aumentar esta medida. También se puede aumentar el claro máximo a bajos costos. Inclusive, es muy posible la instalación de las mesas (platinas) más grandes en las prensas pequeñas o la aumentación de cualquiera platina.
- **MENOS EL COSTO DE COMPRA** - Por su potencia de fuerza no hay ninguna máquina que de la misma fuerza por el mismo precio
- **MENOS COSTO DE MANTENIMIENTO** - Las prensas hidráulicas son bastantes sencillas en su diseño, con pocas partes en movimiento y están siempre lubricadas con un fluido de aceite bajo presión. En las pocas ocasiones de avería casi siempre son defectos

menores, sea el empaque, la bobina solenoide y a veces una válvula, que son fáciles a refaccionar. En cambio, en las prensas mecánicas, un cigüeñal roto es significativo tanto en el costo de la parte como la pérdida de producción. No solo es el menor costo estas partes, sino también se puede reparar sin tener que hacer maniobras de desmontar piezas de gran tamaño; reduciendo tiempos de mantenimiento, y menos afectación en la producción.

- **SEGURIDAD DE SOBRECARGA INCLUIDA** - Con una prensa de 100 toneladas si se calibra una fuerza de 100 toneladas, no se corre el riesgo de romper troqueles o la misma prensa por un excedente de fuerza; porque al tener el máximo de fuerza permitida, se abre una válvula de seguridad.

- **MAYOR FLEXIBILIDAD EN CONTROL. Y VERSATILIDAD**

Como siempre se puede mantener un control en una prensa hidráulica, como lo es fuerza, carrera, tiempo de trabajo, movimientos con secuencia, etc. Se puede disponer de una velocidad rápida de aproximación, y otra de trabajo, con ventajas de productividad, y de cuidado de herramientas. En una prensa hidráulica se puede controlar distancias de profundidad, aproximación, tiempos de trabajo, o toda una secuencia de operación, por medio de temporizadores, alimentadores, calentadores, etc. Por este motivo una prensa hidráulica no solo sube y baja, como lo haría una presa mecánica.

Una prensa hidráulica puede hacer trabajos en ancho rango según su fuerza. Entre ellos son: el embutido profundo, reducción, formado de polímetros, el formado, el estampado, troquelado, el punzonado, el prensado, el ensamble ajustado, el enderezo. También es muy útil en los procesos de: el formado de sinterizado de ruedas abrasivas, la adhesión, el brochado, la calibración de diámetros, la compresión a plástico y a hule (goma, caucho), y los troqueles de transferencia.

- **MÁS COMPACTAS:** Aunque una prensa muy común de 20 toneladas mide 1.7 mts por 0.7 mts por 1.5 mts, una prensa de 200 toneladas solo mide 2.1 mts por 1.2 mts por 2 mts, efectivamente con 10 veces la capacidad pero solo un poco más grande; la prensa más grande desplaza solo 50% más. Como va incrementando la fuerza, se va economizando comparando a las prensas mecánicas.
- **MENOS GASTOS EN HERRAMIENTAS:** Junto a la protección empotrada, lo mismo tocante a las herramientas. Se puede fabricar las herramientas según las tolerancias de un trabajo especificado, luego ajustar la fuerza de la prensa hidráulica según ésta misma. El hecho de lo mínimo de choque y de vibración les beneficia en más vida en las herramientas.
- **MENOS RUIDO:** Con menos partes movibles, y sin rueda volante, el nivel de ruido iniciado por la prensa hidráulica es mucho menos que la mecánica. Armadas según las normas, aunque están a toda presión, las bombas imiten ruidos bajos las indicadas de las Normas Federales. También es posible minimizar el nivel de ruido por controlar la velocidad del vástago en pasarlo por el trabajo más lento y quieto.
- **LA SEGURIDAD:** Ni quisiera decir que las prensas hidráulicas sean más seguras que las mecánicas. Las dos clases son si se instalan se usan en la manera apropiada, pero con los controles a dos manos y los protectores enlazados, es más fácil fabricarlas con más seguridad por el hecho del control completo con el sistema hidráulico.

2.1.5.2. MODELO DE LA PRENSA A UTILIZAR

La Prensa a utilizar en esta investigación, es una prensa hidráulica discontinua de diseño DSP (Diseño por esfuerzos permisibles) del AISC. (American Institute of Syeak Construction).

Se eligió este tipo de prensa debido a las ventajas en cuanto a uso y seguridad entre los modelos de prensa hidráulicos a los mecánicos, dichas ventajas fueron descritas anteriormente, a su vez, este modelo es el utilizado en el módulo de extracción de aceites y grasas del programa profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la universidad y el aporte del presente trabajo de investigación es mejorar su sistema de seguridad así como optimizar su capacidad de extracción con el aumento de la presión de la misma.

Aporte de la presente investigación en cuanto a la optimización de la prensa

En el presente trabajo de investigación se planteó como uno de los objetivos mejorar la capacidad de extracción de la prensa para ello se hicieron pruebas con la finalidad de evaluar el rendimiento de la maquinaria y mejorar con ello su capacidad de prensado y seguridad, las presiones iniciales alcanzaban rangos de hasta 1500 psi con la extracción del aceite en estudio fue necesario aplicar presiones entre 5000 y 6000 psi, se evaluaron 3 tiempos y 3 presiones diferentes, cuyos resultados influyen directamente en la cantidad (rendimiento) del aceite. Al obtener los resultados se puede comprobar si efectivamente la máquina puede alcanzar presiones máximas de hasta 5000 psi a diferentes tiempos sin que ello signifique un peligro en su utilización,

Una extracción satisfactoria del aceite puede indicarnos, que tanto la capacidad de prensado, así como el sistema de seguridad fueron mejorados.

2.1.5.3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se han encontrado las siguientes referencias acerca del tema

-Investigación científica y tecnológica para la obtención y refinación de aceite a partir de girasol. autor Waldir Gaspar Melgar Talavera UCSM
De este estudio se tomó como referencia el marco teórico.

-Extracción de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima D*) para la obtención de jabones, Tesis de farmacia y bioquímica).UCSM Arequipa Perú

De este estudio se tomó como referencia el marco teórico al igual que en el anterior.

-Revista Cubana de Farmacia ISSN 0034-7515 Estudio Farmacognóstico de la droga cruda de la semilla de calabaza (*Cucurbita* SPP) Autores: Juan Abreu Payrol, master en ciencias profesor auxiliar, Lilia Saborido Martín, licenciada en ciencias farmacéuticas universidad de Cienfuegos Eimet Suárez Pérez, Master en Ciencias Profesor Auxiliar universidad de Cienfuegos, Rolando Delgado Castillo master en Ciencias Profesor auxiliar universidad de Cienfuegos y Migdalia Miranda Martínez doctora en ciencias Profesora titular universidad de Cienfuegos la Habana Cuba 2016, de este trabajo se toma todo el marco teórico, del presente estudio se obtuvo información acerca de las características físico-químicas de la semilla de calabaza.

-Rev Cubana Plant Med 2006;11(2) Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM). Departamento de Investigaciones Biológicas Evaluación del extracto lipofílico de *Cucurbita pepo* L. sobre la hiperplasia prostática inducida por andrógenos Lic. Addis Bellma Menéndez, Dra C. Juana Tillán Capó, Lic. Rosa A. Menéndez Castillo, Ing. Orestes López González, Téc. Carmen Carrillo Domínguez. Téc. María Lidia González Sanabria Licenciada en Biología. Aspirante a

Investigador. Doctora en Ciencias Veterinarias. Investigador Auxiliar. Licenciada en Bioquímica Farmacéutica. Investigador Auxiliar. Ingeniero Químico. Investigador Agregado. Técnico en Farmacia, de la presente investigación se toma el marco teórico y características de la materia prima.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. PRINCIPAL

1. Determinar el tipo de materia prima óptimo para la obtención del aceite con características organolépticas similares al aceite tomado como modelo en esta investigación
2. Determinar la cantidad de sal que interviene en la formulación
3. Establecer la cantidad adecuada de semillas de zapallo (*Cucurbita Maxima Deuchesne*) a sustituir en la mezcla de semillas de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) para la obtención de aceite el que deberá parecerse lo más posible en cuanto a sabor y apariencia al aceite tomado como modelo o testigo para esta investigación y sin que por ello se alteren las características típicas del mismo.
4. Establecer tiempo y temperatura óptimos en el acondicionamiento

3.2. SECUNDARIOS

1. Determinar la capacidad de prensado de la maquinaria.
2. Determinar las características del sistema de seguridad. de la maquinaria
3. Determinar las características organolépticas fisicoquímicas microbiológicas y sensoriales del producto final.
4. Determinar las semejanzas y diferencias entre el aceite tomado como base o modelo y el aceite obtenido a partir de semillas propias de la región.
5. Diseñar una planta piloto para la obtención de aceite a partir de semillas de Cucurbitaceas (Lacayote y Zapallo) con diseño de equipos, parámetros de producción y evaluación económica del producto.

4. HIPOTESIS

Dado que el aceite de semillas de las Cucurbitaceas; “Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) y Zapallo (*Cucúrbita Máxima Dúchense*)” es un producto nuevo en el mercado peruano, se desconocen las características óptimas para su procesamiento y obtención, por lo cual se pretende determinar los parámetros tecnológicos para la elaboración del mismo, si esto se consigue, es posible dar a las semillas un uso industrial a gran escala fomentando el cultivo de las mismas ya que existe gran demanda de exportación a nivel mundial del producto terminado



CAPITULO II

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

CUADRO No 12 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

ETAPAS	DETERMINAR	TÉCNICA	RESULTADOS
Evaluación de la materia prima empleada	Las características fisicoquímicas y los factores esenciales de calidad	Análisis sensorial y cuantificación en las diferentes clases de cucurbitáceas	La semilla a elegir debe darnos un aceite que se asemeje lo más posible al que hemos utilizado como modelo y tener un buen rendimiento
Evaluación del proceso para la elaboración de aceite comestible extraído a partir de semillas.	La formulación y variables óptimas en cada parte del proceso	Experimentación con diferentes concentraciones salinas.	Obtención de un producto con características organolépticas aceptables y similares en sabor y color al aceite patrón.
	Los parámetros tecnológicos óptimos de temperatura y tiempo en el acondicionamiento	Mediante experimentación adecuada se determinará el tiempo adecuado, así como la temperatura óptima más conveniente	Obtención de un producto con características organolépticas aceptables y similares en sabor y color al aceite patrón.
Evaluación de los tratamientos seleccionados Producto final	Carga de microorganismos	Análisis microbiológico	Obtención de un producto con características organolépticas fisicoquímicas aceptables y similares en sabor y color al aceite patrón.
	Sabor y color característicos	Evaluación Sensorial	
	Composición químico proximal	Análisis químico Y fisicoquímico	

Fuente: Elaboración propia 2016

2. VARIABLES A EVALUAR

a. Proceso

CUADRO No 13 RESUMEN DE VARIABLES DE PROCESO

EXPERIMENTO	VARIABLES y/o INDICADORES	
Formulación	Sem. de Lacayote Sem. de Zapallo	Concentración 1 Concentración 2 Concentración 3
Mezclado	☐ Salmuera 1 ☐ Salmuera 2	Sabor y color
Acondicionado	Temp 1 (60 C) Temp 2 (65 C) Temp 3 (70 C)	Tiempo :50 min Tiempo: 60 min

Fuente: Elaboración propia.2016

b. Producto final

CUADRO N° 14 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL ACEITE A OBTENER

Control
Mesofilos viables (ufc/g)
Numeración de hongos y lev. (ufc/g)
Investigación de coliformes (ufc/g)
Identificación de staph aureus
Investigación de salmonella

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 15 CARACTERIZACION DE LAS GRASAS

ANALISIS
Índice de Peróxido (meq/kg)
Índice de Saponificación (mg KOH/g)
Índice de yodo (Wijs)
Densidad relativa a 20 C (g/ml)
Índice de refracción
% Acidez (expresada en Ac. oleico)

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 16 ANALISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ACEITE

ANALISIS
Energía
Proteínas
Carbohidratos
Grasa
ácidos grasos saturados
ácidos grados insaturados
múltiples Á. grasos insat.
Contenido:100 ml

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 17 ANALISIS FISICO-ORGANOLEPTICO DEL ACEITE

CRITERIO
Color
Olor
Sabor
Textura

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 18 VIDA EN ANAQUEL

Criterio	Dato

Fuente: Elaboración propia 2016

c. Variables de Comparación

CUADRO N° 19 VARIABLES DE COMPARACIÓN

OPERACIÓN	VARIABLES INDICADORES	O	VARIABLE DE COMPARACION
Formulación	Porcentaje de zapallo Porcentaje de Lacayote		-Sabor -Color -Olor -Textura -Rendimiento -Acidez -Densidad
Mezclado	Diferentes concentraciones de Sal en el agua		-Sabor -Color -Olor -Textura -Rendimiento -Acidez
Acondicionamiento	Temperatura Tiempo		-Color -Sabor en el producto final

Fuente: Elaboración propia 2016

d. variables de diseño – optimización del equipo

CUADRO N° 20 VARIABLES DE DISEÑO

OPERACIÓN	VARIABLES O INDICADORES	VARIABLE DE COMPARACION
Prensado	Sistema de prensado	Verificación visual
	Rendimiento antes de la optimización	% de rendimiento en el producto final con el 10% de la carga
	Rendimiento después de la optimización	% de rendimiento en el producto final con el 10% de la carga

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 21 VARIABLES Y PARÁMETROS DE COMPARACIÓN

OPERACIÓN	VARIABLES	PARAMETROS
Recolección de semillas	-Color -Tamaño	Negro o verde oscuro .+- 3cm
Lavado	-	-
Secado	Tiempo de secado Temperatura. de secado	2-5 horas secado por bandejas 55-60 C
Molido	-	-
Mezclado	Diferente. Concentración de Sal y agua	Análisis sensorial completo
Amasado	-	-
Acondicionamiento	Temperatura de tostado Tiempo de tostado	70 hasta 120 c- 60 hasta 90 min.
Prensado	Rendimiento antes y después de la optimización	Cantidad de aceite obtenido
Decantado	-	-
Trasiego	-	-
Envasado y Etiquetado	Envases	-Que sean de color ámbar -Controlar la cantidad de aceite que tienen las botellas
Almacenamiento		

Fuente: Elaboración propia. 2016

e. Cuadro de observaciones a registrar

Cuadro N° 22 Observaciones a Registrar

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
RECEPCIÓN	-----	-----
SELECCIÓN	Color que presentan las semillas. De acuerdo al tipo o especie. Se estudiarán 3 especies. <i>Cucurbita máxima D</i> y <i>Cucurbita ficifolia Bouche</i> , <i>Cucurbita pepo</i> (zapallo, Lacayote, calabaza respectivamente)	Por medio de observaciones de la semilla directamente
LAVADO DE MATERIA PRIMA	Lavado con agua.	Debe de tener $\pm 1-2$ cm. No deben de presentar restos de pectina adheridos a la semilla
SECADO	Secado por bandejas	Temperatura y tiempo la semilla tiene que crujir al ser partida porcentaje de humedad dentro de la semilla
MOLIDO	Tamaño de partícula	----- -

MEZCLADO Y AMASADO	Ingresa el agua a diferentes concentraciones de sal, tiempo para que la semilla suelte el aceite. Se controlan parámetros tales como tiempo y temperatura	Tiempo y temperatura en ambos procesos a su vez realizar pruebas con diferentes cantidades de agua y sal para obtener la formulación óptima
ACONDICIONAMIENTO	-----	----- -
PRENSADO	La masa se introduce en los capachos y se aplican presiones que oscilan entre los 4300-5078 Lb7pulg ² de acuerdo a bibliografía	Controlar la cantidad de aceite que queda en los capachos después del prensado. Controlar la temperatura porque de ello depende la calidad del producto final.
REPOSO	Se colocará en una tina por espacio de 6 a 7 días cuidando que el oxígeno no entre en contacto con el aceite extraído	Observar que la semilla cambie de color a uno más oscuro y que el agua se evapore
FILTRACIÓN O TRASIEGO	Se separa los lodos del producto a obtener los cuales quedan en el fondo del envase	No mover demasiado el colector para evitar que los lodos suban y se vuelvan a mezclar con el aceite.
EMBOTELLAMIENTO	-----	-----
ALMACENADO	-----	Control de temperatura de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia 2016

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIA PRIMA

Semillas de Lacayote

Representa la parte más importante de la planta, debido a que es en ella en donde se almacena la mayor riqueza de sustancias nutritivas usadas por el embrión para su desarrollo es por ello que en la semilla encontramos grandes porcentajes de aceites, proteínas, carbohidratos, etc.

Las semillas de esta planta tienen un tamaño que va de 1 a 2 cm de longitud por 0,7 a 1 cm de ancho son de forma elíptica y se encuentran en gran número en el interior del fruto llegando a 300 aproximadamente.

La cubierta de la semilla presenta un color negro verdoso cuando las semillas se humedecen con agua se hinchan considerablemente y las cubiertas seminales se reblandecen y se separan fácilmente encontrándose en el interior del embrión los cotiledones

Semillas de zapallo

Las semillas de Zapallo, también llamadas pipas, y especialmente su germen, contienen hasta un 35% de aceite; próticos ricos en aminoácidos esenciales; y cucurbitacina, principio activo que presenta una serie de propiedades tales como el ser Antiprostáticas, y antihelmíntica.

Las características de estas semillas son las siguientes: la cubierta tiene color amarillo, tienen un tamaño que va de 1 a 2 cm de longitud aproximadamente, son de forma elíptica y se encuentran alrededor de 15 a 20 gr de semilla por fruto.

3.2. OTROS INSUMOS

3.2.1. Ingredientes facultativos

Cloruro de Sodio (ClNa)- Se entiende por sal de calidad alimentaria el producto cristalino que consiste predominantemente en cloruro de sodio.

Se obtiene del mar, de depósitos subterráneos de sal mineral o de salmuera natural¹⁹. Es el Condimento más importante, que se posee en la tecnología de los alimentos tiene un amplio abanico de utilidades. La sal natural contiene además de cloruro de sodio otras sales, como sulfato y cloruro de magnesio, sulfato de calcio, de hierro y otras, Para los efectos de calidad de la sal, es conveniente y requisito, que posea de 5 a 8% de humedad, y que no exceda de 10% en el contenido de otras sales de calcio y de magnesio, debe ser lo más soluble posible; exenta de impurezas y de contaminación microbiológica con un contenido de cloruro de sodio de 98 a 99%. “No debe ser usada químicamente pura, el grado de molienda y de granulometría permite clasificar la sal en:

- ⇒ Sal fina de cocina: pasada por molinos de cilindros apenas separados.
- ⇒ Sal semi-fina, por re-cristalización en caliente y paso por cilindros separados
- ⇒ Sal granada: cristalizada lentamente o paso por molinos cilindros acanalados.
- ⇒ Sal bruta, tal como sale en la salina o mina.”²⁰

¹⁹ Fao, Codex Alimentarius: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BSTAN%2B150-1985%252FCXS_150s.pdf. Pag 1.

²⁰ Rodríguez Pozo Fabiola, Valdez Alpaca Geraldine “determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de una conserva de filete de llama con verduras en aceite y diseño construcción de una autoclave a gas. Tesis UCSM pag 69-70.

3.2.2. Aditivos alimentarios

a. Conservadores.- Son sustancias que por su naturaleza y cantidad de empleo tienen la facilidad de atenuar o impedir las alteraciones perjudiciales de origen microbiano. Presentados en los alimentos, materias primas. El uso combinado de dos o tres clases de conservadores es más efectivo, para propósitos germicidas, que el uso de uno solo.

Son sustancias que inhiben o impiden el proceso de fermentación acidificación y otra alteración de los alimentos. Los preservativos tienen acción conservadora por combinarse con el protoplasma microbiano intoxicando así a las células, su actividad depende de su concentración.

b. Conservantes en aceites tenemos

Dosis máxima ácido sórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio 1 000 mg/kg. Solos o mezclados, expresados como ácido benzoico y sus sales de sodio y potasio 1000 mg/kg.

3.3. MATERIAL REACTIVO

El material Reactivo empleado para cada una de las diferentes determinaciones Químico Proximal, serán los siguientes:

Determinación del índice de saponificación de una grasa

Materiales: Matraces de 300 y 500 ml provistos de refrigerantes de reflujo de agua o de aire largos (100 cm).

Reactivos:

- 35 a 40 g de hidróxido de potasio
- Alcool (95%)
- Ácido clorhídrico 0.5M
- Agua 20 ml
- Fenolftaleína al 1%

Determinación del índice acidez

- Alcohol neutro 150 ml
- Fenolftaleína 1 %
- Hidróxido de sodio 0.1 N

Determinación del índice de yodo “II

- Sal de yodo
- Alcohol
- Cloroformo
- Sal de Tiosulfato de sodio 0.1N
- Solución de almidón
- Sal de HgCl_2
- Solución Ik

Índice De Peróxidos

- Yoduro de Potasio
- Agua destilada
- Almidón
- Tiosulfato de sodio
- Ácido acético glacial

3.4. EQUIPOS Y MAQUINARIAS (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA)

a. Laboratorio

- Desecador
- Aparato de Extracción Soclet.
- Balanza analítica, Marca LMN Tipo LB105, capacidad máx. 1200 g. sensibilidad 0.1 mg.
- PH-metro: Marca Radelkis, Tipo Op - 401/2 Budapest.
- Equipo Kjeldahl, Marca Thomas modelo 25.

- Hornilla de plancha eléctrica, Marca covair, 220 voltios.
- Horno mufla eléctrico, Marca Ruevene a 800 °C, con circulación de aire y termostato.
- Bandejas de Aluminio.
- Hornilla de plancha o mechero de gas.
- Dispositivo de ventilación

b. Planta piloto

- Molino: Especificaciones Técnicas

- Capacidad: 10.8 kg.
- Presión: 20 Psi.
- Número de discos: 7
- Velocidad: 0.2 /min.
- Marca: DICON

-Mezcladora: Especificaciones Técnicas

- Capacidad: 30 a 50 Lts.
- Potencia: 4.0 HP
- Fabricación Nacional: FIGUSA APIN USA

Equipo que dispone de dos brazos que giran en sentido contrario, estas aletas tienen forma de sigma helicoidal, los que sirven para efectuar el trabajo de mezclado. Para la descarga se inclina el recipiente y se retira la masa en forma manual, con el auxilio de una espátula

c. Otros

- Balanza
- Bandas de transporte
- Mesas de operación
- Tinas de acero inoxidable.

- Materiales de vidrio

- Licuadora
- Buretas de 50, 100 cc
- Envases de plástico
- Matraces de 100, 200 cc.
- Espátulas
- Vasos pp de 100, 200 y 500 cc
- Probetas de 5, 10, 50 cc
- Pipetas de 1,5, 10 ml.
- Embudos de vidrio
- Mortero
- Termómetros escala 0°- 150°C

4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1. MÉTODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS

a. Tecnología

La tecnología a utilizar en la fabricación de este aceite es de tipo intermedio ya que utilizaremos técnicas artesanales e industriales.

b. Parámetros

- **Recepción de Materia Prima**- debe de existir una buena selección de la materia prima lo que influye en la calidad del producto final.
- **Selección:** acá se puede apreciar la importancia de tener uniformidad en la semilla debido a diferentes factores tales como la cosecha del fruto y otros, por ello las semillas presentan diferentes colores que van desde al amarillo en el caso del zapallo, blanco y negro en el caso del Lacayote según bibliografía se puede ver que el color optimo es el negro por ello nos remitimos a indicar que el trabajo con semillas de Lacayote sería el más adecuado.
- **Lavado de la materia prima:** El agua de lavado debe de tener una temperatura adecuada $\pm 18\text{ C}$ para así facilitar la extracción de pectina la cual mantiene a las semillas apelmazadas.
- **Secado de la materia prima:** En esta parte del proceso se va a realizar el secado de bandejas por aire caliente, en el cual el control de parámetros se dará por especificaciones del equipo. El porcentaje de humedad debe de llegar a 8 %.
- **Molido:** utilizaremos un molino de rodillos lo que se quiere es una masa más o menos homogénea que permita o facilite la extracción del aceite. Esta parte del proceso es importante porque el tamaño de partícula facilitará la salida de las moléculas de aceite de la masa.
- **Mezclado y amasado :** En esta parte del proceso se empieza a formar una especie de pasta al mezclar las semillas molidas junto con el agua y la sal, este es un punto importante en el proceso porque acá se define el sabor del producto

final, se va a experimentar con diferentes concentraciones de sal y obtendremos diferentes sabores en el aceite final de esta manera se puede sacar la formulación óptima para el mismo hay que tener en cuenta que lo que se quiere es obtener un producto lo más parecido posible al aceite patrón descrito anteriormente.

- **Acondicionado:** Acá se trabaja con una temperatura y tiempo determinados con ello permitimos la evaporación del agua esta parte del proceso le confiere al producto su sabor característico.
- **Prensado:** En esta parte del proceso se aplica una presión de 4300-5078 lb /pulg² se toma en cuenta el tiempo y temperatura del prensado porque estas influyen a su vez en la calidad final del producto.
- **Decantado:** Dura aproximadamente 7 días en estos el aceite extraído se decanta de manera natural separándose en dos fases quedando en el fondo los flóculos del mismo
- **Trasiego:** Se logra separar con esto las dos fases formadas, este aceite tiene un decantado natural y no se le aplica ninguna clase de filtrado o clarificado artificial. esto presenta marcadas ventajas en cuanto a la calidad del producto final. Incluso se ha apreciado que en algunas marcas de Kurbiskernoel (aceite de semillas de calabaza) no existe esta etapa del proceso, llegándose a expender el producto con su sedimento.
- **Envasado:** se utilizan para ello botellas oscuras para evitar alteraciones en el aceite a causa de la luz solar las que afectan al producto pudiendo pardearlo.
- **Almacenamiento:** puede ser en cajas de madera en un lugar a temperatura ambiente y bajo sombra.

4.2. PRUEBAS PRELIMINARES

Se realizó una prueba preliminar

Prueba preliminar N° 1

En la materia prima, para determinar el tipo de semilla óptimo con la finalidad de obtener un aceite lo más parecido al aceite utilizado como base en la presente investigación, el cual es un aceite de color verde oscuro o café oscuro cuando se le observa a través de la luz, que presenta un sabor a almendras y un olor característico. Se tomaron 3 tipos de cucurbitáceas para dicho experimento.

Objetivo

Establecer el tipo de semilla a utilizar entre las 3 clases en estudio (Lacayote, zapallo y calabaza) más apropiada o que más se asemeje al aceite tomado como base en la presente investigación para la fabricación del aceite.

La muestra utilizada en esta investigación (Cucurbita Pepo Stiriaca) es una especie de Cucurbita proveniente de la región de Stiria en Austria, de la cual se extrae el aceite considerado una "delicatessen" en países como Alemania, Suiza, Francia Austria, etc.

Variables

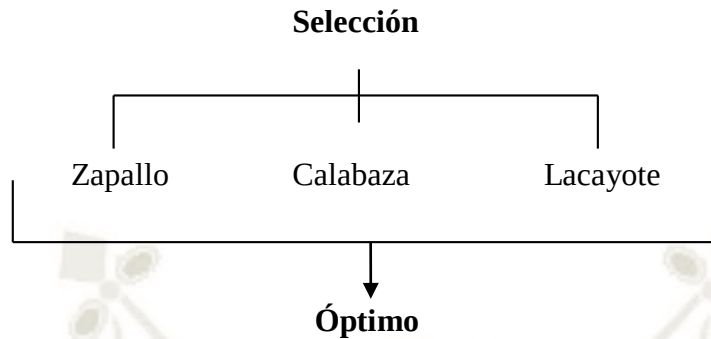
Materia prima: semillas de:

- **Kurbis (*Cucurbita Pepo Stiriaca*) tomado como modelo para el presente experimento.**
- Zapallo (*Cucurbita Máxima D*)
- Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*)
- Calabaza (*Cucurbita Pepo L*)

Diseño estadístico o Análisis estadístico:

Diseño de bloques Completamente al Azar

Diseño experimental:



Procedimiento: Se va a realizar una evaluación en cuanto al color y grosor y forma de las semillas, se preguntará a 10 panelistas no entrenados los cuales tendrán que comparar las semillas o muestras con el testigo, le darán a cada semilla un valor determinado que nos indicará si la semilla en estudio se parece o no a la muestra testigo la evaluación se realizará por medio de cartillas.

Presentación y resultados:

- Evaluación del Color
- Evaluación del Sabor
- Evaluación de Grosor y forma

Se establecerán resultados para el color, sabor, grosor y forma expresados en el siguiente cuadro.

Cartilla de evaluación:

CARTILLA N° 1: PARA EVALUAR EL COLOR, SABOR, GROSOR Y FORMA

Criterio	Puntuación
Igual al usado como modelo	4
Parecido al usado como modelo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 23 RESULTADOS PARA COLOR, SABOR, GROSOR Y FORMA

Panelistas	Lacayote	Zapallo	Calabaza
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			

Fuente: Elaboración propia 2016

Se realizará un análisis de varianza para evaluar color, sabor, grosor, forma.

CUADRO N° 24 TABLA ANOVA PARA EVALUAR COLOR, SABOR, GROSOR, FORMA Y OLOR.

Fuente	Gl	SC	Cuadrado Medio	Fc	Sig.
Tratamiento					
Error					
Total					

Fuente: Elaboración propia 2016

Se hará la interpretación de los resultados obtenidos para los respectivos análisis.

a. **Modelos matemáticos:**

Para la selección:

Distribución Binomial:

$$P_n(x) = n C_x * q^{n-x} * p^x$$

$$P_n(x) = (n! / x! (n-x)!) - q^{n-x} * p^x$$

Donde:

$P_n(x)$ = probabilidad de “x” este en la categoría

N = Numero de semillas en la muestra o población

q = probabilidad de que la semilla no sea seleccionada o no este dentro de una categoría específica

p = probabilidad de esté en esta categoría

La probabilidad de que “X” artículos estén en la categoría especificada, está dada por los términos sucesivos de desarrollo de $(q+p)^n$. La aplicación de este modelo en las operaciones de selección, determina, si las semillas se encuentran dentro de la categoría de calidad, estado, tamaño deseado, separándose los que no cumplen con este requisito.

Para la prueba experimental, tenemos:

$P_n(x)$ = probabilidad de “x” este en la categoría

N = Numero de semillas en la muestra o población

q = probabilidad de que la semilla no sea seleccionada o no este dentro de una categoría específica

p = probabilidad de esté en esta categoría

4.3. ESQUEMA EXPERIMENTAL

-Descripción del proceso

A continuación, se describe el proceso empleado:

- ***Recepción, obtención y pesado de la materia prima:***

Para obtener la materia prima se procede al cortado del fruto y la extracción de semillas del mismo después se procede al pesado de las mismas.

- ***Selección y lavado:***

Se lavan las semillas para extraerles el resto de pectina y mucilago que las mantiene unidas entre sí, esto bajo un chorro continuo de agua fría o dejando reposar las mismas en el agua hasta obtener la semilla limpia y libre de mucilagos.

- ***Secado y molido de las semillas:***

Las semillas obtenidas pasan a un secador de bandejas por aire caliente, con el fin de reducirles la humedad, luego se procede a molerlas utilizando para esto un molino de martillos, el molido y/o tamaño de partícula debe de ser uniforme, para lograr así la mayor obtención posible del aceite.

- ***Amasado y mezclado de la materia prima:***

La semilla así molida pasa al tanque de mezclado y de amasado donde se le agrega agua y sal en porcentajes determinados, esto le infunde el sabor característico, influenciando de forma positiva en el color (verde característico) en el producto final.

- ***Prensado:***

Una vez bien mezclada la masa compuesta de sal agua y semillas, pasa a la prensa hidráulica la cual aplicará presiones que oscilan 4300 – 5078 lb /pulg².

- ***Separación del aceite y reposo:***

Luego se divide el producto en dos partes el orujo y el aceite, el cual pasa a reposo por un espacio de 7 días, tiempo en el cual se asientan las partículas en la parte baja del recipiente que contiene el aceite obtenido.

- ***Filtrado del producto a obtener:***

Después del reposo, se procede al filtrado del aceite esto con la finalidad de retirar los barro producto de la operación de prensado, quedando así un producto limpio, con el color, sabor y olor característicos.

- ***Envasado y Etiquetado.***

El aceite obtenido se envasa y etiqueta en botellas oscuras para así evitar la posible degradación del mismo por el sol.

- ***Almacenamiento:***

El almacenamiento se realiza en un lugar frio seco y protegido de la luz, esto con el fin de evitar las posibles alteraciones en el producto final.

Diagrama de Bloques:

DIAGRAMA N° 1

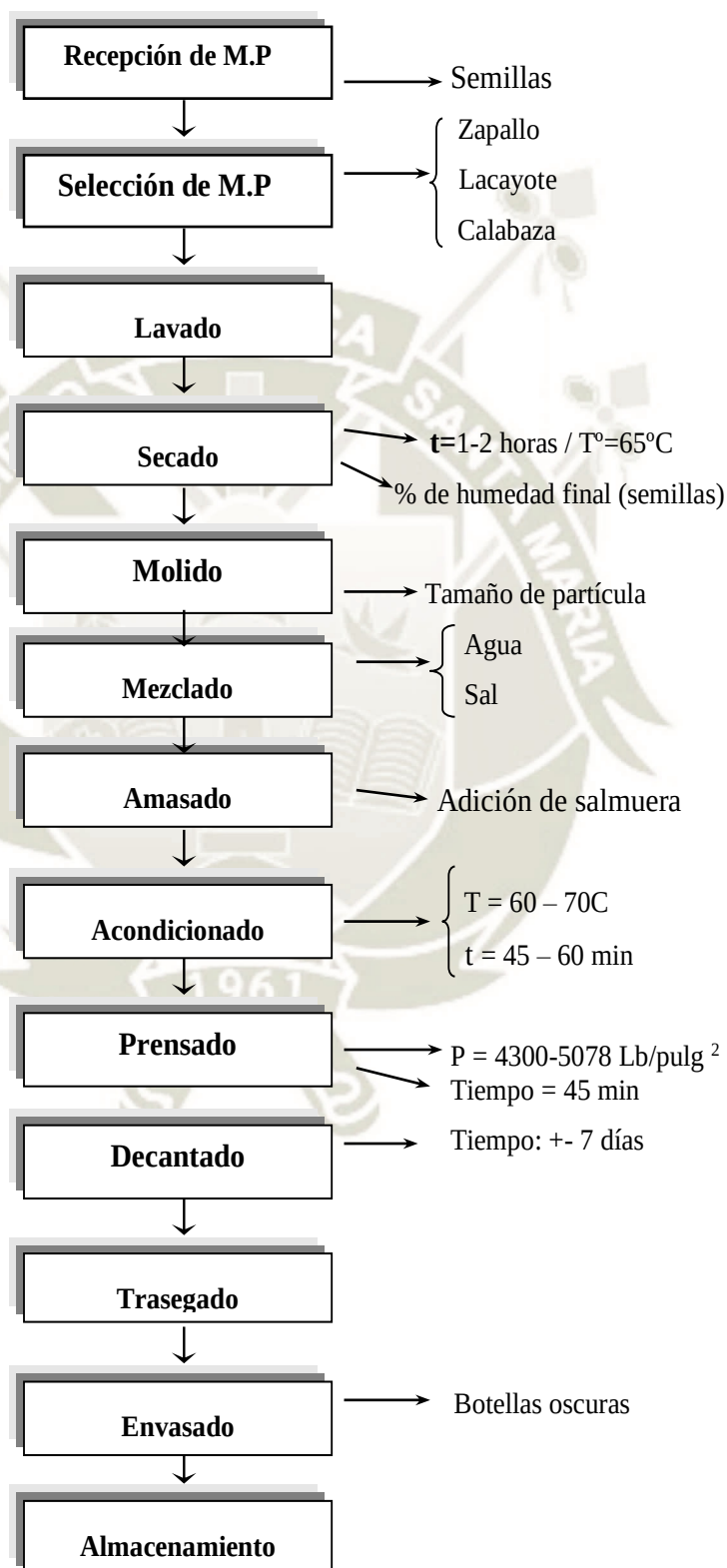
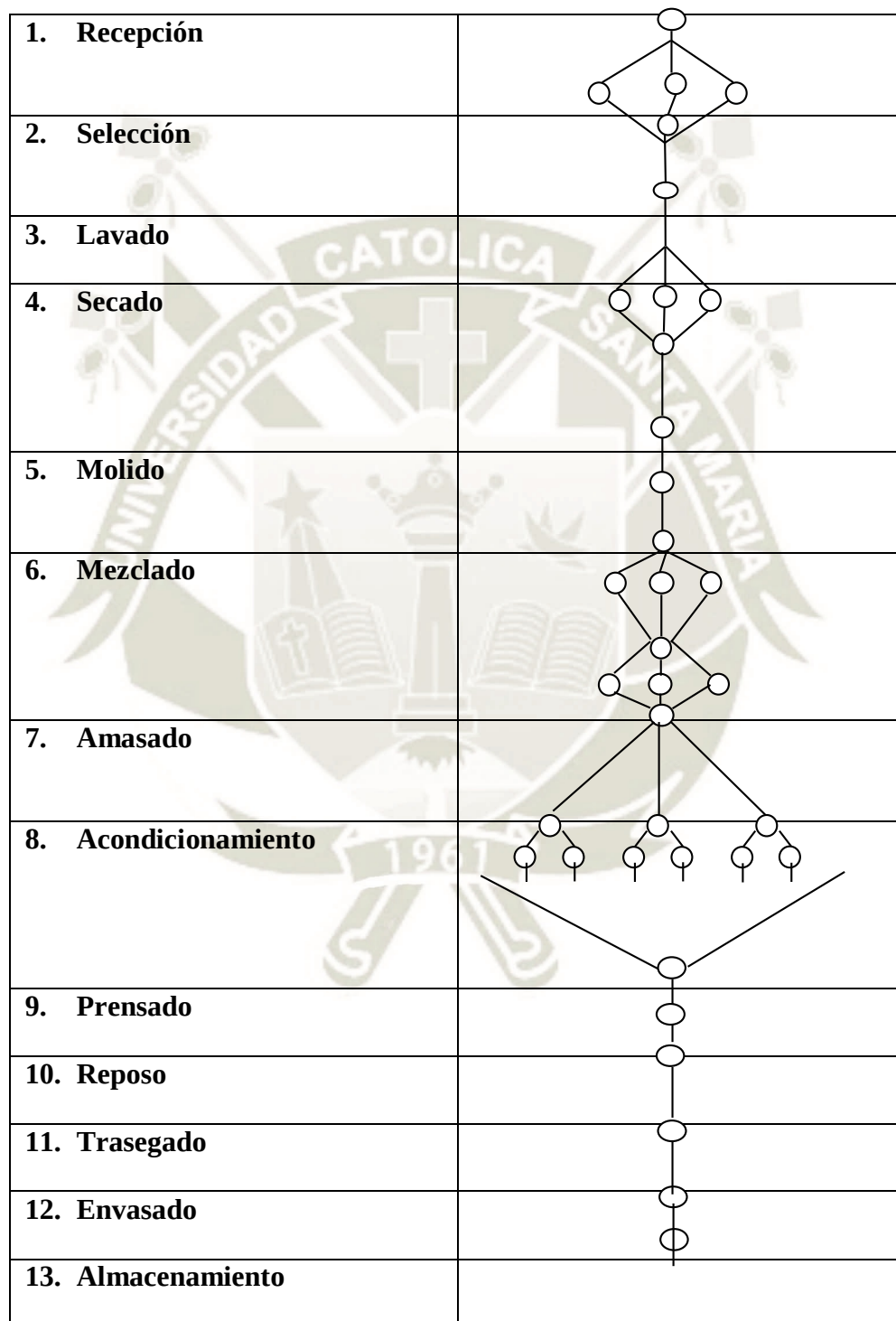


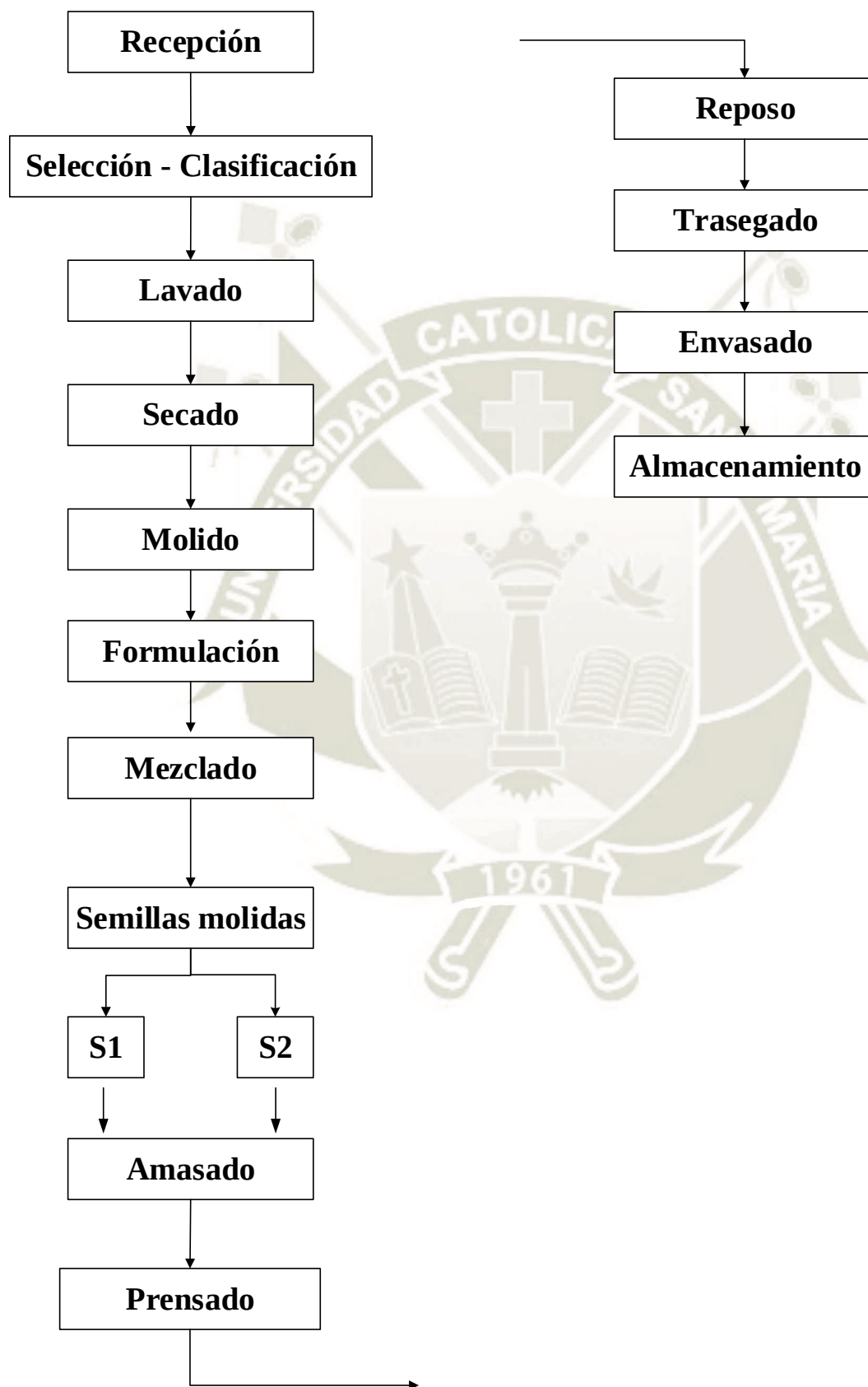
Diagrama De Burbujas

DIAGRAMA N° 2



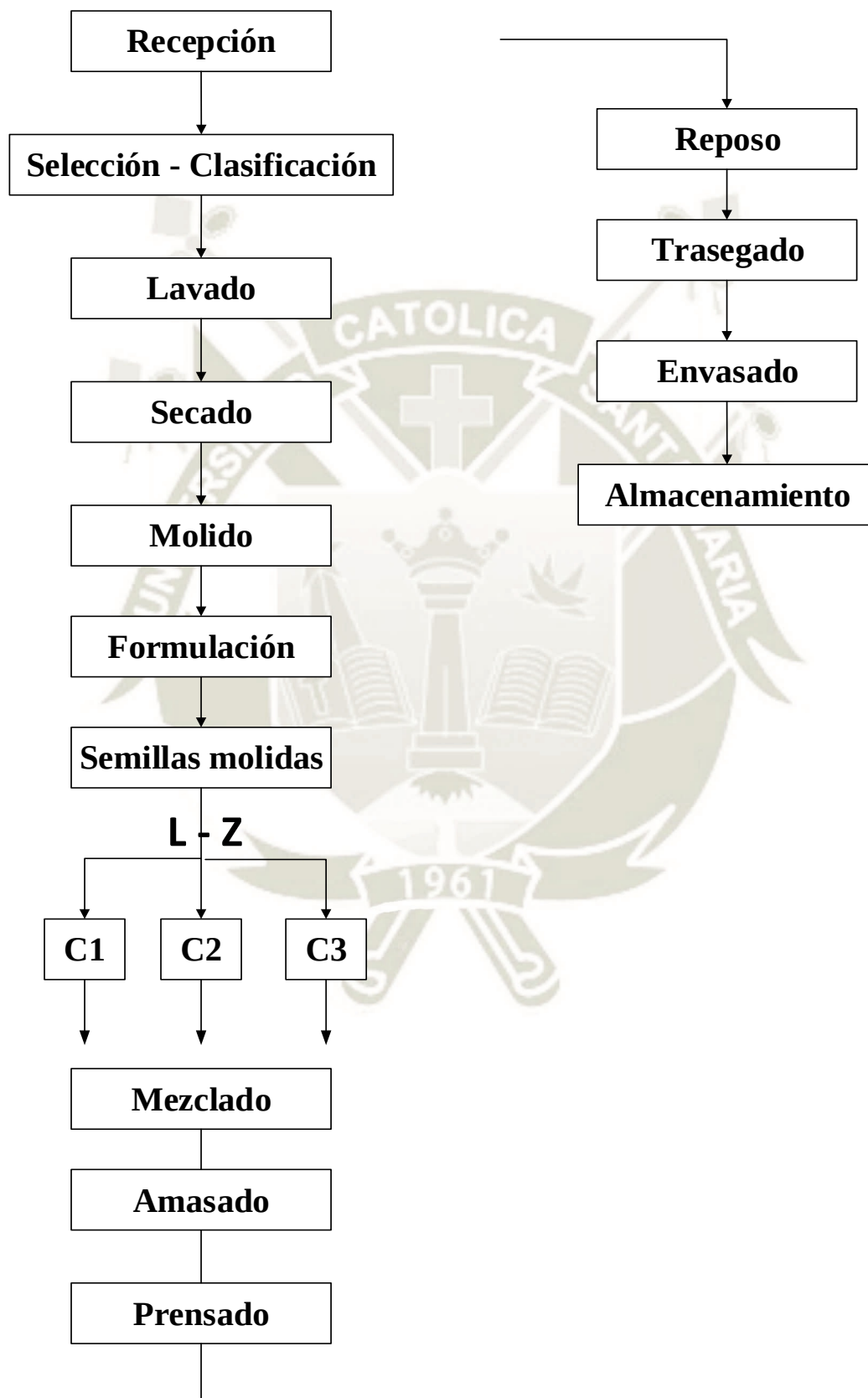
Diseño de Experimento N° 1

DIAGRAMA N° 3



Diseño de Experimento N° 2

DIAGRAMA N° 4



Diseño de Experimento N° 3

DIAGRAMA N° 5

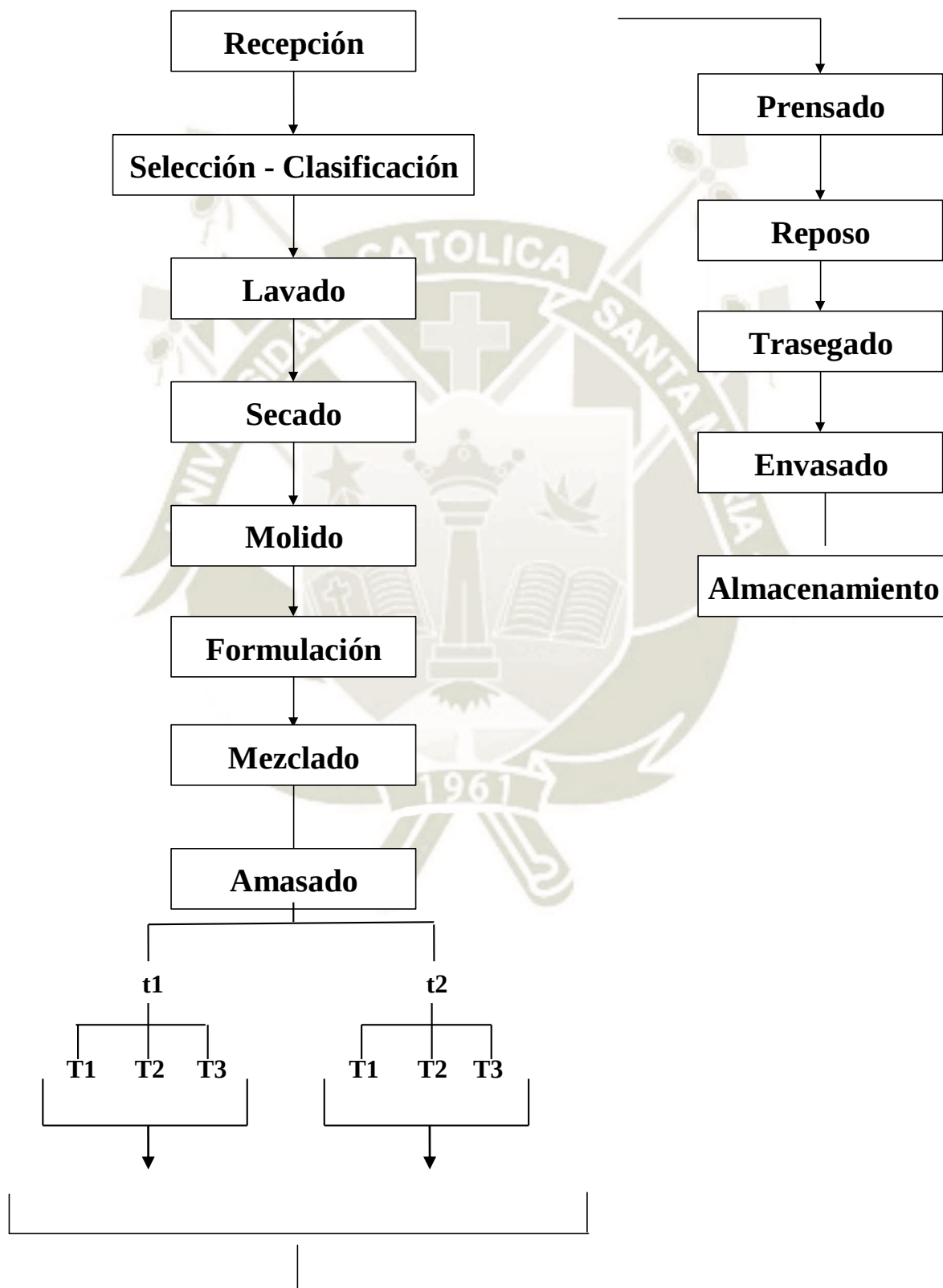


DIAGRAMA DE FLUJO LÓGICO:

DIAGRAMA N° 6

Recepción.....

Selección y clasificación

Hacia la tina

Lavado

Hacia el túnel de secado

Secado y control

Hacia el molino.....

Molido

Hacia el tanque de mezclado.....

Mezclado

Amasado

Hacia la tostadora

Acondicionamiento.....

Hacia prensa.....

DIAGRAMA DE FLUJO LÓGICO: CONTINUACIÓN

Prensado.....●

Reposo.....■

Trasiego■

Hacia la envasadora.....➡

Envasado●

Hacia el almacén.....➡

Almacenamiento▼

LEYENDA:

■	: INSPECCION
●	: OPERACION
◻	: COMBINADO
➡	: TRANSPORTE
▼	: ALMACENAMIENTO
■	: DEMORA

Fuente: Elaboración propia 2016

4.4. DISEÑOS DE EXPERIMENTOS

4.4.1 EN LA MATERIA PRIMA

Identificación de los tipos de semilla a utilizar en este caso Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) y Zapallo (*Cucurbita Maxima Duchesne*), teniendo como fin la obtención de un aceite de color y características típicas lo más parecido posible al aceite tomado como modelo en la presente investigación. Se realizará la caracterización de las materias primas realizando los controles siguientes.

Identificación de la especie

Descripción de la Materia prima a utilizar para la producción del aceite

Análisis físico y químico del Lacayote y del Zapallo

-Muestra: Semillas de Lacayote, Semillas de Zapallo trozadas. (100gr)

- Largo	-Humedad	-porcentaje de grasa
- Ancho	-Cenizas	
- Peso	-Proteína	
- Forma	-Fibra	

-Rendimiento en pulpa y semilla del Lacayote: Se consideró una parte importante en la investigación debido a que el propósito de adicionar las semillas de Zapallo para la obtención del aceite se debe a que el rendimiento de las semillas de Lacayote como materia prima es muy bajo.

**CUADRO N° 25 RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL LAS
SEMILLAS DEL LACAYOTE**

ANÁLISIS	SEMILLA	
	Almendra negra	Almendra blanca
Humedad%		
Cenizas%		
Proteína %		
Fibra %		
E Etereo %		

Fuente: Elaboración Propia 2016

**CUADRO N° 26 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN PULPA Y SEMILLA
CUCURBITA FICIFOLIA BOUCHE**

CATEGORÍA	% SEMILLAS	% PULPA
Tierno		
Semi maduro semillas negras (SN)		
Semi maduro semillas blancas (SB)		
Maduro SN		
Maduro SB		

Fuente: Elaboración propia 2016

-Análisis microbiológicos:

CUADRO N° 27 ANALISIS MICROBIOLOGICO

DETERMINACION	LIMITE
Mesofilos Aerobios	
Hongos y Levaduras	
Escherichia Coli	
Salmonella sp	

Fuente: Elaboración propia 2016

4.4.2 EXPERIMENTO N° 1: CONCENTRACION DE SALMUERA

Objetivo

Determinar la concentración de salmuera óptima para la obtención de aceite. La adición de sal en forma de salmuera en 15 a 20% de agua de acuerdo a bibliografía, la sal influye en el sabor del producto final

Se compararán los resultados en base a un testigo que es el aceite de *Cucurbita Pepo Stiriaca* originaria de la región de Stiria en Austria

Variables

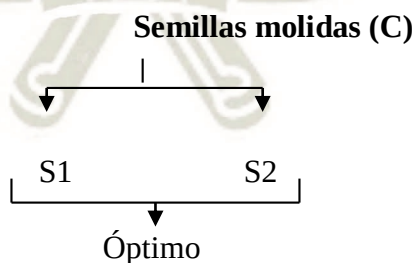
S1 = 1 %

S2 = 2%

Del peso total de la muestra que es 250gr de semilla molida para este experimento se trabajará solo con el Lacayote, con el fin determinar la cantidad de sal necesaria para la operación de mezclado, dichos resultados se usarán en el siguiente experimento, el de formulación, esto se hace con finalidades prácticas, para evitar que el desconocimiento de la cantidad de sal a usar en la concentración, influya en la evaluación del sabor en la formulación.

Diseño estadístico o Análisis estadístico:

Diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de 1 x 2 y un análisis de varianza



Leyenda

S1: Salmuera al 1%

S2: Salmuera al 2%

A continuación, se presentarán los resultados del experimento N°1 con el respectivo análisis y evaluación de los datos obtenidos.

El análisis se realizará para el sabor, color, olor y consistencia

CUADRO N° 28 RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARA EL SABOR, COLOR, OLOR Y CONSISTENCIA

Panelistas	S1	S2	Σ
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9			
P10			
Σ			
Promedio			

Fuente: elaboración propia 2016

Análisis de varianza para evaluar el nivel de agrado según Concentraciones para el sabor, color, olor y consistencia.

CUADRO N° 29 ANALISIS DE VARIANZA

ANVA	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Característica					
Bloque					
E. Exp					
Total					

Fuente: elaboración propia 2016

CARTILLAS DE EVALUACIÓN PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL:

CARTILLA N° 2 VALORES PARA EVALUAR EL COLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: elaboración propia 2016

CARTILLA N° 3 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: elaboración propia 2016

CARTILLA N° 4 VALORES PARA EVALUAR EL OLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: elaboración propia 2016

CARTILLA N° 5 VALORES PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: elaboración propia 2016

Interpretación: Se evaluarán los resultados y se aplicara el respectivo análisis estadístico con un análisis de varianza.

4.4.3 EXPERIMENTO N° 2: ADICIÓN DE SEMILLAS DE ZAPALLO A LA FORMULACIÓN

Objetivo

Determinar la cantidad necesaria de semillas de Zapallo a adicionar a la formulación compuesta por semillas de Lacayote, con el fin de incrementar el rendimiento en la obtención de aceite, se comparó con un testigo, las semillas de Kurbis (Cucurbita Pepo Stiriaca) procedentes de la región de Stiria en Austria de las cuales se obtiene el aceite base para esta investigación.

Variables:

- Semillas de Zapallo = Z
- Semillas de Lacayote = L

Concentraciones: Lacayote – Zapallo

[C1] = 1.0 L : 0.0 Z

[C2] = 0.75 L : 0.25 Z

[C3] = 0.50 L : 0.50 Z

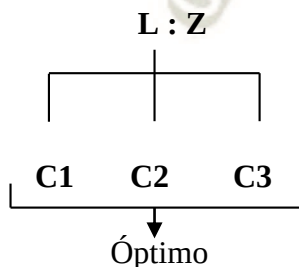
Leyenda

L= Lacayote

Z= Zapallo

1. Diseño estadístico: Análisis estadístico

Semillas molidas



Diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de 1*3 y un análisis de varianza.

Se evaluará

- Sabor en el aceite
- Color en el aceite
- Olor en el aceite
- Consistencia en el aceite

Resultados: Para el sabor, color, olor y consistencia.

CUADRO N° 30 RESULTADOS PARA EL EXPERIMENTO

Panelistas	C1	C2	C3	Σ
P1				
P2				
P3				
P4				
P5				
P6				
P7				
P8				
P9				
P10				
Σ				
Promedio				

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 31 TABLA ANOVA PARA EL SABOR, COLOR, OLOR Y TEXTURA O DENSIDAD DEL ACEITE. NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES.

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Característica					
Bloque					
E. Exp					
Total					

Fuente: Elaboración propia 2016

INTERPRETACIÓN: Se evaluarán los respectivos resultados y se aplicarán los modelos estadísticos adecuados junto con un análisis de varianza.

Cartillas de evaluación para el análisis sensorial:

CARTILLA N° 6 VALORES PARA EVALUAR EL COLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 7 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 8 VALORES PARA EVALUAR EL OLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 9 VALORES PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

4.4.4 EXPERIMENTO N° 3: ACONDICIONAMIENTO

Objetivo

Determinar el tiempo y la temperatura óptimos en el acondicionamiento de la pasta de semillas para la extracción del aceite a una temperatura que oscila entre 50 a 70 C se compararon las muestras con una muestra de aceite de “Kurbis” (Calabaza) original de la región de Stiria, muestra que sirvió como parámetro de medición para el presente experimento.

Variables

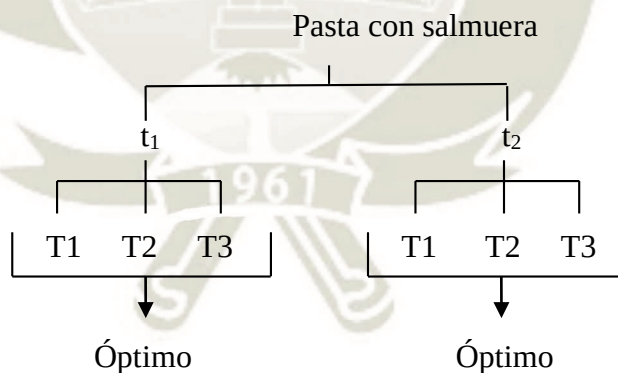
Tiempo

 $t_1 = 50 \text{ min}$
 $t_2 = 60 \text{ min}$

Temperatura

 $T_1 = 60^\circ\text{C}$
 $T_2 = 65^\circ\text{C}$
 $T_3 = 70^\circ\text{C}$

Diseño estadístico:



Presentación de resultados: Se realizó un análisis sensorial completo donde se analizó:

- Sabor
- Color
- Olor
- Consistencia

**CUADRO N° 32 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARA EL SABOR, COLOR,
OLOR Y CONSISTENCIA**

Panelistas	t1			t2			Σ
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
P1							
P2							
P3							
P4							
P5							
P6							
P7							
P8							
P9							
P10							
Σ							
Promedio							

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 33 TABLA ANOVA PARA EL COLOR, SABOR, OLOR
CONSISTENCIA
NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES**

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Sabor					
Bloque					
E. Exp					
Total					

Fuente: Elaboración propia 2016

Materiales y equipo

- Balanzas.
- Paila o sartén.
- Cocina
- Paletas
- Termómetro
- Cronometro

Aplicación de modelos matemáticos

Coefficiente integral de transmisión de calor:

$$U = \frac{(h_c + h_r) \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{1} \right)}{1 + L \left(\frac{h_c + h_r}{K} \right)}$$

Donde:

h_c = coeficientes de convección.

h_r = coeficiente de radiación.

L = Espesor del material húmedo.

K = Conductividad calorífica.

CARTILLAS DE EVALUACIÓN PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL:

CARTILLA N° 10 VALORES PARA EVALUAR EL COLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 11 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 12 VALORES PARA EVALUAR EL OLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 13 VALORES PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

4.4.5 EXPERIMENTO N° 4: OPTIMIZACIÓN DE MAQUINARIA Y/O

EQUIPO

Evaluación del rendimiento y seguridad de la prensa

Objetivo:

Determinar el rendimiento y seguridad de la prensa mediante la medición de la cantidad del aceite obtenido, aplicando 3 tiempos y 3 presiones diferentes

Con esto se lograría comprobar el mejoramiento de la seguridad y trabajo de la prensa al alcanzar mayores presiones realizar una comparación con las presiones máximas alcanzadas por la prensa antes de su mejoramiento.

Variables:

Prensado:

$$P_1 = 4300 \text{ Lb/pulg}^2$$

$$P_2 = 4689 \text{ Lb/pulg}^2$$

$$P_3 = 5078 \text{ Lb/pulg}^2$$

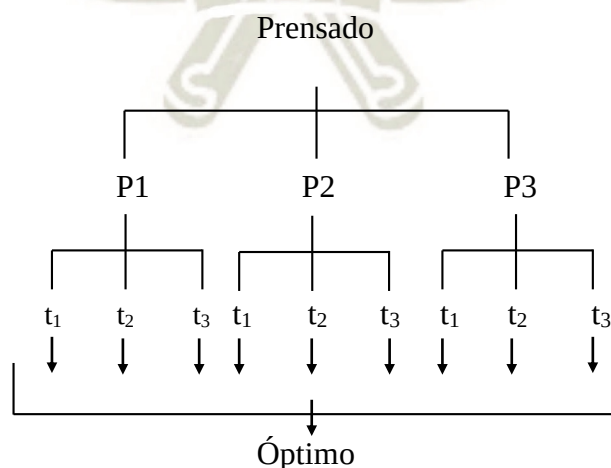
Tiempo:

$$t_1 = 15 \text{ min}$$

$$t_2 = 30 \text{ min}$$

$$t_3 = 45 \text{ min}$$

Diseño experimental



Diseño experimental: Diseño factorial de 3x3 con 3 repeticiones.

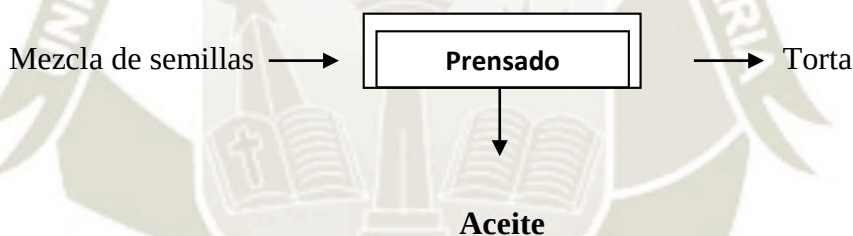
Presentación de resultados: Se analizará el comportamiento de la maquinaria al aplicarle presiones entre 4000 y 5500 Lb/pulg² a 3 diferentes tiempos, a su vez se evaluará el comportamiento del sistema de seguridad optimizado.

Materiales y equipo:

- Prensa hidráulica : capacidad 1-2 kg de acero inoxidable con canastilla
- Tazones: capacidad 5lt
- Mezcla de semillas
- Cucharas : 2
- Licuadora :1
- Probeta :2

Aplicación de modelos matemáticos:

Balance de Materia:



Balance de energía:

Presión:

$$P_c = \frac{P_p * D_p^2}{D_c^2}$$

Dónde:

P_c = Presión en la canastilla en psi

P_p = presión en el pistón en psi

D_p =Diámetro de pistón en cm

D_c = Diámetro de la canastilla en cm.

Especificaciones técnicas de maquinaria

Características:

- Estructura 716 x 690 x 220 mm
- Estructura canal U de 100 x 50 mm en acero ASTM A-36 Resistencia 55 Kg x mm²
- Barras tensoras de acero Sae 1020 de 25 mm de diámetro x 512 mm de largo
- Sistema de prensado:
- Pistón hidráulico de 55 x 120 mm (carrera) simple efecto
- Alimentación por medio de una manguera hidráulica de ¼
- Manómetro 0-3500 psi
- Bomba hidráulica manual con pistón de 12,7 mm carrera de 20mm
- Líquido transmisor de fuerza : hidrolina
- Sistema de calentamiento:
- Pirómetro tipo j para lectura de temperatura
- Resistencia tipo sonda de 100 watts
- Canastillas de prensado:
- Canastilla perforada de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor con perforaciones de 2mm distribuidas en una distancia entre centros de 10 mm Diámetro de 15 cm capacidad en kg de 1400
- Canastilla con canales en acero inoxidable de 2mm de espesor con canales internos Diámetro de 15 cm capacidad en kg de 1400.

RESULTADOS:
CUADRO N° 34 RESULTADOS PARA EXPERIMENTO SEGÚN REPETICIONES

	P1			P2			P3		
	t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3
R1									
R2									
R3									
Total									
Gran total									

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 35 TABLA ANOVA PARA EXPERIMENTO

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft1%
Presión					
Tamaño					
Interacción					
Axb					
Error exp					
Total					

Fuente: Elaboración propia 2016

4.4.6 EXPERIMENTO N° 5: EN EL PRODUCTO FINAL:

a. ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO

CUADRO N° 36 RESULTADOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICO DEL ACEITE:

ANÁLISIS	RESULTADO
Índice de Peroxido (meq/kg)	
Índice de Saponificación (mg KOH/g)	
Índice de yodo (Wijs)	
Densidad relativa a 20 C (g/ml)	
Índice de refracción	
% Acidez (expresada en Ac oleico)	

Fuente: Elaboración propia 2016

b. COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL

CUADRO N° 37 COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL

ANÁLISIS	VALOR
Energía	
Proteínas	
Carbohidratos	
Grasa	
ácidos grasos saturados	
ácidos grasos insaturados	
múltiples ácidos grasos insaturados	
Contenido:100 ml	

Fuente: elaboración propia 2016

c. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

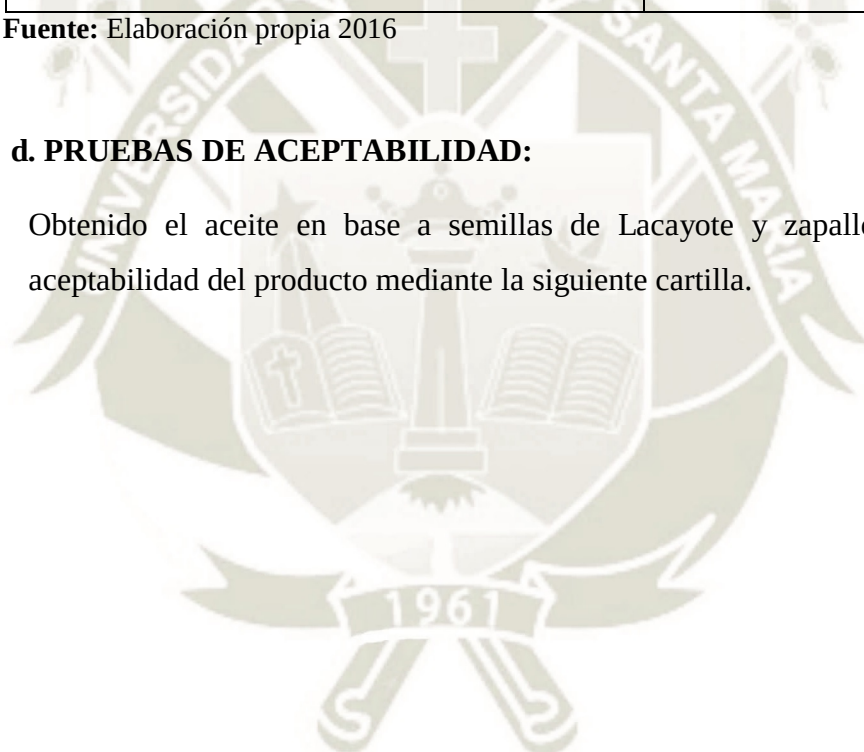
CUADRO N° 38 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL

ACEITE A OBTENER	
Control	Valores permitidos
Mesófilos viables (ufc/g)	
Numeración de hongos y lev. (ufc/g)	
Investigación de coliformes (ufc/g)	
Identificación de Staph Aureus	
Investigación de salmonella	

Fuente: Elaboración propia 2016

d. PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD:

Obtenido el aceite en base a semillas de Lacayote y zapallo se evaluará la aceptabilidad del producto mediante la siguiente cartilla.



Cartilla N° 14

CARTILLA DE ACEPTABILIDAD GENERAL

Nombres..... Edad:.....

Apellido Paterno:..... Sexo:

Apellido Materno:

INSTRUCCIONES

Marque con una “x” una de las alternativas que se le muestran a continuación, de acuerdo a las características de la muestra que está evaluando.

1: Producto:

a. Me agrada mucho:

b. Me agrada:

c. Me es indiferente:

d. Me desagrada:

e. Me desagrada mucho:

Si Usted eligió la respuesta “d” o “e”, diga el motivo. De su elección.

.....
.....

2. Cuanto estaría Usted dispuesto a pagar por una botella de 500 ml de aceite?

.....

3. De que depende el precio a pagar por el producto?

.....
.....

Observaciones y sugerencias.

.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

e. TIEMPO DE VIDA ÚTIL (ANAQUEL):

Aunque la descomposición de los alimentos es una de las consecuencias de la actividad de los microorganismos que los han contaminado, debe quedar establecido que no en todos los casos ese desarrollo implica un daño a las cualidades sensoriales del alimento, de la misma manera que no todo tipo de deterioro tiene como antecedente la actividad microbiana.

Por otra parte el deterioro de un alimento puede asociarse a reacciones químicas que dan lugar a lo que se conoce como alteraciones o deterioro aséptico. Cuando el proceso que evoluciona en un alimento ya es claramente manifiesto, la condición de descomposición no ofrece dificultades para ser reconocida (Fernández E,E.) .

Esencialmente, la vida en anaquel de un alimento depende de cuatro condiciones principales que son la formulación del alimento, procesado, condiciones del empaquetado y almacenamiento del mismo (Labuza, T.P.) Es importante indicar que la velocidad a la que transcurren las reacciones bioquímicas en los alimentos aumenta con la temperatura.

El rango de temperaturas absolutas en el almacenamiento de los productos alimenticios es pequeño. El estudio de la vida útil tiene como objetivo evaluar el comportamiento de los productos en desarrollo y tradicionales a los que se les ha hecho algún cambio en la receta o en el proceso durante un tiempo determinado y a diferentes temperaturas la cual se puede definir como el periodo de tiempo durante el cual el producto almacenado no se percibe significativamente distinto al producto inicial o recién elaborado (Rondón E) para la evaluación de los productos se utilizan técnicas de evaluación sensorial, análisis físicos químicos y microbiológicos.

En el control de calidad de aceites y grasas es muy común la determinación del índice de Peróxido, Anisidina, etc. y se pretende que, con estos datos aislados, se obtenga una estimativa sobre la vida de anaquel del producto, este criterio es erróneo pues en realidad se habla de dos cosas diferentes. Una es el estado oxidativo del producto, el cual indica su situación oxidativa actual y que depende de las condiciones de manejo, almacenamiento y procesamiento de las materias primas y productos intermediarios y finales, mas no proporciona ninguna información acerca de su posible estabilidad, es decir estamos queriendo estimar su comportamiento futuro, su composición química, presencia o ausencia de antioxidantes o pro

oxidantes, la cantidad de ácidos grasos insaturados y su tipo, etc., factores de vital importancia en la estabilidad de un aceite o grasa.²¹

Las características de calidad de aceites y grasas o los alimentos que los contienen, siempre están relacionados con el fenómeno de la rancidez, que es sin duda alguna el tipo de deterioro más común e importante en estos productos, esta es una alteración de los aceites y grasas organolépticamente detectable.

La rancidez oxidativa, también llamada autooxidación es el factor más importante en aceites y grasas, es la reacción del oxígeno atmosférico con los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, lo cual genera los productos primarios de la oxidación los cuales debido a una serie de reacciones paralelas producen los compuestos secundarios de la reacción tales como aldehídos, cetonas, ácidos y no volátiles como dímeros trímeros y polímeros característicos de productos rancificados, esta reacción de autooxidación es imposible de evitar, más es posible retardarla, la reacción es iniciada por iones metálicos o por energía térmica o luminosa, produciendo los primeros radicales libre, es decir que la producción y almacenamiento a bajas temperaturas, protección contra la luz, etc retardarían la formación de los radicales libres, aumentando la estabilidad o vida útil de los productos.

Reducción del acceso del aire: Esta es una de las medidas más fácilmente aplicables y que utilizada correctamente resulta en un aumento substancial de la estabilidad de los aceites y grasas.

Actualmente la retirada de oxígeno puede ser hecha básicamente de tres maneras:

- Adición de secuestrantes de oxígeno (ácido ascórbico)
- Aplicación de vacío que retira principalmente el aire del espacio de cabeza
- Aplicación de gas inerte, generalmente nitrógeno que reduce la cantidad de oxígeno disuelto y substituye el aire de espacio de cabeza

²¹ Barrera A Daniel, Estabilidad Y Utilización De Nitrógeno En Aceites y Grasas; Revista Grasas Y Aceites Vol 49 Fasc 1 (1998), 55-63

De forma general se puede decir que producir aceites de alta estabilidad tiene que ser una meta constante mediante el uso de bajas temperaturas en el procesamiento y almacenamiento.

- Reducción del acceso de aire
- Retención máxima de antioxidantes naturales
- Implementación de buenas prácticas de fabricación como limpieza adecuada en las líneas de proceso.
- En algunos casos la adición de agentes quelantes de metales y / o antioxidantes en las concentraciones mínimas necesarias o máximas permitidas.²²

²² B; Daniel Estabilidad y utilización de nitrógeno en aceites y grasas; Revista grasas y aceites vol 49. Fasc 1 (1998), 55-63

CAPITULO III

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

1.6 PRUEBA PRELIMINAR:

Se realizó un experimento en la materia prima para determinar así el tipo de semilla óptimo a utilizar en la presente investigación.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

-Resultados para el Color

CUADRO N° 39 PRUEBA PRELIMINAR RESULTADOS PARA EL COLOR

Panelistas	Lacayote	Zapallo	Calabaza
P1	4	2	1
P2	4	1	1
P3	3	2	1
P4	4	1	1
P5	4	2	1
P6	4	2	1
P7	4	2	1
P8	4	2	1
P9	4	1	1
P10	4	1	1

Fuente: Elaboración propia 2016

A: Cartillas de Evaluación Sensorial para la prueba preliminar

CARTILLA N° 15: VALORES PARA EVALUAR EL COLOR

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

B: Análisis de Varianza

CUADRO N° 40 PRUEBA PRELIMINAR TABLA ANOVA PARA EL COLOR

Fuente	Gl	SC	Cuadrado Medio	Fc	Sig.
Tratamiento	2	46,8667	23,4333	191,73	0,0000
Error	27	3,3	0,122222		
Total	29	50,1667			

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 41 PRUEBA PRELIMINAR, COLOR: CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO. (PRUEBA DE FISHER AL 95 %)

	Frecuencia	Media	Grupos Homogéneos
Calabaza	10	1,0	X
Zapallo	10	1,6	X
Lacayote	10	3,9	X

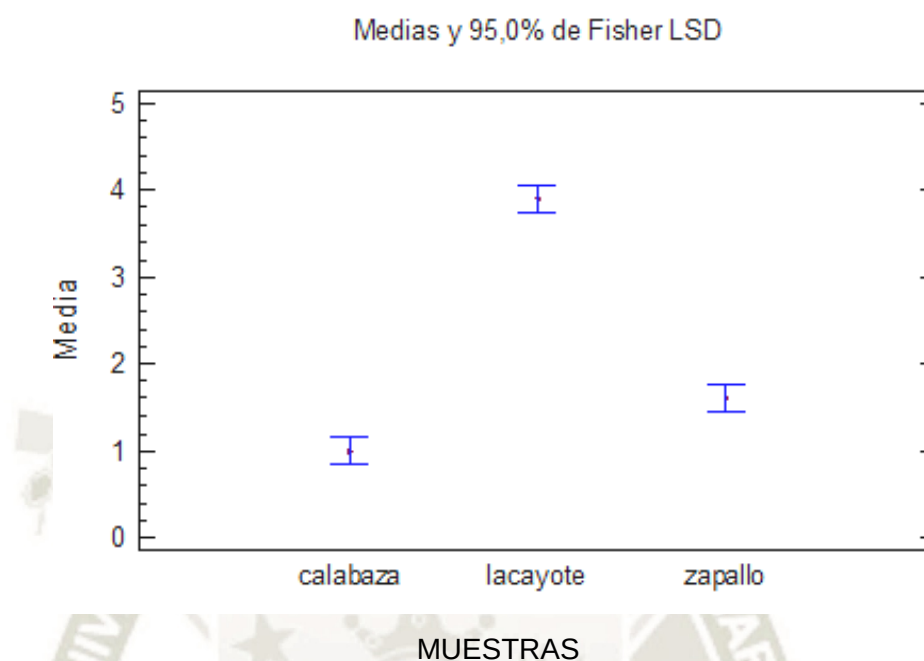
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 42 CONTRASTE MULTIPLE ENTRE LAS DIFERENTES SEMILLAS

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Calabaza – Lacayote	*	-2,9	0,320799
Calabaza – Zapallo	*	-0,6	0,320799
Lacayote – Zapallo	*	2,3	0,320799

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 1 PRUEBA PRELIMINAR, COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO



INTERPRETACIÓN

Luego de realizada la prueba preliminar para el color de las semillas estudiadas y según los datos obtenidos del experimento se concluye que, (ver cuadro N° 39) la semilla de Lacayote es muy semejante en cuanto a esta característica física a la semilla utilizada como modelo o base con la cual fue realizado el experimento.

A modo de análisis estadístico también se puede apreciar en el cuadro N° 41, el cual refleja la descomposición de la varianza de los datos en dos componentes uno entre grupo y otro dentro de los grupos y refleja la existencia de una semejanza significativa entre la semilla de Lacayote y la semilla base, que fueron entregadas a los panelistas para su comparación.

Puesto que el color representa un punto importante en la investigación cabe destacar que cada una de las pruebas físicas fue realizada de forma minuciosa cuidando cada detalle para la confiabilidad de la misma.

-Resultados para el Grosor y Forma

CUADRO N° 43 PRUEBA PRELIMINAR: RESULTADOS PARA EL GROSOR Y FORMA

Panelistas	Lacayote	Zapallo	Calabaza
P1	2	4	1
P2	2	3	2
P3	3	3	2
P4	2	4	1
P5	1	4	1
P6	3	3	1
P7	2	4	1
P8	2	3	2
P9	3	3	1
P10	3	3	2

Fuente: Elaboración propia 2016

A: Cartillas de Evaluación Sensorial para la prueba preliminar

CARTILLA N° 16 DE EVALUACIÓN PARA EL GROSOR Y FORMA

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

B: Análisis de Varianza:

CUADRO N° 44 TABLA ANOVA, NIVEL DE AGRADO PARA EL GROSOR Y LA FORMA

Fuente	Gl	SC	Cuadrado Medio	FC	Sig
Tratamiento	2	20,0667	10,0333	30,44	0,0000
Error	27	8,9	0,32963		
Total	29	28,9667			

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 45 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISCHER AL 95%) PARA EL GROSOR Y LA FORMA

	Frecuencia	Media	Grupos Homogéneos
Calabaza	10	1,4	X
Lacayote	10	2,3	X
Zapallo	10	3,4	X

Fuente: Elaboración propia 2016

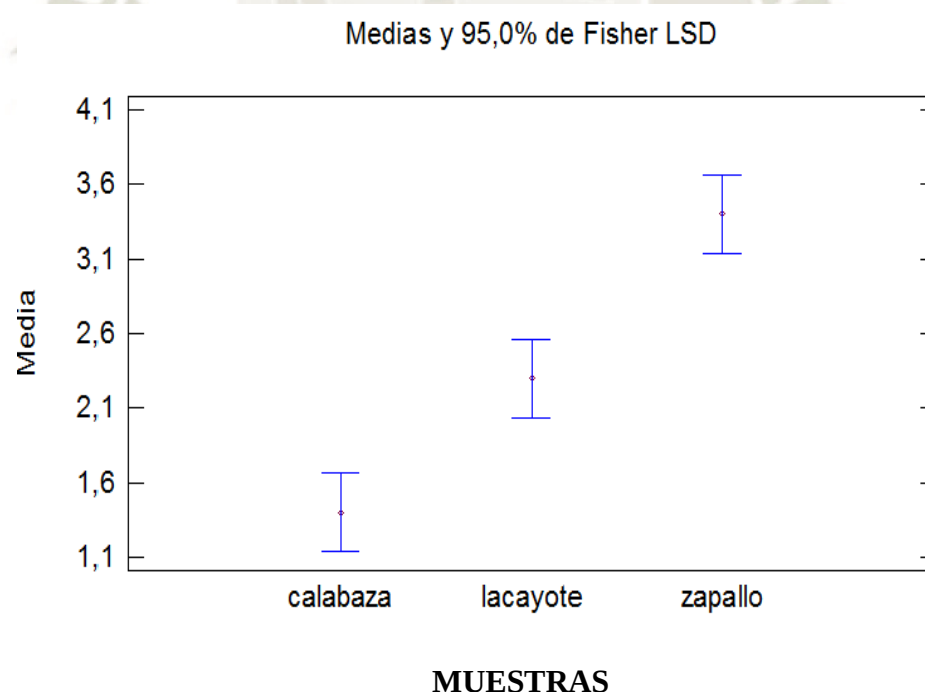
CUADRO N° 46 CONTRASTE MULTIPLE ENTRE LAS DIFERENTES SEMILLAS

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Calabaza – Lacayote	*	-0,9	0,52683
Calabaza – Zapallo	*	-2,0	0,52683
Lacayote – Zapallo	*	-1,1	0,52683

* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 3 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a cero.

**GRAFICO N° 2 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO, NIVEL DE AGRADO
PARA EL GROSOR Y LA FORMA**



INTERPRETACIÓN

Debido a que se encontraron diferencias significativas en la semilla de calabaza, esta se excluye fuera de la posibilidad de parentesco con la semilla base o modelo para esta investigación, el resultado obtenido contribuye al análisis preliminar el cual refleja que la semilla de zapallo, tiene casi exactamente la misma forma y grosor que la muestra. (Ver cuadro N° 42)

Cabe destacar que la semilla de Lacayote es en grosor y forma significativamente parecida a la semilla utilizada en la elaboración del aceite testigo, se puede comprobar observando el gráfico anterior, donde se observa que la medida de esta comparación es muy similar y esto indica que el Lacayote en cuanto a su forma y espesor es muy semejante a la semilla con la cual fue comparado.

1.6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE (LACAYOTE Y ZAPALLO)

MATERIA PRIMA IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE

- **Semillas de Lacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouche):**

Planta del género *Cucurbita* que al estado silvestre es una especie perenne siendo cultivada como planta anual en zonas templadas, su sistema caulinar es de hábito rastrero trepador, los tallos son herbáceos, redondos y blandos de crecimiento indefinido, recubiertos por formaciones pilosas con ramificaciones de gran vigor y extensión, de hojas grandes (hasta 20cm) de margen liso con 5 a 7 lóbulos de epidermis vellosa y de color verde oscuro, de limbo orbicular con los bordes ligeramente dentados, la planta está cubierta de pelillos picantes similares a los de la higuera ²³

²³ HORTICULTURA FACULTAD DE AGRONOMÍA, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADÉMICO DE SECICO CHILE http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/Lacayote/Lacayote.html

- Zapallo (Curcubita Maxima D)

CUADRO N° 47 CARACTERISTICAS EXTERNAS DE LOS TIPOS DE ZAPALLO

Zapallo/estado	Cáscara	Observaciones
Tierno	Suave y de color verde	Fácil de pelar y cortar
Semi-maduro	No tan suave y de color verde con manchas amarillas	Fácil de pelar y cortar
Maduro	Dura y de color verde amarillo	Difícil para pelar y cortar

Fuente: Cecivel Alava 2006

Figura N° 10 Tipos de Zapallos



- A. Zapallo tierno
B. Zapallo semi-maduro
C. Zapallo maduro ²⁴

²⁴ DESARROLLO DE UNA COMPOTA DE ZAPALLO CON HARINA DE MAÍZ TOSTADO Y ESTUDIO DE SU TRATAMIENTO TÉRMICO, SALAZAR C. María Isabel escuela superior politécnica del litoral, tesis de grado para la obtención del título de Ing de alimentos Guayaquil Ecuador -2016
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4522/1/7042.pdf>

CUADRO N° 48 CARACTERÍSTICAS INTERNAS DE LOS TIPOS DE ZAPALLO

Zapallo /estado	Pulpa	Semillas
Tierno	De color amarillo de consistencia muy jugosa	Muy húmedas cubiertas con filamentos de pulpa
Semi-maduro	De color amarillo de consistencia jugosa	Húmedas cubiertas con filamentos de pulpa
Maduro	De color naranja brillante y no tan jugoso	Casi secas

Fuente: Cecivel Alava 2006

Figura N° 11 Partes de la planta



1.6.2 ANÁLISIS FÍSICO:

- Lacayote (*Curcubita Ficifolia Bouche*)

CUADRO N° 49 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO DE LAS SEMILLAS DE LACAYOTE

Categoría	Semilla negra
Largo (cm)	20,22 +- 0,81
Ancho (cm)	11.71 +- 0,59
Espesor (mm)	2,52+- 0,34
Peso (gr)	0,26 +- 0,01
Forma	Característica, ovoide alargada.

Fuente: Elaboración propia 2016

Se utilizaron las semillas negras maduras del fruto, descartándose las semillas blancas por no alcanzar la madurez deseada para el producto final.

1.6.3 COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL

- Semillas de Lacayote (*Curcubita Ficifolia Bouche*):

CUADRO N° 50 RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LAS SEMILLAS DEL LACAYOTE

ANÁLISIS	SEMILLA	
	Almendra negra	Almendra blanca
Humedad%	5,22	4,77
Cenizas%	4,57	4,93
Proteína %	27,34	28,40
Fibra %	20,24	20,40
Porcentaje de grasa %	42,37	41,04

Fuente: Elaboración Propia 2016

Se sabe por bibliografía que las semillas de Lacayote representan el 3,7% del total del fruto, en el cuadro anterior se observa que se los valores de grasa de 42,37% que en comparación al 41,04% de la semilla blanca nos indican que

es necesario que el fruto este maduro (semillas negras) lo cual aumentaría el porcentaje de aceite a obtener, aunque dicho resultado no sea significativo se sabe que la madurez del fruto influye en características tales como el sabor y color del producto a final, por ello se ve por conveniente trabajar con frutos maduros para la obtención del producto. Cabe resaltar que el rendimiento de la pulpa y la semilla dependerán directamente del tamaño del fruto recolectado, como lo muestra el siguiente cuadro ya que estadísticamente muestra los valores en porcentaje de las semillas y pulpas, indicando la necesidad de la madurez del fruto para lograr un mejor resultado del producto final.

CUADRO N° 51 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO EN PULPA Y SEMILLA DE LA CURCUBITA FICIFOLIA BOUCHE (LACAYOTE)

CATEGORÍA	% SEMILLAS	% PULPA
Tierno	6,91+-0,75	59,74+-1,68
Semi maduro semillas negras (SN)	3,24+-0,95	58,96+-1,99
Semi maduro semillas blancas (SB)	3,32+-0,99	58,47+-3,95
Maduro SN	3,4+-0,4	57,82 +-1,92
Maduro SB	3,74+-0,46	60,38 +-1,59

Fuente: Elaboración propia 2016

- Semillas de Zapallo (Curcubita Maxima D.)

CUADRO N° 52 COMPOSICIÓN QUIMICO PROXIMAL DE LAS SEMILLAS DEL ZAPALLO

Contenido En 100 Gr. De Porción Aprovechable	Nombre del Alimento		
	Zapallo		
	Tierno	Semi Maduro	Maduro
Humedad (gr)	89,5	88,9	86,5
Caloría	36	37	46
Proteínas	0,7	0,8	0,8
Extracto etéreo (gr)	0,1	0,1	0,1
Carbohidratos Totales (gr)	9,3	9,5	12
Fibra (gr)	0,5	0,7	0,8
Ceniza (gr)	0,4	0,7	0,6
Calcio (gr)	13	16	15
Fosforo (mg)	22	17	29
Hierro (mg)	0,7	1,8	1,3
Caroteno (mg)	0,46	1,42	1,15
Tiamina (mg)	0,05	0,06	0,04
Riboflavina (mg)	0,02	0,03	0,03
Niacina (mg)	0,31	0,59	0,62
Ácido Ascórbico (mg)	24	14	15

Fuente: Elaboración propia 2016

1.6.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

A continuación, se describen procedimientos para el análisis microbiológico la toma las semillas se pulverizan y se almacenan para su posterior uso.

- Para la identificación de Hongos se utilizó Agar papa dextroxa (PDA) y se agregaron 0,05g de antibiótico cloranfenicol esterilizado y ácido tartárico se realiza la siembra directa dejando en incubación durante 5 días a 23 C
- Otro procedimiento es realizar diluciones y luego sembrar por superficie para luego proceder a la identificación microscópica
- Para la determinación de coliformes y Mesófilos se utilizó Agar Macconkey y Nutritivo (Mesófilos) la incubación es de 24 a 48 horas a 32-35 C.

- Para la determinación de aflatoxinas , se puede utilizar el método de cromatografía de afinidad con anticuerpos monoclonales (Vicam Science Technology 1999). Las muestras pueden ser leídas en un fluorometro a una longitud de onda de 425 nm.
- Para la identificación de aflatoxinas se utilizó el método de cromatografía de líquidos de alta resolución, con una longitud de onda de excitación de 360nm y una emisión de 440nm ²⁵

- **Semillas de Zapallo (Cucurbita Maxima Duchesne)**

CUADRO N° 53 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SEMILLA DEL ZAPALLO

Determinación	Limite (UCF/mL)
Mesófilos Aerobios	10 ⁵
Hongos y levaduras	10 ³
Escherichia Coli	10
Salmonella sp	Ninguna

Fuente: Laboratorio de la UCSM 2007

Apreciación crítica

Los análisis sensoriales, fisicoquímicos, microbiológicos, etc. Se realizaron en los diferentes ambientes de la UCSM, dentro del curso de “Formulación y evaluación de proyectos” en el último año de carrera, en dicho año, la Universidad estuvo implementando el Laboratorio de control de calidad, donde se realizaron los diferentes análisis, como alumna, se me permitió

²⁵ESTUDIO DE LA INOCUIDAD DE PRODUCTOS A BASE DE PEPITA VERDE DE CALABAZA ELABORADOS ARTESANALMENTE EN MÉXICO
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.respyn.uanl.mx%2Fespeciales%2F2016%2Fee-08-2016%2Fdocumentos%2FA067.pdf&ei=V_sdT6OjO6i2sQKTOLWfDg&usg=AFQjCNFsy77sj9hZkWXhxnwAc9XizpBlw

utilizar el laboratorio y realizarlos, mas no se me entregó algún documento oficial que certifique el resultado de los mismos.

1.7 EXPERIMENTO N°1: CONCENTRACION DE SALMUERA

Objetivo

Determinar la concentración de salmuera óptima para la obtención de aceite. La adición de sal en forma de salmuera en 15 a 20% de agua, la que influye en el sabor del producto final, se comparó los resultados con un testigo que es el aceite proveniente de la región de Stiria en Austria.

Variables

S1 = 1 %

S2 = 2%

Leyenda:

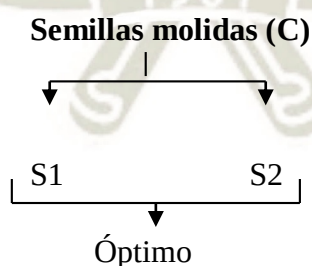
S1 = Salmuera al 1%

S2 = Salmuera al 2%

Del peso total de la muestra que es 250gr de semilla molida.

Diseño Estadístico o Análisis Estadístico:

Diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de 1 x 2 y un análisis de varianza



Leyenda:

S1 = Salmuera al 1%

S2 = Salmuera al 2%

Presentación De Resultados:

Así mismo Se calculó la concentración de salmuera, en función a las características propias del producto final, mediante una comparación con un testigo. Para el cual se utilizó el análisis sensorial por medio de 10 penalistas no entrenados para la evaluación del producto.

Se evaluó:

Análisis sensorial completo

- Sabor
- Olor
- Color
- consistencia

1.7.1 RESULTADOS: PARA EL SABOR

A continuación, se presentan los resultados del experimento N°1 con el respectivo análisis y evaluación de los datos obtenidos.

CUADRO N° 54 EXPERIMENTO N° 1 SABOR

Panelistas	S1	S2	Σ
P1	2	3	5
P2	2	3	5
P3	3	4	7
P4	3	3	6
P5	3	3	6
P6	3	3	6
P7	3	3	6
P8	3	4	7
P9	3	4	7
P10	3	4	7
Σ	28	34	62
Promedio	2.8	3.4	6.2

Fuente: Elaboración propia 2016

Cartillas de evaluación para el análisis sensorial para el experimento N°1

CARTILLA N° 17 VALORES PARA EVALUAR EL COLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 18 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 19 VALORES PARA EVALUAR EL OLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 20 VALORES PARA EVALUAR LA TEXTURA:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 55 EXPERIMENTO N° 1 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	Gl	S C	C M	Fc	Sig
Sabor	1	1,8	1,8	13,5	0,005
Bloque	9	2,8	0,311	2,333	0.111
E. Exp	17	1,2	0,133		
Total	19	5,8			

Fuente: Elaboración propia 2016

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. El Fc, que en este caso es igual a 13,5, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P del test es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 2 variables con un nivel del 95,0% de confianza.

**CUADRO N° 56 EXPERIMENTO N° 1 SABOR CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
C1	10	2,8	X
C2	10	3,4	X

Fuente: Elaboración propia 2016

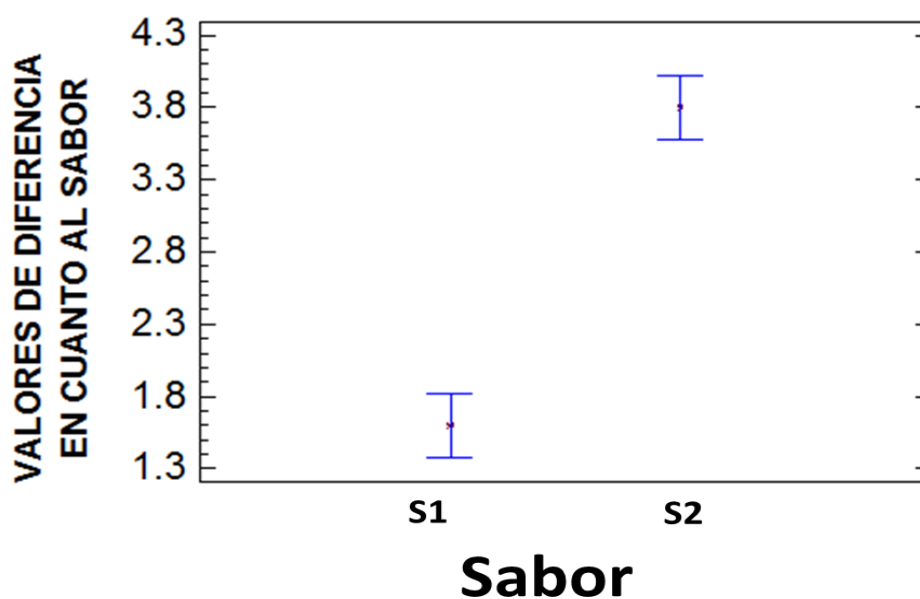
CUADRO N° 57 EXPERIMENTO N° 1 SABOR CONTRASTE

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
C1 - C2	*	-0,6	0,442914

* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. Se ha colocado un asterisco junto a 1 par, indicando que este par muestra diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

**GRAFICO N° 3 EXPERIMENTO N° 1, SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE
RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACIÓN

Luego de procesadas cada una de las muestras minuciosamente para este experimento se obtuvo que el sabor que más se aproxima al patrón se consigue si se trabaja con la salmuera al 2% tal como se observa en el gráfico anterior, donde se demuestra detalladamente el resultado para cada porcentaje y describe en modo físico la opción viable a utilizar para concluir con la investigación de manera satisfactoria.

Cabe destacar que el resultado de este experimento fue comparado de muestra en muestra con la finalidad de obtener el mejor resultado para la elaboración del producto deseado y así semejar en lo mejor posible cada aspecto de cada aceite.

1.7.2 RESULTADOS: PARA EL COLOR

CUADRO N° 58 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA EL COLOR

Panelistas	S1	S2	Σ
P1	3	3	6
P2	3	3	6
P3	3	4	7
P4	4	4	8
P5	4	4	8
P6	3	4	7
P7	3	4	7
P8	4	4	8
P9	3	4	7
P10	3	4	7
Σ	33	38	71
Promedio	3.3	3.8	7.1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 59 EXPERIMENTO N° 1 COLOR TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Color	1	1.25	1.25	9,00	0.015
Bloque	9	2.450	0.272	1.960	0.165
E. Exp	9	1,250	0.139		
Total	19	4,95			

Fuente: Elaboración propia 2016

En este caso, al evaluar las concentraciones de sal en este experimento se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ellas en cuanto a la variable color y es necesario realizar una prueba adicional para determinar cuál de ellas es la que presenta mejores resultados.

CUADRO N° 60 EXPERIMENTO N° 1
PARA EL COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE
AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C1	10	3.3	X
C2	10	3.8	X

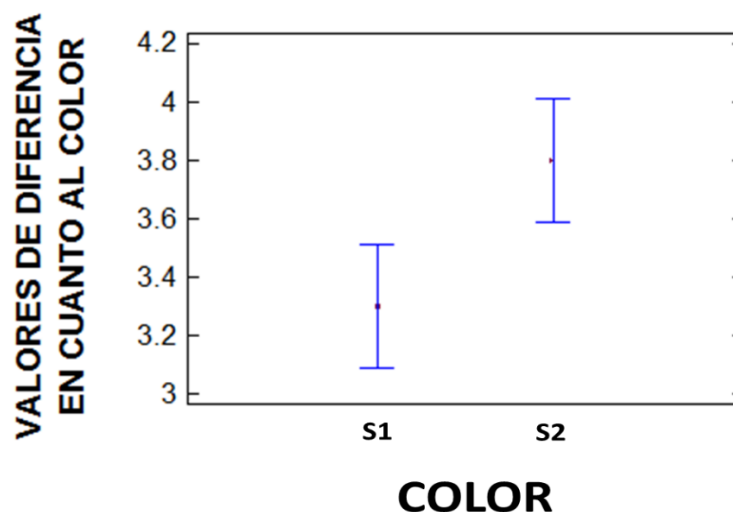
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 61 EXPERIMENTO N° 1 COLOR,

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*-0.5	0.425981

* indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N° 4 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE
AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACIÓN

Partiendo de los resultados obtenidos en este experimento los cuales fueron comparados en diez repeticiones, se demuestra estadísticamente que a un porcentaje del 2% de salmuera (S2) se obtiene el mejor color Según las muestras obtenidas, procesadas, y comprobadas en diez repeticiones, la comparación en cuanto al color de las mismas lleva a la conclusión que el mejor color que se obtiene es el de esa muestra ya que ella es más similar en este aspecto al aceite tomado como base para este experimento. Muy por debajo de ella se encuentra la Concentración S1 (1%), tal como lo vemos en el gráfico. Con esto se demuestra que concentración al 2% se acerca más al patrón. Esto se afirma porque de acuerdo a cartillas se sabe que el valor de 4 indica una gran semejanza con el aceite testigo, si observamos el gráfico la S2 está muy cercana a dicho valor.

1.7.3 RESULTADOS: PARA EL OLOR

CUADRO N° 62 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA EL OLOR

Panelistas	S1	S2	Σ
P1	1	2	3
P2	2	3	5
P3	2	3	5
P4	2	3	5
P5	2	3	5
P6	3	3	6
P7	3	3	6
P8	2	3	5
P9	2	3	5
P10	3	3	6
Σ	22	29	51
Promedio	2.2	2.9	5.1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 63 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL OLOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Olor	1	2,450	2,45	21,000	0,001
Bloque	9	3,450	0.383	3,286	0,046
E. Exp	9	1,050	0.117		
Total	19	6,950			

Fuente: Elaboración propia 2016

En este caso, al evaluar las concentraciones de sal en este experimento se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre ellas en cuanto a la variable olor y es necesario realizar una prueba adicional para determinar cuál de ellas es la que presenta mejores resultados.

**CUADRO N° 64 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL OLOR,
CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE
FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C1	10	2.2	X
C2	10	2.9	X

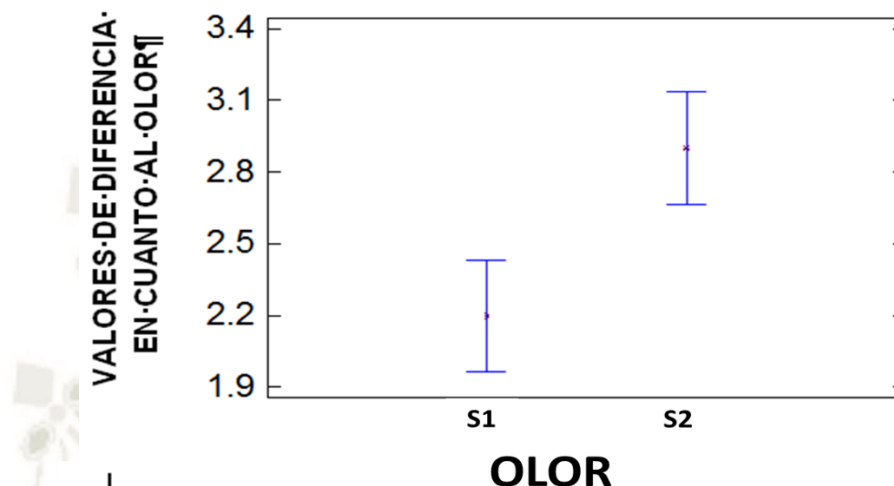
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 65 EXPERIMENTO N° 1 OLOR, CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*-0.7	0.469781

* indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N° 5 EXPERIMENTO N° 1 PARA EL OLOR CONTRASTE
MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL
95%)**



INTERPRETACIÓN

De acuerdo con el razonamiento aplicado para obtener las bases que caracterizan al aceite, y tomando como base los estudios experimentales antes descritos para este análisis, se concluye que el mejor resultado del aceite en cuanto a olor, según las muestras obtenidas, procesadas, y comprobadas en diez repeticiones, es de la concentración de salmuera al 2% ya que ella es más similar en este aspecto al aceite tomado como base para esta experimentación.

Cabe destacar, que cada prueba realizada para la obtención de este resultado fue evaluada por medio un análisis estadístico que corrobora la veracidad de las deducciones las mismas pueden ser verificadas en el experimento anterior que describe no solo las pruebas realizadas sino también los resultados obtenidos en cada estudio.

1.7.4 RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA

CUADRO N° 66 EXPERIMENTO N° 1 RESULTADOS PARA CONSISTENCIA

Panelistas	S1	S2	Σ
P1	1	2	3
P2	1	2	3
P3	1	2	3
P4	1	3	4
P5	2	3	5
P6	2	3	5
P7	2	3	5
P8	2	3	5
P9	2	3	5
P10	2	3	5
Σ	16	27	43
Promedio	1.6	2.7	4.3

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 67 EXPERIMENTO N° 1
CONSISTENCIA, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO**

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Textura	1	6.050	6.05	121,0	0.000
Bloque	9	4,050	0,450	9,00	0.002
E. Exp	9	0,450	0,050		
Total	19	10.550			

Fuente: Elaboración propia 2016

En este caso, al evaluar las concentraciones de sal en este experimento se observa que existe discrepancia estadísticamente significativa entre ellas en cuanto a la variable consistencia y es necesario realizar una prueba adicional para determinar cuál de ellas es la que presenta mejores resultados.

**CUADRO N° 68 EXPERIMENTO N° 1
PARA LA CONSISTENCIA, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA
NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C1	10	1.6	X
C2	10	2.7	X

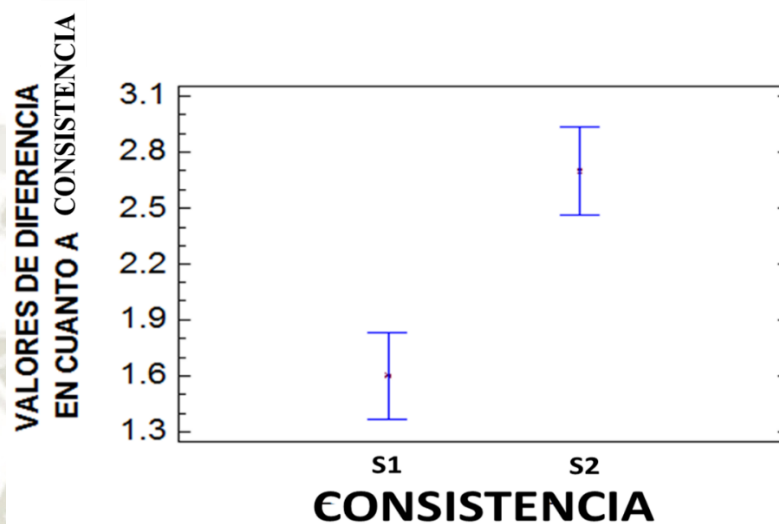
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 69 CONTRASTE DIFERENCIAS Y LIMITES

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*-1.1	0.469781

* Indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N° 6 EXPERIMENTO N° 1 CONSISTENCIA, CONTRASTE
MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN
CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACIÓN

En cuanto a consistencia, al analizar y comparar las muestras obtenidas, procesadas, y comprobadas en diez repeticiones, se concluye que al aplicar una concentración al 2% se obtiene una consistencia muy similar a la del aceite tomado como modelo para esta investigación, esto según la evaluación de los resultados mostrados en la estadística del experimento.

En efecto, y según lo antes expuesto, este estudio nos enseña cómo obtener una consistencia similar a la muestra, para ello el gráfico N° 6 nos da a conocer la representación gráfica de las deducciones obtenidas para este experimento.

1.7.5 CONCLUSION FINAL DEL EXPERIMENTO

Es importante destacar que para la resolución de problemas hace falta una buena organización, un buen control de la variable y un buen análisis experimental. El propósito de este experimento era solucionar las interrogantes de la investigación en cuanto las características físicas del producto y así ver si hay semejanza o no con el aceite base para esta investigación, en efecto y después de esta experimentación, ensayo y error, los objetivos fueron logrados gracias a la colaboración y participación de los panelistas, es así que se obtuvieron los valores, concentraciones y factores necesarios para avanzar con la investigación.

El objetivo del presente experimento era determinar la concentración de salmuera optima la que influye en el sabor del producto final, se compararon los resultados con un testigo, se evaluó sabor, olor, color y consistencia, aplicándose el procedimiento de diferencia mínima significativa de Fisher.

-En cuanto al sabor se determinó que el que más se aproxima al aceite tomado como modelo o base es el que trabaja con la salmuera al 2 % al aplicarle la sal en este porcentaje, se notó que el aceite obtenido con esta salmuera era de sabor agradable, con ligero toque a almendra tostada características propias notadas en el aceite de Kurbis (Calabaza) obtenido en Alemania.

-En cuanto al color, después de las 10 repeticiones se demostró estadísticamente que a una concentración del 2% se obtiene un color verde olivo intenso que es el más parecido al aceite base o modelo para este experimento.

-En cuanto al olor se observa lo mismo que en los resultados anteriores, la salmuera S2 es la que más se asemeja al aceite testigo, lo cual es corroborado por el correspondiente análisis estadístico. Finalmente, en cuanto a la consistencia, se aplicó la prueba Fisher al 95% la que dio por resultado que S2 presenta la consistencia parecida al aceite usado como base para esta experimentación.

Por ello se determinó utilizar como parámetro para la obtención del aceite en el proceso de salmuera y posterior tostado, un porcentaje de sal al 2 % en base al peso de semilla que es utilizada como materia prima para este experimento.

Esto debido a que la concentración S2 es la que más semejanza presenta en cuanto a color, olor, sabor y consistencia a la muestra tomada como modelo para esta experimentación.

Cabe destacar que la realización de este experimento en su totalidad es punto clave para continuar con los ensayos necesarios para asegurar la similitud entre ambos aceites



1.8 EXPERIMENTO N° 2: ADICIÓN DE SEMILLA DE ZAPALLO A LA FORMULACIÓN:

Objetivo

Determinar la cantidad necesaria de semillas de Zapallo a adicionar a la formulación compuesta por semillas de Lacayote, con el fin de incrementar el rendimiento en la obtención de aceite, se comparó con un testigo, las semillas de Kurbis (*Cucúrbita Pepo Stiriaca*) procedentes de la región de Stiria en Austria de las cuales se obtiene el aceite base para esta investigación.

Variables

V1= Semillas de zapallo: Z

V2= Semillas de Lacayote: L

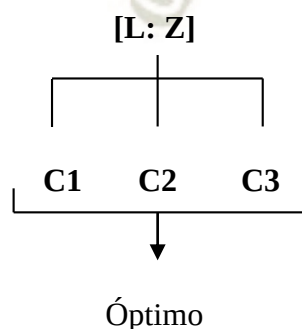
V3= Mezcla de ambas: L-Z

CUADRO N° 70 MEZCLA DE LACAYOTE Y ZAPALLO

CONCENTRACIONES	LACAYOTE	ZAPALLO
	L	Z
C1	1,00	0,00
C2	0,75	0,25
C3	0,50	0,50

Diseño estadístico: Análisis estadístico

Semillas molidas



Leyenda:

L = Semillas de Lacayote

Z = Semillas de Zapallo

Diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de 1*3 y un análisis de varianza. Se evaluó: Sabor, color, olor y consistencia en el aceite.

CARTILLA N°21 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

1.8.1 RESULTADOS PARA EL SABOR

CUADRO N° 71 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADOS PARA EL SABOR

Panelistas	C1	C2	C3	Σ
P1	2	3	2	7
P2	2	3	2	7
P3	3	4	2	9
P4	3	3	1	7
P5	3	3	1	7
P6	3	3	1	7
P7	3	3	1	7
P8	3	4	1	8
P9	3	4	1	8
P10	3	4	1	8
Σ	28	34	13	75
Promedio	2.8	3.4	1.3	7.5

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 72 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Sabor	2	23.400	11.700	45,783	0,000
Bloque	9	1,5	0,167	0,652	0,740
E. Exp	18	4,6	0,256		
Total	29	29.500			

Fuente: Elaboración propia 2016

La tabla ANOVA representa un análisis de varianza cuya finalidad es probar la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales, los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de las variables de respuestas en los diferentes niveles de cada factor, esta hipótesis nula establece que todas las medias de la población son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Cabe destacar, que la tabla anterior descompone la varianza de Nivel de agrado en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que en este caso es igual a 45,783, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el valor P del test es inferior a 0.000, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de Nivel de agrado a un nivel de Concentraciones a otro para un nivel de confianza del 95.0%.

Según estos resultados podemos afirmar que existe diferencia significativa entre los grupos al evaluar las concentraciones de semillas de Lacayote y zapallo en cuanto al sabor, por lo que se harán los emparejamientos respectivos para evaluar los grupos y determinar cuáles de ellos generan la diferencia estadísticamente significativa o en todo caso establecer cuál de ellas es la que tiene mayor diferencia con respecto al resto y de este modo obtener la combinación perfecta para el aceite final.

**CUADRO N° 73 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE
RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C3	10	1.3	X
C2	10	2.8	X
C1	10	3.4	

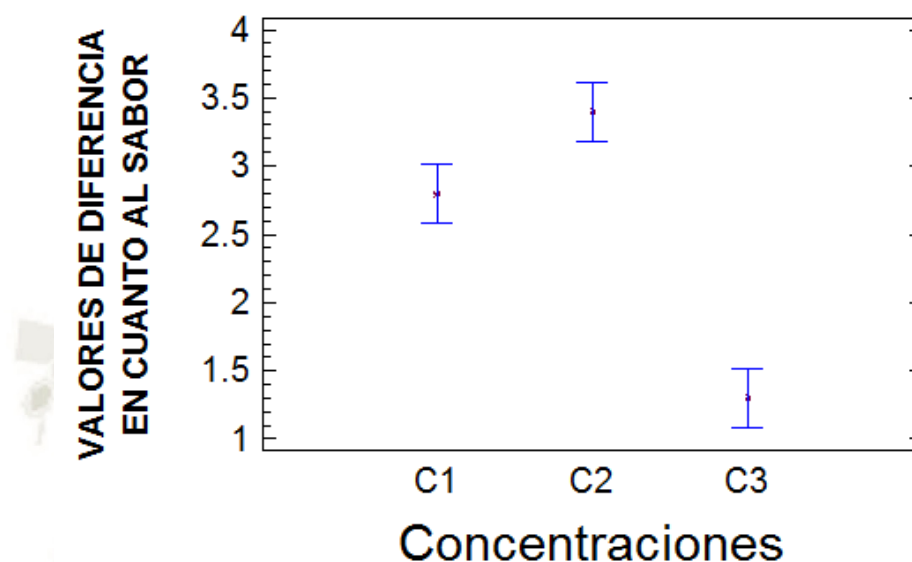
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 74 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*0.6	0.436155
C1 – C3	*1.5	0.436155
C2 – C3	*2.1	0.436155

* indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N°7 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACIÓN

En este orden de ideas y partiendo de los resultados obtenidos, procesados y comprobados en diez repeticiones para determinar el nivel de concentración que permita alcanzar la degustación óptima se concluye, de que una concentración de 0.75% de Lacayote y 0.25% de Zapallo (C2) representa la opción óptima para el sabor, por haber logrado los niveles de conformidad más altos en las pruebas.

Esta afirmación está basada en la comparación física y estadística realizada en base a las pruebas anteriores señaladas, con respecto a las concentraciones C1 (1.00 de semilla de Lacayote y 0,00 de semilla de Zapallo) y C3 (0.50 de semilla de Lacayote y 0.50 de semilla de zapallo) las cuales están muy por debajo de los niveles de conformidad establecidos para comparar ambos aceites.

1.8.2 RESULTADOS PARA EL COLOR

CUADRO N° 75 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADO PARA EL COLOR

Panelistas	C1	C2	C3	Σ
P1	3	3	2	8
P2	3	3	2	8
P3	3	4	2	9
P4	4	4	2	10
P5	4	4	2	10
P6	4	4	3	11
P7	3	4	3	10
P8	4	4	3	11
P9	3	4	3	10
P10	4	4	3	11
Σ	35	38	25	98
Promedio	3.5	3.8	2.5	9.8

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 76 EXPERIMENTO N° 2 SABOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Color	2	9.267	4.633	30,512	0.000
Bloque	9	3,867	0,430	2,829	0.029
E. Exp	18	2,733	0,152		
Total	29	15.867			

Fuente: Elaboración propia 2016

La tabla ANOVA representa un análisis de varianza cuya finalidad es probar la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales, los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de las variables de respuestas en los diferentes niveles de cada factor, esta hipótesis nula establece que todas las medias de la población son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

La tabla ANOVA descompone la varianza de Nivel de agrado en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que

en este caso es igual a 30,512, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el valor P del test es inferior a 0.000, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de Nivel de agrado a un nivel de Concentraciones a otro para un nivel de confianza del 95.0%.

Según estos resultados podemos afirmar que existe diferencia significativa entre los grupos al evaluar las concentraciones de semillas de Lacayote y Zapallo en cuanto al color, por lo que se harán los emparejamientos respectivos para evaluar los grupos y determinar cuáles de ellos generan la diferencia estadísticamente significativa.

CUADRO N° 77 EXPERIMENTO N° 2 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)

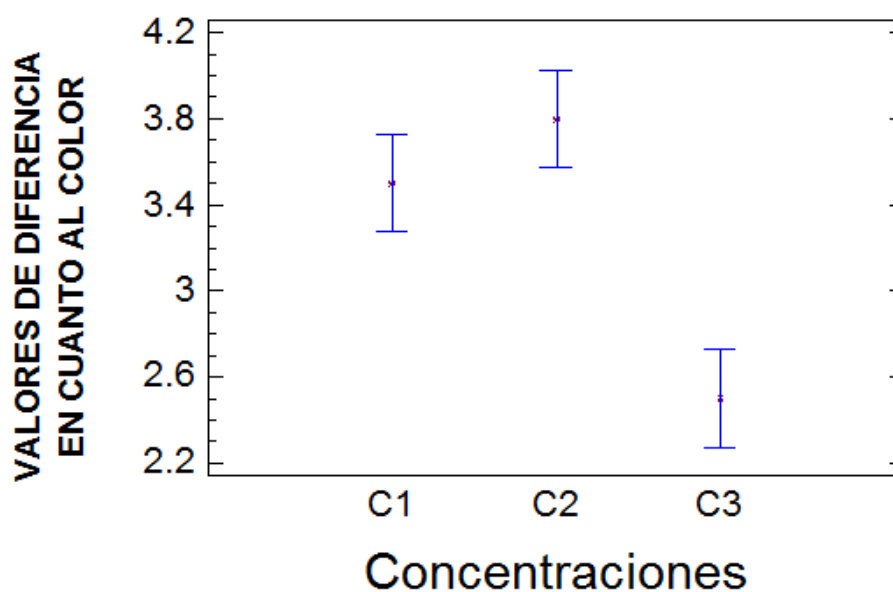
Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C3	10	2.5	X
C1	10	3.5	X
C2	10	3.8	X

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 78 EXPERIMENTO N° 2 COLOR, CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	-0.3	0.453678
C1 – C3	*1.0	0.453678
C2 – C3	*1.3	0.453678

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 8 EXPERIMENTO N° 2 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)


INTERPRETACIÓN

Cabe agregar, que al igual que los experimentos anteriores los resultados obtenidos de las pruebas realizadas para determinar el nivel de concentración necesario para el color optimo en relación al aceite testigo, fueron debidamente procesados y comprobados mediante su respectivo análisis estadístico, dichos resultados indicaron que el nivel de conformidad en representación a esta variable (Color) se alcanza con la concentración C2 (0.75% de Lacayote y 0.25% de Zapallo) ya que a esta concentración se obtiene un color muy cercano al del aceite tomado como base para esta experimentación, si se observa el grafico anterior, en él se aprecia físicamente como a esta concentración se obtienen valores de similitud muy cercanos a los buscados para este experimento.

1.8.3 RESULTADOS PARA EL OLOR:

CUADRO N° 79 EXPERIMENTO N° 2, RESULTADOS PARA EL OLOR

Panelistas	C1	C2	C3	Σ
P1	1	3	2	6
P2	1	3	2	6
P3	1	3	2	6
P4	2	3	3	8
P5	2	3	3	8
P6	2	3	3	8
P7	2	3	2	7
P8	2	3	2	7
P9	1	3	3	7
P10	2	3	3	8
Σ	16	30	25	71
Promedio	1.6	3	2.5	7.1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 80 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Olor	2	10.067	5.033	34,846	0.0000
Bloque	9	2,300	0,256	1,769	0.145
E. Exp	18	2,600	0,144		
Total	29	14.967			

Fuente: elaboración propia 2016

La tabla ANOVA representa un análisis de varianza cuya finalidad es probar la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales, los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de las variables de respuestas en los diferentes niveles de cada factor, esta hipótesis nula establece que todas las medias de la población son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

La tabla ANOVA descompone la varianza de Nivel de agrado en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que en este caso es igual a 34,846, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el valor P del test es inferior a 0.000, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de Nivel de agrado a un nivel de Concentraciones a otro para un nivel de confianza del 95.0%.

Según estos resultados podemos afirmar que existe diferencia significativa entre los grupos al evaluar las concentraciones de semillas de Lacayote y zapallo en cuanto al olor, por lo que se harán los emparejamientos respectivos para evaluar los grupos y determinar cuáles de ellos generan la diferencia estadísticamente significativa.

**CUADRO N° 81 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE
RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C1	10	1.6	X
C3	10	2.5	X
C2	10	3.0	X

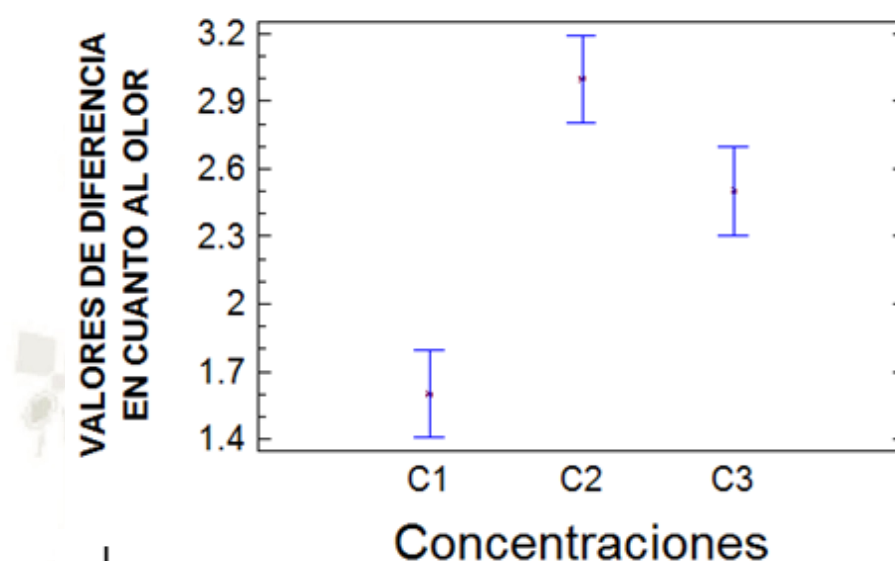
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 82 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*-1.4	0.390907
C1 – C3	*-0.9	0.390907
C2 – C3	*0.5	0.390907

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 9 EXPERIMENTO N° 2 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)



INTERPRETACIÓN:

Así mismo y partiendo de los resultados obtenidos, procesados y comprobados en diez repeticiones para determinar el olor optimo o que más se acerque a lo establecido por el aceite tomado como base para esta experimentación, se llega a la conclusión de que el mayor grado de conformidad es alcanzado por la muestra de concentración C2 permitiendo descartar las muestra de C1 y C3.

Cabe agregar, que el análisis estadístico empleado en este experimento demuestra la veracidad de los resultados obtenidos y comprueba como a esta concentración se logra una similitud en cuanto a ambos aceites a un 80% de semejanza, siendo el olor a almendrado de más baja intensidad que la muestra tomada como base para esta investigación es decir el aceite de la región de Stiria en Austria *“Stirische Kurbiskernoel”*.

1.8.4 RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA

CUADRO N° 83 EXPERIMENTO N° 2 RESULTADOS

Panelistas	C1	C2	C3	Σ
P1	1	3	2	6
P2	1	3	2	6
P3	1	4	2	7
P4	1	4	2	7
P5	2	4	2	8
P6	2	4	3	9
P7	2	4	3	9
P8	2	4	3	9
P9	2	4	3	9
P10	2	4	3	9
Σ	16	38	25	79
Promedio	1.6	3.8	2.5	7.9

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 84 EXPERIMENTO N° 2 CONSISTENCIA, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Consistencia	2	24.467	12.233	143,609	0.000
Bloque	9	4,967	0,552	6,478	0.000
E. Exp	18	1,533	0,085		
Total	29	30.967			

Fuente: Elaboración propia 2016

La tabla ANOVA representa un análisis de varianza cuya finalidad es probar la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales, los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de las variables de respuestas en los diferentes niveles de cada factor, esta hipótesis nula establece que todas las medias de la población son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

La tabla ANOVA descompone la varianza de Nivel de agrado en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que en este caso es igual a 143,609, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el valor P del test es inferior a 0.000, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de Nivel de agrado a un nivel de Concentraciones a otro para un nivel de confianza del 95.0%.

Según estos resultados podemos afirmar que existe diferencia significativa entre los grupos al evaluar las concentraciones de semillas de Lacayote y Zapallo en cuanto a la textura, por lo que se harán los emparejamientos respectivos para evaluar los grupos y determinar cuáles de ellos generan la diferencia estadísticamente significativa.

**CUADRO N° 85 EXPERIMENTO N° 2 CONSISTENCIA, CONTRASTE
MULTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
C1	10	1.6	X
C3	10	2.5	X
C2	10	3.8	X

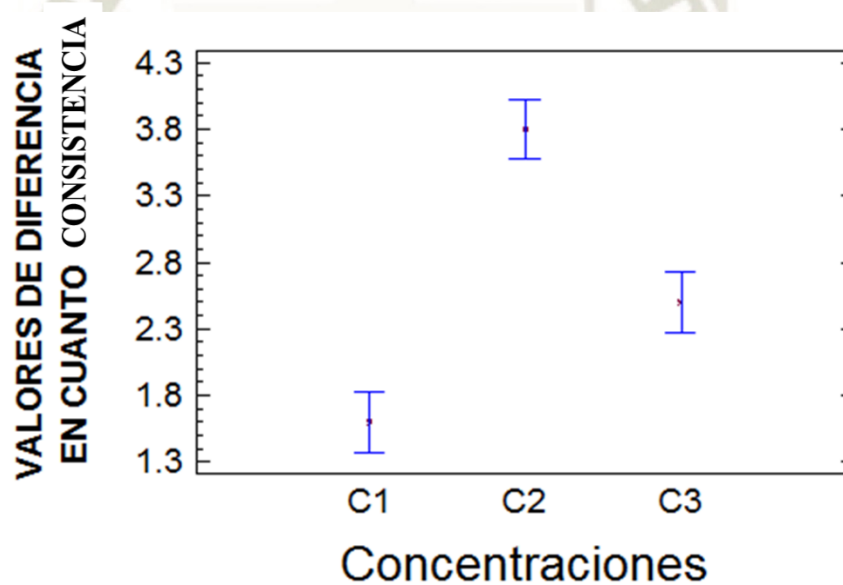
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 86 EXPERIMENTO N° 2, CONSISTENCIA CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
C1 – C2	*-2.2	0.450228
C1 – C3	*-0.9	0.450228
C2 – C3	*1.3	0.450228

* indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N°10 EXPERIMENTO N° 2 CONSISTENCIA,
CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN
CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACION

Según las muestras obtenidas de las pruebas realizadas y debidamente comprobadas, esto con la finalidad de establecer mediante una comparación estadística la concentración que mejor se adapte al nivel de conformidad determinada por el aceite testigo. En base a los resultados obtenidos, se concluye que la concentración C2 (0.75% de Lacayote-0.25% de Zapallo) es claramente la que cumple con el mejor grado de conformidad, obteniendo de las pruebas realizadas una puntuación de 3.8 lo que permite determinar que, en cuanto a consistencia, esta concentración es igual o muy parecida al testigo.

1.8.5 CONCLUSIÓN FINAL DEL EXPERIMENTO

En base al análisis estadístico realizado en el presente experimento, el cual es resultado de las pruebas ejecutadas minuciosamente, se concluye que la similitud exacta para la obtención del aceite según la referencia, es utilizar la semilla de Lacayote a una concentración de 0.75 % y con una concentración de 0.25% de zapallo siendo la combinación de ambas semillas la que permite la obtención de un aceite en cuanto a características sensoriales muy parecidas al aceite utilizado como base para esta investigación.

Cabe destacar, que este experimento permite demostrar físicamente la concentración exacta de semilla de zapallo necesaria para adicionar a la fórmula del aceite lo que permite incrementar el rendimiento del mismo, el aceite obtenido de esta mezcla de semillas tiene mucha similitud con el aceite usado como base para este experimento aceite originario de la región de Stiria en Austria, el que es muy apreciado en el extranjero por su sabor y sus propiedades medicinales.

Por medio del experimento se logró obtener el porcentaje correcto de semilla a adicionar, sin que por ello se alteren las características esenciales de calidad del producto final.

1.9 EXPERIMENTO N°3: ACONDICIONAMIENTO

Objetivo

Determinar el tiempo y la temperatura óptimos en el acondicionamiento de la pasta de semillas para la extracción del aceite a una temperatura que oscila entre 50 a 70 C, se compararon las muestras con un aceite obtenido de la región de Stiria en Austria, el cual nos sirvió como parámetro de medición. Y comparación.

Variables: Tiempo

-t₁= 50 min

-t₂= 60 min

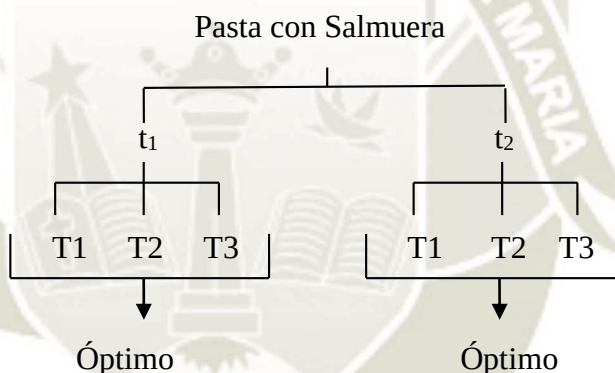
Temperatura

T1 = 60°C

T2 = 65°C

T3 = 70°C

Diseño experimental:



Experimento Factorial aplicando un Diseño de bloques completamente al azar con un arreglo de 2*3 y un ANVA

Presentación de resultados: Se realizó un análisis sensorial completo donde se analizó:

- Sabor
- Consistencia
- Olor
- Color

1.9.1 RESULTADOS PARA EL SABOR:

CUADRO N° 87 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO DEL SABOR

Panelistas	t1			t2			Σ
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
P1	2	2	3	3	1	2	13
P2	2	2	3	3	1	2	13
P3	2	2	3	4	1	2	14
P4	2	3	4	4	1	3	17
P5	2	3	4	4	2	3	18
P6	3	3	4	4	2	3	19
P7	3	3	4	4	2	3	19
P8	3	3	4	4	2	3	19
P9	3	3	4	4	2	3	19
P10	3	3	4	4	2	3	19
Σ	25	27	37	38	16	27	170
Promedio	2.5	2.7	3.7	3.8	1.6	2.7	17

Fuente: elaboración propia 2016

Cartillas de evaluación para el análisis sensorial del experimento N°3

CARTILLA N° 22 VALORES PARA EVALUAR EL COLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 23 VALORES PARA EVALUAR EL SABOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 24 VALORES PARA EVALUAR EL OLOR:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CARTILLA N° 25 VALORES PARA EVALUAR LA TEXTURA:

Criterio	Puntuación
Igual al testigo	4
Parecido al testigo	3
Ligeramente parecido	2
Totalmente diferente	1

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 88 EXPERIMENTO N° 3 SABOR CONTRASTE

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Panelista	9	10,333	1,148	20,946	0,000
Tiempo	1	1,067	1,067	19,459	0,000
Temperatura	2	14,033	7,017	128,007	0,000
t x T	2	18,433	9,217	168,142	0,000
E. Exp	45	2,467	0,055		
Total	59	46,333			

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 89 EXPERIMENTO N° 3 PARA EL SABOR Y CONTRASTE SEGÚN
CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95 %)**

Temperatura	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
T2-t2	10	1.6	X
T1-t1	10	2.5	X
T3-t1	10	2.7	X
T2-t1	10	2.7	X
T3-t2	10	2.7	X
T1-t2	10	3.8	X

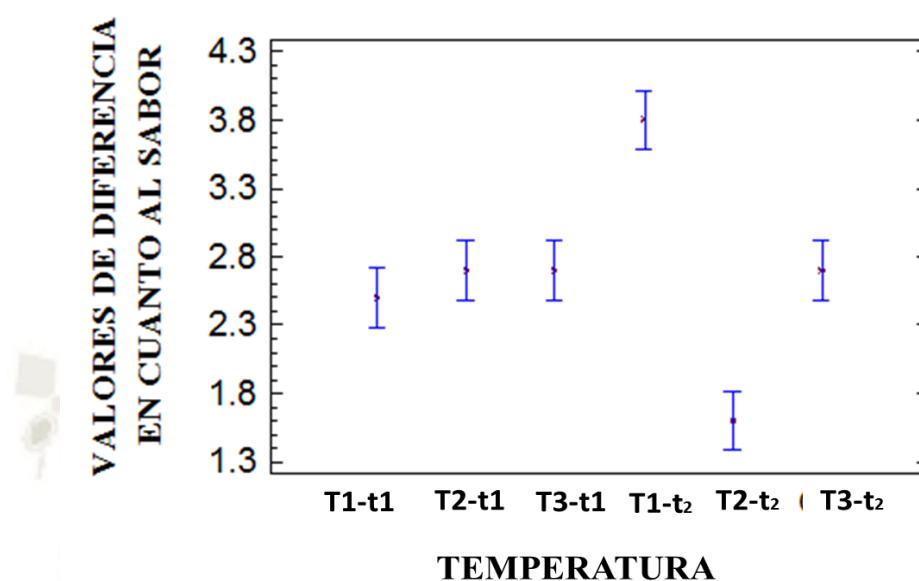
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 90 EXPERIMENTO N° 3 SABOR Y CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
T1-t1 – T2-t1	-0.2	0.436528
T1-t1– T3-t1	-0.2	0.436528
T1-t1– T1-t2	*-1.3	0.436528
T1-t1– T2-t2	*0.9	0.436528
T1-t1– T3-t2	-0.2	0.436528
T2-t1– T3-t1	0.0	0.436528
T2-t1– T1-t2	*-1.1	0.436528
T2-t1– T2-t2	*1.1	0.436528
T2-t1– T3-t2	0.0	0.436528
T3-t1– T1-t2	*-1.1	0.436528
T3-t1– T2-t2	*1.1	0.436528
T3-t1– T3-t2	0.0	0.436528
T1-t2 – T2-t2	*2.2	0.436528
T1-t2 – T3-t2	*1.1	0.436528
T2-t2 – T3-t2	*-1.1	0.436528

* indica una diferencia significativa.

**GRAFICO N° 11 EXPERIMENTO N° 3 SABOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE
RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**



INTERPRETACIÓN

Sobre la base de las consideraciones anteriores, realizadas con la finalidad de determinar la condición de tiempo y temperatura óptima para alcanzar el grado correcto de conformidad con la pasta de semilla determinada, basados en los experimentos y pruebas realizadas, se observa que la mejor condición corresponde a una temperatura establecida de 65° C y un tiempo de 60 minutos (T_2, t_2) ya que a través de esta condición de trabajo se obtuvo la mayor similitud en cuanto al sabor en referencia al patrón de comparación, que en este caso es el aceite obtenido de la región de Stiria en Austria, aceite tomado como base o modelo para el presente trabajo de investigación. Se puede apreciar en el gráfico anterior una forma más descriptiva de los resultados obtenidos luego de la culminación del experimento, la misma muestra logra aproximar considerablemente ambos sabores.

1.9.2 RESULTADOS PARA EL COLOR:

CUADRO N° 91 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO PARA EL COLOR

Panelistas	t1			t2			Σ
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
P1	1	2	3	3	1	1	11
P2	1	2	3	4	1	1	12
P3	1	2	3	4	1	1	12
P4	1	2	4	4	2	1	14
P5	2	3	4	4	2	2	17
P6	2	3	4	4	2	2	17
P7	2	3	4	4	2	2	17
P8	2	3	4	4	2	2	17
P9	2	3	4	4	2	2	17
P10	2	3	4	4	2	2	17
Σ	16	26	37	39	17	16	151
Promedio	1.6	2.6	3.7	3.9	1.7	1.6	15.1

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 92 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADOS POR EL COLOR TABLA
ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO**

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Panelista	9	9,817	1,091	19,765	0,000
Tiempo (t)	1	0,817	0,817	14,799	0,000
Temperatura (T)	2	4,133	2,067	37,450	0,000
t x T	2	51,733	25,867	468,725	0,000
E. Exp	45	2,483	0,055		
Total	59	68,983			

Fuente: Elaboración propia 2016

La tabla ANOVA descompone la varianza de Nivel de agrado en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El Fc, que es igual a 19,765, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos. Puesto que el valor P del test es inferior a 0.000, se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre ellas en cuanto a la variable textura para un nivel de confianza del 95.0%, es necesario realizar una prueba adicional para determinar cuál de ellas es la que presenta mejores resultados

**CUADRO N° 93 EXPERIMENTO N° 3, COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE
RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

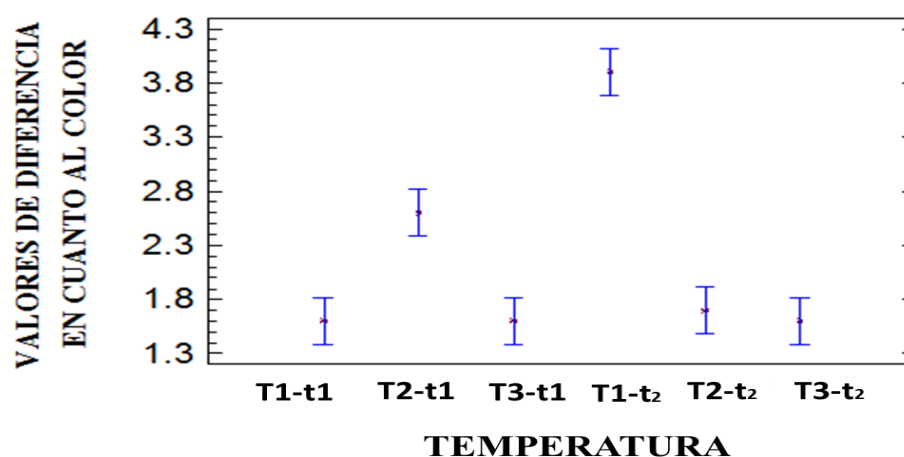
Temperatura	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
T3-t3	10	1.6	X
T3-t1	10	1.6	X
T3-t3	10	1.6	X
T2-t2	10	1.7	X
T2-t1	10	2.6	X
T1-t2	10	3.9	X

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 94 EXPERIMENTO N° 3, COLOR Y CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
T1-t1 – T2-t1	*-1.0	0.433104
T1-t1 – T3-t1	0.0	0.433104
T1-t1 – T1-t2	*-2.3	0.433104
T1-t1 – T2-t2	*-0.1	0.433104
T1-t1 – T3-t3	0.0	0.433104
T2-t1 – T3-t1	*1.0	0.433104
T2-t1 – T1-t2	*-1.3	0.433104
T2-t1 – T2-t2	*0.9	0.433104
T2-t1 – T3-t3	*1.0	0.433104
T3-t1 – T1-t2	*-2.3	0.433104
T3-t1 – T2-t2	-0.1	0.433104
T3-t1 – T3-t3	0.0	0.433104
T1-t2 – T2-t2	*2.2	0.433104
T1-t2 – T3-t3	*2.3	0.433104
T2-t2 – T3-t3	0.1	0.433104

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 12 EXPERIMENTO 3 COLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES (PRUEBA DE FISHER AL 95%)


INTERPRETACIÓN

De acuerdo con los razonamientos que se realizaron anteriormente con el propósito de estipular una condición basada en tiempo y temperatura que permita alcanzar a través de la pasta de la semilla el nivel de conformidad más ajustado con respecto al color en referencia al testigo previamente establecido. Se concluye que dicha condición resulto de una temperatura de 65° C y un tiempo de 60 minutos. (T2 t2) Esta afirmación corresponde a que la misma ha generado la mayor cantidad de valores en referencia a la comparación la de variable color, expresando de esta manera poseer los factores óptimos para lograr el sabor más similar al testigo

1.9.3 RESULTADOS PARA EL OLOR:

CUADRO N° 95 EXPERIMENTO N° 3 RESULTADO DEL OLOR

Panelistas	t1			t2			Σ
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
P1	1	2	1	3	2	1	10
P2	1	2	1	4	2	2	12
P3	1	4	2	3	2	1	13
P4	1	2	2	4	2	2	13
P5	2	4	1	3	2	2	14
P6	2	3	3	4	2	1	15
P7	2	2	2	4	1	1	12
P8	2	3	2	4	1	2	14
P9	2	2	1	4	2	1	12
P10	2	2	1	4	1	2	12
Σ	16	28	16	37	17	25	127
Promedio	1.6	2.8	1.6	3.7	1.7	2.5	127

Fuente: elaboración propia 2016

CUADRO N° 96 EXPERIMENTO N° 3 OLOR CONTRASTE

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Panelista	10	8,033	1,148	20,946	0,000
Tiempo (t)	1	1,067	1,067	19,459	0,000
Temperatura (T)	3	4,0314	7,017	128,007	0,000
t x T	2	18,433	9,217	168,142	0,000
E. Exp	40	2,467	0,055		
Total	54	46,333			

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 97 EXPERIMENTO N° 3 PARA EL OLOR Y CONTRASTE SEGÚN
CONCENTRACIONES
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Temperatura	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
T2-t2	10	1.7	X
T1-t1	10	1.6	X
T3-t1	10	1.6	X
T2-t1	10	2.8	X
T3-t2	10	1.6	X
T1-t2	10	3.7	X

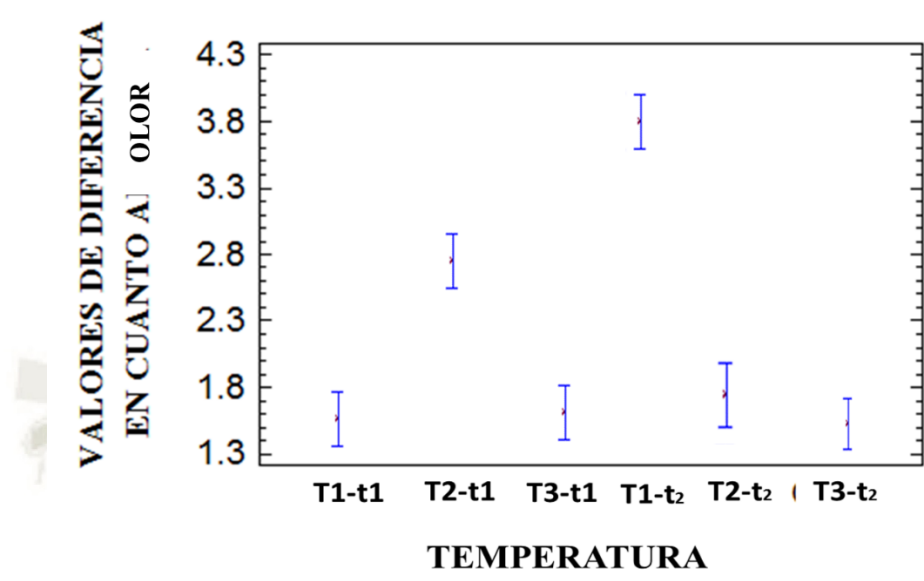
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 98 EXPERIMENTO N° 3 OLOR Y CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
T1-t1 – T2-t1	-0.2	0.436528
T1-t1– T3-t1	-0.2	0.436528
T1-t1– T-t2	*-1.3	0.436528
T1-t1– T2-t2	*0.9	0.436528
T1-t1– T3-t2	-0.2	0.436528
T2-t1– T3-t1	0.0	0.436528
T2-t1– T1-t2	*-1.1	0.436528
T2-t1– T2-t2	*1.1	0.436528
T2-t1– T3-t2	0.0	0.436528
T3-t1– T1-t2	*-1.1	0.436528
T3-t1– T2-t2	*1.1	0.436528
T3-t1– T3-t2	0.0	0.436528
T1-t2 – T2-t2	*2.2	0.436528
T1-t2 – T3-t2	*1.1	0.436528
T2-t2 – T3-t2	*-1.1	0.436528

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 13 EXPERIMENTO N° 3 OLOR, CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO (PRUEBA DE FISHER AL 95%)



INTERPRETACIÓN

Cabe agregar, que con la finalidad de determinar la condición de tiempo y temperatura óptima para alcanzar el olor más parecido en características al del aceite patrón o base para este experimento, se realizaron las pruebas necesarias para comprobar todas las muestras, tal como se indica en los resultados anteriores mostrados por los cuadros característicos que describen este experimento, los cuales concluyen, que la mejor condición corresponde a una temperatura establecida de 65° C y un tiempo de 60 minutos ya que a través de esta condición de trabajo se obtuvo la mayor similitud en cuanto al sabor en referencia al patrón de comparación.

Se puede apreciar en el grafico anterior una forma más descriptiva de los resultados obtenidos luego de la culminación del experimento.

1.9.4 RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA:

CUADRO N° 99 EXPERIMENTO N° 3, RESULTADOS PARA LA CONSISTENCIA

Panelistas	t1			t2			Σ
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	
P1	2	2	2	3	2	2	13
P2	2	2	2	3	2	2	13
P3	2	2	2	3	2	2	13
P4	2	3	3	4	2	2	16
P5	3	3	3	3	2	3	17
P6	3	3	3	3	3	3	18
P7	3	3	3	3	3	3	18
P8	3	3	3	3	3	3	18
P9	3	3	3	4	3	3	19
P10	3	3	3	3	3	3	18
Σ	26	27	27	32	25	26	163
Promedio	2.6	2.7	2.7	3.2	2.5	2.6	16.3

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 100 EXPERIMENTO N° 3 CONSISTENCIA, TABLA ANOVA PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES

	GL	SC	CM	Fc	Sig.
Panelista	9	8,683	0,965	9,830	0,000
Tiempo (t)	1	0,150	0,150	1,528	0,223
Temperatura (T)	2	1,033	,0517	5,264	0,009
t x T	2	1,900	0,950	9,679	0,000
E. Exp	45	4,417	0,098		
Total	59	16,183			

Fuente: Elaboración propia 2016

**CUADRO N° 101 EXPERIMENTO N° 3, CONSISTENCIA, CONTRASTE
MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO
(PRUEBA DE FISHER AL 95%)**

Concentraciones	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos
T2-t2	10	2.5	X
T2-t1	10	2.6	X
T1-t1	10	2.6	X
T3-t2	10	2.6	X
T2-t1	10	2.7	X
T1-t2	10	3.2	X

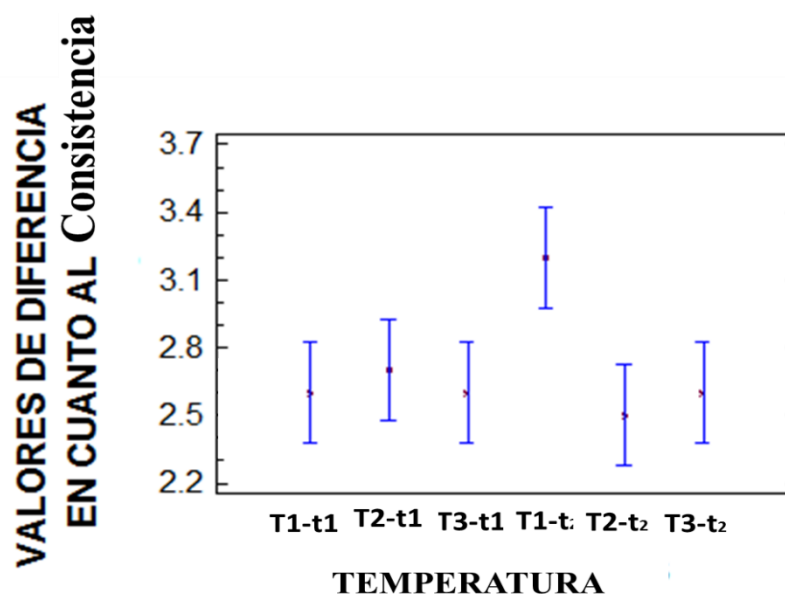
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 102 CONTRASTE

Contraste	Diferencias	+/- límites
T1-t1 – T2-t1	-1.0	0.446642
T1-t1– T3-t1	0.0	0.446642
T1-t1– T-t2	*-0.6	0.446642
T1-t1– T2-t2	0.1	0.446642
T1-t1– T3-t2	0.0	0.446642
T2-t1– T3-t1	0.1	0.446642
T2-t1– T1-t2	*-0.5	0.446642
T2-t1– T2-t2	0.2	0.446642
T2-t1– T3-t2	0.1	0.446642
T3-t1– T1-t2	*-0.6	0.446642
T3-t1– T2-t2	0.1	0.446642
T3-t1– T3-t2	0.0	0.446642
T1-t2 – T2-t2	*0.7	0.446642
T1-t2 – T3-t2	*0.6	0.446642
T2-t2 – T3-t2	-0.1	0.446642

* indica una diferencia significativa.

GRAFICO N° 14 CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGO PARA NIVEL DE AGRADO SEGÚN CONCENTRACIONES (PRUEBA DE FISHER AL 95%)



INTERPRETACIÓN

Partiendo de las observaciones anteriores, para determinar la consistencia adecuada en comparación al aceite patrón de entre los diferentes módulos evaluados. Se deduce que los resultados de los distintos análisis aquí descritos arrojan que la condición de temperatura que mejor se adapta a los niveles de conformidad está representada por T1-t2 (60° C y un tiempo de 60 minutos) ya que la misma generó el mayor grado de aceptación y obtuvo a nivel estadístico los valores más cercanos al aceite tomado como base para esta experimentación.

Es necesario acotar, que cada análisis estadístico fue realizado de forma minuciosa y detallada para encontrar la consistencia requerida lo que se logró satisfactoriamente.

1.9.5 CONCLUSION FINAL DEL EXPERIMENTO

A manera de resumen y de acuerdo a todo lo descrito y analizado anteriormente, se realizó la interpretación teniendo apoyo en los resultados de la investigación. Y se concluye que la temperatura que alcanza el mejor rendimiento y grado de conformidad queda establecida por T1-t2 (65° C y un tiempo de 60 minutos) representando de esta forma la mejor opción para lograr un producto final que obtenga un gran índice de aceptación, debido a su gran similitud con el aceite patrón propuesto permitiendo al producto poder tener físicamente las características esenciales de un aceite de calidad.

Resulta oportuno mencionar que en el mundo industrial en el cual vivimos actualmente, basar los procesos industriales únicamente a la cantidad conlleva sin duda alguna a un error fatal. Puesto que la rigurosa competencia exige mejorar continuamente para poder mantenerse con solides en el mercado, lo que ha llevado a todas las grandes empresas a prestar también alto interés a los niveles de calidad de sus productos. Por lo tanto en la producción de nuestro aceite optamos por elegir las condiciones que generen el mejor nivel de calidad posible y aceptación tanto física como nutritiva debido a que la calidad y beneficios representan una prioridad para su evolución.

1.10 EXPERIMENTO DE APLICACIÓN DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO

EXPERIMENTO N° 4: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y SEGURIDAD DE LA PRENSA

Objetivo: Determinar el rendimiento y seguridad de la prensa mediante la medición de la cantidad del aceite obtenido, aplicando tres tiempos y tres presiones diferentes.

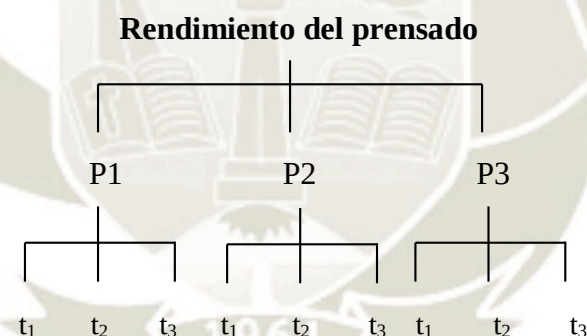
Con esto se logró comprobar el mejoramiento de la seguridad y trabajo de la prensa al alcanzar mayores presiones realizar una comparación con las presiones máximas alcanzadas por la prensa antes de su mejoramiento.

Variables:

-P = Presión

-t = Tiempo de prensado

Diseño experimental



LEYENDA:

Prensado:

- P₁ = 4300 Lb/pulg²
- P₂ = 4689 Lb/pulg²
- P₃ = 5078 Lb/pulg²

Tiempo :

- t₁ = 15 min
- t₂ = 30 min
- t₃ = 45 min

Diseño experimental: Diseño factorial de bloques completamente al azar utilizando tres presiones con tres tiempos distintos cada uno en tres repeticiones con 3 repeticiones.

1.10.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:

Se analizó el comportamiento de la maquinaria al aplicarle presiones entre 4000 y 5500 Lb/pulg² a 3 diferentes tiempos, a su vez se evaluó el comportamiento del sistema de seguridad optimizado.

RESULTADOS:

**CUADRO N° 103 EXPERIMENTO N° 4 EVALUACIÓN DEL EQUIPO,
RENDIMIENTO DE ACEITE (ml) EN BASE A 1 Kg**

	P1			P2			P3		
	t1	t2	t3	t1	t2	t3	t1	t2	t3
R1	220	226	237	223	323	434	444	443	456
R2	245	229	236l	226	326	436	445	445	453
R3	235	230	234	230	327	440	443	443	454
Σ	700	685	707	679	976	1310	1332	1331	1363
PROMEDIO	233	228	236	226	325	437	444	444	454

Fuente: Elaboración propia 2016

t= 3

R=3

Gran total: 9083

CUADRO N° 104 EXPERIMENTO N° 4 EQUIPO, TABLA-ANVA

Fv	Gl	S C	C M	Fc	Ft	
					5%	1%
Prensado (P)	2	5112408	2936182,5	1,932	4,46	8,65
Tiempo (t)	2	4608463	2304231,5	1,729	4,46	8,65
P x t	2	5221823	2610911,5	1,96	4,46	8,65
Error	8	10656277	1332034,6			
Total	8	20486563				

Fuente: Elaboración propia 2016

Tc: 7939245,44

Tratamiento			Bloques		
Fc	vs	Ft	Fc	vs	Ft
1,932...	<...	4,46-5%	1,96	<	4,46 5%
1,729	<	4,46 5%	1,96	<	8,65 1%
1,932...	<...	8,65-1%			
1,729	<	8,65 1%			

No hay diferencia significativa

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la comparación realizada en este experimento donde se aprecia el uso de tres presiones de trabajo con tres tiempos distintos cada uno, se observa como al aumentar los tiempos y la presión también aumenta la producción de aceite, no obstante es necesario considerar la seguridad de la máquina, es por ello que pese a que si al utilizar una presión de 5078 Lb/pulg² con un tiempo de prensado de 45 minutos se obtiene mayor cantidad de aceite también se observa cómo se esfuerza un poco la máquina.

Por tanto, se determina que a una presión 4689 Lb/pulg² con un tiempo de 45 minutos, no solo se obtiene una considerable cantidad de aceite sino también se conserva la vida útil de la máquina, asegurando un buen rendimiento por tiempo prolongado y garantizando así mismo una constante producción de aceite.

1.11 EXPERIMENTO 5: EN EL PRODUCTO FINAL

CUADRO N° 105 EXPERIMENTO N° 5 DEL PRODUCTO FINAL RESULTADOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICO DEL ACEITE

ANÁLISIS	RESULTADO
Índice de Peroxido (meq/kg)	0.1956
Índice de Saponificación (mg KOH/g)	191.50
Índice de yodo (Wijs)	92.00
Densidad relativa a 20 C (g/ml)	0.9326
Índice de refracción	1.4706
% Acidez (expresada en Ac oleico)	0.5000

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 106 EXPERIMIENTOS N° 5 PRODUCTO FINAL, ANÁLISIS SENSORIAL:

ANÁLISIS SENSORIAL DEL ACEITE		
Criterio		Calificación
➤ Color		Verde oscuro
➤ Olor		Característico a la almendra
➤ Sabor		Característico a la almendra
➤ Consistencia		Aceitosa (denso al tacto)

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 107 EXPERIMIENTOS N° 5 PRODUCTO FINAL, COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL DEL ACEITE

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ACEITE	
Energía	900kcal
Proteínas	0g
Carbohidratos	0g
Grasa	99.5 gr
ácidos grasos saturados	17gr
ácidos grasos insaturados	40gr
múltiples ácidos grasos insaturados	43gr
Contenido:100 ml	

Fuente: Elaboración propia 2008.

CUADRO N° 108 CONTROLES MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL

CONTROLES MICROBIOLOGICOS DEL ACEITE A OBTENER	
Control	Valores permitidos
Mesofilos viables (ufc/g)	9.500
Numeración de hongos y lev. (ufc/g)	3200
Investigación de coliformes (ufc/g)	Ausencia
Identificación de staph aureus	Ausencia
Investigación de salmonella	Ausencia

Fuente: Elaboración propia 2008

1.11.1 Tiempo de vida útil:

por bibliografía se sabe que el aceite tiene la siguiente vida en Anaquel.

CUADRO N° 109 VIDA EN ANAQUEL

VIDA EN ANAQUEL	
Criterio	Dato
Tiempo de vida a 12 o 13 C	2 años
Protegerlo de la luz	

Fuente: Elaboración propia 2016

Tiempo de vida útil (Anaquel):

Aunque la descomposición de los alimentos es una de las consecuencias de la actividad de los microorganismos que los han contaminado, debe quedar establecido que no en todos los casos ese desarrollo implica un daño a las cualidades sensoriales del alimento, de la misma manera que no todo tipo de deterioro tiene como antecedente la actividad microbiana.

Por otra parte el deterioro de un alimento puede asociarse a reacciones químicas que dan lugar a lo que se conoce como alteraciones o deterioro aséptico. Cuando el proceso que evoluciona en un alimento ya es claramente manifiesto, la condición de descomposición no ofrece dificultades para ser reconocida (Fernández E,E.) .

Esencialmente, la vida en anaquel de un alimento depende de cuatro condiciones principales que son la formulación del alimento, procesado, condiciones del empaquetado y almacenamiento del mismo (Labuza, T.P.) Es importante indicar que la velocidad a la que transcurren las reacciones bioquímicas en los alimentos aumenta con la temperatura. Sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede resumir que la vida útil de un alimento, es el periodo en el cual se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. En el momento en que alguno de los parámetros que engloba la calidad alcanza valores fuera de lo permitido, se considera al alimento inapropiado para el consumo y ha llegado al fin de su vida útil (Man y Jones, 1994).

Para determinar la vida útil de un alimento se deben identificar las reacciones químicas o biológicas que influyen en la calidad y seguridad de éste, para lo que se debe considerar la composición del alimento y los procesos a los que ha sido sometido. Luego se procede a establecer las reacciones más críticas que afectan la calidad (Casp y April, 1999).

En este orden de ideas, se resalta que para el tiempo de vida útil de este producto se usará como referencia el tiempo de vida útil determinado para el artículo “pasta untable de semillas de zapallo” proyecto desarrollado por Pamela González Remedi para optar al título ingeniero en alimentos en la Universidad de Chile ya que el mismo posee las características físicas, químicas y de fabricación más similares que pueden contribuir a alcanzar

el punto con mayor aproximación de tiempo de deterioro del aceite fabricado.

1.11.2 Cinética de deterioro

Los alimentos con alto contenido graso tienen una cinética de deterioro de orden cero, predominadas por reacciones de oxidación de sus lípidos. La siguiente ecuación (Ec. 1.1) modela la reacción de orden cero (Casp y April, 1999; García y Molina, 2008):

$$\frac{-dX}{dt} = k$$

(Ec. 1.1)

Integrando y reacomodando la Ec. 1.1, se obtiene la ecuación de una línea recta (Ec. 1.2) con pendiente k, donde k es la constante específica de reacción y cuyo valor depende de la temperatura.

$$X_f = X_0 - kt$$

(Ec.1.2)

Donde:

X₀ es la intersección con el eje Y.

X_f es la respuesta dependiente del tiempo.

La dependencia de k con la temperatura (T), es descrita por la ecuación de Arrhenius de acuerdo a la siguiente ecuación (Ec. 1.3)

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

(Ec.1.3)

Al aplicar logaritmos a la Ec. 1.3 se obtiene la linealización de la ecuación (Ec. 1.4) con pendiente E_a/R, donde E_a: energía de activación.

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T}$$

(Ec.1.4)

Donde,

k: constante de velocidad de reacción

A: factor de frecuencia

Ea: energía de activación

R: constante de los gases ideales

T: temperatura absoluta (K)

1.11.3 Estimación de la vida útil mediante la evaluación sensorial en pruebas aceleradas

Los parámetros físico-químicos, químicos y microbiológicos, están relacionados con los parámetros sensoriales. Los parámetros sensoriales son los que nos dicen en qué punto se acaba la vida útil del alimento. Gracias a ello podemos plasmar ese punto con parámetros físico-químicos, siempre y cuando en el alimento no se haya producido alguna reacción química que dé como resultado una sustancia tóxica o que el alimento contenga cierto número de bacterias que puedan generar alguna sustancia tóxica, en estos casos estos parámetros marcan la vida útil.

Relación entre alimentos y el hombre (Medidas instrumentales y análisis sensoriales) (Lewis. MJ. 1993).

Tres muestras del producto elaborado fueron puestas en estufas de aire caliente a tres distintas temperaturas (superiores a la temperatura normal de almacenamiento): 50, 60 y 70°C. Dichas muestras fueron evaluadas con frecuencia de 2 días mediante una evaluación sensorial con un panel de jueces entrenados, los cuales respondieron un Test de Aceptabilidad. Se ensayaron las muestras hasta el día en que los jueces calificaron la muestra con un valor menor a 4 puntos en la escala hedónica de 7 puntos, lo que indica que la muestra presentó a ese momento características inaceptables para el consumidor. Con este valor crítico y las Ecuaciones (1.1), (1.2), (1.3) y (1.4) se determinó la vida útil del producto.

Para asegurarse que el producto no presentara riesgos para los panelistas, las muestras fueron analizadas microbiológicamente a los días 0; 5 y 10. Se realizó a las muestras un recuento de Aerobios Mesófilos y microorganismos viables en placa.

1.11.4 Valores promedio de Aceptabilidad

Los valores promedio de Aceptabilidad General para las muestras se ilustran en los Gráficos (13), (14) y (15), para las muestras ensayadas a 50°C, 60°C y 70°C respectivamente. Se puede observar en las gráficas que el comportamiento de la respuesta de Aceptabilidad General en el tiempo a 50, 60 y 70 °C es prácticamente lineal con desviaciones mínimas en algunos de los puntos.

GRAFICO N° 15 Aceptabilidad general para la muestra en estufa a 50°C durante 24 días.

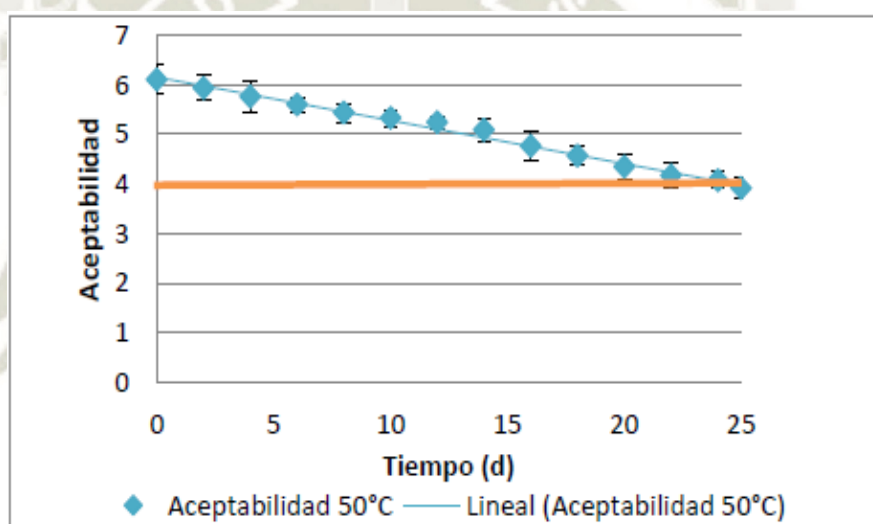


GRAFICO N° 16 Aceptabilidad general para la muestra en estufa a 60°C durante 15 días.

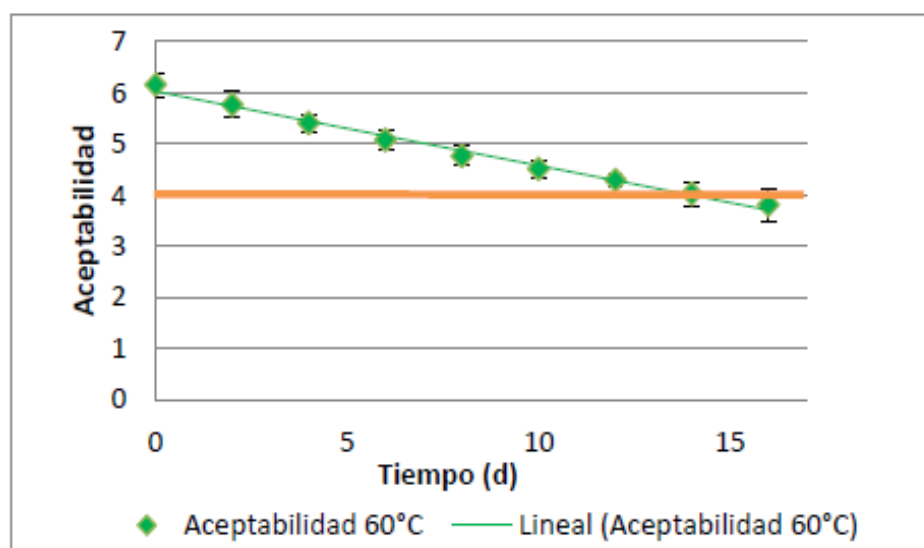
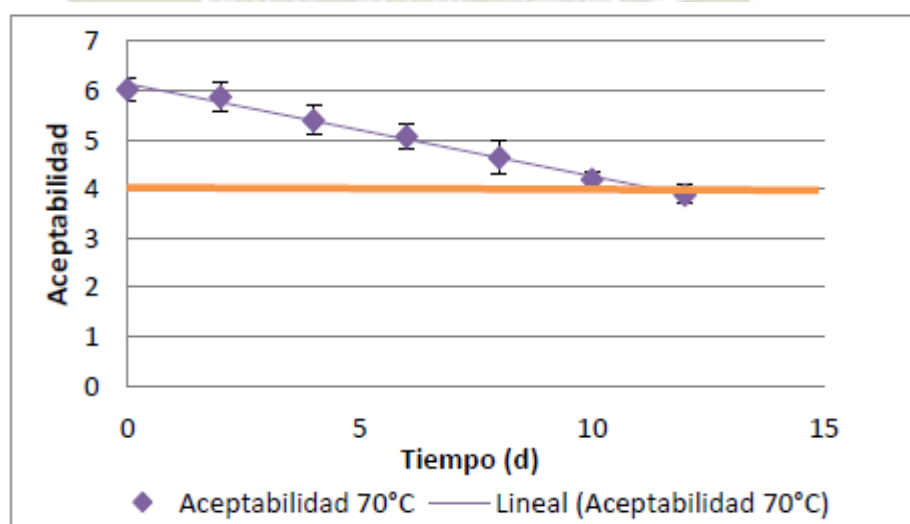


GRAFICO N° 17 Aceptabilidad general para la muestra en estufa a 70°C durante 9 días.



Las regresiones lineales de las ecuaciones obtenidas a partir de las curvas de los Gráficos (13); (14); y (15); se muestran en las Ecuaciones (2.1); (2.2); y (2.3).

$$AG=6,1446-0,0871 \cdot t \quad (\text{Ec: 2.1})$$

$$AG=6,0222-0,1450 \cdot t \quad (\text{Ec: 2.2})$$

$$AG=6,1414-0,1879 \cdot t \quad (\text{Ec: 2.3})$$

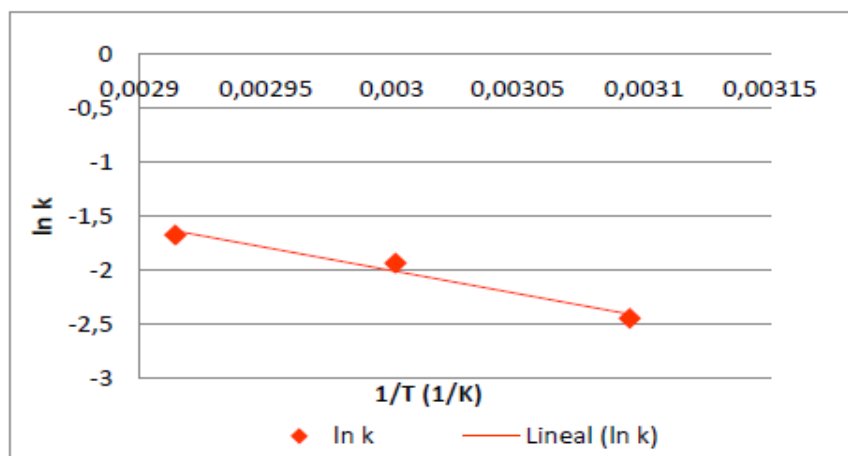
Donde:

AG: aceptabilidad general

t: tiempo en días

Las constantes obtenidas de las pendientes de las ecuaciones anteriores permiten obtener el $\ln k$ para luego obtener, por regresión lineal (Gráfico 16), la Energía de activación (Ecuación 2.4) de la reacción de deterioro de acuerdo a la Ecuación de Arrhenius (Ec.1.3).

GRAFICO N° 18 Logaritmo de la velocidad de reacción versus el inverso de la temperatura en Kelvin.



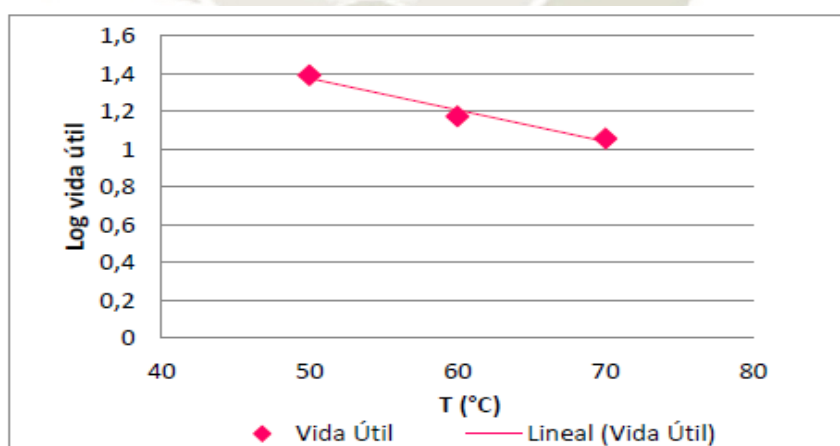
$$\ln k = 10,827 - 4275,5 \cdot \frac{1}{T} \quad (\text{Ec 2.4})$$

Donde T: temperatura en Kelvin.

Entonces, de la ecuación de Arrhenius (Ec. 1.3), la Energía de activación para la reacción de deterioro del producto elaborado es de 55547,96 J/mol. Torres

y otros (2001), indican que para que las reacciones de oxidación de lípidos procedan se requiere una energía de activación de entre 41842 J/mol a 104605 J/mol, por lo que se puede atribuir el deterioro del producto a este tipo de reacciones, lo que es certero considerando el alto contenido de materia grasa poliinsaturada presente en el alimento (García y Molina, 2008; Stevenson y otros, 2007). Sin embargo no se puede dejar de atribuir el deterioro a otros factores como la falta de estabilidad en la emulsión formada por los ingredientes del producto, que fue el factor determinante en la evaluación de los panelistas para concluir la vida útil del alimento (Fogar y otros, 1999). De acuerdo a las evaluaciones sensoriales realizadas por los jueces para las muestras a las distintas temperaturas, se considera al producto como inadecuado para el consumo a partir de la calificación 4 hacia abajo. De acuerdo a esto y las Ecuaciones (2.1), (2.2) y (2.3), se estimaron los valores de vida útil para las temperaturas ensayadas. La gráfica del logaritmo de la vida útil a las distintas temperaturas se muestra a continuación (Gráfico 17).

GRAFICO N° 19 Logaritmo de la vida útil del producto a las distintas temperaturas de ensayo.



A partir del gráfico anterior, se obtuvo mediante regresión lineal la Ecuación 2.5 a partir de la cual se puede estimar la vida útil (VU) del producto elaborado (Ec. 2.6).

$$\log VU = 2,2119 - 0,0167 \cdot T \quad (\text{Ec2.5})$$

Despejando $Vida\ útil = 10(2,2119 - 0,0167 T)$ (Ec2.6)

A partir de la Ecuación 2.6, se desprende el Cuadro 109, que estima la vida útil del producto a potenciales temperaturas de almacenamiento y anaquel.

CUADRO N° 110 Estimación de vida útil en almacenamiento a distintas temperaturas

T(C)	DÍAS	MESES
0	163	5,4
5	134	4,5
10	111	3,7
15	62	3,0
20	75	2,5
25	62	2,1
30	51	1,7
35	42	1,4

Fuente: Pasta Untable de semillas de zapallo, González Remedi Pamela, pp 45, 25.06.2018

En referencia a la clasificación anterior, del cuadro 109 se desprende que la vida útil del producto es de 2,5 meses a 20°C²⁶

Conclusión:

En cuanto al aceite de semillas de Cucurbitaceas, se puede indicar que el aceite se encuentra libre de aditivos y conservantes lo que influye en su vida útil, que la elaboración en este caso fue a nivel piloto, por lo que la fabricación, condiciones de higiene en el proceso, son inferiores a las empleadas a nivel industrial. Se debe considerar también la adición de un agente antioxidante o estabilizante al producto, pues el deterioro depende de la energía de activación de las reacciones de deterioro y de las reacciones de oxidación. De acuerdo a bibliografía la vida útil de nuestro producto es de 2 años a una temperatura de 12 a 13 grados centígrados protegiéndolo de la luz.

²⁶ Pasta Untable de semillas de zapallo, González Remedi Pamela, Santiago de Chile 2010 pp 41-45, 25.06.2018.

CAPITULO IV

PROPUESTA AL NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL (MAQUINARIA Y/O EQUIPO PROPUESTO)

1 CÁLCULOS DE INGENIERÍA

1.1 Estudio de mercado:

El objetivo del presente capítulo es el estimar la cantidad del producto final a ser adquirida por la comunidad a un precio determinado, se busca también analizar y tener un conocimiento más preciso acerca del comportamiento de los consumidores y del mercado potencial de nuestro producto.

1.2 Determinación del área Geográfica:

El área geográfica para el presente estudio, se sitúa en la ciudad de Arequipa, donde se pretende establecer el consumo inicialmente en la ciudad para luego introducir el producto a otras ciudades del Perú.

Finalmente se pretende exportar el aceite producido, debido a que es un producto muy apreciado y conocido en el extranjero.

1.3 Análisis de la oferta:

Desde el punto de vista internacional el aceite de semillas de cucurbitáceas, es conocido en muchos países europeos tales como Alemania, Austria, Francia, Italia, etc., es considerado una “delicatesse” siendo muy apreciado entre los consumidores. A pesar de su costo elevado.

En el mercado nacional no se conoce empresa alguna que produzca este aceite en específico, siendo su producción novedosa dentro del ámbito nacional,

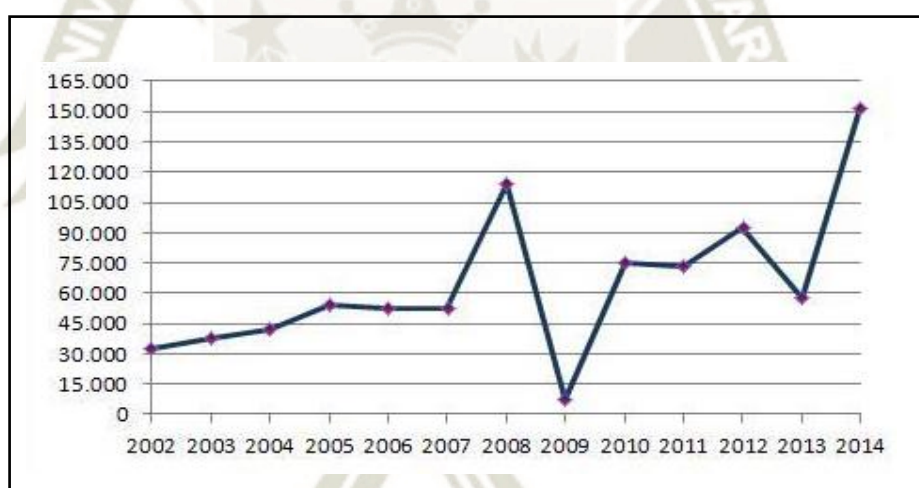
Se ha tomado como referencia la producción del aceite de Oliva, por ser un aceite utilizado para aliños y ensaladas, de sabor muy particular y a pesar de su costo relativamente alto en comparación con los demás aceites es muy apreciado entre

los consumidores siendo considerado al igual que el aceite de semillas de cucurbitáceas una “delicatesse”.

1.4 Producción Nacional

En el caso del aceite de oliva que es tomado en este caso como referencia, tenemos que, en el Perú se cultiva actualmente unas 10000 hectáreas en los departamentos de Tacna, Arequipa, Ica y Moquegua, siendo Tacna la región que registra mayor rendimiento del olivo a nivel nacional, en estas regiones existen aproximadamente unos 3 mil aceituneros que producen unas 25 000 toneladas de aceituna entera. La denominada popularmente “botija” aceituna que hace que el Perú sea uno de los principales manufacturadores y exportadores mundiales de aceituna de maduración y fermentación natural de color morado intenso.

CUADRO N° 111 PRODUCCIÓN PERUANA DE ACEITUNAS- EN TONELADAS



Fuente: <http://proyectosperuanos.com/aceitunas/>

En cuanto a la producción de aceitunas por regiones, la principal región productora fue Tacna con el 75,9% de la producción, Arequipa con el 18,6% de la producción. Siendo las regiones de Ica (2,9%) y Lima (1,0%) las que presentan menor participación.

En el año 2014 la producción de la región Tacna fue de 115,351 toneladas, 143,80% mayor que la del 2013; La Región Arequipa tuvo un crecimiento más significativo pasando de 4,237 toneladas el año 2013 a 29.739 el 2014 (596,95% de incremento).

Esto se explica principalmente por el aumento de rendimiento por Hectárea y en menor medida por el aumento de la superficie cosechada.²⁷

GRÁFICO N° 20 PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITUNAS POR REGIONES -2014



Fuente: <http://proyectosperuanos.com/aceitunas/>

A esto se suma la mayor demanda comercial del aceite vegetal en los restaurantes y en la industria de alimentos que paulatinamente sustituye el aceite compuesto, utilizado como insumo, por el vegetal.²⁸

- **Importaciones:** No existen importaciones debido a que el producto es un producto nuevo en el mercado nacional.
- **Oferta total:** La cual viene dada por la suma de la producción nacional (oferta interna) más las importaciones.
- **Exportaciones:** En la actualidad no existen exportaciones del aceite producido con semillas locales, pero esta es una de las justificaciones para la elaboración del presente proyecto.
- **Análisis de la demanda:** "La demanda es la cantidad de bienes y/o servicios que los compradores o consumidores están dispuestos a adquirir

²⁷ Proyectos peruanos, <http://proyectosperuanos.com/aceitunas/>

²⁸ Informe sectorial del aceite de oliva en el Perú.

http://www.icex.es/staticFiles/IS%20Aceite%20de%20Oliva%20Peru_8254_.pdf

para satisfacer sus necesidades o deseos, quienes además, tienen la capacidad de pago para realizar la transacción a un precio determinado y en un lugar establecido".²⁹

Si hablamos del producto en estudio “aceite de semillas de Cucurbitaceas, Lacayote y Zapallo” se tendrá que realizar una proyección de la demanda del aceite en particular.

De forma tentativa se podría decir que:

La cantidad de hogares en el Perú sería un aproximado de 5212 hogares al año 2007-³⁰.

Asumiendo que un hogar gastaría dos botellas de 1/2 litro al año (1 litro en total) tendríamos que:

1 hogar ----- (1,0 lts) * 12 meses = 12 litros /año por hogar.

12lt * 5212 hogares = 62.544 litros /año de aceite de semillas de Lacayote y zapallo

⇒ **62.544 litros / año = 100 % de mi mercado total.**

1.5 Tamaño de Planta

El tamaño de este proyecto tiene por objetivo establecer las diferentes alternativas de capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios.

El tamaño de planta está dado por la capacidad de producción expresada en toneladas por año; cabe resaltar que la capacidad de producción está dada por la producción tanto de Zapallo como de Lacayote.

La fábrica podría procesar un promedio de 27400 Kg de semillas, por bibliografía se sabe que para un litro de aceite se necesitan un promedio de 2,5 kg de semillas secas es decir más o menos 30 calabazas. ³¹

Realizando una regla de tres simple tendríamos que:

²⁹ Promonegocios <http://www.promonegocios.net/demanda/definicion-demanda.html>

³⁰ <http://www.inei.gob.pe/web/BoletinFlotante.asp?file=6838.pdf>

³¹ <http://nature.de/artikel/fettoel/descript/f025b.htm>

1 litro ----- 2,5 kg de semillas
X-----27,400 kg de semillas
X = 10,960 litros de aceite de al año.

Realizando una comparación con mi mercado potencial tendríamos:

62.544 litros/año ---100%
10,960 litros/año -----X
X = 17.5236 % redondeando 18%

1.6 Localización de planta

La localización de planta consiste en analizar las variables o factores locacionales con el fin de buscar la ubicación correcta para así poder tener una máxima tasa de rentabilidad a un mínimo costo unitario

- **Macrolocalización**

Elección de la región a nivel nacional donde se desarrollará el proyecto en el caso particular para la producción de aceites se ha elegido al departamento de Arequipa, por la facilidad en cuanto a la obtención de materia prima tanto Lacayote como zapallo, a la facilidad de transporte, bajo costo y durabilidad de las materias primas, siendo también una buena alternativa para incentivar la industria en la región sur.

- **Microlocalización**

En este punto se tendrá que determinar la ubicación definitiva de la planta dentro del departamento de Arequipa.

1.6.1 Factores de localización

Son todas las variables que inciden en los rubros para determinar la localización del proyecto como:

- Factores relacionados con la inversión
 - Terreno
 - Construcciones

- Factores relacionados con la gestión
 - Mano de obra
 - Materia prima
 - Agua
 - Energía eléctrica
 - Cercanía a la materia prima
 - Cercanía al mercado del producto terminado
 - Disposiciones y promoción industrial

1.6.2 Alternativas de localización

- Parque industrial de Arequipa: Aunque se encuentra en la misma ciudad, y cuenta con todos los servicios; está muy copado.
- Parque industrial de Rio Seco: Se encuentra en el cono norte, cuenta con todos los servicios y posee buenas características de espacio.
- Parque industrial Majes: Se encuentra en la provincia de Caylloma, cuenta con terreno para industria.

○ **Análisis de factores**

Terreno: disponibilidad, costo y servicios correspondientes

1. Región Arequipa

Área de terreno: 1500 m²

Costo \$/m²: 40

2. Región Lima

Área de terreno: 1500 m²

Costo \$/m²: 65

Construcciones: Costo de la construcción

1.Región Arequipa

Costo \$/m² de construcción: 80

2. Región Lima

Costo \$/m² de construcción: 120

Mano de obra: para el presente proyecto se requiere de mano de obra calificada, semi-calificada y técnicos pudiendo obtenerse con facilidad tanto en la ciudad de Arequipa como en la ciudad de Lima la diferencia radica en los costos de mano de obra, siendo el costo de mano de obra en la ciudad de Lima más elevado en comparación con la ciudad de Arequipa.

Materia prima: Costo y disponibilidad se intentará seleccionar la disponibilidad, así como los costos de materia prima para el proyecto según las alternativas planteadas.

1. Región Arequipa

Costo S/.kilo: 0,63 (Zapallo)³²

Costo S/.kilo: 0,70 (Lacayote)

2. Región Lima

Costo S/.kilo: 0,75 (Zapallo)³³

Costo S/.kilo: se desconoce (Lacayote)

De los costos de materia prima se puede deducir que el costo de la fabricación del aceite en estudio es mucho menor en la Ciudad de Arequipa, en el caso del Lacayote no existen estudios específicos acerca de la producción y venta, es por ello que para la toma de decisiones tomaremos en cuenta el costo de la segunda materia prima es decir el Zapallo.

³² Informe de la producción agropecuaria en Arequipa <http://www.sada.org.pe/?q=content/informe-de-la-producci%C3%B3n-agropecuaria-en-arequipa-abril-2010>.

³³ Sociedad agrícola Arequipa <http://sada.org.pe/?q=csemanal>

- **Energía eléctrica:**

1- Región Arequipa	2- Región Lima
Costo S/.0,3549/Kw-hr Central hidroeléctrica CHARCANI V	Costo S/0,3469/Kw-hr Central hidroeléctrica MANTARO

- **Agua:** Se analiza la disponibilidad de agua, así como el costo y calidad de la misma.

1- Región Arequipa	2- Región Lima
Costo \$/.0,50 m ³	Costo \$/.0,80 m ³

- **Cercanía de la materia prima:** se analizan las vías de acceso y costo de transporte.

1. **Región Arequipa**

Vías de acceso: Asfaltada y trocha carrozable

Costo S/.0,50 / kg

2. **Región Lima**

Vías de acceso: Asfaltada y trocha carrozable

Costo S/.0,90 / kg

- **Cercanía al mercado del Producto terminado:** se analizan las vías de acceso y costo de transporte.

1. **Región Arequipa**

Vías de acceso: Asfaltada

Costo S/.0,50 / kg

2. **Región Lima**

Vías de acceso: Asfaltada

Costo S/.0,50 / kg

- **Promoción industrial:** Se consideran para cada alternativa los incentivos legales y tributarios.

1.6.3 Factores para la Microlocalización son:

- Factores relacionados con la inversión
 - Terreno
 - Construcciones

- Factores relacionados con la gestión
 - Mano de obra
 - Materia prima
 - Agua
 - Energía eléctrica
 - Cercanía a la materia prima
 - Cercanía al mercado del producto terminado
 - Disposiciones y promoción industrial

Para la Microlocalización también se aplica la evaluación cualitativa por el método de Ranking de Factores con pesos ponderados.

1.6.4 Alternativas de localización

- Semi-rural Pachacutec: cuenta con los servicios básicos y posee espacio para futuras expansiones.
- Parque industrial de Río Seco: Se encuentra en el cono norte, cuenta con todos los servicios y posee buenas características de espacio.
- Parque industrial Majes: Se encuentra en la provincia de Caylloma, cuenta con terreno para industria.

1.6.5 Análisis de factores

Terreno: disponibilidad, costo y servicios correspondientes

1. Parque industrial Río seco

Área de terreno: 1500 m²

Costo \$/m²: 35

2. Semi rural Pachacutec

Área de terreno: 1500 m²

Costo \$/m²:50

3. Parque industrial Majes

Área de terreno: 1500 m²

Costo \$/m²: 30

Construcciones: Costo de la construcción, este junto con el precio del terreno son los factores que más inciden en el costo de inversión en la producción de aceites.

1. Parque rural Río seco

Costo \$/m² de construcción: 80

2. Semi rural Pachacutec

Costo \$/m² de construcción: 80

3. Parque industrial Majes

Costo \$/m² de construcción: 70

Mano de obra: para el presente proyecto se requiere de mano de obra calificada, semicalificada y técnicos pudiendo obtenerse con facilidad en la ciudad de Arequipa

Materia prima: Para la elaboración del aceite en particular necesitamos dos tipos de semillas, las semillas de Zapallo y Lacayote, La producción de las dos Cucurbitáceas se da en la ciudad de Arequipa en zonas cálidas como Chiguata, Sabandia, Majes etc.

1. Semi rural Pachacutec

Costo S/.kilo: 0,63 (Zapallo)³⁴

Costo S/.kilo: 0,70 (Lacayote)

³⁴ Informe de la producción agropecuaria en Arequipa <http://www.sada.org.pe/?q=content/informe-de-la-producci%C3%B3n-agropecuaria-en-arequipa-abril-2010>

2. Parque industrial rio seco

Costo S/.kilo: 0,63 (Zapallo)

Costo S/.kilo: 0,70 (Lacayote)

3. Parque industrial Majes

Costo S/.kilo: 0,40 (Zapallo)

Costo S/.kilo: 0,50 (Lacayote)

Energía eléctrica:

1. Parque industrial Río seco:

Costo S/0,3549/Kw-hr

Central hidroeléctrica CHARCANI V

2. Semi-rural Pachacutec

Costo S/0,3469/Kw-hr

Central hidroeléctrica CHARCANI V

3. Parque industrial Majes

Costo S/0,3623/Kw-hr

Central hidroeléctrica CHARCANI V

Agua: Se analiza la disponibilidad de agua, así como el costo y calidad de la misma

1. Parque industrial Río Seco

Costo \$/0,50 m3

2. Semirural Pachacutec.

Costo \$/0,50 m3

3. Parque industrial Majes

Costo \$/0,20 m3

Cercanía de la materia prima: se analizan las vías de acceso y costo de transporte.

CUADRO N° 112 FACTORES DE LOCALIZACION

ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN	VÍAS DE ACCESO	COSTO en S/.
Parque industrial Rio seco	Asfaltada y trocha carrozable	0,50 / kg
Parque industrial Majes	Asfaltada y trocha carrozable	0,70/ kg
Semi rural Pachacutec	Asfaltada y trocha carrozable	0,50 / kg

Fuente: Elaboración propia 2016

Cercanía al mercado del Producto terminado: se analizan las vías de acceso y costo de transporte.

CUADRO N° 113 COSTO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION

ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN	VÍAS DE ACCESO	COSTO en S/.
Parque industrial Rio seco	Asfaltada	0,50 / kg
Parque industrial Majes	Asfaltada	0,70/ kg
Semi rural Pachacutec	Asfaltada	0,50 / kg

Fuente: Elaboración propia 2016

Promoción industrial: Se consideran para cada alternativa los incentivos legales y tributarios.

Incentivos Legales y tributarios:

La empresa se instalará en la ciudad de Arequipa se considerará como una empresa descentralizada acogiénose a los beneficios de la ley 23407.

Los beneficios son:

- ⇒ Reducción del impuesto a la renta
- ⇒ Reducción del impuesto a las importaciones
- ⇒ Facilidades para efectuar reinversiones
- ⇒ Reducción del impuesto al patrimonio empresarial
- ⇒ Reducción del impuesto a las revaluaciones y otros beneficios

1.6.6. Evaluación del factor de localización

Se evaluará por el método del ranking de factores con pesos ponderados.

- **Legenda de análisis para ranking de factores:**

CUADRO N° 114 GRADO DE PONDERACIÓN

GRADO DE PONDERACIÓN	%
Muy importante	100
Importante	75
Regular	50
Tiene algo de importancia	25
No es importante	5

Fuente: Elaboración propia 2016

- **Ranking de factores: Escala de calificación**

CUADRO N° 115 ESCALA DE CALIFICACION

ESCALA DE CALIFICACIÓN	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia 2016

Se asigna un coeficiente de ponderación a cada factor locacional:

- ⇒ Terreno 25%
- ⇒ Construcciones 25%
- ⇒ Mano de obra 50%
- ⇒ Materia prima 75%
- ⇒ Insumos 50%
- ⇒ Energía eléctrica 75%
- ⇒ Agua 75%
- ⇒ Cercanía de materia prima 75%
- ⇒ Cercanía de insumos 50%
- ⇒ Cercanía de mercado 50%
- ⇒ Seguridad 25%
- ⇒ Promoción industrial 25%
- ⇒ Disponibilidad-puerto 25%
- ⇒ Disponibilidad de fronteras 25%
- ⇒ Factor ambiental 50%

Total: 700%

CUADRO N° 116 RANKING DE FACTORES MACROLOCALIZACION

FACTORES	PONDERACIÓN		REGION AREQUIPA		REGION LIMA	
	%	Total %	Evaluación	Ranking	Evaluación	Ranking
<u>Terreno:</u>		25				
Costo.	15		3	45	2	30
Disponibilidad	10		4	40	4	40
<u>Construcciones:</u>		25				
Costo	25		3	75	2	50
<u>Mano de obra:</u>		50				
Costo	30		4	120	2	60
Disponibilidad	10		4	40	4	40
Tecnificación	10		4	40	4	40
<u>Materia prima:</u>		75				
Costo	40		4	160	3	120
Disponibilidad	35		4	140	4	140
<u>Insumos:</u>		50				
Costo	30		4	120	3	90
Disponibilidad	20		3	60	4	80
<u>Energía:</u>		75				
Costo	40		3	120	3	120
Disponibilidad	35		4	140	4	140
<u>Aqua:</u>		75				
Costo	25		4	100	3	75
Disponibilidad	25		4	100	4	100
Calidad	25		4	100	3	75
<u>Cercanía de MP:</u>		75				
Acceso	40		3	120	4	160
Costo transporte	35		4	140	3	105
<u>Cercanía de insumos:</u>		50				
Acceso	25		4	100	4	100
Costo transporte	25		4	100	3	75
<u>Cercanía del mercado</u>		50				
Vías de acceso	25		4	100	4	100
Costo transporte	25		4	100	2	50
<u>Seguridad</u>	25	25	4	100	4	100
<u>Promoción Ind.</u>	25	25	4	100	4	100
<u>Disponibilidad:</u>	25	25				
Puerto:			4	100	4	100
<u>Disponibilidad:</u>	25	25				
frontera			3	75	2	50
<u>Factor ambiental.</u>	50	50	2	100	2	100
Total	700	700%		2535		2240

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 117 RANKING DE FACTORES MICROLOCALIZACION

	PONDERACIÓN		PARQUE IND RIO SECO		PARQUE IND MAJES		SEMI RURAL PACHACUTEC	
FACTORES	%	Total %	Evaluación	Ranking	Evaluación	Ranking	Evaluación	Ranking
<u>Terreno:</u>		25						
Costo.....	15		3	45	4	60	2	30
Disponibilidad.....	10		4	40	4	40	4	40
<u>Construcciones:</u>		25						
Costo.....	25		3	75	4	100	3	75
<u>Mano de obra:</u>		50						
Costo.....	30		4	120	3	90	4	120
Disponibilidad....	10		4	40	3	30	4	40
Tecnificación.....	10		4	40	4	40	4	40
<u>Materia prima:</u>		75						
Costo.....	40		4	160	4	160	4	160
Disponibilidad.....	35		4	140	4	105	4	140
<u>Insumos:</u>		50						
Costo	30		4	120	4	120	4	120
Disponibilidad.....	20		3	60	3	60	3	60
<u>Energía:</u>		75						
Costo.....	40		4	160	4	120	4	160
Disponibilidad.....	35		4	140	4	140	4	140
<u>Agua:</u>		75						
Costo.....	25		4	100	5	125	4	100

<i>Disponibilidad....</i>	25		4	100	3	75	4	100
<i>Calidad.....</i>	25		4	100	3	75	4	100
<u>Cercanía de MP:</u>		75						
<i>Acceso.....</i>	40		3	120	3	120	3	120
<i>Costo transporte...</i>	35		4	140	3	105	4	140
<u>Cercanía de insumos:</u>		50						
<i>Acceso.....</i>								
<i>Costo transporte...</i>	25		4	100	3	75	4	100
	25		4	100	4	100	4	100
<u>Cercanía del mercado</u>		50						
<i>¿</i>								
<i>Vías de acceso.</i>	25		4	100	3	75	4	100
<i>Costo transporte...</i>	25		4	100	3	75	4	100
<u>Seguridad</u>	25	25	4	100	4	100	3	75
<u>Promoción Indus.</u>	25	25	4	100	4	100	4	100
<u>Disponibilidad:</u>	25	25						
<i>Puerto:.....</i>			4	100	4	100	4	100
<u>Disponibilidad:</u>	25	25						
<i>frontera.....</i>			3	75	3	75	3	75
<u>Factor ambiental.</u>	50	50	3	150	4	200	3	150
Total	700	700%		2625		2465		2585

Fuente: Elaboración propia 2016

Conclusión de la localización:

De acuerdo al análisis realizado la planta para la extracción de aceites de semillas de Cucurbitáceas se ubicará en la región de Arequipa, en el parque industrial Río seco el que alcanzo 2625 puntos este parque cuenta con todos los servicios necesarios para que la producción venta y comercialización sea viable.

La ponderación está en función a un 700%.

1.6.7 Balance Macroscópico de la materia

Programa De Producción:

La producción se realizará de modo continuo, se trabajará un solo turno de 8 horas diarias, por 6 días hábiles. Por lo tanto, se trabajarán 274 días, tomando en cuenta que se tendrá un mes de vacaciones, 2 días de mantenimiento cada 6 meses y descontando los feriados que se tienen en nuestro país.

A) Recepción de materia prima

Entra: 100kg de semilla

Sale: 100kg de semilla

B) Selección

Entra: 100kg de semilla pérdida: $0.5\% = 0.5g$

Sale 99.5kg de semilla

C) Lavado

Entra: 99.5kg de semilla pérdida: $0.5\% = 0.4975g$

Sale: 99kg de semilla

D) Secado

Entra: 99 kg de semilla pérdida: $0.5\% = 0.4950g$

Sale: 98.505kg de semilla

E) Molienda

Entra: 98.505kg semilla pérdida: $5\% = 4.925g$

Sale: 93.575kg semilla

F) Mezclado

Entra: 93.575kg semilla

Sale: 93.575kg semilla

G) Amasado

Entra: 93.575kg semilla

Sale: 93.575kg semilla

H) Acondicionamiento

Entra: 93.575kg semilla pérdida: $5\% = 4.6787g$

Sale: 88.894kg semilla

I) Prensado

Entra: 88.894kg semilla pérdida: $55\% = 48.8917g$

Sale: 40.0023 lt aceite

J) Decantado

Entra: 40.0023 lt de aceite pérdida $0\% = 40.0023$ lt

Sale: 40.0023 lt de aceite

K) Trasegado

Entra: 40.0023 lt aceite pérdida: $5\% = 2.000g$

Sale: 38.00 lt aceite

L) Envasado

Entra: 38.00 lt aceite pérdida: $2\% = 0.76g$

Sale: 37.24 lt aceite

Por lo tanto:

$37.24 \text{ lt} * 1000 = 37240 \text{ ml} * 274 = 10203760 \text{ ml al año}$

Cada unidad será de 500ml

Entonces:

$$10203760\text{ml}/500\text{ml} = 20407.52 \text{ unidades al año}$$

$$20407.5/274 = 74.48 \text{ unidades diarias aproximadamente}$$

1.6.8 Balance Macroscópico de la energía

Las condiciones de operación de la maquinaria y equipo en nuestro caso serían:

Molido: A nivel industrial se utilizará un molino de martillos accionado por un motor de 3 Hp Evaluando el tiempo de trabajo.

- Tiempo requerido = 100 kg se semilla / 5 kg / min
- Tiempo requerido = 20 min
- Energía eléctrica requerida:

$$3 \text{ Hp} = 5 \text{ kg min}$$

$$= 0.736 \text{ Kwatt para } 100 \text{ kg se necesita.}$$

$$= 61.333 \text{ Kwatt/min} = 73.59 \text{ Kwatt /bach}$$

1.6.9 Diseño de equipo y maquinaria

Diseño de fajas transportadoras:

Son utilizadas en diferentes procesos en la producción del aceite.

Datos de operación:

Largo= 5,0m, 3,0m y 1,5m

Ancho = 0,5 m

a.Cálculo de la capacidad de carga

$$C = m/t$$

C= capacidad de carga = kg / hr

m= masa para transportar = kg / día

t= tiempo del proceso = hr. /día-

Reemplazando en la formula tenemos:

⇒ **Selección:**

Semilla (Lacayote-Zapallo) m= 99,5 kg/ día

$$C = 99,5\text{kg/día} / 1\text{hr/día} = 99.5\text{Kg / hr}$$

⇒ **Lavado:**

Semilla (Lacayote-Zapallo) m= 99 kg/ día

$$C = 99_{\text{kg/día}} / 1_{\text{hr/día}} = 99_{\text{Kg / hr}}$$

⇒ **Molido:**

Semilla (Lacayote-Zapallo) m= 93,575 kg/ día

$$C = 99_{\text{kg/día}} / 2_{\text{hr/día}} = 49,5_{\text{Kg / hr}}$$

⇒ **Etiquetado y envasado:** En esta operación para facilitar el cálculo de carga se tomara en cuenta la densidad del aceite que es de $0,918 \text{ g/cm}^3$ por lo tanto son $0,918 \text{ kg / litro}$ y serán $1,0893$ litros por cada kilo a una temperatura de 15°C , ³⁵ si son $78,49$ unidades de 500 ml / día , serán $39,245$ unidades de litro, entonces tenemos que:

⇒ $1,0893 \text{ litros} \text{ -----} 1 \text{ kilo de aceite}$

$39,245 \text{ litros} \text{ -----} X$

$X = 36,028 \text{ kilos de aceite.}$

Con este dato podemos reemplazar la fórmula de abajo.

$$C = 36,028_{\text{kg/día}} / 4_{\text{hr/día}} = 9,007_{\text{Kg / h}}$$

³⁵ Certificado de calidad del aceite de semillas de calabaza
<http://www.nature.de/artikel/fettoel/analysen/f025a.htm>

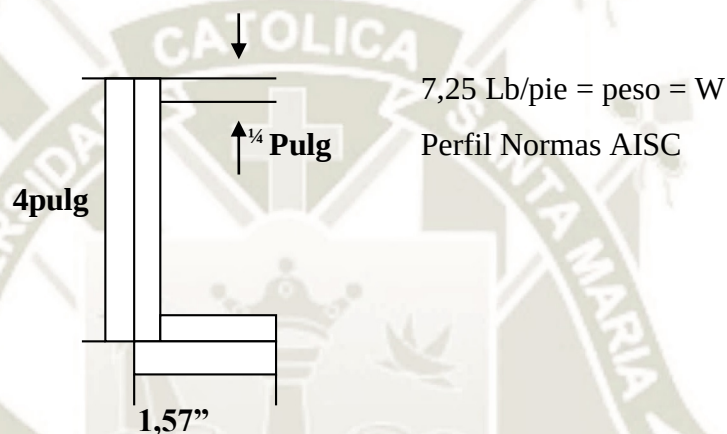
- **Prensa Hidráulica Discontinua:**

**Diseño DSP (Diseño por esfuerzos permisibles) del AISC
(American Institute of Syeak Construction)**

Estructura en 4x7,25 Acero ASTM-36 Resistencia

$F_y = \text{Esfuerzo Fluencia} = 36\,000 \text{ lbf} / \text{pulg}^2 = 25,3 \text{ Kg/mm}^2 = 2530 \text{ Kgf/cm}^2$

$F_u = \text{Esfuerzo Rotura} = 58000 \text{ lbf} / \text{pulg}^2 = 40,8 \text{ Kg/mm}^2 = 4080 \text{ Kgf/cm}^2$



Barras Tensoras de acero SAE 1020 de 25 mm de diámetro x 512 mm de largo.

Diseño de los tensores

$$F = P \times A = 3500 \text{ lbf/pulg}^2 \times \pi / 4 (1,25 \text{ pulg})^2$$

$$F = 4295,15 \text{ lbf} = 1952,34 \text{ Kgf}$$

$$A = \pi D^2 / 4$$

D = Diámetro

$$D = 1^{1/4} \text{ pulg}$$

$$D = 1,25 \text{ pulg}$$

Luego

Cada tensor soporta = 4295,15/4 lbf = 1073,78 lbf = 488,09 Kgf

Diseño: diámetro del tensor = 25 mm A -36

Método por el esfuerzo de Fluencia (Fy):

$$F_t = 0,60 F_y$$

P = carga del miembro tracción Kgf

A = Área de la sección transversal cm^2

Reemplazando en la jaula

$$488.09 \text{ Kgf} / A = 0,60 \times 25.30 \text{ Kgf} / \text{cm} = A = 0,32 \text{ cm}^2 \text{ --- mínimo}$$

$$A = \pi D^2 / 4 = 0,32 \text{ cm}^2 \text{ --- } D = 0,64 \text{ cm} = 6,4 \text{ mm}$$

Se dio un margen de seguridad el diámetro de la máquina es de 25 mm

Método por el esfuerzo rotura (fu)

$$F_t = 0,50 F_u$$

$$P/A = 0,50 \times F_u$$

Reemplazando en la formula

$$488.09 \text{ Kgf} / A = 0,50 \times 4080 \text{ Kgf} / \text{cm} = A = 0,24 \text{ cm}^2 \text{ --- mínimo}$$

$$A = \pi D^2 / 4 = 0,24 \text{ cm}^2 = D = 0,55 \text{ cm} = 5,5 \text{ mm}$$

Se dio un margen de seguridad el diámetro de la maquina es de 25 mm

Diseño de las vigas

Diseño por diagrama de momentos flectores

$$F = 1952,34 \text{ Kgf} / 2 = 976,17 \text{ Kgf} = 2147.57 \text{ Lbs}$$

$$M_{\text{max}} = (WL/2) + FL / 2$$

$$M_{\text{max}} = (7,25 \text{ lbf} / \text{pie} \times (2,26 \text{ pie})^2 / 2)$$

$$M_{\text{max}} = 9,26 \text{ lbf} \times \text{pie} + 2926,75 \text{ lbf} \times \text{pie}$$

$$M_{\text{max}} = 2436.0 \text{ lbf} \times \text{pie}$$

$$F_b = M_{\text{max}} / S < F_b; F_b = 0,60 F_y$$

Dónde: Fb: esfuerzo de trabajo limitado por flexión del acero en psi

M max = momento de flexión en lb x pie

S: Modulo de sección (Manual AISC) en in^3

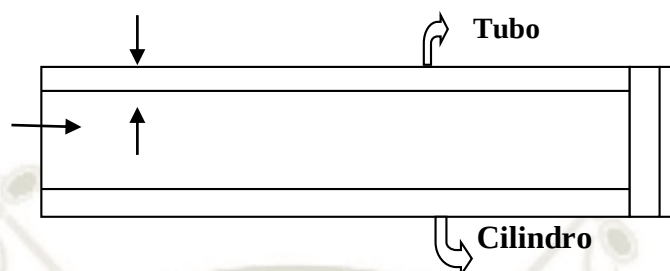
$$S \geq 1,35 \text{ pulg}^3$$

De tablas del manual $S_x = 2,29 \text{ pulg}^3$

Método DSP: Diseño por esfuerzos permisibles

2,29 pulg³ > 1,35 ya que se dio un margen de seguridad

Diseño del tubo:



$$\rightarrow Ft = 050 Fy$$

$$\rightarrow Fy = 36000 \text{ psi} = 25,3 \text{ Kgf /mm}^2$$

Donde:

E = espesor de la tubería en pulg o mm

P= Presión en el ducto Psi

D = diámetro de la tubería en pulg

Fy = esfuerzo de fluencia del material en psi

Ft = esfuerzo permisible en psi

$$E = 0,229 \text{ pulg} = 5,8 \text{ mm} \rightarrow \frac{1}{4} \text{ recomendado}$$

El espesor de la tubería es de 0,556 pulg ya que se dio un margen de seguridad.

1.6.10 Especificaciones técnicas de equipos y maquinarias

Las especificaciones técnicas deberán de coordinar con el cuadro de áreas de equipos y maquinaria para que a su vez coordinen con el área en total.
(500 m)

a. Cálculo de diseño de equipo y maquinaria

• **Balanza de plataforma**

Cantidad : 1 unidad

Capacidad : 200 kg (cuenta con pedestal)

Sensibilidad : 50 gr.

Dimensiones

Largo : 1.5 m

Ancho : 2 m

Altura : 3 m

Descripciones: Balanza industrial con ruedas de lectura directa del peso total.

• **Mesas de trabajo**

Cantidad : 2 unidades

Dimensiones

Largo : 1.5 m

Ancho : 0.5 m

Alto : 1 m

Patas tubulares : 1.15 m de alto

Material : Acero inoxidable

Acabado sanitario

Servicio : Para el acondicionamiento de materia prima.

Procedencia : Local

• **Fajas transportadoras:**

Cantidad : 3 unidades

Capacidad : 100 kg.

Dimensiones

Largo : 5.0 m, 3,0m y 1,5 m

Ancho : 0,5 m

Tipo : Metálicas

Servicio : Transporte de materia prima y de producto terminado a almacén.

Procedencia: Local.

- **Molino**

Cantidad: 1 unidad

Capacidad: 50 – 80 kg/hr

Velocidad: 3480 rpm

Dimensiones

Altura : 2 m

Potencia: motor de 3 HP trifásica 220 V

Mallas: 1.2 y 3 mm. de diámetro

Fajas: 2

Poleas: 4

Ventilador: con 10 paletas

Tolva: 50 cm de diámetro, con carga manual, y bisagra de protección.

Salida finos: 16 cm de diámetro.

Salida gruesos: 16 cm de diámetro.

Material : Acero inoxidable con acabado sanitario.

Tipo: Eje matriz con apoyo en chumaseras oscilantes

- **Limpiadora de grano**

Tipo: tina de inmersión (lavado)

Proporción de agua empleada: 1 kg semilla / 2 lt de agua

Masa total de semilla: 99.5 kg

Masa de semilla Batch 49.75 kg

Nº Batch: 2

Volumen de agua: 110.5445 m3

- **Envasadora Etiquetadora**

Capacidad máxima: 10 envases

Tipo: continúa por inyección

Potencia: 8 hp

Equipo Alineador dosificador, sellador con sistema de etiquetado

- **Cocina**

Cantidad: 1 unidad

Tipo: industrial

Dimensiones: L x A x H 1.7 x 0.6 x 1

Hornillas: 2

Combustible: gas propano

- **De la prensa**

Tipo: discontinua

Estructura: 4 x 7,25 acero ASTM-36 Resistencia

Energía eléctrica: 220v monofásica

Material: Acero inoxidable de 1/16 de espesor

Sistema de prensado Pistón Hidráulico de 55 x 120 mm (carrera) simple. Efecto con bomba hidráulica manual con pistón de 12.7 mm con hidrolina como líquido transmisor de fuerza.

Sistema de calentamiento: Termocupla tipo J, resistencia tipo sonda de 100 watts chaqueta de acero inoxidable.

Accesorios: Canastillas de prensado y plato recolectores de acero inoxidable.

- **Decantadores:**

Material: fibra de vidrio

Forma = cilindro- cónico

Diámetro del cilindro 33 cm

Altura total = 44 cm

Capacidad = 35 lt

1.6.11 Requerimientos de insumos y servicios auxiliares

Requerimiento De Materia Prima

Las condiciones de operación de la planta son:

Tiempo de funcionamiento: 12 meses al año

Turnos de trabajo: 1 turno / día

Jornadas de trabajo: 8 horas / turno

Días de trabajo: 6 días hábiles entonces 274 días

Requerimiento diario: 100kg semillas (37.24 lt aceite)

Requerimiento Anual: 27,400 kg de semilla (10203.76 lt/año)

Presentación venta: botellas de 500 ml

a. Requerimiento de Insumos:

Se requiere:

Sal de cocina:

Requerimiento diario: 2kg (2%) para 100kg semillas/día

Requerimiento anual: 548 kg (2%) para 27400 kg de semilla

Envases

El requerimiento de envases está supeditado a la cantidad de aceite obtenido: Presentación para la venta: botellas de 500 cc

Nº de botellas requeridas: 79 diarias y 21506 tapas al año

Nº de tapas requeridas: 79 diarias y 21506 tapas al año

Nº de etiquetas: 79 diarias y 21506 al año

Nº de cajas de cartón por 24 unidades 4 cajas diarias y 897 al año

Suministros

A: Consumo de agua:

Para el lavado: 25 lt/día

Para el procesamiento: 520 lt /100kg/ día

Total: 545 lt/día + 54.5 = **599.5 lt/día**

10% margen de seguridad (54.5lt agua)

Anualmente: 164263 lt de agua

B: Consumo de electricidad:

Maquinaria y equipo: 2131.8 /diario

Anualmente: 584113.2 Kw/hr (como aproximado)

Iluminación: 8750kw/hr/año

Total: 592863.2 Kw hr/año

1.6.12 Control De Calidad Estadístico del proceso

Calidad supone un elemento de distinción. Una manera de obtener calidad en un producto es nunca defraudar las expectativas que el producto reúne a los ojos del cliente. Por ello en muchos casos es necesario observar lo que el producto promete y lo que se promete siempre cumplirlo.

Las herramientas más utilizadas para aplicar calidad son muchas, usaremos las más comunes que son:

- Diagrama de proceso
- Flujograma del proceso
- Tormenta de ideas.
- Diagrama causa – efecto
- Diagrama causa – efecto del proceso
- Histograma de frecuencia
- Gráfica de control

1.6.13 Seguridad e higiene industrial

Conjunto de medidas que tienen por objetivo conservar y mejorar la vida e integridad de los trabajadores, manteniendo los materiales e instalaciones en las mejores condiciones de servicio y operatividad, La seguridad e higiene industrial es responsabilidad de la empresa.

➤ **Condiciones ambientales recomendables**

- Orden
- Ventilación
- Iluminación

➤ **Inspecciones de seguridad: Se debe realizar inspecciones en:**

- Área de trabajo, alumbrado, ventilación, temperatura, estado de los pisos, etc.
- Maquinaria y equipo, los equipos deben estar provistos de dispositivos de arranque y paro.
- El personal deberá usar la vestimenta adecuada.

➤ **Reglas generales de seguridad**

Algunas reglas generales de seguridad son:

- Adiestramiento del trabajador en el uso de maquinarias y equipos del proceso.
- Las maquinarias y equipos deben contar con reglas de seguridad particulares.
- Elementos de protección para los trabajadores.
- Elaborar el reglamento de seguridad e higiene industrial.
- Botiquín de primeros auxilios y camilla.
- Se deben nombrar al supervisor de seguridad e higiene industrial, que tendrá por objetivo asesorar y recomendar en el campo antes mencionado.

1.6.14 Organización empresarial

- **Tipo de empresa:** La empresa de sociedad anónima pertenece a la forma de sociedad de carácter mercantil, es una sociedad de capitales con responsabilidad limitada, en la que el capital social se encuentra representado por acciones y en la que la propiedad de las acciones está separada de la gestión de la sociedad.

Nace para una finalidad determinada. Los accionistas no tienen derecho sobre los bienes adquiridos, pero si sobre el capital y utilidades de la misma.

Puede estar conformada por personas naturales o jurídicas, la administran los accionistas. El nombre debe incluir la indicación “S.A” o “S.A.C”

Características:

- Limitación de responsabilidad de los socios frente a terceros.
- División del capital social en acciones.
- Negociaciones de las participaciones
- Estructura orgánica personal
- Existencia bajo una denominación pública

Constitución: Para la constitución de una sociedad anónima se requiere

- Que existan dos socios como mínimo y que cada uno suscriba una acción por lo menos.
- Que el capital social este íntegramente suscrito
- Que se exhiba el dinero en efectivo cuando menos el 20% del valor de cada acción pagadera en numerario
- Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya que pagarse en todo o en parte con bienes distintos del numerario.

Sociedad anónima cerrada:

La sociedad anónima puede sujetarse al régimen de la sociedad anónima cerrada cuando tiene no más de 20 accionistas y no tiene acciones inscritas en el registro público del mercado de valores Existencia bajo una denominación pública.

Estructura orgánica: La organización de la empresa se puede observar en el siguiente organigrama:

Requerimiento de personal

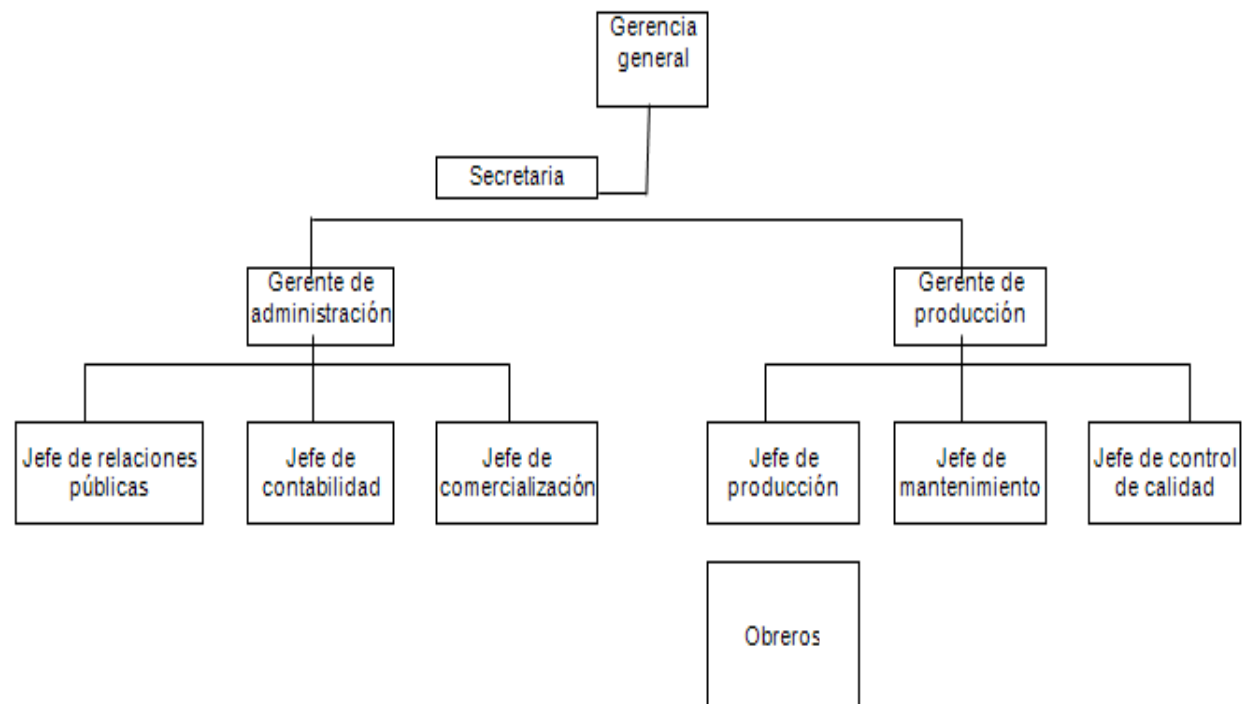
CUADRO N° 118 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Requerimiento de personal de planta	Empleados
Gerente general	1
Gerente de ventas	1
Ing. Ind.Alimentario (jefe de planta)	2
Ingeniero mecánico	1
Laboratorista	2
Contador	1
Secretaria	2
Vendedor	1
Vigilantes	2
Obreros de producción	15

Fuente: Elaboración propia.2016

Se puede apreciar en el cuadro anterior que el total del personal requerido para el funcionamiento de la empresa sería de 28 personas De los cuales 15 serían obreros de producción y 13 serían empleados, los que cumplen diferentes funciones en la empresa.

DIAGRAMA N° 7 Organigrama de la empresa



1.6.15 Distribución de planta

La distribución de nuestra planta comprende el óptimo arreglo físico de elementos, maquinaria, equipo que demanda para el funcionamiento y que depende del proceso productivo que proporcione:

- La operación más económica.
- Seguridad y bienestar de los trabajadores.
- Acondicionamiento de máquinas y equipos dentro de un espacio señalado.
- Área de recepción y almacenamiento de productos.
- Espacio para oficinas y/o áreas de administración, áreas de recreo y/o descanso, etc.
- Áreas de estacionamiento, etc.

Principios básicos de distribución de planta.

- Integración total: Integra en lo posible los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto de la importancia relativa de cada factor.
- Mínima distancia de recorrido: Al tener una visión general de todo el conjunto se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- Utilización del espacio cúbico: Es necesario tomar en cuenta el espacio vertical como operación útil cuando se tiene espacios reducidos.
- Seguridad y bienestar de trabajo.
- Flexibilidad de planta: Se debe tener una distribución que pueda ajustarse fácilmente a cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica si fuera necesario.

Objetivos de distribución de planta.

- Favorece el proceso productivo: Se dispondrá el equipo de manera que transcurra sin contratiempo, empezando por la balanza, faja de selección, tina de desinfección, mesa de acondicionamiento, cortadora, secador, molino, dosificadora – envasadora, mezcladora. Para cada proceso es necesaria un área establecida que garantice la seguridad.
- Disminuir el manejo de materiales: se tendrá la materia prima (espárrago y pimienta) al alcance del proceso, será transportada por una faja transportadora desde la recepción y en cada proceso necesario, se utilizará transporte manual solo si es requerido como en el caso de la selección hacia la mesa de acondicionamiento, de la cortadora al secador así como del secador al molino. Se contará con un almacén de insumos y reactivos.
- Dar máxima flexibilidad: Es preciso tener todo el tiempo máxima flexibilidad y área de desenvolvimiento necesario como en el caso de la balanza, ya que será la primera operación, pero al mismo tiempo la más utilizada, ya que se pesará todo el tiempo materia prima, desecho, etc; así como la facilidad de mover el equipo si es necesario.
- Brindar una adecuada utilización efectiva del espacio disponible y de la mano de obra: No debe haber espacio desperdiciado ni espacios reducidos, de lo contrario el trabajador no tendrá confort al realizar su trabajo.
- Ofrecer una mínima inversión en maquinaria y equipo: Los equipos a utilizar deberán ser adquiridos de fabricantes locales, nacionales o extranjeros, dependiendo de su costo de adquisición y del costo de mantenimiento o asesoramiento técnico (si es accesible en el mercado de refacciones).

CUADRO N° 119 AREAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

AREAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS											
N°	EQUIPOS	Nm	L	A	H	D	Ni	SS	SG	SE	ST
			(m)	(m)	(m)	(m)			(m³)	(m²)	(m²)
1	MESAS	2	1.5	0,5	1		1	1,5	1,5	1,125	4,125
2	LAVADORA	1			4	1,3	1	5,2	5,2	10,14	20,54
3	TUNEL DE SECADO	2	5.0	0,6	2,5		2	3	6	6,75	15,75
4	MOLINO	2			2	2	1	4	4	6	14
5	BATIDORA	1			5	1	1	5	5	9,345	19,375
6	COCINA	1	1.7	0,6	1		1	1,02	1,02	0,39	2,43
7	PRENSA	1	0.6	0,5	2	1,2	1	0,3	0,3	0,033	0,633
8	TINA	2			2		1	4,8	4,8	8,64	18,24
9	ENVAS / ETIQUETADO	1	5.5	2	4		1	11	11	45,38	67,38
10	FAJAS TRANSP	2	5.0	2	1,3		1	20	20	150	190
11	BALANZA	3	1.5	2	3		1	3	3	3,375	9,375
	SUB TOTAL										361,84
	MUROS Y COLUMNAS (20%)										72,36
	SUBTOTAL										434,2
	MARGEN DE SEG (10%)										43,42
	TOTAL										477.62

REPOSITORIO DE TESIS UCSM UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REPOSITORIO DE TESIS UCSM UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REPOSITORIO DE TESIS UCSM UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



REPOSITORIO DE TESIS UCSM UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

REPOSITORIO DE TESIS UCSM  UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DIAGRAMA N° 9 FLOW SHEET

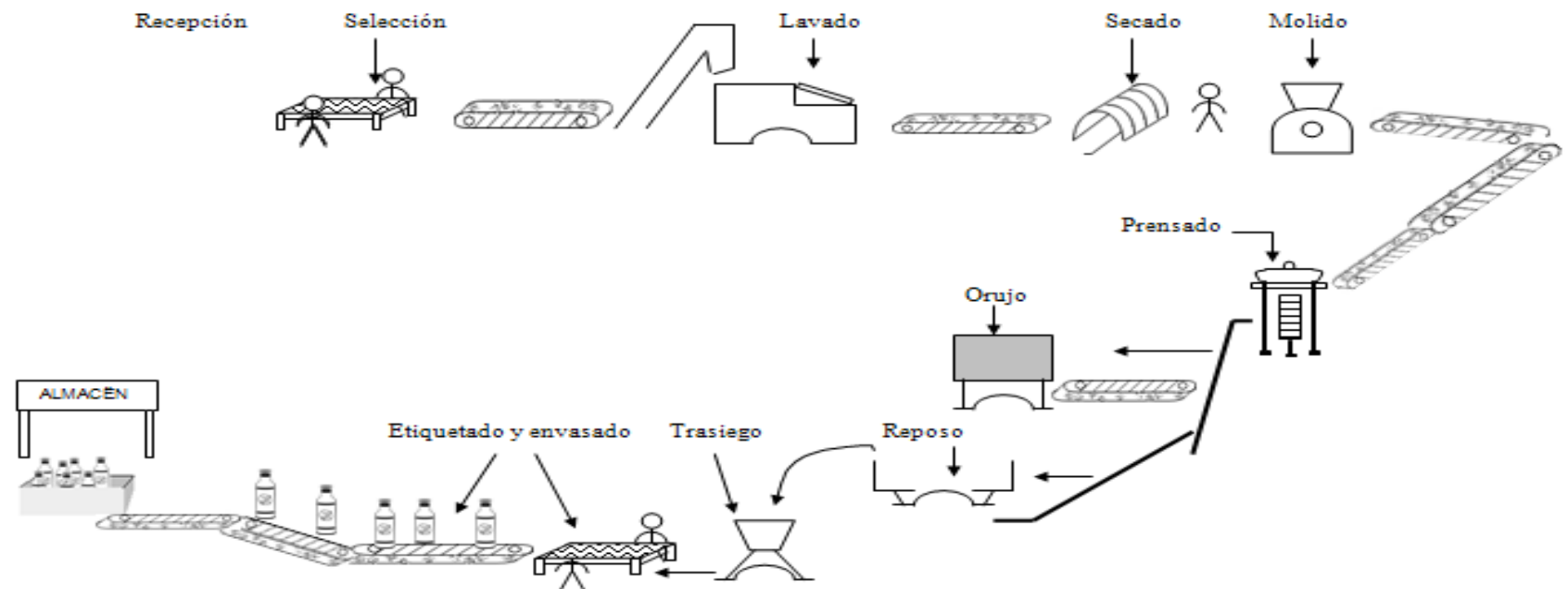
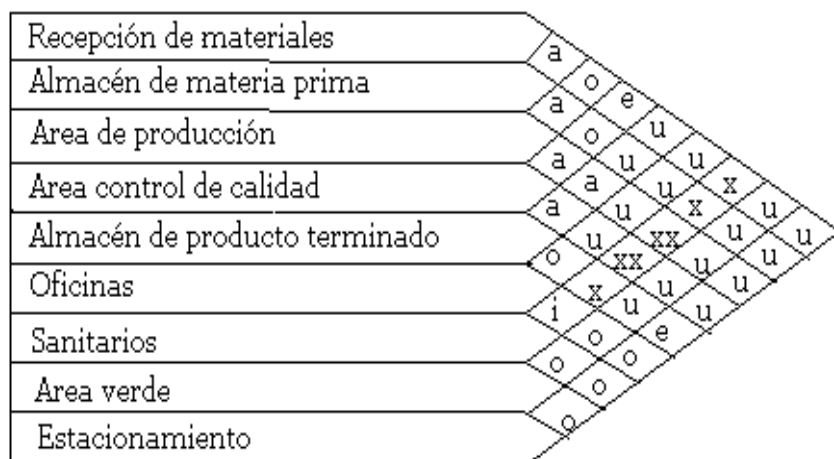


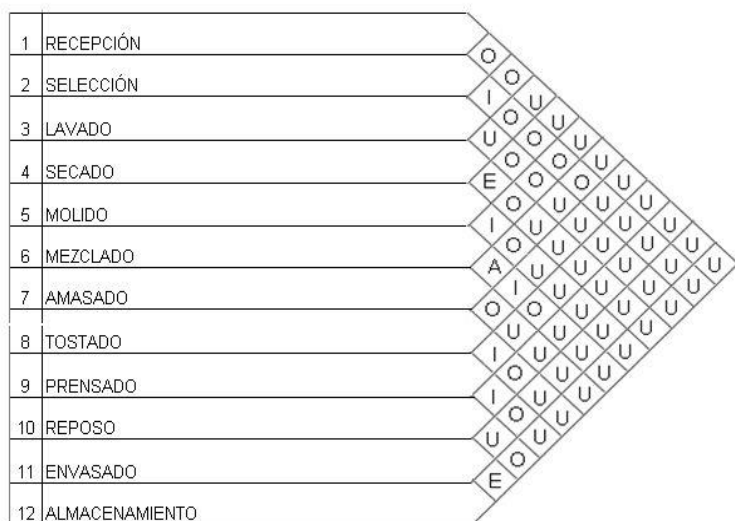
DIAGRAMA N° 10 DE CORRELACION PARA LA UBICACIÓN DE PLANTAS Y OFICINAS



Leyenda:

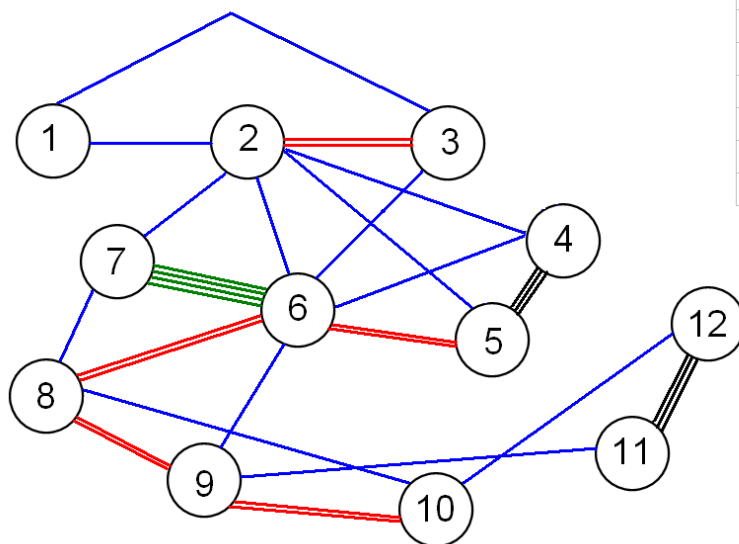
A. Absolutamente necesario
E. Especialmente importante
I. Importante
O. Ordinario o normal
U. Unimportant
X. indeseable
XX. muy indeseable

DIAGRAMA N° 11 DE CORRELACION DE PROXIMIDAD DE LAS ETAPAS DEL PROCESO Y DE HILOS



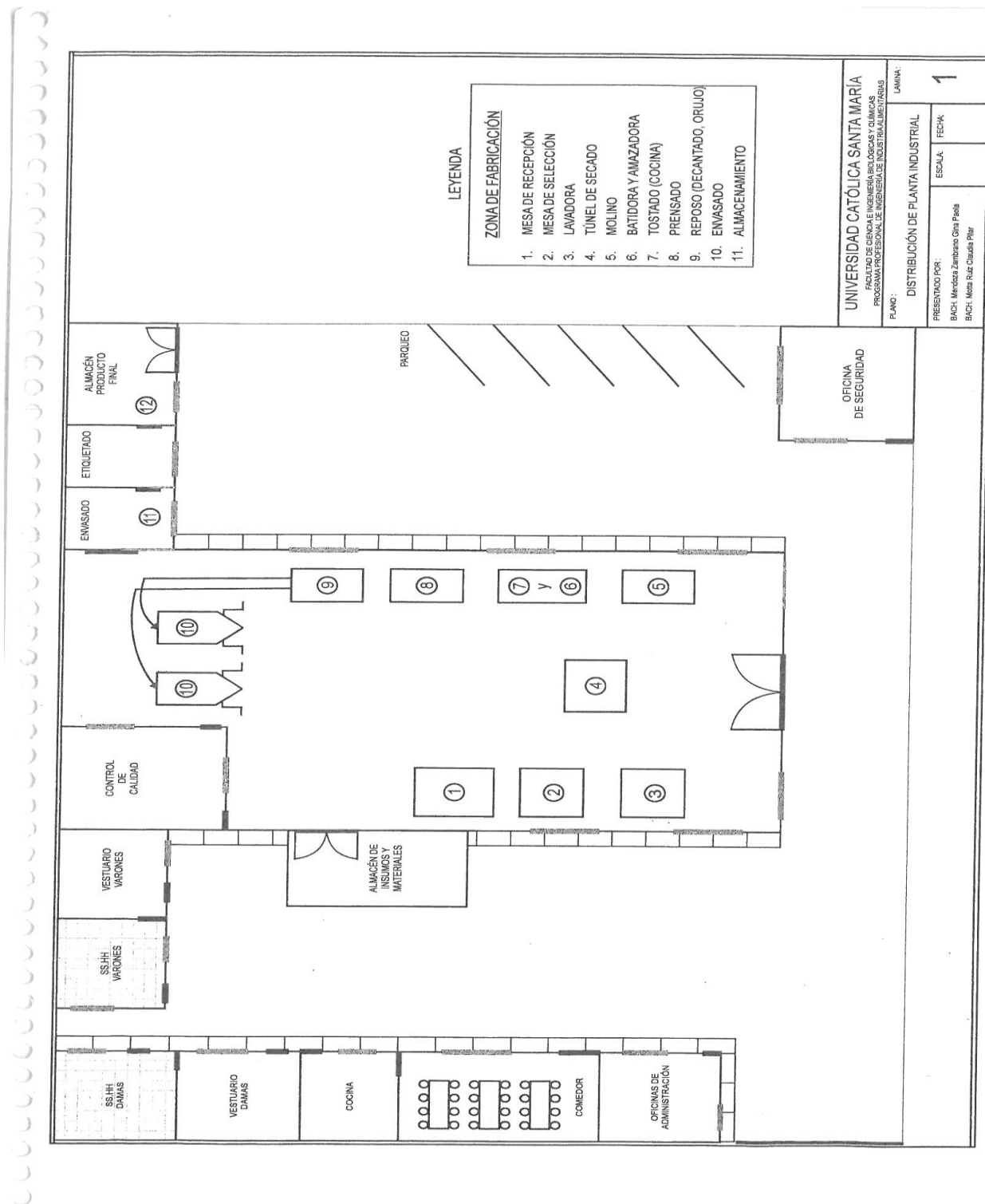
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
I	IMPORTANTE
O	ORDINARIO O NORMAL
U	UNIMPORTANT
X	INDESEABLE
XX	MUY INDESEABLE

DIAGRAMA N° 12 DIAGRAMA DE HILOS



A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE	
I	IMPORTANTE	
O	ORDINARIA	
U	UNIMPORTANT	
X	INDESEABLE	
XX	MUY INDESEABLE	

DIAGRAMA N° 13 PLANO DISTRIBUCION DE PLANTA



1.6.16 Ecología y medio ambiente

Manejo de sistemas normativos

ISO 9000

Es un grupo de normas establecidas desde 1987 por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), que especifica los lineamientos a seguir para implementar, documentar y mantener un sistema efectivo de gestión de calidad asegurando que los productos y servicios que se brinda al cliente, satisfaga sus necesidades y expectativas.

Las normas ISO 9000 están organizadas en 2 grupos:

- Normas grúas: ISO 9000 – ISO 9004, que brindan recomendaciones para implementar un sistema de calidad.
- Normas ISO 9001 – ISO 9002 – ISO 9003: que forman base para que algunas de las empresas certificadas acreditadas evalúen un sistema de calidad en la empresa y que, de cumplir con los requisitos exigidos, puedan obtener una certificación de reconocimiento mundial.

ISO 9000: Sistemas de gestión de calidad, principios y vocabulario. Reconocimientos y directrices para su selección y utilización.

ISO 9001: Sistemas de gestión de calidad requisitos. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño/desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post venta.

ISO 9002: Sistemas de gestión de calidad requisitos. Modelo para el aseguramiento de calidad en la producción y la instalación.

ISO 9003: Sistemas de gestión de la calidad requisitos. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales.

ISO 9004: Sistemas de gestión de calidad recomendaciones para la mejora del desempeño. Elementos de un sistema de calidad, reglas generales.

Autoevaluación por una organización como una forma de impulsar el mejoramiento.

Aplicación de las normas ISO 9000 en la planta piloto de obtención de aceite a partir de semillas de cucurbitáceas

Para la elaboración de aceite a partir de semillas de cucurbitáceas, se implantará la norma ISO 9002, que es la más utilizada; se requiere actuar con 3 niveles de calidad:

- Calidad de la organización.
- Calidad de los procesos.
- Calidad de los individuos.

Se establecerá requisitos a los siguientes puntos:

- Responsabilidad de la dirección
- Sistema de calidad
- Revisión del contrato con el cliente.
- Control del diseño.
- Control de los documentos y los datos.
- Compras.
- Control de los productos suministrados por el cliente.
- Identificación y seguimiento del producto.
- Control de los procesos.
- Inspección y ensayo
- Control de equipos de inspección, medición y ensayo.
- Estado de inspección y ensayo.
- Control del producto no conforme.
- Acciones correctivas y preventivas.
- Manipulación, almacenamiento, preservación y despacho.
- Control de los registros de calidad.
- Auditorías internas de calidad.
- Capacitación y adiestramiento.

- Servicio post – venta.
- Técnicas estadísticas.

Aplicación de la norma ISO 14000 en la planta piloto para la obtención de un aceite a partir de semillas de cucurbitáceas

Esta norma se basa en un enfoque de prevención de contaminación aumentando la eficiencia en los procesos y equipos, minimizando el uso de sustancias peligrosas, o sustituyéndolas por otras de menores riesgos contaminantes. Esta norma es aplicable a todo tipo de organización, empresa u otros, de diferente tamaño, diversas condiciones geográficas, culturales y sociales, cuyo único requisito es el conocimiento en el sistema de manejo ambiental.

ISO 14000: Guía de principios, sistemas y soporte técnico de la administración ambiental. Sistemas de gestión ambiental.

ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental – especificaciones y directrices para su utilización. Contiene todos los requisitos actuales de un sistema de gestión medioambiental.

ISO 14010 – 14015: Auditoría medioambiental y actividades relacionadas.

ISO 14020 – 14024: Calificación medioambiental.

ISO 14031 – 14032: Evaluación del comportamiento respecto al medio ambiente.

ISO 14040 – 14043: Evaluación del ciclo de la vida.

ISO 14002: Guía sobre las consideraciones especiales que afectan a la pequeña y mediana empresa.

ISO 14004: Guía general sobre los principios, sistemas y soportes técnicos.

1.7 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

1.7.1 Inversiones:

Inversión es todo gasto que se efectúa en unidad de tiempo en la adquisición de determinado recurso para la implementación de una nueva unidad de producción.

El mismo que en el transcurso del tiempo va a permitir flujo de beneficios.

El estudio de las inversiones tiene como objetivo determinar los recursos que se utilizan para la implementación de un proyecto, la inversión es el proceso por el cual se utilizan determinados recursos para generar nuevos medios de producción.

El plan de inversiones de un proyecto industrial que corresponde a la descripción detallada de las necesidades del capital en que se va a incurrir para la materialización del mismo, es decir los desembolsos que los inversionistas afrontan para la ejecución del proyecto, sin que esto por el momento se relacione con los mecanismos o canales para el financiamiento de estos montos.

1.7.2 Inversión Fija:

Es la utilización de recursos variados que por si no tiene necesidad de ser transformado en forma continua durante la vida útil del producto. Solo en el momento de su adquisición o transferencia a terceros, que una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio físico o capital fijo de la empresa o proyecto, siendo incorporados a la unidad de producción hasta su posible extinción ya sea por depreciación, agotamiento o liquidación de recursos naturales.

Teniendo en cuenta que estos bienes pueden ser transferidos o vendidos fuera de la empresa por cambios de nivel tecnológico o ampliación del tamaño de planta o también por cambio de política y objetivo de productor. Las inversiones fijas constituyen lo que más tarde se

denominarán los activos fijos de la empresa y corresponde a los bienes que la empresa adquiere con la finalidad de destinarlos a la explotación, sin que sean objeto de transacciones comerciales usuales en depreciaciones, tales como: maquinarias, vehículos, edificios y terrenos, aunque éstos últimos no están sujetos a depreciación.

Las inversiones fijas a su vez se clasifican en: activos tangibles e intangibles.

a) Inversión Tangible o Bienes Físicos:

Se caracterizan por su naturaleza material o físicamente, en su mayoría están sujetos a depreciaciones, forma parte de los activos tangibles de la empresa, como: terrenos, recursos naturales, edificios, equipos y maquinaria infraestructura, etc.

- **Terrenos:** Respetando las normas vigentes de edificaciones se distribuirá de la siguiente manera:
 - Edificios de proceso
 - Edificios administrativos
 - Edificios auxiliares-mantenimiento
 - Estacionamiento, patios, jardines, ampliaciones.

Maquinarias y Equipos:

La maquinaria que se utilizará en el proceso productivo, obedecerá a las características ya planteadas de acuerdo al flujo de procesos.

CUADRO N° 120 MAQUINARIA-EQUIPOCOMPLEMENTARIO Y EQUIPO DE LABORATORIO

MAQUINARIA	CANTIDAD (UNID)	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Molino de martillos	1	3000	3000
Prensa hidráulica	1	4000	4000
Capachos	120	10	1200
Tanques de decantación	2	350	700
Tanques de almacenamiento	2	3000	6000
Dosificadora envasadora	1	1000	1000
Mesas	4	200	800
Lavadora de granos	1	700	700
Secador de bandejas	1	1000	1000
Batidora amasadora	1	200	200
Cocina industrial	1	200	200
Balanza digital	1	400	400
Equipo complementario			
Grupo Electrógeno	1	14000	14000
Sub. Total			33200.00
Instrumentación (10%)			3320.00
Equipo de laboratorio (2%)			664.00
Total			37184.00
Instalación (20%)			7436.80
TOTAL GENERAL			44620.80

Fuente: Elaboración propia 2016

Mobiliario y Equipo de oficina:
CUADRO N° 121 MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA

COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA			
MAQUINARIA Y EQUIPO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Escritorio tipo ejecutivo	1	150	150.00
Escritorio tipo secretaria	1	120.00	120.00
Mesa de reuniones	1	150.00	150.00
Muebles de sala	1	600.00	600.00
Mostrador metálico	1	200.00	200.00
Archivadores	5	100.00	500.00
Computadoras	2	800.00	1600.00
Calculadoras	4	20.00	80.00
Extinguidor	5	20.00	100.00
Teléfonos	3	150.00	450.00
Fax	1	400.00	400.00
Útiles de escritorio	1	100.00	100.00
Total general			4450.00

Fuente: Elaboración propia 2016

Vehículos:

CUADRO N° 122 COSTO DE VEHICULOS

VEHÍCULO	UNIDAD	MARCA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Vehículo	1	Toyota	22800	22800

Fuente: Elaboración propia 2016

RESUMEN DE COSTO TOTAL DE INVERSIONES TANGIBLES

CUADRO N° 123 INVERSIONES TANGIBLES

CONCEPTO	COSTO TOTAL (US\$)
1.- TERRENOS	29055.00
2.- EDIFICACIONES	50414.00
3.-EQUIPO Y MAQUINARIA	44620.80
5.- MOBILARIO Y EQUIPO	4450.00
6.- VEHÍCULO	22800.00
Sub total	151339.80
Imprevistos (5%)	7566.99
TOTAL	158906.79

Fuente: Elaboración propia 2016

Inversión intangible:

Forman parte de los activos intangibles de la empresa, por lo mismo que son servicios o derechos adquiridos no están sujetos a desgaste físico o depreciación, sin embargo, para la recuperación de la inversión se incluyen en los costos de operación. Se caracterizan por su inmaterialidad. Los rubros que conforman la inversión intangible son: investigación y estudios previos, ingeniería de detalle y básica, patentes y marcas,

organización, puesta en marcha, asesoría y capacitación intereses durante la construcción, seguros.

1.7.3 Capital de trabajo:

Es el conjunto de bienes y recursos que necesita la empresa para atender las operaciones de producción y distribución de bienes y servicios.

Se define también como la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente. Se agrupa en los siguientes elementos:

Costos de fabricación o de producción:

- Costos directos:
 - Materiales directos: materia prima
 - Mano de obra directa:
- Costos indirectos
 - Mano de obra indirecta
 - Materiales indirectos
 - Gastos indirectos
- Gastos de ventas
- Gastos de administración

1.7.4 Costos Directos:

MANO DE OBRA DIRECTA

CUADRO N° 124 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

Cargos	Cantidad	Sueldo Bruto En US\$	Aportes	Gratificaciones (3/12)
Obreros	15	1284	180	321
Total En US\$		1284	180	321

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 125 PROYECCIÓN DE COSTOS

Proyección de los Costos Anuales de Mano de Obra Directa					
Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	1785	1785	1785	1785	1785
Costo Anual MOD En US\$	1785	1785	1785	1785	1785

Fuente: Elaboración propia 2016

COSTOS DE MATERIAS PRIMAS:

CUADRO N° 126 COSTOS DIRECTOS

COSTOS DE MATERIAS PRIMAS			
Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$/KG)	Costo total (US\$)
Sem fresca	27.400	20.17	552658
Lacayote/zapallo			
Sal	121.03	0.17	20.58
TOTAL			552678.58
Reserva 2 meses US\$	92113.10		

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 127 COSTO DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE

CONCEPTO	CANTIDAD / AÑO (Millares)	COSTO POR MILLAR US\$	COSTO TOTAL US\$
Botellas	19,500	96	1872
Etiquetas	19,500	38	741
Cajas	1618,5	48	77688
TOTAL			80301,0
Reserva 2 meses US\$	13329,9		

Fuente: Elaboración propia 2016

RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS:

El costo directo se encuentra determinado por la sumatoria de los dos elementos anteriores.

CUADRO N° 128 COSTOS DIRECTOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materias primas	552678,58
Mano de obra directa	19067,40
material de envase y embalaje	80301
TOTAL	652046,98

Fuente: Elaboración propia 2016

COSTOS INDIRECTOS

Comprende todos aquellos Ítems que intervienen indirectamente en la fabricación del producto y son:

CUADRO N° 129 GASTOS DE FABRICACIÓN

COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS			
Concepto	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Hipoclorito	47	3.00	141.00
Agua	2040	0.24	489.60
análisis		1000.00	1000.00
repuestos		2000.00	2000.00
TOTAL			3630.60

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 130 SERVICIOS

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	consumo / año	Costo total
Agua	m3	0.25	2040.00	510.00
Electricidad	Kw-hr	0.14	10200.00	1428.00
Combustible	GAL	1.98	520.00	1029.60
TOTAL				2967.60
Distribución				
Fabricación 70%	2077.32			
Administración 30%	890.28			

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 131 COSTOS DE DEPRECIACIÓN

CONCEPTO	TASA	DEPRECIACIÓN ANUAL
Edificación y obras civiles	3%	1512.42
Maquinaria y equipo	20%	8924.16
Mobiliario equipo de oficina	10%	445.00
Vehículos	20%	4560.00
Total		15441.58
Distribución		
Fabricación 70%	10809.11	
Administración 30%	4632.47	

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 132 COSTO DE MANTENIMIENTO

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3.5%	1764.49
Maquinaria y equipo	5%	2231.04
Mobiliario equipo de oficina	3%	133.50
Vehículos	5%	1140.00
Total		5269.03
Distribución		
Fabricación 70%	3688.32	
Administración 30%	1580.71	

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 133 COSTO DE SEGUROS

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0.5%	145.28
Edificación y obras civiles	2.0%	1008.28
Maquinaria y equipo	0.5%	223.10
Mobiliario equipo de oficina	1.0%	44.50
Vehículos	1.0%	228.00
Total		1649.16
Distribución		
Fabricación 70%	1154.41	
Administración 30%	494.75	

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 134 IMPREVISTOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materiales indirectos	3630.60
Mano de obra indirecta	32670.00
Depreciaciones	15441.58
Mantenimiento	5269.03
Seguros	1649.16
Servicios	2967.60
Total	61627.97
Imprevistos 5%	3081.40

Fuente: Elaboración propia 2016

TOTAL DE GASTOS DE FABRICACIÓN:

CUADRO N° 135 TOTAL, DE GASTOS DE FABRICACIÓN

Materiales indirectos	3630.60
Mano de obra indirecta	32670.00
Depreciaciones	15441.58
Mantenimiento	5269.03
Seguros	1649.16
Servicios	2967.60
Imprevistos	3081.40
TOTAL	64709.37
Reserva 2 meses US\$	10784.89

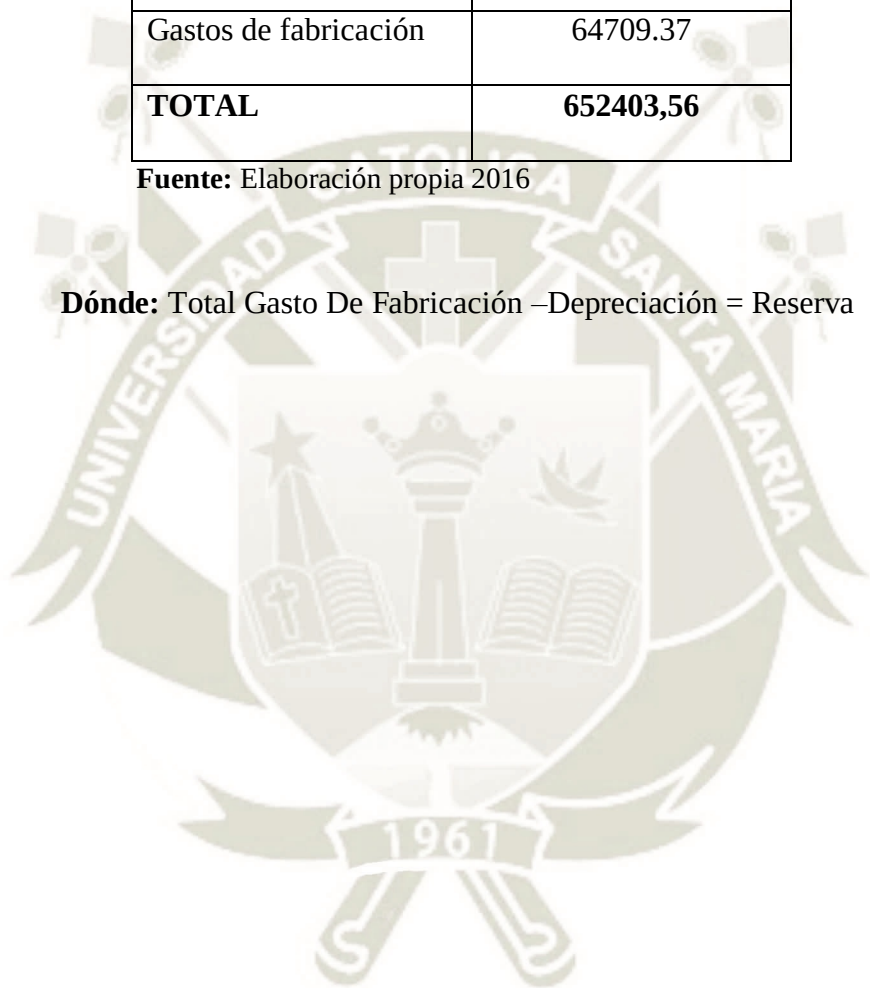
Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 136 COSTOS DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Costos directos	587694,19
Gastos de fabricación	64709.37
TOTAL	652403,56

Fuente: Elaboración propia 2016

Dónde: Total Gasto De Fabricación –Depreciación = Reserva



CUADRO N° 137 GASTOS DE OPERACIÓN

CARGO	CANTIDAD	REMUNERACIÓN MENSUAL (\$)	REMUNERACIÓN ANUAL (\$)
gerente general	1	800.00	9600.00
gerente administrativo	1	600.00	7200.00
contador general	1	500.00	6000.00
Chofer	1	125.00	1500.00
Guardianía	1	250.00	3000.00
jefe de computo	1	380.00	4560.00
jefe de marketing	1	450.00	5400.00
personal de ventas	1	130.00	1560.00
auxiliar de contabilidad	1	200.00	2400.00
Secretaria	1	150.00	1800.00
Sub total			43020.00
Leyes y beneficios 65%			27963.00
TOTAL			70983.00
Depreciación	4632.47		
Mantenimiento	1580.71		
Seguros	494.75		
Servicios	890.28		
Amortización I.I (periodo 10 años)	1271.25		
Gastos de operación de vehículo (10%)	2280.00		
teléfono (100*12*N° de teléfonos)	2400.00		
Gastos generales (\$30 por día*300 días)	9000.00		

Fuente: Elaboración propia 2016

GASTOS ADMINISTRATIVOS:

Comprende los siguientes rubros, remuneración al personal, agua y energía eléctrica. Depreciaciones, Mantenimiento, Seguros, Servicio telefónico, útiles de escritorio e Imprevistos.

CUADRO N° 138 GASTOS ADMINISTRATIVOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Remuneración personal	70983.00
Depreciaciones	4632.47
Mantenimiento	1580.71
Seguros	494.75
Servicios	890.28
Amortizaciones I.I	1271.25
Servicio telefónico	2400.00
Gasto de vehículos	2280.00
Gastos generales	9000.00
TOTAL	93532.47
Reserva 2 meses US\$	15588.74417

Fuente: Elaboración propia 2016

GASTOS DE VENTAS:

CUADRO N° 139 GASTOS DE VENTAS

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Publicidad	5000.00
Promociones	1000.00
Distribución	2000.00
	8000.00
Reserva 2 meses US\$	1333.33

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 140 TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN

TOTAL	
Gastos administrativos	93532.47
Gastos de ventas	8000.00
TOTAL	101532.47

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 141 CAPITAL DE TRABAJO PERIODO 2 meses

DESCRIPCION	TOTAL (\$)
Costo de materias primas	92113.10
Costo de mano de obra directa	3177.9
Costos de material de envases y embalaje	418.7
Gastos de fabricación	10784.9
Gastos Administrativo	15588.7
Gastos de ventas	1333.3
TOTAL	112691.21

Fuente: Elaboración Propia 2016

CUADRO N° 142 TOTAL, DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
INVERSION FIJA	171619.33
CAPITAL DE TRABAJO	112691.21
TOTAL	284310.55

Fuente: Elaboración propia 2016

1.7.5 Financiamiento:

El objeto de esta parte del estudio de la empresa es definir las fuentes y condiciones con que se obtendrá los recursos monetarios para la realización del proyecto.

1.7.6 Fuentes financieras utilizadas

Se obtendrán de las siguientes fuentes de financiamiento para la puesta en marcha del proyecto: COFIDE y por aporte propio.

1.7.7 ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y SU FINANCIAMIENTO

CUADRO N° 143 ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y SU FINANCIAMIENTO

RUBRO	APORTE PROPIO	APORTE COFIDE	TOTAL
INVERSIÓN FIJA	63562.72	95344.07	158906.79
Terreno	11622.00	17433.00	29055.00
Edificio y obras civiles	20165.60	30248.40	50414.00
Maquinaria y equipo	17848.32	26772.48	44620.80
Mobiliario y equipo de oficina	1780.00	2670.00	4450.00
Vehículo	9120.00	13680.00	22800.00
Imprevistos	3026.80	4540.19	7566.99
INVERSIÓN INTANGIBLE	5085.02	7627.53	12712.54
Estudios de pre-inversión	635.63	953.44	1589.07
Estudios elaborados de Ing.	1271.25	1906.88	3178.14
Gastos de puesta en marcha	1271.25	1906.88	3178.14
Gastos de Org. Adm.	1271.25	1906.88	3178.14
Interés pre operativos	635.63	953.44	1589.07
CAPITAL DE TRABAJO	45076.48	67614.73	112691.21
Inversión total	113724.22	170586.33	284310.55
Cobertura (%)	40%	60%	100%

Fuente: Elaboración propia 2016

1.7.8 CONDICIONES DE CREDITO

CUADRO N° 144 SERVICIO DE LA DEUDA

AÑO	PRESTAMO	INTERESES	AMORTIZACIÓN ANUAL	CUOTA ANUAL
0	170586.33			
1	170586.33	8529.32	30871.83	39401.14
2	139714.50	6985.73	32415.42	39401.14
3	107299.08	5364.95	34036.19	39401.14
4	73262.90	3663.14	35738.00	39401.14
5	37524.90	1876.24	37524.90	39401.14
	698974.03	26419.39	170586.33	161445.39

Fuente: Elaboración propia 2016

TASA DE INTERES: 5%

N° DE AÑOS: 5

1.8 INGRESOS

CUADRO N° 145 INGRESOS ANUALES

CONCEPTO	CANTIDAD UND 500ML/ AÑO	PRECIO UNITARIO	MONTO TOTAL
Aceite	20407.5	21.04	429373.8

Fuente: Elaboración propia 2016

1.9 EGRESOS

CUADRO N° 146 EGRESOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$ /año
Costo de materia prima	552678,58
Costo de mano de obra directa	19067.40
Costo de material de envase y embalaje	80301
Gastos de fabricación	64709.37
Gastos administrativos	93532.47
Gastos de ventas	8000.00
TOTAL	818288,82

Fuente: Elaboración propia 2016

Gastos de financiamiento: Son los pagos periódicos del préstamo adquiridos.

CUADRO N° 147 GASTOS FINANCIEROS

AÑO	INTERES	CAPITAL	TOTAL CUOTA
0			
1	8529.32	30871.83	39401.14
2	6985.73	32415.42	39401.14
3	5364.95	34036.19	39401.14
4	3663.14	35738.00	39401.14
5	1876.24	37524.90	39401.14
TOTAL	26419.39	170586.33	197005.71

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 148 COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCION

RUBROS	COSTOS FIJOS (%)	Costo total US\$	Costos fijos US\$	Costos variables/US\$
Costo directo				
Materia Prima	0	552678,58	---	552678,58
Mano de obra directa	0	19067.40	---	19067.40
Material envase embalaje	0	2512.25	---	2512.25
Gastos de fabricación				
Materiales indirectos	0	3630.60	---	3630.60
Mano de obra indirecta	100	32670.00	32670.00	
Depreciación	100	15441.58	15441.58	
Mantenimiento	20	5269.03	1053.81	4215.224
Seguros	100	1649.16	1649.16	
Servicios	20	2967.60	593.52	2374.08
Imprevistos	0	3081.40	---	3081.40
Gastos de operación				
Gastos administrativos	100	93532.47	93532.47	
Gastos de ventas	80	8000.00	6400.00	1600
TOTAL		740500.06	151340.53	589159.53

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 149 COSTO UNITARIO DE PRODUCCION

	A
Numero de kg por día	100
Número de días de producción	274
Volumen de producción UND/500ml	20407.52
Costo total US\$	676147.27
CUP US\$/kg	15.03

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 150 COSTO UNITARIO DE VENTA

% ganancia	40%
	A
CUV US \$/ kg	21.04

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 151 ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO EN US\$

ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO EN US\$										
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8	429373.8
Costos de producción	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06	740500.06
Costos directos	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44	509905.44
gastos de fabricación	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37	64709.37
Gastos de operación	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47	101532.47
Gastos administrativos	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47	93532.47
Gastos de ventas	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00
Gastos financieros	39401.14	39401.14	39401.14	39401.14	39401.14					
Total Egresos	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42	715548.42

Utilidad antes del impuesto	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77	231057.77
Impuesto a la renta 30%	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33	69317.33
Utilidad después del impuesto	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44	161740.44
Reserva legal (10%)	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04	16174.04
Utilidad neta	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39	145566.39
Impuesto a la renta	30%									
Reserva legal	10%									

Fuente: Elaboración propia 2016

CUADRO N° 152 RENTABILIDAD

Ventas	15.38
Inversión total	51.20
Tiempo de recuperación de la IT	1.95

Fuente: Elaboración propia 2016

PUNTO DE EQUILIBRIO:

El punto de equilibrio económico es el nivel de producción o ventas, en donde los ingresos totales se igualan a los egresos o costos totales, es decir que es el punto en el cual no se gana ni se pierde.

En el punto de equilibrio económico las utilidades son iguales a cero. Indica a su vez la capacidad mínima permisible de producción con la cual se garantiza un balance favorable en la empresa.

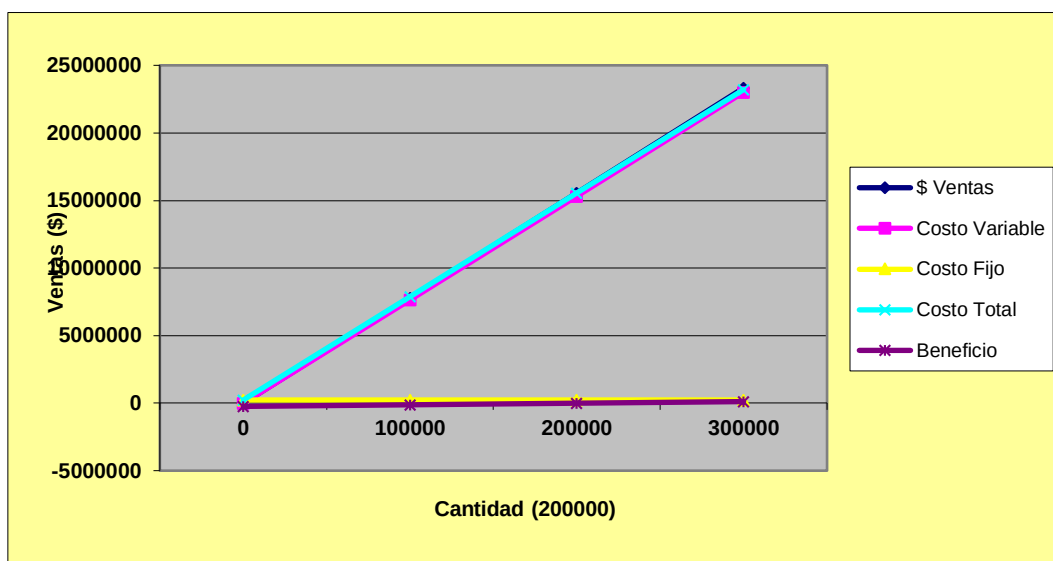
Vendiendo por encima de dicho punto se obtienen beneficios y vendiendo por debajo se obtienen pérdidas.

CUADRO N° 153

PE	16145.88
PE %	35.88
Ganancia	339639.81

Fuente: Elaboración propia 2016

GRÁFICO N° 21 PUNTO DE EQUILIBRIO



FLUJO DECAJA:

Resumen cuantificado de toda la idea del negocio.

1.10 EVALUACION ECONÓMICA Y FINANCIERA

1.10.1 Evaluación Económica

- Valor actual Neto Financiero (VAN)
- Relación Beneficio Costo (BIC)
- Taza interna de Retorno (TIR)

CUADRO N° 154 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

	ECONÓMICO	FINANCIERO
VAN	2060057.99	1955639.25
TIR	6.01	5.59
B/C	8.25	7.88

Fuente: Elaboración propia 2016

1.10.2 Evaluación Financiera

a. Valor actual Neto Financiero (VAN)

Tomando en cuenta las siguientes reglas de decisión:

$VAN > 0$ Significa Que se Acepta El Proyecto

$VAN < 0$ Significa que se debe rechazar debido a que no cubre la inversión

$VAN = 0$ significa que el proyecto proporciona una utilidad igual que cualquier otra inversión

-Si el flujo financiero es adecuado:

$VAN \text{ financiero} > VAN \text{ económico}$

$1955639.25 < 2060057.99$

b. Relación Beneficio Y Costo (B/C)

Es una medida de bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos. Si el proyecto genera mayores ingresos el proyecto se acepta

Regla de decisión:

$B/C > 1$ =Se Acepta El Proyecto porque habrá generación de beneficios

$B/C < 1$ = se debe rechazar el proyecto

$B/C = 1$ es indiferente

c. Tasa Interna De Retorno (TIR):

El TIR es un indicador financiero que permite establecer la rentabilidad de un proyecto, y presenta la tasa de rendimiento que hace que el proyecto sea factible.

La tasa interna de retorno de un proyecto de inversión es la tasa de interés o la tasa de descuento, que hace que el VAN de una propuesta de inversión sea igual a cero.

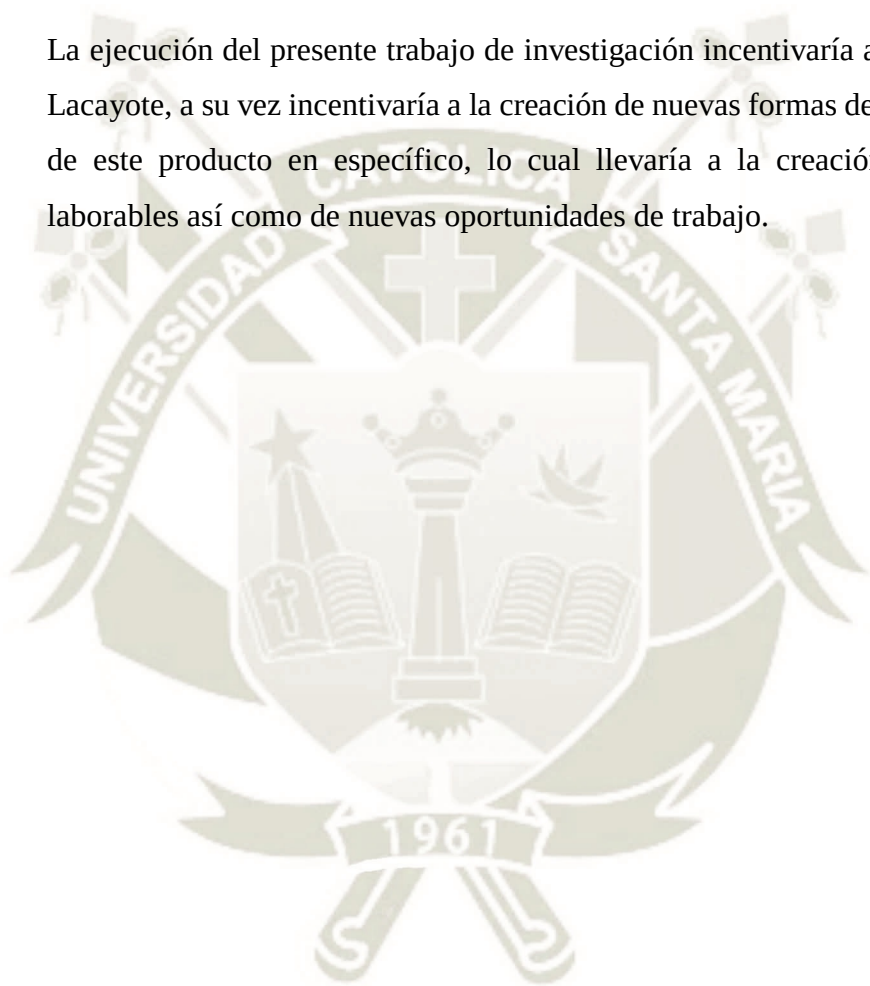
Regla de decisión:

$TIR > \text{interés pagado} = \text{Se Acepta El Proyecto}$

$TIR < \text{interés pagado} = \text{se debe rechazar el proyecto}$

1.10.3 Evaluación Social

La ejecución del presente trabajo de investigación incentivaría a la producción de Lacayote, a su vez incentivaría a la creación de nuevas formas de aprovechamiento de este producto en específico, lo cual llevaría a la creación nuevos puestos laborables así como de nuevas oportunidades de trabajo.



CONCLUSIONES

1. Se seleccionan semillas de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) como materia prima principal, y se reemplaza una parte de la formulación con semillas de zapallo (*Cucurbita max D*) para optimizar las propiedades del aceite en base al aceite patrón o base usado para esta experimentación.
2. Se determina que la mejor concentración de salmuera es al 2% en un volumen de agua del 20%
3. Se determinó que la mejor concentración para la obtención del aceite de semillas de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) y zapallo (*Cucurbita max D*) la combinación de concentrado que contiene 75% de semillas de Lacayote y 25% de semillas de zapallo.
4. Se concluye que a una concentración de 75% de Lacayote (*Cucurbita Ficifolia Bouche*) y 25% de zapallo (*Cucurbita max D*) se obtiene el aceite con la consistencia deseada, esto debido a la similitud demostrada en los estudios físicos-experimentales a los cuales fue expuesta.
5. Se establece que el tiempo de acondicionamiento es de 60 min. A una temperatura de 65% debido a la aproximación que se consigue con el aceite utilizado como modelo o base en la presente investigación.
6. El equipo se mostró estable a una presión de 5078 Lb/pulg² con un tiempo de hasta 45 minutos, por razones de seguridad se optó en trabajar con una presión intermedia de 4689 Lb/pulg² para evitar cualquier riesgo. Debido a la estabilidad del equipo durante la experimentación, es que se llegó a la conclusión que el sistema de seguridad del mismo también fue optimizado.
7. Se comprobó que el aceite obtenido de materias primas propias de la región de Arequipa, es muy semejante en color, olor y sabor, al aceite testigo, extraído de semillas de la región de Stiria en Austria, se concluye que hay una semejanza entre ambo aceites.
8. La localización de la planta será dentro de la región Arequipa, en el parque industrial Rio Seco.

9. Se trabajará 274 días en un solo turno de 8 horas diarias por 6 días hábiles siendo esta una producción continua
10. El tiempo de vida útil es de 2 años a una temperatura de 12 o 13 grados centígrados, se recomienda protegerlo de la luz.
11. El estudio financiero nos da como resultado una rentabilidad económica de 6.01% en un periodo de recuperación de capital de 1 año y 9 meses.
12. Las fuentes de financiamiento para la puesta en marcha del proyecto serán mediante COFIDE la cual cubrirá un 60% del monto total de la inversión
13. Anualmente de materia prima se necesitarán 24700 Kg. de semillas más 121.03 Kg. De sal para la obtención de 20407.52 unidades de aceites de 500ml.
13. Los indicadores económicos para el presente proyecto son:
 - VAN Económico: 2060057.99
 - TIR Económico: 6.01
 - B/C Económico: 8.25

Los indicadores financieros para el presente proyecto son:

- VAN Financiero: 1955639.25
- TIR Financiero: 5.59
- B/C Financiero: 7.88

Por lo que podemos decir que se acepta o no se acepta el proyecto.

RECOMENDACIONES:

1. Para todo este proceso es necesario trabajar solo con semillas de frutos bien maduros, de otro modo se pueden ver afectados parámetros tales como el color y sabor del producto final.
2. Al ser un aceite con tecnología de tipo semi-artesanal, no es necesario trabajar con un secador de bandejas, se pueden secar las semillas con secado solar, y comprobar que se ha llegado a la humedad adecuada por medio de análisis en laboratorio. En la práctica se ha visto que la semilla está lista para su procesamiento cuando al partirla se quiebra con facilidad produciendo un sonido característico.
3. Se recomienda realizar nuevas pruebas de ensayo con la almendra (pepas peladas) de Zapallo, pues se observó que la almendra tiene mucha similitud con la semilla “testigo”.
4. Al ser tanto las semillas como cualquier otra materia prima elementos compresibles, no va a ser posible mantener la presión constante pues debido a la extracción de aceite dicha presión va ir variando conforme el aceite salga de la torta. Es por ello que se recomienda controlar constantemente el manómetro e ir corrigiendo la presión a medida que el producto disminuye de volumen.
5. Para obtener un aceite con mejores características organolépticas, se recomienda hacer un tostado previo de la mezcla de semillas por unos minutos antes de adicionar la salmuera.
6. Al ser un producto poco conocido en la región, y al ser éste un producto apreciado en el mercado exterior, se podría realizar estudios para la optimización de la producción, poder así poder exportar un producto de calidad a costos mucho menores, dejando un buen margen de ganancia.

BIBLIOGRAFÍA

MEJIA NOVA F.” Tecnología de aceites y grasas UCSM 1998 extracción de aceite de semillas de Lacayote (*Cucurbita Maxima Deuchesne*) para la obtención de jabones (Tesis de farmacia y bioquímica).UCSM

BANZIGER E. Kürbiskerne-kürbiskernoel für küche und Hausapotheke isbn 3-7750-0367-3 . Alemania.

HEIDELORE STRALLHOFER HÖDL Kernoelkoenigin und kurbislotter einkaufs- und reisefuhrer zu den kernolmuhlen und bauern der steiermark .isbn 3-901248

STRASSER A. Gesund und fit durch Kürbiskernoel

PORTUGAL NUÑEZ M, ZEGARRA AYESTES G. Diseño y construcción de una planta para la extracción de aceite de oliva extra virgen por el método de presión de aceite variedad sevillana 1998 UCSM.

MINISTERIO DE AGRICULTURA – Oficina de Información Agraria estadística agroindustrial 2004-2016

JAY JAMES M.- Microbiología moderna de los alimentos Editorial Acribia Zaragoza España 1978.

ANUARIO ESTADÍSTICO DEL INEI (el Perú en números)

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION La composición de alimentos peruanos sexta edición 1996.

OFICINA DE INVESTIGACION AGRARIA –Ministerio de agricultura 2016

CHEFTEL Y CHEFTEL ”Tecnología en el procesado de alimentos” editorial Acribia S.A España.

PASCUAL ANDERSON MARIA DEL ROSARIO “Microbiología alimentaria, metodología analítica para alimentos y bebidas” Editorial Díaz de Santos S.A, Madrid-España1992.

ROSE Y BARROW (1975) Ingeniería de proyectos para planta de procesos , Zaragoza –España.

PERRY ROBERT H ED; GREEN; DON W WD Manual del ingeniero Químico , México 1992.

PEARSON D (1976) Técnicas de Laboratorio para el análisis de Alimentos

NIELSEN S “Análisis de los alimentos manual de laboratorio” Zaragoza- España Editorial Acribia 2007.

SCHWARZ S: Diplomarbeit Steirischer Kürbiskernöl beitrage der Geographisch geschützten angabe zur Ländlichen Entwicklung Wien Jänner 2016. Universität für Bodenkultur Wien,



INTERNET

-INFORME SECTORIAL DEL ACEITE DE OLIVA EN EL PERU –Maldonado M

Carolina Oficina comercial de Espana en Lima

http://www.icex.es/staticFiles/IS%20Aceite%20de%20Oliva%20Peru_8254_.pdf

-ESTUDIO DE LA INOCUIDAD DE PRODUCTOS A BASE DE PEPITA VERDE DE CALABAZA ELABORADOS ARTESANALMENTE EN MÉXICO, Corrales Salinas A,

Moreno-J, Vargas Martinez G Universidad Autónoma de México

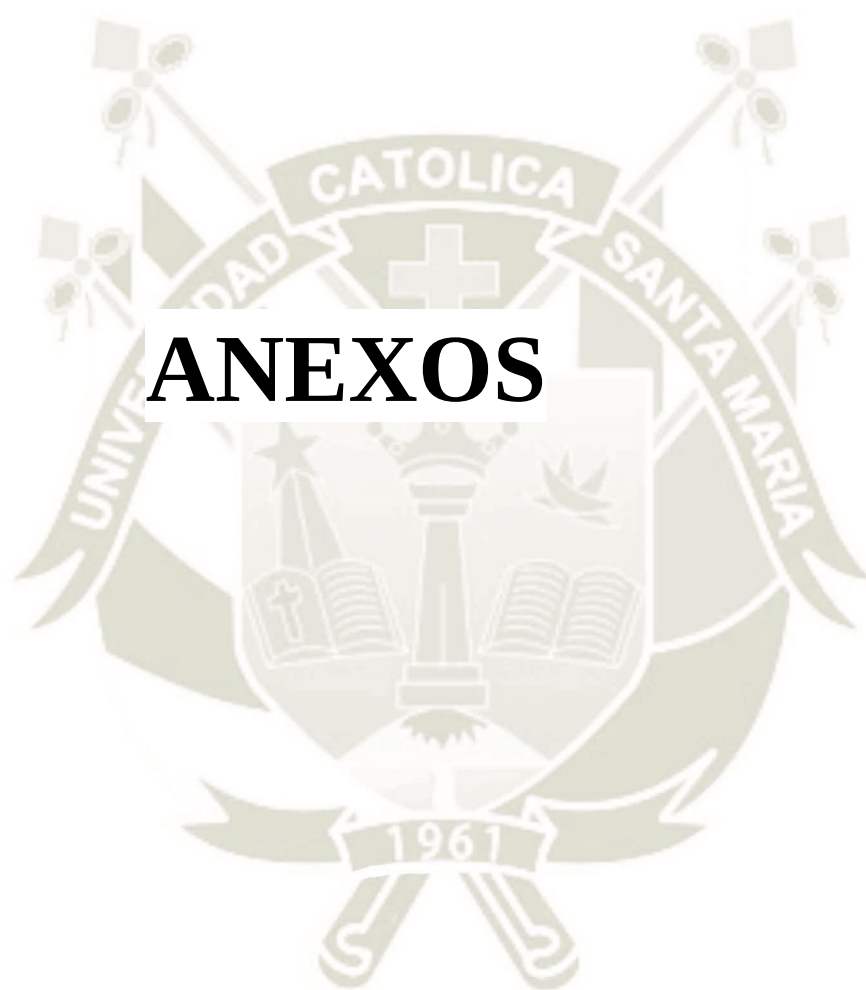
[http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.respyn.uanl.mx%2Fespeciales%2F2016%2Fee-08-2016%2Fdocumentos%2FA067)
&url=http%3A%2F%2Fwww.respyn.uanl.mx%2Fespeciales%2F2016%2Fee-08-
2016%2Fdocumentos%2FA067

.pdf&ei=V_sdT6OjO6i2sQKToLWfDg&usg=AFQjCNFsy77sj9hZkWXhxnwAc9XizpBlw

-HORTICULTURA, Facultad De Agronomía, Departamento De Desarrollo Académico De Sencico Chile http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/Lacayote/Lacayote.html

-DESARROLLO DE UNA COMPOTA DE ZAPALLO CON HARINA DE MAÍZ TOSTADO Y ESTUDIO DE SU TRATAMIENTO TÉRMICO, Salazar C. María Isabel
Escuela Superior Politécnica Del Litoral ,Tesis de grado para la obtención del título de Ing. de alimentos
Guayaquil Ecuador -2016

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4522/1/7042.pdf>



ANEXOS

Anexo n° 1

Kürbiskernöl – Analysezertifikat
Aceite de semillas de curcubitaceas certificado de control de calidad
1. Produkt (producto)

Chargen-Nr.	M020511
Handelsname nombre	Kürbiskernöl aceite de semillas de calabaza
Herkunft procedencia	Österreich Austria
lateinischer Name nombre en latín	Cucurbita Pepo
Synonym sinónimo	Oleum Cucurbitae

2. Eigenschaften propiedades

Farbe color	Dunkelgrün verde oscuro
Geruch olor	nussig a nuez
Geschmack sabor	dezent nussig a nuez
Konsistenz consistencia	Flüssig Fluida

3. Reinheit contenido

löslich in Ethanol 96 vol% soluble en etanol al 96%	Unlöslich insoluble
mischbar mit miscible con	fetten und ätherischen Ölen, Ether grasas y aceites etereos, eter
relative Dichte densidad relativa (20C)	0,918
Brechungsindex, índice de refracción (20C)	1,472
optische Drehung rotación optica (20)	
Säurezahl numero de acidez	1,33
alk. und sauer reag. Subst. Alcalinidad y acides	Entsprechend analoga o respectiva
Esterzahl numero de esteres	
Verseifungszahl numero de refuerzo	191

fremde Ester esteres conocidos	
fette Öle acidos grasos	
Organ. Halogenverb. Halogenos	nicht nachweisbar no presentes
Schwermetalle (metales pesados)	nicht nachweisbar no presentes
Peroxidzahl número de peroxidos	

4. Auswertung der Gaschromatographie Analisis Cromatografico

0,1%	Myristinsäure acido mirístico
11,4%	Palmitinsäure acido palmítico
0,1%	Palmitoleinsäure acido palmitoleico
5,4%	Stearinsäure acido estearico
31,8%	Ölsäure acido oleico
49,5%	Linolsäure acido linoleico
0,3%	Linolensäure acido linolenico
0,4%	Arachinsäure acido aráquico
0,1%	Gadoleinsäure
0,2%	Behensäure acido behenico
0,7%	Sonstige otros

<http://nature.de/artikel/fettoel/analysen/f025a.htm>

http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/introduccion.html

CUCURBITÁCEAS:

La familia cucurbitácea comprende numerosas especies que poseen características distintivas. Son plantas anuales o perennes cultivadas comercialmente como anuales (alcayota), sensibles a heladas y daño por enfriamiento. Las plantas son en general de hábito postrado y rastrero, pudiendo ser algunas guiadoras gracias a la presencia de zarcillos. Las hojas son alternas, sin estípulas, de lámina simple, usualmente lobuladas en las especies de interés hortícola. Son plantas de polinización entomófila, cuyas flores son axilares, casi siempre solitarias, de color blanco o amarillo, de forma acampanada, y generalmente son monoicas aunque existen formas andromonoicas. Las flores femeninas son de ovario ínfero y por esta razón dan origen a un fruto denominado pepo o baya falsa, el que es multiseminado con excepción del chayote que posee una sola semilla. En las flores masculinas, el número básico de estambres es cinco, pero en algunos géneros aparentan ser tres, debido a un proceso de fusión (dos pares unidos o adnados). Las flores masculinas aparecen primero y son más numerosas que las femeninas. Las cucurbitáceas como familia, son plantas de siembra directa, ya que su sistema radical no es capaz de resistir un trasplante a raíz desnuda. Si fuera de interés realizar un cultivo de almácigo-trasplante, este debe ser con raíz cubierta, por lo que es necesario algún tipo de recipiente. La familia cucurbitácea incluye once especies de mayor interés agrícola, las que están agrupadas en cinco géneros :

Género	Especie	Nombre vulgar
<i>Citrullus</i>	<i>lanatus</i>	<u>Sandía</u>
<i>Cucumis</i>	<i>melo</i> <i>sativus</i>	<u>Melón</u> <u>Pepino</u>
<i>Cucurbita</i>	<i>ficifolia</i> <i>maxima</i> <i>mixta</i> <i>moschata</i> <i>pepo</i>	<u>Alcayota</u> <u>Zapallo</u> <u>Zapallo</u> <u>Zapallo</u> <u>Zapallo italiano</u>
<i>Luffa</i>	<i>cylindrica</i> <i>acutangula</i>	<u>Lufa</u> <u>Lufa</u>
<i>Sechium</i>	<i>edule</i>	<u>Chayote</u>

http://www.uc.cl/sw_educ/hortalizas/html/cucurbitaceae.html

Nombre Científico : *Cucurbita ficifolia* Bouche.

2 CLASIFICACIÓN SEGÚN LA TEMPERATURA

La temperatura es la limitante fundamental para la dispersión natural de las especies vegetales. El crecimiento (desarrollo) de las plantas, como en todo organismo vivo, bajo condiciones adecuadas de los otros factores ambientales, está determinado por las temperaturas cardinales de la especie:

- a) mínima=temperatura bajo la cual el crecimiento se detiene.
- b) óptima=temperatura a la cual el crecimiento es más rápido.
- c) máxima=temperatura sobre la cual el crecimiento se detiene.

Las temperaturas cardinales, obviamente no son iguales para todas las plantas y determinan las zonas, épocas y métodos de cultivo. Por lo mismo, una de las agrupaciones más útiles es la clasificación térmica de las hortalizas, la que en relación a un clima temperado divide a las especies en dos grandes grupos: hortalizas de estación cálida o de verano y hortalizas de estación fría o de invierno.

Las hortalizas de estación cálida se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más altas que las de estación fría, con óptimas sobre 18°C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas tropicales o sub-tropicales y presentan susceptibilidad a daño por enfriamiento ("chilling injury") y a daño por heladas ("freezing injury").

Las hortalizas de estación fría se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más bajas que las de estación cálida, con óptimas alrededor de 18°C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas templadas o mediterráneas y no presentan susceptibilidad a daño por enfriamiento, con sólo algunos estados puntuales de desarrollo susceptibles a daño por heladas.

Dentro de estos dos grupos, como se discute en el siguiente cuadro, existen cinco subdivisiones que permiten visualizar de forma más específica la respuesta a temperatura de las hortalizas. En general, se puede apreciar que salvo contadas excepciones, las hortalizas de fruto son de estación cálida, mientras que los otros productos hortícolas son de estación fría.

3 CLASIFICACION SEGUN TEMPERATURA

1. HORTALIZAS DE ESTACION FRIA

Grupo A: Las hortalizas que pertenecen a este grupo poseen temperaturas óptimas de crecimiento entre 15 y 18 °C. No toleran temperaturas promedio mayores a 24°C y sólo toleran heladas suaves. A este grupo pertenecen hortalizas como betarraga, berro de agua, brócoli, col acefala, col crespá, colirábano, espinaca, haba, nabo, pastinaca, raíz picante, rábano, repollo, repollo de Bruselas, ruibarbo, rutabaga, salsifí.

Grupo B: Las hortalizas de este grupo, sólo se diferencian de las del grupo anterior en que son susceptibles a heladas cerca de su madurez. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo están: acelga, achicoria, alcachofa, apio, apio papa, arveja, cardo, coliflor, endibia, escarola, hinojo, lechuga, mostaza, papa, perejil, repollo chino, zanahoria.

Grupo C: Las hortalizas que pertenecen a este grupo están adaptadas a temperaturas entre 13 y 24 °C y son tolerantes a heladas. Entre las hortalizas que pertenecen a este grupo están: ajo, cebolla, cebollino, chalota, puerro.

2. HORTALIZAS DE ESTACION CALIDA

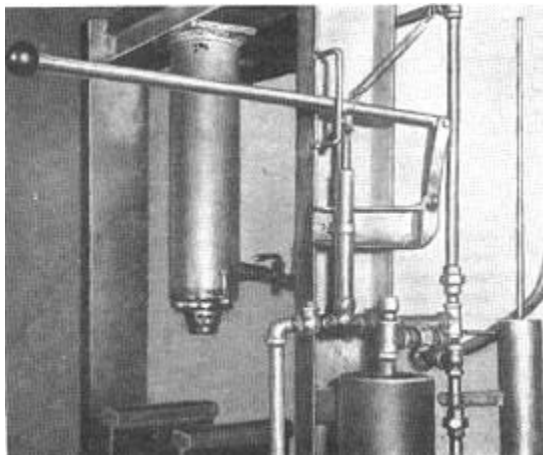
Grupo D: Este grupo se adapta a temperaturas que van entre los 18 y 27 °C y no toleran heladas en ningún momento de su crecimiento. Dentro de este grupo están: calabaza, chayote, espárrago, melón, maíz dulce, pepino, pimiento, poroto granado, poroto lima, poroto verde, tomate, zapallo.

Grupo E: Este grupo sólo se diferencia del anterior en que sus temperaturas óptimas son mayores, por sobre los 21°C. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo están: ají, berenjena, camote, okra y sandía.

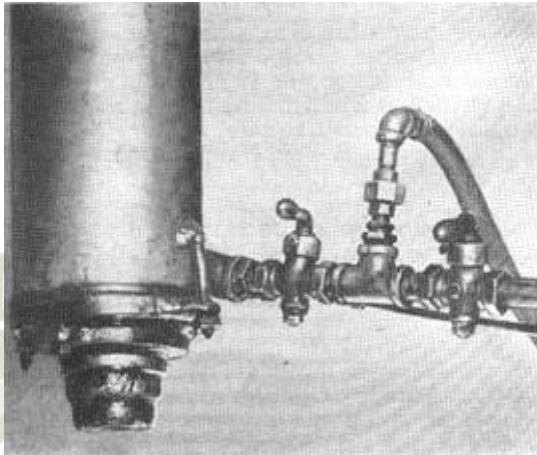
4 Adaptado de MacGillivray, 1961

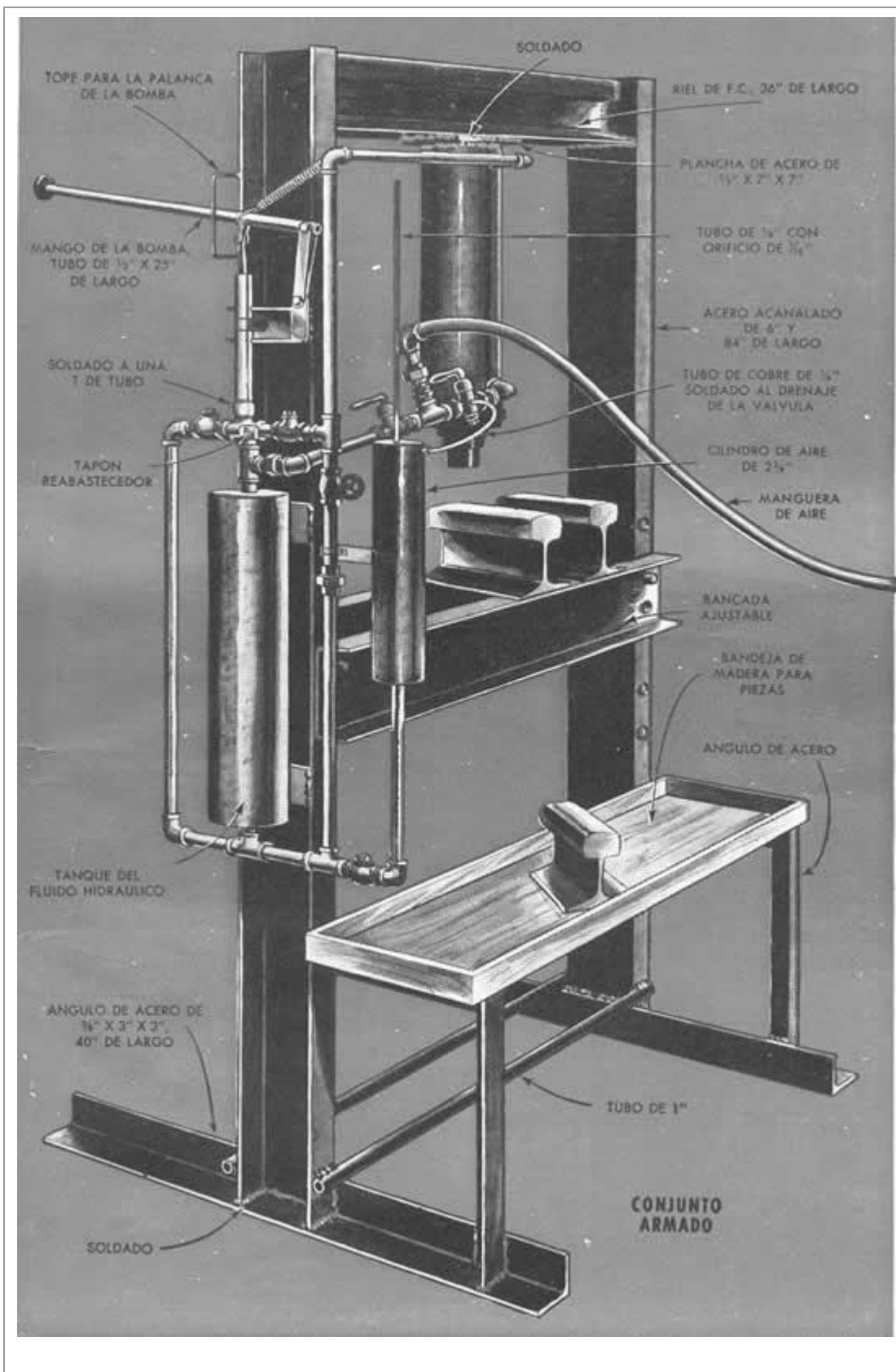
Anexo nº 2

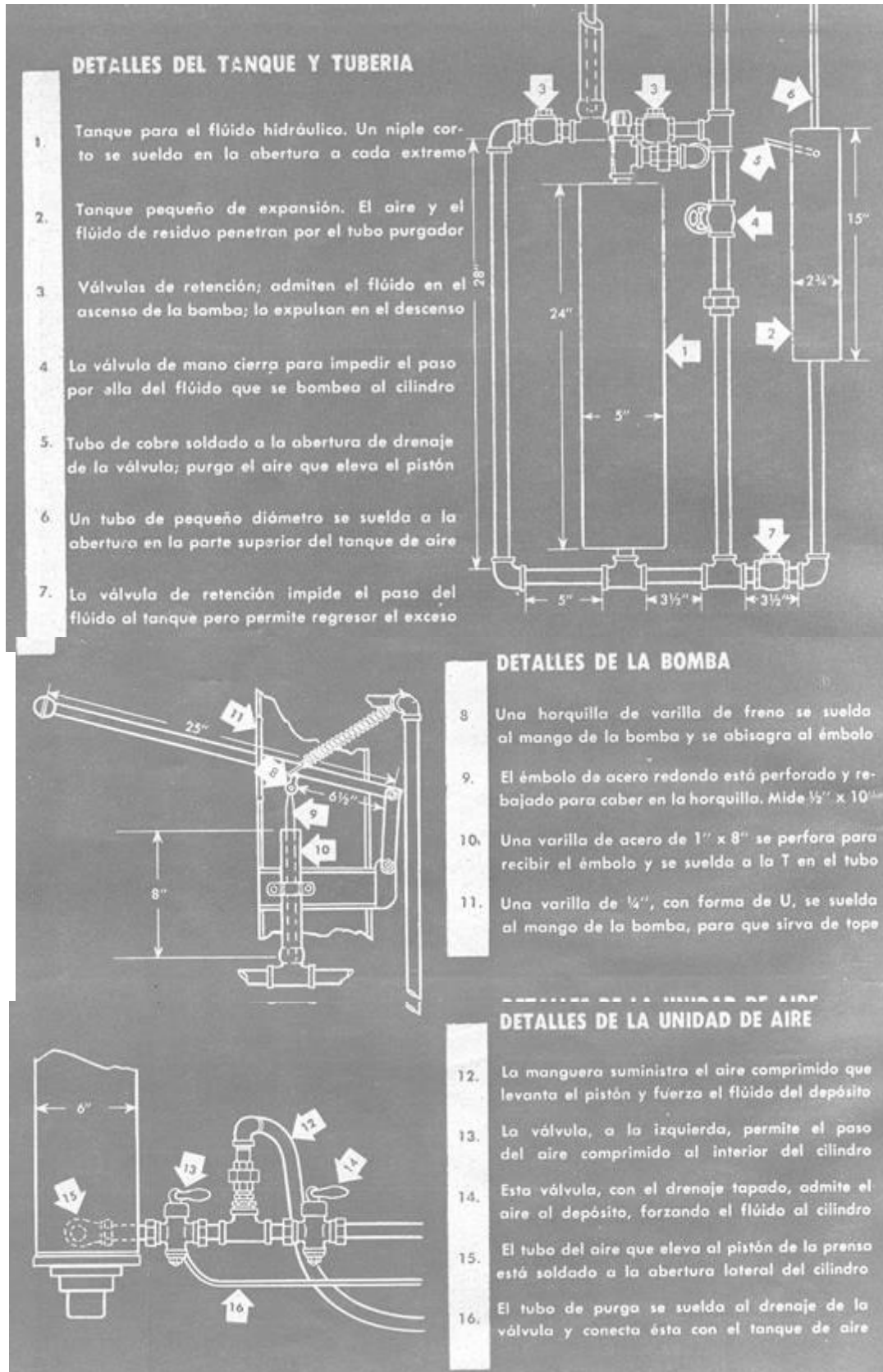
Una bomba hidráulica de mano permite que el operador regule la presión que debe aplicar al trabajo



Las válvulas regulan la presión de aire en el cilindro hidráulico. La prensa puede operarse con una mano







Anexo n°
3

AUSZUG

AUS

DEM

ÖSTERREICHISCHEN LEBENSMITTELCODEX:

1.3.5 Kürbiskernöl

Kürbiskerne, die Samen des gewöhnlichen Feldkürbis *Cucurbita pepo* L. u.a., liefern, wenn sie geschält und gepresst werden, ein gelbes Öl. Werden diese Kerne jedoch heiß gepresst, resultiert ein dunkel gefärbtes, dichroitisches Öl, das im durchfallenden Licht rotbraun erscheint.

1.3.5.1 Das in Österreich, vor allem in der Steiermark hergestellte Kürbiskernöl, wird überwiegend aus den schalenlos wachsenden Kernen des Steirischen Ölkürbisses (*Cucurbita pepo styriaca*) gewonnen. Diese werden vor dem Pressen stets einem Röstvorgang unterzogen. Die Zugabe von wasser und Salz als Presshilfe ist statthaft. Je nach der Intensität des Röstvorgangs kann es zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Röstgeschmack kommen. Zur Erzeugung von Steirischem Kürbiskernöl ist ein langsames Erwärmen mittels Rührwerk vor dem Pressen erforderlich, wodurch der Wassergehalt deutlich abgesenkt wird und der typische Geschmack entsteht.

1.3.5.2 In Verbindung mit "Kern-" oder "Kürbiskern-" in der Sachbezeichnung, zB "Kernöl", "Kürbiskernöl", "Bauernkernöl", "Steirisches Kernöl", mit einem Hinweis "echt" oder "100%ig" oder mit Kürbisabbildungen ist immer reines, durch erste Pressung hergestelltes Kürbiskernöl zu verstehen.

1.3.5.3 Ein aus Kürbiskernöl durch Verschnitt mit anderem Speiseöl hergestelltes Öl wird als "Salatöl" (Speiseöl, Tafelöl) bezeichnet. Der Prozentanteil an Kürbiskernöl wird deklariert. Bei solchen durch Verschnitt von Kürbiskernöl mit anderen Speiseölen hergestellten Ölen, die sich in der dunklen Farbe nicht von reinem Kürbiskernöl unterscheiden, darf durch die Bezeichnung, wie zB "Steirisches Salatöl", oder Abbildungen nicht der Eindruck erweckt werden, daß es sich um reines Kürbiskernöl handelt. Die Bezeichnung "frisch gepreßt" wird nicht verwendet.

SUMARIO DE UN CODEX ALIMENTARIO AUSTRIACO

1.3.5 Kürbiskernöl

Semillas de calabaza, las semillas comunes del “Feldkurbis” o calabaza de campo *cucúrbita pepo* L., cuando se las pela y presiona, suministran un aceite amarillo si estas semillas se presionan en caliente da como resultado un aceite dicróico* de color oscuro el cual expuesto a la luz da tonos de color rojo y café

1.3.5.1 El aceite de Kurbis o semillas de calabaza se produce en Austria particularmente en la región de Stiria se saca preponderantemente de las semillas sin cáscara de dicha región estas semillas se someten generalmente a un tostado antes de la operación de prensado permitiéndose añadir agua y sal como ayuda en el prensado. Dependiendo de la intensidad del tostado se puede obtener un sabor más o menos pronunciado. Para la producción del aceite es necesario calentar lentamente con un mezclador antes del prensado por lo cual evidentemente baja el nivel del contenido de agua obteniéndose el sabor típico del mismo.

1.3.5.2 Denominación en unión con la palabra “semilla” o “semillas de calabaza” por ejemplo “kernöl” “kurbiskernöl” “Bauernkernöl”(semillas del campo) “Steirisches Kernöl”, con el índice de “echt” (verdadero u original) o

“100%” o con imágenes de “Kurbis” (calabazas) se entiende siempre como un aceite puro obtenido a través de la primera prensada.

1.3.5.3. Se designa como aceite de ensalada, aceite de comida, aceite de mesa, a la combinación del “kurbiskernöl” (aceite de semillas de calabaza) con otros aceites de comida declarándose la porción porcentual del aceite de Kurbis (calabaza) Estos aceites producidos de la combinación con “kurbiskernöl” con otros aceites de comida que no se diferencian en cuanto al color con el “kurbiskernöl” puro, no pueden despertar la impresión por medio de la denominación como “Steirisches

* (de la palabra dicroismo dispositivo óptico que puede partir un haz de luz en dos partes con diferentes longitudes de onda ellos incluyen espejos y filtros. Material en el cual la luz con diferentes estados de polarización viajan a través de ella con diferentes absorciones)

salatöl” de que se trate de un aceite puro. la denominación “ Frisch gepresst” (prensado en fresco) no se utiliza.



1. -----IND- 2005 0298 SK- ES- ----- 20050713 --- --- PROJET

ORDEN

del Ministerio de Agricultura de la República Eslovaca

y del Ministerio de Sanidad de la República Eslovaca

de 09 de junio de 2005 n° 2608/2005-100,

por la que se publica el capítulo del Codex Alimentario de la República Eslovaca que regula las frutas, hortalizas, hongos comestibles, productos oleaginosos, nueces y sus derivados

Visto el § 3, apartado primero, y el § 30, apartado primero, de la Ley n° 152/1995 del Consejo Nacional de la República Eslovaca sobre el Codex Alimentario, el Ministro de Agricultura de la República Eslovaca y el Ministro de Sanidad de la República Eslovaca decretan:

TERCERA PARTE

REQUISITOS ESPECÍFICOS

CAPÍTULO 21

Frutas, hortalizas, hongos comestibles, productos oleaginosos, nueces y sus derivados

Artículo primero

Disposiciones preliminares

(1) Este capítulo del Codex Alimentario de la República Eslovaca (en adelante “Codex Alimentario”) regula los requisitos relativos a la calidad de las frutas, las hortalizas y los productos oleaginosos destinados al consumo humano, su importación, su manipulación y su comercialización, así como los requisitos relativos a la producción, la importación, la manipulación y la comercialización de sus derivados.

(2) A no ser que se indique lo contrario en el presente capítulo, las prescripciones de la primera y de la segunda parte del Codex Alimentario se aplican a las frutas, hortalizas, hongos comestibles, productos oleaginosos, nueces y sus derivados.

Artículo 5

Productos oleaginosos y nueces

Primera parte

Productos oleaginosos

§ 22

Prescripciones generales

Este artículo se refiere a los productos oleaginosos destinados al consumo humano directo y a los productos a base de productos oleaginosos, excluyendo las grasas y aceites vegetales de consumo, a su manipulación y a su comercialización.

§ 23

Definiciones

- (1) Productos oleaginosos: granos de plantas oleaginosas destinados al consumo humano directo a su transformación por la industria alimentaria.
- (2) Productos oleaginosos con hongos: granos atacados de forma visible por los hongos; normalmente tienen una capa entre blanca-gris y gris en una parte o en todo el portagranos.
- (3) Impurezas de los productos oleaginosos: componentes inutilizables o componentes ajenos en la especie considerada de los productos oleaginosos incluidos los parásitos muertos. Se considerarán impurezas:
 - a) los granos de todas las plantas cultivadas y silvestres, excepción hecha de las que están clasificadas como subproductos,
 - b) las impurezas inorgánicas como la tierra, la arena, el polvo, piedras pequeñas, partes metálicas o partes de cristal,
 - c) las impurezas orgánicas características de cada producto oleaginoso.
- (4) Subproductos de los productos oleaginosos: granos de la especie en cuestión de los productos oleaginosos con una calidad diferente que rebaja el valor total de los granos oleaginosos y los granos de los demás productos oleaginosos.
- (5) Olor natural: olor de los productos oleaginosos sanos y maduros después de la cosecha y tratamiento después de la cosecha siguiendo la técnica establecida de cosecha y tratamiento.
- (6) Olor extraño: olor no natural de los productos oleaginosos que limita su utilización. Puede tratarse de podredumbre, moho, fermentación, olor rancio, a grasa y aceite oxidado y agrio; incluye el mal olor así como el aroma no natural de los productos oleaginosos.
- (7) Granos de productos oleaginosos alterados: granos alterados mecánicamente (fragmentos de granos de diferentes tamaños) o por los parásitos.
- (8) Parásitos: animales en cualquier estado de su desarrollo que deterioran los productos oleaginosos.

(9) Humedad: cantidad de agua expresada como la pérdida de masa de los productos oleaginosos después de su secado.

(10) Madurez de los productos oleaginosos: al menos un 95 por ciento en masa de la cantidad total de los productos oleaginosos están maduros.

§ 24

Clasificación de los productos oleaginosos

Los productos oleaginosos destinados al consumo humano directo están clasificados en los siguientes tipos de granos:

- a) adormidera sembrada,
- b) lino sembrado oleaginoso,
- c) girasol anual,
- d) sésamo de la India,
- e) **calabaza gigante o calabaza común.**

§ 25

Requisitos relativos a la calidad de los productos oleaginosos

(1) La especie en cuestión de un producto oleaginoso es un producto oleaginoso que contiene al menos un 85 por ciento en masa de granos de una especie exenta de sus impurezas. La especie que no cumpla este requisito se considerará una mezcla.

(2) Los productos oleaginosos destinados al consumo humano directo no deberán contener más de un 0,01 por ciento en masa de granos de jusquiama negra.

(3) Los productos oleaginosos atacados por parásitos no deberán comercializarse para el consumo humano directo.

(4) Los granos de los productos oleaginosos deberán tener un olor natural.

(5) El sabor de los granos molidos deberá ser característico para cada especie de producto oleaginoso, no deberá ser amargo, no deberá tener un sabor a grasa, a aceite oxidado o rancio; no deberán tener sabores extraños.

(6) Los requisitos específicos relativos a la calidad de los productos oleaginosos destinados al consumo humano directo se recogen en el anexo nº 4.

§ 26

Envasado, almacenamiento y transporte

(1) Los productos oleaginosos deberán envasarse en envases funcionales y no tóxicos.

(2) Los productos oleaginosos podrán envasarse también en una atmósfera de protección mediante gas inerte o al vacío.

(3) Los productos oleaginosos sólo podrán almacenarse en depósitos secos con ventilación asegurada, sin radiación directa del sol.

(4) Durante su manipulación, la temperatura de los productos oleaginosos no podrá superar los 30°C.

Anexo n° 4

Al capítulo veintiuno de la tercera parte del Codex Alimentario

Requisitos relativos a la calidad de los productos oleaginosos destinados al consumo humano directo

1. Grano de adormidera

El grano de adormidera se clasifica según el color del grano

- a) de color azul en distintos tonos, incluidos los granos mal pigmentados y verdes
- b) de color blanco,
- c) de una mezcla de ambos colores.

Calidades	Requisitos		Notas
	Categoría de calidad 1	Categoría de calidad 2	
Color	azul o blanco o una mezcla de ambos colores	No definido	El grano de adormidera de color azul puede contener como máximo el 0,2% en masa de granos de color blanco

Humedad máxima en porcentaje de masa	8,0	10,0	
Subproductos e impurezas juntos, como máximo en porcentaje de masa	5,0	8,0	Subproductos de la adormidera:
con:			- fragmentos de granos y de granos molidos parcial o totalmente,
a) el máximo de granos verdes	3,0	4,0	- granos germinados,
b) el máximo de impurezas			- granos verdes.
con:	0,5	1,0	
- el máximo de materias inorgánicas	0,0	0,0	
- granos de quinua blanca	0,5	1,0	
y bleto** como máximo			Las impurezas orgánicas son las partes de las cabezas de la adormidera y de los granos de la adormidera, y de las hojas.

* granos de adormidera mal pigmentados: granos de adormidera de color oscuro a negro; los granos verdes de la adormidera: granos de color rojo.

** Quinoa blanca (*Chenopodium album L*) y bleto (*Amaranthus retroflexus L.*)

2. Semilla de girasol

Calidades	Requisitos	Notas
Humedad máxima en porcentaje de masa	8,0	
Máximo de impurezas en porcentaje de masa - con impurezas inorgánicas	2,0 0,2	Impurezas orgánicas: - partes de rabos, hojas, vainas, - mitades vacías de la funda del girasol sin el hueso, en cantidad superior a las de los huesos de girasol pelados, - semillas vacías, - semillas ligeramente tostadas a tostadas con el color de la piel modificado y un hueso tostado a totalmente alterado
Conjunto de semillas germinadas y alteradas en porcentaje de masa	3,0	

3. Semilla de calabaza

La semilla de calabaza, según la variedad, puede ser con o sin piel.

Calidades	Requisitos	Notas
Humedad máxima en porcentaje de masa	10,0	
Impurezas como máximo en porcentaje de masa - con impurezas inorgánicas	1,0 0,2	

4. Semilla de sésamo

Calidades	Requisitos	Notas
Impurezas como máximo en porcentaje de masa	10,0	
Impurezas como máximo en porcentaje de masa - con impurezas inorgánicas	4,0 0,2	
Conjunto de semillas germinadas y alteradas en porcentaje de masa	1,0	

<http://europa.eu.int/comm/enterprise/tris/pisa/cfcontent.cfm?vFile=120050298ES.DOC>

5 http://bvs.sld.cu/revistas/pla/vol11_2_06/pla06206.htm

6 REV CUBANA PLANT MED 2006;11(2)

5. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM).
Departamento de Investigaciones Biológicas

7 Evaluación del extracto lipofílico de *Cucurbita pepo* L. sobre la hiperplasia prostática inducida por andrógenos

6. [Lic. Addis Bellma Menéndez,¹ DraC. Juana Tillán Capó,² Lic. Rosa A. Menéndez Castillo,³ Ing. Orestes López González,⁴ Téc. Carmen Carrillo Domínguez,⁵ Téc. María Lidia González Sanabria⁵](#)

8 Resumen

7. El aceite de semillas de calabaza ha sido ampliamente utilizado en el tratamiento de la hiperplasia prostática. En el presente trabajo se estudió el efecto del extracto lipofílico de semillas de *Cucurbita pepo* L (ELMSC) en el modelo *in vivo* de hiperplasia prostática experimental inducida por propionato de testosterona durante 15 días. Se observó que el ELMSC a las dosis de 400 y 200 mg/kg provocó una disminución significativa del crecimiento prostático. Nuestros resultados indican que el ELMSC a dosis mayores de 200 mg/kg inhibe el crecimiento prostático inducido por la testosterona en el modelo experimental de hiperplasia prostática en ratas.

8. Palabras clave: Hiperplasia benigna prostática experimental, *Cucurbita pepo* L.

La hiperplasia benigna de próstata (HBP) es un agrandamiento no canceroso de la glándula prostática que incluye la proliferación de tejido epitelial y fibromuscular, cuya prevalencia aumenta progresivamente con la edad. Sus causas más corrientes son el envejecimiento y la presencia de andrógenos.^{1,2}

9. El tratamiento de los problemas de próstata con semillas de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) ha sido una práctica frecuente en Europa, se ha comprobado en diversos trabajos su beneficio para la glándula debido a sus propiedades biológicas, bioquímicas y fisiológicas.³

10. Es conocido que el aceite extraído de semillas de *C. pepo* L. es rico en ácidos grasos insaturados, destacándose el linoleico (43-56 %) y el oleico (24-38 %). Además contiene tocoferoles beta y gamma (vitamina E) y carotenoides: luteolina y beta-caroteno. Otros componentes lipídicos son escualeno y esteroides (1%), entre los que destacan delta7-esteroides como alfa-espínasterol, delta7, (27)-estigmastatrien-3beta-ol, delta7-estigmastenol, delta 7,25(27)-estigmastadien-3beta-ol y delta7-avenasterol, beta-D-glucopiranosidos y pequeñas cantidades de

delta5- y delta8-esteroides. También triterpenos de núcleo multiflorano esterificados con ácido para-aminobenzoico, proteínas (31-51 %) y aminoácidos poco frecuentes como cucurbitina ó 3-amino-3-carboxipirrolidina (0,5-2%). Tiene acciones como antihelmíntico, inhibidor de la 5 alfa-reductasa y antiinflamatorio.^{4,5}

El presente trabajo tiene como objetivo, evaluar el extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *Cucurbita pepo* L. (ELMSC) en el modelo experimental de hiperplasia prostática en ratas, inducida por andrógenos.

métodos

Sustancias de ensayo

- Extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *C. pepo* L. (ELMSC) elaborado por la UCTB Tecnologías Básicas, Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM), Cuba, Lote 05002.
- Aceite de oliva virgen extra. Aceites Ybarra, S.A, Sevilla, España, Lote EVI/ 013.
- Testosterona propionato 25 mg/mL. Empresa de Laboratorios Farmacéuticos Juan R. Franco, Cuba. Lote 01004.

Preparación de la sustancia de prueba

Obtención del extracto lipofílico de *C. pepo* L microencapsulado.

Las semillas de *C. pepo* L. fueron secadas y molidas para posteriormente realizar la extracción con etanol al 96 %. Luego fueron sometidas a reflujo durante 1 h y se dejó refrescar. El contenido obtenido fue filtrado y se obtuvo una porción residual y otra etanólica; la residual fue lavada con etanol y ambas fueron concentradas hasta la eliminación total del alcohol en el contenido del extracto. Posteriormente, se realizó una extracción con hexano al residuo líquido aceitoso obtenido, se filtró con sulfato de sodio anhidro y se lavó nuevamente con hexano para finalmente concentrar hasta obtener como producto final un líquido denso.

En el proceso de microencapsulación se preparó una solución al 37,5 % con un contenido maltodextrina DE 10 y goma arábiga. La misma fue calentada a 40°C y agitada durante 15 minutos, posteriormente fue adicionado lentamente el extracto de semillas de *C. pepo* L, hasta obtener una emulsión homogénea. La emulsión fue secada en un secador de spray de laboratorio marca Büchi B-191 con flujo de aire y alimentación en paralelo, a una temperatura de entrada de aire de 150°C y de salida de 90°C.

Animales

Se utilizaron 35 ratas Wistar machos con peso corporal entre 275 y 300 g, procedentes de la colonia de la UCTB Control Biológico perteneciente al Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM). Las mismas se mantuvieron durante todo el ensayo en sala con temperatura de 23 ± 2 °C, cama

con viruta con cambio cada 48 horas, humedad relativa de 65 % y fotoperiodicidad de 12/12 h. La alimentación consistió en dieta peletizada CMO 1000, suministrada por el Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) y agua a voluntad. Todos los procedimientos fueron ejecutados de acuerdo a las normas éticas dictadas por la Unión Europea para la experimentación animal.

Procedimiento experimental

A los animales se les realizó la orquiectomía 7 días antes de iniciar el ensayo y fueron pesados y distribuidos al azar de acuerdo al siguiente esquema de tratamiento: grupo control tratado con aceite vegetal, grupos tratados con extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *C. pepo* L. a las dosis de 100, 200 y 400 mg/kg por vía oral, conjuntamente con la administración subcutánea de 2 mg/kg de propionato de testosterona y grupo control con propionato de testosterona a la dosis de 2 mg/kg por vía subcutánea.

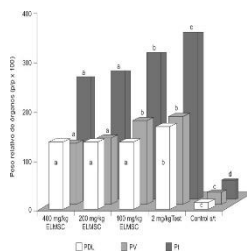
Los animales fueron tratados diariamente durante un período de 15 días al cabo del cual fueron pesados. Posteriormente, se realizó la eutanasia por dosis letal de pentobarbital sódico 40 mg/kg y se procedió a la extracción de las próstata, vesícula seminal y músculo elevador. Estos órganos fueron pesados en balanza analítica Sartorius con sensibilidad de $\pm 0,0001$ g.

Análisis Estadístico

Se calculó la media $\pm$ desviación estándar de los pesos relativos de cada órgano para cada grupo. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA), cuyas medidas ajustadas fueron comparadas mediante el Test de Rangos Múltiples de *Duncan*, considerándose diferencias significativas para $p < 0,05$.⁶

Resultados

El ELMSC a las dosis de 400 y 200 mg/kg tuvo un efecto inhibitorio significativo sobre la acción de la testosterona, al disminuir el crecimiento de la próstata (dorso lateral, ventral y total) de los animales tratados con el extracto en relación con el grupo tratado solo con testosterona. Este efecto también se observó a la dosis de 100 mg/kg pero solamente para la próstata dorso lateral y total (figura 1).



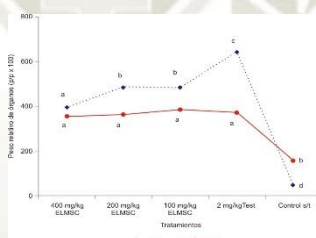
Letras desiguales difieren significativamente ($p < 0,05$).

PDL: próstata dorsolateral, PV: próstata ventral, Pt: próstata total.

Fig. 1. Efecto del extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *C. pepo* L. sobre el incremento de peso de próstatas inducido por la administración de testosterona.

No se encontró diferencia significativa del efecto del ELMSC sobre la próstata total y ventral entre las dosis de 200 y 400 mg /kg, tampoco de estas con la dosis de 100 mg sobre la próstata dorsal.

Como se muestra en la figura 2, el peso de la vesícula seminal aumentó en todos los grupos tratados con testosterona en relación con los animales controles, pero en los tratados con el ELMSC, este incremento fue significativamente menor al alcanzado con el grupo de animales tratado solo con testosterona, por lo que existen diferencias significativas entre la dosis de 400 mg/kg y el resto de las dosis.



Letras desiguales difieren significativamente ($p < 0,05$).

VS: vesícula seminal, ME: músculo elevador.

Fig. 2. Efecto del extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *C. pepo* L. sobre el incremento de peso de la vesícula seminal y músculo elevador inducido por la administración de testosterona.

El músculo elevador no mostró diferencias significativas entre los grupos de animales tratados con testosterona y los tratados también con el ELMSC. Todos los grupos difieren del grupo control sin administrar.

Discusión

Se dice que un compuesto tiene actividad antiandrogénica cuando este es capaz de disminuir el efecto de la hiperplasia prostática, cáncer, y otras enfermedades andrógeno-dependientes.⁷

Se observó el efecto dosis dependiente del extracto lipofílico microencapsulado de semilla de *C. pepo* L. para cada uno de los valores de la próstata, dado por un menor efecto de la testosterona sobre el peso de ese órgano a medida que se incrementan las dosis de extracto administrado. Estos resultados coinciden con los reportados por otros autores con plantas como *Serenoa repens* L., *Urtica dioica* L., *Tribulus terrestres* L.,^{2,8}

El extracto lipofílico de *C. pepo* L. interfiere en la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona inhibiendo la 5 alfa-reductasa. Es una fuente natural de vitamina A y del llamado complejo vitamínico E, de importancia en el desarrollo del sistema nervioso fetal. Su contenido en coenzima Q es importante en la activación de macrófagos, aportando un efecto inmunoestimulante no específico. La vitamina E ejerce una acción protectora sobre hormonas, enzimas, vitaminas y lípidos de la destrucción oxidativa, habiéndose demostrado su rol en inhibir el desarrollo del adenoma prostático.⁹ La presencia de todos estos compuestos podría ser responsable de la actividad antiandrogénica detectada en este extracto para el ensayo realizado.

La hiperplasia benigna prostática suele conllevar a nefropatías obstructivas, descompensaciones de la vejiga, retenciones urinarias agudas, infecciones bacterianas recurrentes del tracto urinario o cálculos en la vejiga.¹⁰ El ELMSC disminuyó de forma significativa el tamaño de la vesícula seminal para la mayor dosis de extracto lo que habla a favor de un mejoramiento en el drenaje del líquido prostático, dado por la relajación de la musculatura lisa así como por la disminución de los estados de hipercontractilidad simpática que ocasionan espasmos de los sistemas de conductos y canales intraglandulares. Además, la disminución del tamaño del músculo elevador pone de manifiesto el efecto anabólico de la testosterona.

La administración del ELMSC nos permitió sustentar científicamente la hipótesis que sugiere el uso tradicional de esta planta en el tratamiento de la hiperplasia benigna prostática.

Nuestros resultados nos permiten concluir que el extracto lipofílico microencapsulado de semillas de *C. pepo* L., a dosis mayores de 200 mg/kg de peso corporal, presenta actividad antiandrogénica al inhibir el tamaño de la próstata tras la administración de propionato de testosterona en el modelo de hiperplasia prostática en ratas.

Summary

Evaluation of *Cucurbita pepo* L. lipophilic extract on androgen-induced prostatic hyperplasia

Oil from pumpkin seeds has been widely used in the treatment of prostatic hyperplasia. In the present paper, the effect of lipophilic extract of *Cucurbita pepo* L seeds (ELMSC) was studied in an *in vivo* model of testosterone propionate -induced experimental prostatic hyperplasia during 15 days. It was found that ELMSC at doses of 400 and 200 mg/kg caused a significant decrease of prostatic growth. Our findings showed that doses of ELMSC over 200 mg/kg inhibits the testosterone-induced prostatic growth in the experimental model of prostatic hyperplasia in rats.

Key words: Experimental prostatic benign hyperplasia, *Cucurbita pepo* L.

Referencias bibliográficas

1. Shapiro E, Bechich MJ, Hartando V. The relative proportion of stromal and epithelial hyperplasia is related to the development of symptomatic benign prostatic hyperplasia. J Urol. 1992;147:1293-7.

2. Mitra SK, Sundaram R, Mohan AR, Gopumadhavan, Venkataranganna MV, Venkatesha U, et al. Protective effect of Prostane in experimental prostatic hyperplasia in rats. Asian J Androl. 1999;1:175-9.
3. García CR. La semilla de *Cucurbita pepo* L. en el tratamiento de la próstata. Nuevos enfoques: el tratamiento de la alopecia. En: Resúmenes II Congreso de Fitoterapia-XXIII Reunión de la AEMN-II Reunión de la SEFIT. 2004.
4. Bombardelli E, Morazzoni P. *Cucurbita pepo* L. Fitoterapia. 1997;68(4):291-301.
5. Younis YM, Ghirmay S, al-Shihry SS. African *Cucurbita pepo* L. properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil. Phytochem. 2000;54(1):71-5.
6. Sigarroa A. Biometría y Diseño Experimental. La Habana : Editorial Pueblo y Educación;1985.
7. Cabeza M, Quiroz A, Bratoeff E, Heuze I, Ramirez E, Murillo E. Fungi test for evaluation of new antiandrogenic molecule. Proc West Pharmacol Soc. 2000;43:29-30.
8. Van Coppenolle F, Le Bourhis X, Carpentier F, Delaby G, Cousse H, Raynaud JP, et al. Pharmacological effects of the lipidosterolic extract of *Serenoa repens* (Permixon) on rat prostate hyperplasia induced by hyperprolactinemia: comparison with finasteride. Prostate. 2000;43:49-58.
9. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. Manual de Fitoterapia. Prevención y tratamiento natural de enfermedades prostáticas. ESSALUD. Lima, Perú: OPS-OMS;2000.
10. Vaughan ED. Medical Management of Benign Prostatic Hyperplasia. Are Two Drugs Better Than One? N Engl J Med. 2003;349(25): 2449-51.

Recibido: 5 de septiembre de 2006. Aprobado: 15 de septiembre de 2006.

Lic. *Addis Bellma Menéndez*. a Unidad de Ciencia y Técnica. Control Biológico. (CIDEM). 17 No. 6208 e/ 62 y 64 Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. Teléfono. 2095451/2022591 e-mail: cinfa@infomed.sld.cu o cidem@infomed.sld.cu

[1Licenciada en Biología. Aspirante a Investigador.](#)

[2Doctora en Ciencias Veterinarias. Investigador Auxiliar.](#)

[3Licenciada en Bioquímica Farmacéutica. Investigador Auxiliar.](#)

[4Ingeniero Químico. Investigador Agregado.](#)

[5Técnico en Farmacia.](#)

<https://www.enbuenasmanos.com/aceite-de-calabaza>

Propiedades del aceite de calabaza

El aceite de semillas de calabaza es cada vez más apreciado ya que entre sus diversas propiedades destaca la gran mejora de la próstata y vías urinarias.



- [1 Propiedades del aceite de calabaza](#)
- [2 Información nutricional del aceite de calabaza](#)
- [3 ¿Sabías que el aceite de calabaza...?](#)

El aceite de calabaza se obtiene prensando, en frío, sus semillas crudas. Si no lo refinamos tiene toda una serie de propiedades muy interesantes.

Propiedades del aceite de calabaza

- El aceite de calabaza está especialmente aconsejado en procesos de desmineralización como las caries dentales y los problemas de caída de cabello y uñas demasiado frágiles.
- Las semillas y el aceite de calabaza son muy eficaces a la hora de expulsar parásitos intestinales como la solitaria, (tomar una cucharada sopera de semillas crudas o una cucharadita de las de postre de aceite, en ayunas).
- El estreñimiento y la colitis suelen mejorar.
- Tiene una acción diurética ya que favorece el funcionamiento renal.
- La mayoría de problemas de próstata (adenomas benignos, inflamación, atrofia, crecimiento anormal, etc.) se benefician del efecto antiinflamatorio del aceite

- de calabaza (por un lado gracias a su riqueza en cucurbitacina) Hemos de tener en cuenta que, además, la próstata es una glándula que necesita mucho zinc ya que este es un mineral vital en la producción de esperma y aquí la próstata tiene un papel importante. Algunos problemas de impotencia se relacionan con el estado de la próstata. Es por ello que algunas personas notan una mejoría a nivel sexual cuando su próstata mejora.
- La vista se beneficia de este aporte de Zinc ya que el ojo humano es muy rico en este mineral y necesita un buen aporte de este nutriente.
- El aceite de calabaza es ideal en problemas cardiovasculares debido a su alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados que ayudan a mantener equilibrados los niveles de colesterol y triglicéridos.
- Su efecto antiinflamatorio también beneficia a las personas con tendencia a irritación o inflamación de la vejiga.

Información nutricional del aceite de calabaza

- 30 – 40 % de proteínas.
- 35 – 40 % de ácidos grasos insaturados (de los que un 43 – 56 % es linoleico y un 24 – 38 % oleico).
- 5 – 9 % de carbohidratos.
- 20 % de fibra.
- Su riqueza en Selenio, Manganese, Zinc, Hierro, Cobre, Magnesio y Potasio le dan ese carácter tan remineralizante.
- El aceite de calabaza también nos aporta muchas vitaminas como Betacaroteno, vitamina D, E B1, B2, B3 y B6.

¿Sabías que el aceite de calabaza...?

Se suele tomar como aliño en sopas, verduras y ensaladas. Hay personas que lo toman sólo y otras que lo mezclan con un poco de aceite de oliva. Del aceite de calabaza se suele tomar 2 ó 3 cucharaditas, de las de postre, al día. Los niños tienen suficiente con una cucharadita pequeña al día.

Anexo n° 4

Estudio De Inocuidad De Productos A Base De Pepita Verde De Calabaza Elaborados Artesanalmente En México.

Corrales-Salinas A., Moreno-J, Vargas-Martínez, G. y M.A. Trejo- Márquez.
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
Centro de Asimilación Tecnológica, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales. Av.
Jiménez Cantú s/n San Juan Atlamica, c.p. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.
e-mail: andreatrejo@correo.unam.mx

Palabras clave: aflatoxinas, calabaza, inocuidad, *Aspergillus flavus*

RESUMEN.

En el presente trabajo se realizó un estudio de inocuidad de los productos a base de la pepita verde de calabaza elaborados artesanalmente en México, que permitan evitar problemas de salud pública. Se realizó un muestreo en mercados de Cuautitlán, Edo. México (zona I) y la Central de Abastos de la Ciudad de México (zona II). Los productos estudiados fueron: pepita verde de calabaza, con cáscara, salada, en botana, garapiñada, palanqueta, jamoncillo, mole y pipián. Se realizaron pruebas físicas, químicas (contenido de humedad y grasa), fisicoquímicas (pH y acidez) y microbiológicas (mesófilos aerobio, coliformes y hongos) de las muestras. Los valores de pH y acidez registrados en los productos favorecieron la presencia de hongos. Se aislaron y se purificaron los hongos presentes, encontrándose: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Alternaria* y *Fusarium*. Los productos presentaron aflatoxinas en un rango de 1 a 205 ppb, sin embargo, solamente los siguientes productos rebasaron los niveles permitidos por la Norma de Oficial Mexicana, de la zona I: pepita salada 86 ppb, mole 24 ppb; y de la zona II: botana y la palanqueta con 205 ppb. Se identificó a la aflatoxina G₂ en las muestras del estudio. Las condiciones de almacenamiento y el mal manejo durante el proceso y la comercialización son factores que deben ser controlados para mejorar la calidad de productos artesanales.

INTRODUCCIÓN.

La comida tradicional mexicana en una gran variedad de productos utiliza como ingrediente importante a la pepita verde de calabaza. Esta semilla es consumida en salsas (mole verde, pipián, aceites y salsas), dulces típicos (pepita garapiñada, dulce de palanqueta, jamoncillo, dulce con oblea) y como botanas (pepita horneada, papita salada, pepita frita). Toda esta variedad de productos se puede consumir y/o adquirir en distintos lugares como pueden ser: restaurantes, mercados, centros comerciales, en puestos ambulantes y en ferias. Lamentablemente la materia prima (pepita verde de calabaza) no siempre se encuentra en condiciones adecuadas de almacenamiento, como son lugares sin un control de la humedad relativa, presencia de insectos, heces de ratas, entre otros, pudiendo ocasionar una contaminación severa a las semillas (Orihuel *et al.*, 2003). La pepita verde de calabaza puede adquirir durante el almacenamiento, hongos productores de aflatoxinas. Estos metabolitos son considerados como el carcinógeno más potente producido en la naturaleza,

son mutagénicos, teratogénicos y hepatotóxicos para muchas especies vivas incluyendo los humanos (Santos, 1999). La producción de aflatoxinas es considerada casi inevitable por encontrarse estos hongos esparcidos en todo el mundo y encontrar fácilmente las condiciones ideales para su producción, especialmente en países tropicales y subtropicales. (Santos, 1999). Además estos metabolitos no pierden su toxicidad por tratamiento térmico ni por acción de enzimas del sistema digestivo (Bolet *et al.*, 2005).

La ingestión de un producto contaminado, que contenga cantidades suficientes de sustancias venenosas o de dichos microorganismos que son patógenos, será una causa de alerta para la salud pública (Ducar, 1991), ya que cualquier alimento destinado a consumo humano debe de ser inocuo. Sin embargo, muchos de los productos elaborados de manera artesanal no están estrictamente regulados por alguna instancia oficial de manera que se garantice al consumidor seguridad alimentaria. Es por ello, que el objetivo del presente trabajo es realizar un estudio de calidad en los productos a base pepita verde de calabaza elaborados artesanalmente y comercializados en distintos mercados de la Ciudad de México, que permita resolver problemas de inocuidad.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Material biológico. Se trabajó con pepita verde de calabaza y de sus productos obtenidos de mercados de la zona de Cuautitlán, Edo. De México (zona I) y en bodegas de la Central de Abastos de la Ciudad de México (zona II). Los productos estudiados fueron: pepita cruda, con cáscara, salada y en los siguientes productos donde la pepita verde es ingrediente importante: semillas secas para botanas, garapiñada, dulce de jamoncillo, palanqueta, mole verde y pipián.

Tratamiento de las muestras. Las muestras se pulverizaron y se almacenaron hasta sus análisis en recipientes herméticos y en condiciones adecuadas de temperatura y humedad relativa.

Pruebas químicas. Para la determinación de grasa se realizó mediante el método de Soxhlet y el contenido de humedad se realizó por estufa de aire a 120°C por 5 horas (Pearson, 1998).

Pruebas fisicoquímicas. El pH se determinó con potenciómetro manual (marca Hanna) y para la acidez se realizó por titulación con NaOH al 0.1N.

Pruebas microbiológicas. Para la identificación de los hongos se utilizó agar papa dextrosa (PDA), y se le agregó 0.05g de antibiótico cloranfenicol esterilizado y ácido tártrico. Se

realizó la siembra directa y se colocaron 8 semillas en dos cajas y se dejó en incubación durante 5 días a 23°C. En el caso de las muestras de mole, pipián y jamoncillo se realizaron diluciones y siembra por superficie y se procedió a la identificación microscópica. Para la determinación de Coliformes y Mesófilos se utilizó Agar MacConkey (coliformes) y Nutritivo (mesófilos) se incubaron por 24-48 horas a 32-35°C.

Determinación e identificación de aflatoxinas totales. Se utilizó el método de cromatografía de afinidad con anticuerpos monoclonales (Vicam Science Technology, 1999). Se utilizaron columnas de afinidad y las muestras fueron derivatizadas y leídas en un fluorómetro (marca Aflatest) a una longitud de onda de 425 nm. Los resultados se expresaron en ppb. Para la identificación de las aflatoxinas se utilizó el método de cromatografía de líquidos de alta resolución, utilizando una columna LC 18-DB 4.6x 250 mm con un tamaño de partícula de 5 µm en fase reversa a una temperatura ambiente. Con una fase móvil de agua:acetonitrilo:metanol (60:20:20) con un flujo de 1.0 ml/min. Con una longitud de onda de excitación de 360 nm y una emisión de 440 nm. El volumen de inyección de la muestra fue de 20 µl.

Tratamiento estadístico. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y Pruebas de rango múltiple de Duncan/Tuckey con una $P \leq 0.05$ para establecer si existía diferencia significativa en las características químicas y contenido de aflatoxinas totales entre las dos zonas que comercializan los productos. Se utilizó el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El contenido de agua es una de las características más importantes en las semillas, durante el almacenamiento, ya que tiene una estrecha relación con el crecimiento de microorganismos y presencia de insectos, es indispensable tener un control adecuado del contenido de agua previo al almacenamiento para disminuir los daños producidos por estos organismos. En la tabla 1 se muestra el contenido de humedad de diferentes productos a base de pepita verde de calabaza. Ninguno de los productos procedentes de las dos zonas estudiadas presentaron contenidos de humedad superior al 14%. Sin embargo, la muestra de mole de la zona II presentó un 11% de humedad, siendo un producto que podría tener un riesgo, ya que por lo general es almacenado a temperatura ambiente en los mercados tradicionales. En la zona I, las muestras de botana, cáscara, salada, garapiñada presentan una humedad mayor que las de la zona II. Las muestras de la zona II; pepita cruda, jamoncillo, palanqueta, mole, y pipián, presentaron niveles superiores que los de la zona I.

Sin embargo, todos los productos a excepción del mole presentaron humedades bajas, el contenido de humedad de los productos tiene un efecto dominante en el predominio y en la actividad de insectos y hongos durante el almacenamiento (Casini y Rodríguez, 2004).

Otro parámetro químico importante es la grasa, ya que en este tipo de productos es un componente que se ve muy afectado en la calidad cuando se lleva a cabo un mal almacenamiento y/o proceso. En la tabla 2 se muestran los contenidos de grasa en la pepita verde de calabaza y los productos derivados. Los productos presentaron contenidos de grasa que van del 19% hasta el 40%. Presentándose diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre un mismo producto procedente de diferentes zonas de comercialización, lo que indicó que en productos elaborados artesanalmente la composición química varía ampliamente debido a los procesos no estandarizados y esto se refleja en la vida útil del producto y la calidad final.

Tabla 1. Contenido de humedad de la pepita verde de calabaza y sus productos comercializados en zona Metropolitana de Ciudad de México.

MUESTRA	Zona I (%)	Zona II (%)
Pepita cruda	2.58 ± 0.12 a	5.59 ± 0.13 b
Pepita con cáscara	3.65 ± 0.22 a	0.91 ± 0.09 b
Pepita salada	3.58 ± 0.19 a	1.71 ± 0.15 b
Botana	3.98 ± 0.24 a	3.22 ± 0.68 a
Garapiñado	2.62 ± 0.11 a	1.22 ± 0.52 a
Jamoncillo	5.89 ± 1.02 a	9.42 ± 0.61 b
Palanqueta	2.81 ± 0.02 a	4.96 ± 0.03 b
Mole verde	4.08 ± 0.32 a	11.79 ± 3.27 b
Pipián	2.87 ± 0.11 a	2.99 ± 0.17 a

Los datos representan la media de tres repeticiones $\pm$ desviación estándar. Letras diferentes en cada fila indican que existe diferencia significativa entre las dos zonas ($P \leq 0.05$).

Tabla 2. Contenido de grasa de la pepita verde de calabaza y sus productos comercializados en zona metropolitana de la Ciudad de México.

MUESTRA	ZONA I (%)	ZONA II (%)
Pepita cruda	46.25 ± 0.34 a	62.46 ± 1.23 b
Pepita con cáscara	34.39 ± 0.07 a	31.37 ± 14.87 b
Pepita salada	52.75 ± 1.39 a	51.51 ± 0.95 a
Botana	36.82 ± 0.1 a	62.3 ± 2.25 b
Garapiñado	19.76 ± 1.16 a	40.08 ± 5.47 b
Jamoncillo	25.76 ± 2.66 a	24.70 ± 0.14 a

Palanqueta	33.71 ± 1 a	35.89 ± 6.7 a
Mole verde	27.29 ± 0 a	20.19 ± 9 .52 a
Pipián	19.71 ± 0.26 a	24.3 ± 2.17 a

Los datos representan la media de tres repeticiones ± desviación estándar. Letras diferentes en cada fila indican que existe diferencia significativa entre las dos zonas ($P \leq 0.05$).

El pH y la acidez de los alimentos son parámetros de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de los microorganismos. En ocasiones el efecto del pH también va ligado a la producción de las micotoxinas. Para las bacterias el pH para su desarrollo es de 4.5 a 8. Los hongos son capaces de crecer en amplios rangos de pH (3 a 8), habitualmente el óptimo es de 5 (Soriano, 2007). El pH puede modificar el sistema enzimático y el transporte de nutrientes en la célula microbiana (Quintanar, 2005). Como respuesta de los microorganismos cuando se encuentran fuera de su pH óptimo de crecimiento estos tienden a aumentar su fase de adaptación y con ello la posibilidad de una mejor supervivencia. (Quintanar, 2005). Para la pepita verde de calabaza y los productos comercializados en las dos zonas, los pH presentaron valores de 5.2 a 6.6 y acidez baja. Los productos y la materia prima se encontraron en un rango de pH que facilitó el crecimiento de bacterias y hongos, esto se reflejó en los hongos encontrados y en el contenido total de aflatoxinas.

En el aspecto microbiológico, se evaluó la presencia de coliformes, encontrándose en la zona I, que la pepita cruda presentó 6500 UFC/g y en el pipián 1000 UFC/g, mientras que en la zona II el pipián presentó 6200 UFC/g. En los demás productos no se detectó presencia de coliformes totales, lo que indicó buenas condiciones higiénicas durante el proceso y almacenamiento de estos productos. En la tabla 3 se muestran los diferentes hongos identificados en los productos a base de pepita verde de calabaza. Los hongos identificados fueron: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium*, *Rhizopus*; *Alternaria* y *Fusarium*. La pepita garapiñada y el jamoncillo fueron los productos en donde no se identificó ningún hongo productor de aflatoxinas, esto se debe a la concentración de azúcares que tienen estos productos, ya que este compuesto reduce el agua disponible provocando la disminución del crecimiento de hongos (Quintanar, 2005). También se puede mencionar que la pepita salada, garapiñado y mole, presentaron *Alternaria* y *Fusarium*, hongos que pertenecen al campo por lo que su presencia se debe a una contaminación precosecha.

Tabla 3. Hongos identificados en productos de la pepita verde de calabaza comercializados en la zona Metropolitana de Ciudad de México.

MUESTRA	Zona I (%)	Zona II (%)
Pepita cruda	<i>Rhizopus, Penicillium</i>	<i>Rhizopus</i>
Pepita con cáscara	<i>A. flavus, Penicillium Rhizopus</i>	NP
Pepita salada	<i>A. flavus, A. niger, Alternaria</i>	<i>A. flavus, Penicillium, A. niger, Rhizopus Fusarium</i>
Botana	<i>A. flavus, Penicillium, Rhizopus</i>	<i>Rhizopus</i>
Garapiñado	<i>Alternaria</i>	NP
Jamoncillo	NP	NP
Palanqueta	<i>A. flavus, Penicillium, Rhizopus</i>	<i>A. flavus, Penicillium, Rhizopus</i>
Mole verde	<i>A. flavus, A. niger, Alternaria, Fusarium</i>	<i>A. flavus, Penicillium, A. niger, Alternaria, Fusarium</i>
Pipián	<i>A. flavus, Penicillium, A. niger, Rhizopus</i>	<i>A. flavus, Penicillium, Rhizopus</i>

NP: No presencia de Hongos.

La presencia de hongos productores de aflatoxinas indicaron que la mayoría de los productos a base de pepita verde presentaron un riesgo potencial, ya que el hongo puede ser destruido durante los procesos de elaboración de los productos, sin embargo, las aflatoxinas permanecerán después del proceso. Estos tóxico, son de gran riesgo para la salud, sin embargo los niveles permisibles en los diferentes alimentos, varía de acuerdo a la legislación de cada país. En la Tabla 4, se muestra que todos los productos a base de pepita verde de calabaza presentaron aflatoxinas totales, con niveles desde 1 hasta 205 ppb. Los productos de la zona I que rebasaron los niveles permisibles fueron la pepita salada con 86 ppb, y el mole con 24 ppb, mientras que en la zona II la pepita en botana con 130 y la palanqueta con 205 ppb. Los resultados indicaron que la zona de comercialización, las condiciones del proceso, y almacenamiento son factores importantes en la calidad de estos productos, y se requiere encontrar las fuentes de contaminación para eliminar los riesgos y peligro para la salud de los consumidores de estos productos.

Tabla 4. Aflatoxinas totales de la pepita verde de calabaza y sus productos.

MUESTRA	ZONA 1 (ppb)	ZONA 2 (ppb)
Pepita cruda	3 ± 1 a	2 ± 0.5 a
Pepita cáscara	9 ± 1 a	5 ± 0.47 a

Pepita salada	86 ± 24 a	16 ± 0 b
Botana	7 ± 0.5 a	130 ± 30 b
Garapiñada	4 ± 0 a	1 ± 0 a
Jamoncillo	5 ± 2 a	2 ± 1 a
Palanqueta	5 ± 3 a	205 ± 35 b
Mole	24 ± 2 a	7 ± 1.5 a
Pipián	7 ± 2 a	5 ± 0.5 a

Letras iguales para cada producto indican que no existe diferencia significativa entre las zonas de comercialización ($p \geq 0.05$).

En las muestras se identificó a la aflatoxina G2, coincidiendo con trabajos en productos secos como: pistache, frutos secos y trigo (Aran *et al.*, 1994; González, 2001; Barros *et al.*, 2003; Hernández y Sanz, 2003).

Se concluye que las condiciones de almacenamiento, las características químicas y fisicoquímicas, y mal manejo durante su comercialización hacen que algunos de los productos elaborados artesanalmente puedan provocar problemas de salud pública.

AGRADECIMIENTOS. El presente trabajo fue financiado por la Cátedra de Investigación de Tecnología de Productos Vegetales (IN2-29) de la FES-Cuautitlán, UNAM. Se agradece el apoyo técnico para la identificación y aislamiento de los hongos a la Q.F.B. Ma. Antonieta Silva del Cepario de la Facultad de Química, UNAM.

REFERENCIAS.

1. Aran, N.; Ayfer, M. y Heperkan, D. (1994). Mycoflora and Aflatoxin Contamination in Shelled Pistacho Nuts. *J Sci Food Agric.* **66**: 273-278.
2. Barros, J.; Cepeda A.; Franco, M.; Fente, A.C. y Freire M. (2003). Análisis de la contaminación fúngica y potencial presencia de Aflatoxinas en alimentos "Étnicos". *Alimentaria*, Mayo. pp 179-183.
3. Bolet A. M. y Suárez M. (2005). Micotoxinas y cáncer. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. Vol.24, No 1, pp 54-59.
4. Casini, C.; Rodríguez, J. C. (2004). Conservación de Granos en Chacra con Sistemas Tradicionales. Proyecto Nacional Agricultura de Precisión. Disponible en:<www.agriculturadeprecision.org/siembCoseAlma/Conservacion%20Granos%20en%20Chacra.htm>

5. Ducar, P. (1991). *El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación en la industria de alimentos*. Ed. Acribia Zaragoza, 4-19 pp.
6. González, A. (2001). *Estudios de contaminación de Aflatoxinas presentes en diversos frutos secos*. Universidad Mayor de San Andrés, España. pp. 67-89.
7. Hernández, P.E. y Sanz, B. (1990). Intoxicaciones alimentarias de origen fúngico: Micotoxiosis. *Alimentaria* **30**: 35-39.
8. Orihuel, E.; Berto, R.; Milvaques; Navarro, M.(2003). *Manual de manipuladores de alimentos para la Industria*. Colección seguridad alimentaria N° 2. Ed. TROTA, BETELGEUX.,35 p.
9. Person, D. (1998). *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos*. 3ª Ed. Acribia. Zaragoza, pp. 41-55.
10. Quintanar, V. (2005). *Fundamentos de análisis microbiológicos de alimentos: teoría y práctica*. Ed. AGT Editor S.A. pp 13-31.
11. Santos, O. (1999). *Importancia y efecto de la aflatoxina*. MedUnab.
Disponible en:
<www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=90&id_seccion=1123&id_ejemplar=1510&id_articulo=14691>
12. Soriano, J. (2007). *Micotoxinas en alimentos*. Ed. Díaz de Santos. España. pp. 172.
13. Vicam Science Technology (1999). *AflatB Instrument Manual*/ December, Watertown, U.S.A. 23-31 pp.

Anexo nº 5

Página 1 de 1



Pol. Ind. Camins Nous, parcela 4
43740 Móra
d'Ebre
Tarragona

INFORMACIÓN TECNICA

ACEITE DE CALABAZA

ref. 40110

Descripción: Aceite de calabaza

- Índice de acidez: < 8
- Índice de yodo: 110 – 130
- Índice de saponificación: 187-200
- Densidad a 20 ° C: 0.910 – 0.930

ÁCIDOS GRASOS (%)

Ácido Palmítico: C16:0 6-14
Ácido Esteárico: C18:00 3-10
Ácido Oleico: C 18:1 20-50
Ácido Linoléico: C 18:2 35-61
Ácido Linolénico: C 18:3 < 2

**NORMA DEL CODEX PARA GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES
NO REGULADOS POR NORMAS INDIVIDUALES
CODEX STAN 19-1981 (Rev. 2-1999)**

El Apéndice de esta norma tiene como finalidad su aplicación voluntaria por los socios comerciales y no su aplicación por los gobiernos.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a las grasas y aceites comestibles y mezclas de los mismos en estado idóneo para el consumo humano. Se aplica también a las grasas y aceites que han sido sometidos a tratamientos de modificación (tales como la transesterificación o hidrogenación) o fraccionamiento.

Esta Norma no se aplica a ningún aceite o grasa que esté regulado por una de las siguientes normas:

Norma del Codex para Grasas Animales Especificadas;
Norma del Codex para Aceites Vegetales Especificados;
Norma del Codex para los Aceites de Oliva y Aceites de Orujo de Aceituna.

2. DESCRIPCIONES

2.1 Se entiende por grasas y aceites comestibles los alimentos definidos en la sección 1, que se componen de glicéridos de ácidos grasos y son de origen vegetal, animal o marino. Podrán contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en las grasas o aceites. Las grasas de origen animal deberán proceder de animales que estén en buenas condiciones de salud en el momento de su sacrificio y sean aptos para el consumo humano.

2.2 Se entiende por grasas y aceites vírgenes las grasas y aceites vegetales comestibles obtenidos, sin modificar la naturaleza del aceite, por procedimientos mecánicos, por ejemplo, extrusión y prensado, y por aplicación únicamente de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

2.3 Se entiende por grasas y aceites prensados en frío las grasas y aceites vegetales comestibles obtenidos, sin modificar el aceite, mediante procedimientos mecánicos, por ejemplo, extrusión o prensado, sin la aplicación de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

3. ADITIVOS ALIMENTARIOS

3.1 En los aceites vírgenes o prensados en frío no se permite el uso de aditivos.

3.2 Colores

No se permiten colores en los aceites vegetales regulados por esta norma.

Podrán utilizarse los colores que se indican a continuación para restablecer el color natural perdido durante la elaboración o para normalizar el color, siempre y cuando el color añadido no induzca a error o engaño al consumidor ocultando un estado de deterioro o una calidad inferior o haciendo que el producto parezca tener un valor superior al valor real.

CODEx STAN 19

Página 2 de 5

Dosis máxima

160	Curcumina o i) cúrcuma	5 mg/kg (calculados como curcumina total)
160a	Beta-caroteno	25 mg/kg
160b	Extractos de bija	10 mg/kg (calculados como bixina o norbixina total)

3.3 Aromas

Podrán utilizarse aromas naturales y sus equivalentes sintéticos idénticos, y otros aromas sintéticos, salvo aquellos de los cuales se sabe que entrañan riesgos de toxicidad.

3.4 Antioxidantes

304	Palmitato de ascorbilo	) 500 mg/kg,
305	Estearato de ascorbilo	) solos o mezclados
306	Concentrado de tocoferoles mezclados	BPF
307	Alfa-tocoferol	BPF
308	Gama-tocoferol sintético	BPF
309	Delta-tocoferol sintético	BPF
310	Galato de propilo	100 mg/kg
319	Butilhidroquinona terciaria (BHQT)	120 mg/kg
320	Butil-hidroxianisol (BHA)	175 mg/kg
321	Butil-hidroxitolueno (BHT)	75 mg/kg
	Cualquier combinación de galato de propilo, BHA, BHT y/o BHQT	200 mg/kg pero sin exceder de los límites antes indicados
389	Tiodipropionato de dilauroilo	200 mg/kg

3.5 Sinérgicos de antioxidantes

330	Acido cítrico	BPF
331	Citratos de sodio	BPF
384	Isopropil-citratos	100 mg/kg solos o mezclados
	Citrato monoglicérico	

3.6 Antiespumantes (para aceites y grasas para freír a altas temperaturas)

900a	Dimetildisiloxano	1

4. CONTAMINANTES

4.1 Metales pesados

Los productos a los que se aplican las disposiciones de esta Norma se ajustarán a los límites máximos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius pero entretanto se aplicarán los siguientes límites:

	<u>Concentración máxima permitida</u>
Plomo (Pb)	0,1 mg/kg
Arsénico (As)	0,1 mg/kg

4.2 Residuos de plaguicidas

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma se ajustarán a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para dichos productos.

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997)) - y otros textos pertinentes del Codex, tales como los códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

5.2 Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y aplicación de criterios microbiológicos para alimentos (CAC/GL 21-1997).

6. ETIQUETADO

El producto se etiquetará con arreglo a las disposiciones de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev.1-1991; Codex Alimentarius, Volumen 1A).

6.1 Nombre del alimento

6.1.1 La denominación "grasa virgen" o "aceite virgen" sólo podrá aplicarse a los distintos aceites o grasas que se ajusten a la definición indicada en la sección 2.2 de la presente Norma.

6.1.2 La denominación "aceite prensado en frío" o "grasa prensada en frío" sólo podrá aplicarse a los distintos aceites o grasas que se ajusten a la definición indicada en la sección 2.3 de la presente Norma.

6.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los citados requisitos de etiquetado figurará en el envase o bien en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del alimento, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán figurar en el envase.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán sustituirse por una señal de identificación, siempre y cuando dicha señal sea claramente identificable en los documentos que acompañan al envase.

7. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

7.1 Determinación del contenido de plomo

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.632, AOAC 994.02 o ISO 12193: 1994.

7.2 Determinación del contenido de arsénico

De conformidad con AOAC 952.13, UIQPA 3.136, AOAC 942.17, o AOAC 985.16.

Apéndice

OTROS FACTORES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN

El presente texto tiene por finalidad su aplicación voluntaria por los socios comerciales y no su aplicación por los gobiernos.

Características de calidad

1.

1.1 Color

El característico del producto designado.

1.2 Olor y sabor

Los característicos del producto designado, que deberá estar exento de olores y sabores extraños o rancios.

Dosis máxima

1.3	Materia volátil a 105°C	0,2% m/m
1.4	Impurezas insolubles	0,05% m/m
1.5	Contenido de jabón	0,005% m/m
1.6	Hierro (Fe):	
	Grasas y aceites refinados	2,5 mg/kg
	Grasas y aceites vírgenes	5,0 mg/kg
	Grasas y aceites prensados en frío	5,0 mg/kg
1.7	Cobre (Cu):	
	Grasas y aceites refinados	0,1 mg/kg
	Grasas y aceites vírgenes	0,4 mg/kg
	Grasas y aceites prensados en frío	0,4 mg/kg
1.8	Índice de ácido:	
	Grasas y aceites refinados	0,6 mg de KOH/g de grasa o aceite
	Grasas y aceites vírgenes	4,0 mg de KOH/g de grasa o aceite
	Grasas y aceites prensados en frío	4,0 mg de KOH/g de grasa o aceite
1.9	Índice de peróxido:	
	Aceites vírgenes y grasas y aceites prensados en frío	hasta 15 miliequivalentes de oxígeno activo/kg de aceite
	Otras grasas y aceites	hasta 10 miliequivalentes de oxígeno activo/kg de aceite

2. Métodos de análisis y muestreo

2.1 Determinación del índice de ácido (IA)

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.201 o ISO 660: 1996.

2.2 Determinación del índice de peróxido (IP)

CODEX STAN 19

Página 5 de 5

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.501 (según enmienda) o AOCS Cd 8b 90 (97) o ISO 3961: 1998

2.3 Determinación de la materia volátil a 105°C

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.601 o ISO 662: 1998.

2.4 Determinación de las impurezas insolubles

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.604 o ISO 663: 1999.

2.5 Determinación del contenido de jabón

De conformidad con BS 684 Sección 2.5.

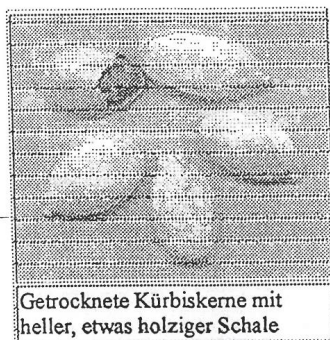
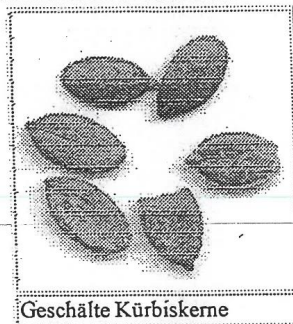
2.6 Determinación del contenido de hierro

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.631, ISO 8294: 1994 o AOAC 990.05.

2.7 Determinación del contenido de cobre

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.631, ISO 8294: 1994 o AOAC 990.05.

Kürbis


Getrocknete Kürbiskerne mit
heller, etwas holziger Schale


Geschälte Kürbiskerne

Synonyme

pharm	Semen Cucurbitae
Dänisch	Græskar
Englisch	Oilseed Pumpkin, Pumpkinseeds
Estnisch	Kõrvits
Finnisch	Öljysiemenkurpitsa
Französisch	Courge nue
Isländisch	Grasker

Norwegisch	Gresskar
Polnisch	Dynia oleista
Portugiesisch	Abóbora
Schwedisch	Nakenfröpum
Slovenisch	Oljna buca
Tschechisch	Tykev olejná
Türkisch	Kabak
Ungarisch	Spargatök, Ol

Hinweis

In der obigen Liste sind nur Namen enthalten, die sich entweder auf Kürbis im Allgemeinen oder auf den Ölkürbis im Speziellen beziehen. Darüberhinaus gibt es noch eine Vielzahl an Namen für bestimmte als Gemüse genutzten Kultivare (*Zucchini*, *Squash*, *Pattison*, *Hokkaido* und viele mehr).

Verwendeter Pflanzenteil

Getrocknete und geröstete Samen bzw. das daraus gepresste Öl.

Pflanzenfamilie

Cucurbitaceae
(Kürbisgewächse)

Geruch und Geschmack

Geröstete Kürbiskerne und Kürbiskernöl riechen würzig-nussig; im Öl ist das Aroma so stark, daß viele Menschen sich

Productos Naturales

Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana

ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO DE LA DROGA CRUDA DE LA SEMILLA DE CALABAZA (*CUCURBITA* spp)

Juan Abreu Payrol,¹ Lilia Saborido Martín,² Eimet Suárez Pérez,² Rolando Delgado
Castillo³ y Migdalia Miranda Martínez⁴

RESUMEN

Se presentan algunos parámetros farmacognósticos de la droga cruda de la semilla de calabaza, con vistas a su posterior uso en formulaciones antiparasitarias. Se comparan semillas de 3 variedades: *Cucurbita pepo* var RG, *C. moschata* Duch ex Lam Duch ex Porri (Cuba Cucto 8574) y *C. maxima* var INIVIT C88, en cuanto a masa, humedad residual, cenizas, sustancias solubles y tamizaje fitoquímico, a fin de proponer la mejor para su empleo como antiparasitario, y se trata de forma breve la propuesta de una técnica sencilla para la extracción del principio activo de la semilla (cucurbitina).

DeCS: CUCURBITACEAS/uso terapéutico; PLANTAS MEDICINALES/ uso terapéutico; EXTRACTOS VEGETALES/farmacología; EXTRACTOS VEGETALES/uso terapéutico; MEDICINA HERBARIA; SEMILLAS; FARMACOGNOSIA.

El avance científico-técnico alcanzado en nuestros días ha permitido el desarrollo y obtención de fármacos cada vez superiores, que contribuyen a alargar la esperanza de vida de la humanidad. Esto no ha restado importancia a la medicina tradicional, por el contrario, ha cobrado

auge hoy día. En las actuales condiciones económicas en que vive el mundo, se deben enfrentar fuertes limitaciones en la importación de medicamentos y materias primas para su producción. Para que no falte una respuesta rápida a las enfermedades, el desarrollo de productos a partir de plantas

¹ Master en Ciencias. Profesor Auxiliar.

² Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cienfuegos.

³ Master en Ciencias. Profesor Auxiliar. Universidad de Cienfuegos.

⁴ Doctora en Ciencias. Profesora Titular.

medicinales constituye una vía alternativa en este contexto.

Nuestro estudio acerca de la semilla de calabaza comprendió la estandarización de sus parámetros farmacognósticos, la comparación de semillas de 3 variedades de calabaza para obtener criterios que permitieran elegir la más adecuada para su empleo como antiparasitaria y el desarrollo de un procedimiento que permita la obtención de cucurbitina para patrón analítico.

MÉTODOS

Se procedió según las Normas Ramales de Salud Pública 309/92 y 310/92,^{1,2} y Quality Control Methods for Plant Materials de la OMS.³ El tamizaje fitoquímico se realizó según la metodología propuesta por el Programa Nacional de Plantas Medicinales (Miranda M, Cuéllar A. Manual de prácticas de farmacognosia. 1995).

Se aplicó cromatografía de capa delgada (CCD) a los extractos para confirmar la presencia de cucurbitacinas y aminoácidos, en la que se utilizaron placas de silicagel G60 activadas a 110 °C durante 1 h, y se puntuaron 10 µL de los extractos.

Se emplearon las condiciones⁴ siguientes:

Aminoácidos:

Fase móvil: n-butanol:acetona:ácido acético glacial:agua 35:35:10:20.

Revelador: Ninhidrina.

Cucurbitacinas:

Fase móvil: cloroformo:etanol 95:5.

Revelador: Vainillina-ácido fosfórico.

La extracción de aminoácidos se aplicó a las semillas de la variedad *C. pepo* var RG. Se siguieron los pasos siguientes:

1. Secado y molienda de la semilla.
2. Extracción en Soxhlet con CCl₄ (139,5 g de semilla/600 mL de CCl₄).
3. Extracción en agua (87 g de semilla/210 mL de agua).
4. El extracto se concentró a presión reducida hasta cerca de una tercera parte de su volumen, y se le adicionó un volumen idéntico de metanol frío. El precipitado separado por centrifugación se desechó, y el extracto hidroalcohólico se concentró unas 50 veces a 95 °C.
5. Electroforesis (sobre papel de celulosa, con *buffer* de bicarbonato pH 7,4, desarrollo de 4 h. Se determina la posición de las bandas con ninhidrina).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la determinación de los parámetros farmacognósticos: masa de las semillas, humedad residual, cenizas totales y sustancias solubles, se muestran en la tabla 1, en la que se resaltan los más favorables según las técnicas de procesamiento estadístico, en cada una de las especies estudiadas.

Los resultados del tamizaje fitoquímico se indican en la tabla 2, donde se presentan los resultados obtenidos en cada extracto para las especies estudiadas.

TABLA 1. Parámetros farmacognósticos de la droga cruda de la semilla de la calabaza

Parámetros	<i>C. pepo</i> var RG	Cuba Cueto 8574	INIVIT C-88	Tamaño de la muestra
Masa (mg)	64,006 ± 17,311	76,424 ± 17,746	68,178 ± 21,925	50
Humedad residual (%)	8,654 ± 1,191	8,836 ± 0,774	9,678 ± 0,411	30
Cenizas totales (%)	5,228 ± 1,246	5,179 ± 0,971	5,824 ± 1,466	60
Sustancias solubles (%)	1,055 ± 0,344	1,063 ± 0,330	0,085 ± 0,031	30

TABLA 2. Tamizaje fitoquímico de las semillas de calabaza

Dragendorff	-		
Mayer	-		
Baljet	-		
Sudan	+		
Liebermann-Burchard	+		
Resinas			
Fehling		+ muy débil	+ muy débil
Liebermann-Burchard		+ verde azul	+ verde azul
Baljet		-	
Espuma			
Cloruro férrico			
Ninhidrina		+	
Börtrager		-	
Dragendorff		-	
Shinoda		-	
Kedde		-	
Antocianidinas		-	
Extracto acuoso			
Dragendorff		-	
Cloruro férrico	+ rojo vino	+ rojo vino	+ rojo vino
Fehling	+ débil	+	
Shinoda		-	
Espuma			
Principios amargos			
Ninhidrina	+	+++	+++
Liebermann-Burchard	-		

DISCUSIÓN

Se muestra en la tabla 1 que en el caso de la humedad residual, aunque la media es ligeramente más baja para la variedad *C. pepo* var. RG, la prueba de Student de comparación de medias indicó que no hay diferencias significativas en la humedad residual de las semillas de las variedades *C. pepo* var. RG y Cuba Cueto 8574.

Se conoce además, que el mayor rendimiento agrícola en masa de semillas por hectárea lo muestra la variedad Cuba Cueto 8574 (Soto R. Comunicación personal, 1995), la cual parece ser más ventajosa para su empleo según estos resultados.

De forma complementaria también fueron determinados valores de largo y ancho de las semillas, cenizas solubles en agua e insolubles en ácido. Se buscó una expresión que relacionara la masa, largo y ancho, pero no mostró un ajuste significativo.

Las semillas de la variedad Cuba Cueto 8574 tienen los parámetros farmacognósticos más recomendables para su empleo en la producción de fitofármacos, mientras las semillas de la variedad INIVIT C88 son las menos recomendables para su empleo en la producción de fitofármacos.

La composición de las 3 variedades es muy parecida cualitativamente, con la precisión que puede dar el tamizaje. Hay

coincidencia con la literatura revisada⁴ que apunta la semejanza entre diferentes variedades, justificando ligeras variaciones de una a otra.

La CCD confirmó la presencia de curcubitacinas en los extractos etéreo y alcohólico, y de aminoácidos en los extractos alcohólico y acuoso, lo que indica una composición cualitativa muy parecida en las 3 variedades en cuanto a estos metabolitos.

Se determinó el rendimiento de aceite en el proceso de extracción con CCl_4 , que resultó ser $37,699 \pm 1,390\%$, lo cual coincide con los reportes de la literatura.⁶

Luego de la extracción en agua se aplican los ensayos de Fehling y de la

ninhidrina al extracto obtenido, que resultaron positivos.

Al realizar la electroforesis, en la zona de aplicación queda una banda amarilla que debe ser la cucurbitina, pues no se reporta la presencia de prolina o hidroxiprolina en la semillas de calabaza.⁷ Se redisolvió esta banda en el *buffer*, y se comprobó por CCD su pureza mediante las condiciones ya descritas.

Por tanto, el método de extracción empleado conduce a un extracto de aminoácidos, del que se puede separar por electroforesis un aminoácido que debe ser la cucurbitina.

SUMMARY

Some pharmacognostic parameters of the raw drug from the pumpkin seed are presented in order to use it later in antiparasitic formulations. The seeds of 3 varieties are compared: *Cucurbita pepo* var RG, *C. moschata* Duch ex Lam Duch ex Porr (Cuba Cueto 8574) and *C. maxima* var INIVIT C88. Mass, residual humidity, ashes, soluble substances and phytochemical screening were analyzed aimed at proposing the best for its use as antiparasitic. The proposal of a simple technique for the extraction of the active principle of the seed (cucurbitina) is briefly explained.

Subject headings: CUCURBITACEAS/therapeutic use; PLANTS, MEDICINAL/therapeutic use; PLANT EXTRACTS/pharmacology; PLANT EXTRACTS/therapeutic use; MEDICINE, HERBAL; SEEDS; PHARMACOGNOSY.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Norma Ramal de Salud Pública 309. Medicamentos de origen vegetal. Droga cruda. Métodos de ensayo. Vig. 1992, 1992.9 pp.
2. Norma Ramal de Salud Pública 310. Medicamentos de origen vegetal. Droga cruda. Especificaciones generales. Vig. 1992, 1992.5 pp.
3. Organización Mundial de la Salud. Quality control methods for medicinal plant materials. Ginebra: Edit. WHO, 1992. 210 pp.
4. Wagner H, Bladt S, Zgainski E. Plant Drug Analysis. Berlin: Springer-Verlag, 1984. 345 pp.
5. Bokova NA, Samylina IA, Baratova LA. Phytochemical study of the seeds of the squash. *Farmatsiya* 1982;31(2):17-8.
6. El Gharbawi MI. Some chemical and physical characteristics of naked pumpkin seed oil (*Cucurbita pepo*). *Lybian J Agric* 1977;6(2):199-203.
7. Bravo OR, García MH. Phytochemical study of *Cucurbita maxima* seeds. *An R Acad Farm* 1974;40(3-4):463-73.

Recibido: 27 de marzo del 2001. Aprobado: 17 de abril del 2001.

M.Sc. Juan Abreu Payrol Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. Ave. No. 21422 entre 214 y 222, La Coronela, municipio La Lisa, Ciudad de La Habana, Cuba.

Aceite calabaza

El aceite de calabaza se obtiene prensando, en frío, sus semillas crudas. Si no lo refinamos tiene toda una serie de propiedades muy interesantes.

Propiedades

- El aceite de calabaza está especialmente aconsejado en procesos de desmineralización como las caries dentales y los problemas de caída de cabello y uñas demasiado frágiles.
 - Las semillas de calabaza y también su aceite son muy eficaces a la hora de expulsar parásitos intestinales como la solitaria, (tomar una cucharada sopera de semillas crudas o una cucharadita de las de postre de aceite, en ayunas).
 - El estreñimiento y la colitis suelen mejorar.
 - Tiene una acción diurética ya que favorece el funcionamiento renal.
 - La mayoría de problemas de próstata (adenomas benignos, inflamación, atrofia, crecimiento anormal, etc.) se benefician de su efecto antiinflamatorio (por un lado gracias a su riqueza en cucurbitacina). Hemos de tener en cuenta que, además, la próstata es una glándula que necesita mucho zinc ya que este es un mineral vital en la producción de esperma y aquí la próstata tiene un papel importante. Algunos problemas de impotencia se relacionan con el e de la próstata. Es por ello que algunas personas notan una mejoría a nivel sexual cuando su próstata mejora.
 - La vista se beneficia de este aporte de Zinc ya que el ojo humano es muy rico en mineral y necesita un buen aporte de este nutriente.
 - Ideal en problemas cardiovasculares debido a su alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados que ayudan a mantener equilibrados los niveles de colesterol y triglicéridos.
 - Su efecto antiinflamatorio también beneficia a las personas con tendencia a irritación o inflamación de la vejiga.
- Información nutricional**
- 30-40 % de proteínas.
 - 35-40 % de ácidos grasos insaturados (de los que un 43-56 % es linoléico y un 24-38 % oleico).
 - 5-9 % de carbohidratos.
 - 20 % de fibra.
 - Su riqueza en Selenio, Manganeseo, Zinc, Hierro, Cobre, Magnesio y Potasio le dan carácter tan remineralizante.
 - También nos aporta muchas vitaminas como Betacaroteno, vitamina D, E B1, B2, B3 y B6.

¿Sabías que...?

Se suele tomar como aliño en sopas, verduras y ensaladas. Hay personas que lo toman sólo y otras que lo mezclan con un poco de aceite de oliva. Del aceite de pepita de calabaza se suele tomar 2 ó 3 cucharaditas, de las de postre, al día. Los niños tienen suficiente con una cucharadita pequeña al día.

<http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1065>

Publicado en "La Gaceta" No. 10 de 13 de enero de 1962

EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

De conformidad con la ley No 1698 de 26 de noviembre de 1953 y por recomendación del Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial,

DECRETA:

Artículo 1°- Aprobar la siguiente

Norma oficial de calidad para aceites vegetales comestibles

.-GENERALIDADES

Esta norma tiene por objeto establecer las características que deben cumplir los aceites vegetales comestibles, así como fijar los métodos de análisis para determinarlas.

b) Por aceites vegetales comestibles, se entienden los glicéridos comestibles de los ácidos grasos líquidos a la temperatura de 20°C., obtenidos bajo condiciones higiénicas de productos vegetales sanos que reúnan las especificaciones: de la presente norma y que respondan a las constantes físicas que se determinarán por los métodos de análisis que se describen en el capítulo V de esta norma.

II.- CLASIFICACIONES

a) Los aceites vegetales comestibles objeto de la presente norma, corresponden de acuerdo con su procedencia, a las clases siguientes aceite:

Aceite Comestible de Algodón.
Aceite Comestible de Oliva
Aceite Comestible de Soya
Aceite Comestible de maní
Aceite Comestible de maíz
Aceite Comestible de ajonjolí
Aceite Comestible de Girasol..

b) Como referencia indicativa de su principal uso de los aceites comestibles, establecida su naturaleza conforme a la clasificación anterior pueden ofrecerse como "aceites para la mesa", "aceites para la cocina", etc.

c) Las mezclas de aceites vegetales comestibles deben ofrecerse como tales, indicando al propio tiempo siempre de conformidad con la clasificación anterior, los tipos de aceites que la forman.

En las etiquetas debe declararse la proporción en que encuentran los diferentes aceites presentes .

III- ESPECIFICACIONES

A- Generales:

Los aceites vegetales comestibles deben ser obtenidos por medios mecánicos y no por medios químicos.

2. No deben tener olores ni sabores desagradables;

3. No deben acusar reacción positiva de rancidez (Prueba de Kreis);

4. Todos los aceites objeto de la presente norma no podrán contener más de 0,2% de humedad, ni más de 1,5% de materias insaponificables

5. No deben contener aceites de origen mineral, - aceites esterificados o de recuperación, ni otras sustancias extrañas.

B. Aceites comestibles de Algodón:

Se establecen los siguientes tipo de aceite comestible de algodón:

TIPO A. Refinados por los procedimientos de neutralización decoloración, desodorización desestearización (winterización), y que reúnan además las siguientes especificaciones determinadas por los métodos establecidos en esta norma:

Sedimento y turbidez: exento por prueba del frío.

Color no más oscuro del Lovibond amarillo 20, rojo 2,5.

Acidez total en ácido oléico: 0,05%,
0,15%.

Índice de saponificación: 191, 198.

Humedad, máx.: 0,05%

Índice de yodo,
Min 102
Max 114

Índice de refracción (a 25 °C): 1,470.
1,473

Gravedad específica, 20°/20°C
Min. 0,918
Max.: 0,923

Materia insaponificable, Máx.: 1,2%

Tipo B. Aceites refinados por los procedimientos de neutralización, decoloración y desodorización que reúnan además las siguientes especificaciones determinadas por los métodos establecidos.

Sedimento y Turbidez: Exento después de 24 horas de temperatura 35 °C .

Color no más oscuro Lovibond: amarillo 35, rojo 7,6.

Acidez total en ácido oléico, Máx.: 0,25%.

Humedad, Máx.: 0,10%

Índice de refracción (a 25 °C.)

Mín 0,918
Máx 0,923

Materia insaponificable, Máx.: 1,2%

Para mostrar que los aceites comestibles de algodón no han sido mezclados con otros aceites y grasas, seguirán los métodos de análisis cualitativos citados en esta norma:

C. Aceites comestibles de Oliva:

En aceite obtenido de las aceitunas maduras, que reúnen las siguientes especificaciones:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color Lovibond: amarillo pálido y dorado ligeramente verduzco.

Acidez total como ácido oleico, Máx.: 1,4%.

Índice de saponificación: 188, 194,4.

Índice de refracción (25 °C)

Mín 1,468
Máx. 1,471

Gravedad específica 20°/20°

Mín 0,912
Máx. 0,918

Para comprobar que el aceite de oliva comestible no ha sido mezclado con otros aceites o grasas, se seguirán los métodos de análisis cualitativos citados en esta norma:

D. Aceite comestible de soya

Es el aceite obtenido del frijol de soya (Soja max) que cumpla con las especificaciones siguientes:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color no más oscuro, que Lovibond: amarillo 60 y rojo 6

Índice de refracción (25 °C),

Mín 1,4710
Máx 1,4750

Gravedad específica, 20°/20°C

Mín 0,895
Máx 0,900

Acidez total como ácido oleico, Máx.: 1,0%.

Índice de saponificación

Mín 188
Máx 195.

Índice de Yodo
Min 125
Max 140

E. Aceite comestible de maní:

Es el aceite obtenido de la semilla del maní (*Arachis hypogaea* L.) que reúne las siguientes especificaciones:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color no más oscuro, que Lovibond: amarillo 25 y rojo 2

Índice de refracción (25 °C)
Min 1,4690
Máx 1,4730

Gravedad específica, 20°/20°C
Min 0,890
Max 0,912

Acidez total como ácido oléico, Máx.: 1,5%.

Índice de saponificación
Min 186
Máx 195.

Índice de Yodo
Min 85
Max 106

F. Aceite comestible de maíz:

Es el aceite obtenido del grano de maíz (*Zea Mays*) que se emplea con las especificaciones de esta norma:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color no más oscuro, que Lovibond: amarillo 35 y rojo 3,5

Índice de refracción (25 °C)
Min 1,4768
Máx 1,4705

Gravedad específica, 20°/20°C
Min 0,921,
Máx 0,928

Acidez total como ácido oléico, Máx.: 4,0%.

Índice de saponificación
Min 188
Máx 195.

Índice de Yodo
Min 107
Max 125

G. Aceite comestible de ajonjolí

Es el aceite obtenido de la semilla del ajonjolí (*Sésamum Hindieum*) que reúne las especificaciones siguientes:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color no más oscuro, que Lovibond: amarillo 30 y rojo 3

Índice de refracción (25 °C)
Min 1,475
Máx. 1,471

Gravedad específica, 20°/20°C
Min 0,9155
Max 0,9175

Acidez total como ácido oléico, Máx.: 2,0%.

Índice de saponificación
Min 188
Máx 195.

Índice de Yodo
Min 103,
Max 115

H. Aceite comestible de girasol

Es el aceite obtenido de la semilla del girasol (*Helianthus annuus*) que reúna las características contenidas en la presente norma:

Sedimento y turbidez: exento después de 24 horas a temperatura entre 15° y 20 °C.

Color no más oscuro, que Lovibond: amarillo 35 y rojo 3

Índice de refracción (25 °C)
Min 1,4720
Máx 1,4738

Gravedad específica, 20°/20°C
Min 0,919,
Máx 0,925

Acidez total como ácido oléico, Máx.: 1,0%.

Índice de saponificación
Min 189
Máx 194.

Índice de Yodo
Min 120
Max 137

IV- MUESTREO Y METODOS DE PRUEBA

A. Muestreo:

- 1- Generalidades.- La muestra necesariamente debe ser uniforme y representativa del total y sin que hay sufrido alteración alguna en su calidad, después de tomada, por lo que se recomienda tener perfectamente limpios los aparatos para muestrear. Los recipientes deben ser de un material inatacable por los aceites, tales como vidrio, metales estañados, aceros inoxidables u otros. Las tapas de los recipientes deben llevar superficie de contacto de material inatacable por los ácidos grasos.

Aparatos para obtener las muestras.- Para obtener las muestras se usarán los aparatos descritos en el Capítulo III. Aparte A, Incisos a) b), y d) de la Norma Oficial sobre el Aceite de Copra (Decreto Ejecutivo No. 18 de 9 de octubre de 1952).

- 3- Lote de prueba.- De los recipientes que constituyen la partida objeto de análisis, el lote de prueba se formará con una cantidad igual al número de unidades enteras más aproximado al resultado real de la raíz cuadrada del número de recipientes. La selección de estos se hará de uno en uno tomándolos al azar.

- 4- Toma y preparación de la muestra.- La muestra representativa será no menor de 1 600 gramos, tomándola en cantidades proporcionales al contenido de los recipientes del lote de prueba.

De cada envase o recipiente siempre se tomará muestra que comprenda las partes superior, media e inferior. Se mezcla bien la totalidad de las muestras y luego se divide en cuatro o partes no menos de 400 gramos cada una. Se coloca cada tanto en un envase bien limpio que se tapa perfectamente y se sella, y se entregará uno al propietario del producto, todo lo cual se hará constar en un acta. Los envases restantes que contienen las muestras se distribuirán así: uno se entregará a quien ha solicitado u ordenado el análisis, otro al Laboratorio para efectuarlo y el tercero a persona con interés justificado.

B. Métodos de análisis:

Los métodos de análisis del 1 al 7, que se deben aplicar para la verificación de las especificaciones en esta Norma, se encuentran en la 8ª edición del año 1955 del AOAC, en los apartes que se indican a continuación:

- 1- Humedad y materia volátil.-Se determinará mediante el método descrito en el aparte 26,2.
- 2- Acidez expresado como ácido oléico.-Se determinará por el método descrito en el aparte 26,30.
- 3- Materia insaponificable.-Se determinará por el método en el aparte 26,35.
- 4- Índice saponificación.-Se determinará mediante los procedimientos descritos en los apartes 26,22 y 26,23.
- 5- Índice de Yodo.- Se determinará por el procedimiento de Wijs, descrito en los apartes 26,18 y 26,19 o

procedimientos equivalentes aprobados por el Comité de Normas.

5- Índice de refracción.-se obtendrá por los procedimientos descritos en los apartes 26,6 y 26,7.

7. Adulteraciones.- Se determinarán mediante los procedimientos descritos en los apartes 26,33 25,34 26,48; 26,49 y otros equivalentes aprobados por el Comité de Normas.

8. Determinación del color.-Se obtendrá mediante el colorímetro de Lovibond, empleando las placas que en cada caso se indiquen, así como la técnica al respecto que se indica para el mismo aparato.

9. Prueba del frío.-

a) Generalidades.

El presente método se usa para la determinación de la resistencia de una muestra de aceite: el enturbiamiento es aplicable a todos los aceites corrientes refinados de origen vegetal y animal.

b) Aparatos necesarios y Procedimiento.

- I) Frascos para muestras de aceites de unos 15 ml. (4 onzas), limpios y secos.
- II) Se filtra una cantidad de 200 a 300 ml., del aceite desecado a través del papel de filtro y luego se calienta la porción filtrada, agitándola continuamente hasta que su temperatura se eleve a 130 °C, procurando no prolongar excesivamente el tiempo de calentamiento.
- III) Se llena completamente el frasco para la muestra con el aceite caliente, se tapa suavemente con un corcho y, con agua corriente se enfría a 25 °C, luego se recubre el tapón con parafina.
- IV) El frasco con la muestra, se sumerge en el baño de agua y hielo triturado, de forma que quede completamente cubierto. El hielo se repone tan a menudo como sea necesario para que el baño se mantenga bien lleno y la temperatura permanezca a 0 °C. El mantenimiento de esta temperatura es esencial.
- V) Después de 5½ horas, se para el frasco del baño y se observa detenidamente para ver si se han formado cristales o se ha enturbiado. Debe cuidarse de no confundir las pequeñas burbujas de aire dispersadas con cristales de grasa. La muestra se considerará como aceite desestearizado si se conserva transparente, limpia y brillante.

NOTA: El calentamiento preliminar a 130 °C, se efectúa con el objeto de eliminar las trazas de humedad y distribuir los núcleos cristalinos que pudiese presentar la muestra. Ambos casos interferirían con la prueba, ocasionando enturbiamiento o cristalizaciones prematuras.

Artículo 2º.- De acuerdo con lo que dispone el artículo 5º de la ley Noº 1º698 de 26 de noviembre de 1953, la Norma Oficial a que se refiere este Decreto, es de cumplimiento obligatorio.

Este decreto rige a partir de su publicación.

Dada en la casa Presidencial.- San José, a los dos días del mes de enero de mil novecientos sesenta y dos.

MARIO ECHANDI. El Ministro de Industrias. V. VARGAS ALFARO

STYRIAPROSTATIN

Aceite de la Semilla de Calabaza

Orgánico Extra Virgen Aceite de la Semilla de Calabaza

250 mL botella - CODE 10250
500 mL botella - CODE 10500

ANÁLISIS NUTRICIONAL	
Proteína	30-40 %
Grasas	35-55 %
Carbohidratos	4-8 %
Fibra	24 %

VITAMINAS Y MINERALES	POR 100g
Vitamina A	95 µg
Beta Caroteno	570 µg
Vitamina D	220 µg
Vitamina E (Beta y Gama Tocopherol)	75 µg
Vitamina K	98 µg
Vitamina B1	528 µg
Vitamina B2	810 µg
Vitamina B6	620 µg
Niacina	4300 µg
Niacina Equivalentes	20 µg
Acido Pantoténico	1500 µg
Piridoxina	225 µg
Biotina	25 µg
Sodio	45 mg
Potasio	2035 mg
Calcio	103 mg
Magnesio	1005 mg
Fósforo	2075 mg
Sulfuro	400 mg
Hierro	31200 µg
Zinc	17575 µg
Cobre	3695 µg
Manganeso	2500 µg
Fluorina	9360 µg
Yodo	30 µg
Selenio	46 µg

Indication

Dos cucharaditas (10g) diarias, una en la mañana y una en la noche, o como lo dirija su medico. Para la hiperplasia benigna de próstata. tome una cucharada (15g) 3 veces diariamente.

Descripción

NAGY NATURPRODUKTE AUSTRIA es dedicado a la calidad. Tenemos una red creciente de granjeros cometidos a métodos naturales de la agricultura y a producir productos de alta calidad. Le traemos a usted esta fuente extraordinaria de salud, bajo el nombre de Nagy una marca muy bien establecida. Consumidores a través del mundo gozan de este producto y reconocen los efectos curativos de este obsequio precioso de la naturaleza. Nuestro producto es considerado ser un "aceite dietético." Es el aceite extra virgen, exprimido por resfriamiento. Nuestra compañía sigue los procedimientos estrictos que se han pasado de generación en generación. Después de la primera prensa, nosotros vendemos la pasta de la semilla para otros usos y, finalmente, el aceite culinario es producido. La producción del "aceite dietético" es mucho más complicada y requiere muchas más semillas que el aceite culinario, teniendo como resultado un producto "dietético", mas valorado y más fuerte. StyriaProstatin garantiza el mejor y más fresco aceite en el mercado.

Acerca de las Calabazas de Styrian

Styria es la región de Austria con un microclima extraordinario. Colocado entre las sierras Pannonicas y los Alpes, este es el único lugar donde las calabazas verdes amarillas crecen exitosamente. Una vez consideradas adecuadas solo para la consumición de animales, ahora las calabazas se cultivan por sus

<http://www.enerex.ca/espanol/productos/styriaprostatin.htm>

20/09/2008 07:43:37 F

propiedades medicinales excepcionales. Las semillas son oscuras verdes sin esqueletos, y la pulpa es amarilla. Las calabazas se cosechan a mano en las granjas pequeñas y medianas de familia donde la pulpa se deja en los campos como abono natural. Cada calabaza produce acerca de 150 semillas con una red seca de peso de 75 gramos. Esto es un rendimiento muy pequeño considerando que se toma 3 kilogramos de semillas y 38 calabazas para producir un litro de StyriaProstatin de aceite extra virgen. El aceite extraído de la virgen se llama "oro líquido negro." Se ha tratado crecer esta variedad de calabazas en otros lugares en Austria y partes de Europa con climas semejantes pero todos han fallado. Así, el volumen de la producción anual de aceite dictado por las condiciones en la región de Styrian.

El Aceite de la Semilla de la calabaza

Promueve la salud de próstata y urológica al establecer niveles apropiados del colesterol y los triglicéridos.

Cómo funciona el Aceite de Semilla de Calabaza

La semilla verde de Cucúrbita pepo var styrian contiene el Delta extraordinario de Pitosterina 7 Esterol que sostiene efectivamente una glándula inflamada y debilitada de próstata. Cerca a la edad de 40, los cambios en los niveles hormonales en el cuerpo del hombre tiene como resultado la acumulación de la hormona testosterona Dihidrotestosterones (DHT). Esto causa que las células de próstata multipliquen excesivamente atando moléculas de DHT en sus sitios obligatorios celulares. La StyriaProstatin extraordinaria Delta Phytosterin 7 estructura molecular de Esterol soporta una similitud increíble a DHT, que inhibe la ligación de DHT en las células de próstata y efectivamente bloquea ataques a la próstata.

Los muchos usos benéficos de esta versátil verdura

La calabaza es una verdura muy suave y sabrosa hervida o horneada, y es popular como un postre en la forma del pastel tradicional de calabaza. Pero son las semillas que contienen el nivel el más grande de alimentos nutritivos. Las semillas de la calabaza tienen un sabor a semejanza a las almendras suaves; son una fuente natural de fósforo y hierro; y son particularmente ricas en zinc. Los meollos son también una fuente buena de vitaminas A, E, F y el complejo de las vitaminas B. Además de estas vitaminas y minerales, el aceite de las semillas contiene también 40-50 por ciento de grasas las cuales son ricas en poliinsaturados ácidos adiposos.

Estudios han mostrado que la deficiencia de zinc, así como también de vitamina E en la forma de Beta y de Gama Tocoferoles, juega un papel en bloquear la salud de próstata. Así como su simbolismo Chino sugiere, las semillas de calabaza juegan un papel necesario en una próstata saludable y el sistema reproductor. Deficiencia crea los desórdenes tales como hipertrofia de próstata (la ampliación abdominal). La próstata es muy dependiente en el zinc, absorbiendo más de cualquier otra glándula, usándolo regularmente en los cambios hormonales y metabólicos. Zinc es también esencial en la producción de esperma y su deficiencia podría tener como resultado la impotencia. Estos órganos son ayudados mas aya por una específica hormona de planta presente encontrada en las semillas de calabaza que ayuda al cuerpo ha aumentar sus niveles hormonales. Si tomado como una parte regular de la dieta, las semillas de calabaza pueden tener también un efecto benéfico en la vista; ayuda a resistir infección; y ayuda en la digestión. Las semillas son conocidas también por su prevención de problemas de vesícula y urinarios. El contenido alto de poliinsaturados ácidos adiposos en StyriaProstatin ayudan a apoyar el sistema cardiovascular manteniendo los niveles saludables de triglicéridos y colesterol. Las calabazas son usadas extensamente en preparaciones Pitofarmacéuticas.

Reciente estudios muestran los efectos benéficos del Aceite de Semilla de Calabaza de Styrian en el tratamiento de problemas diuréticos: prostáticos adenomas benignos; y como un inhibidor de tripsina. En resumen, el Aceite de Semilla de Calabaza se considera como un tratamiento suplementario significativo para la vesícula, la próstata y los problemas del tracto urinario.

Referencias

1. Fahim AT, Abd-el-Fattah AA, Agha AM & Gad MZ, Pharmacol. Res 31/1, 73, 1995
2. Lützelberger H, Ärztl. Praxis 76, 3278, 1974
3. Szewczuk A, et.al., Hoppe-Seyler's Z., Physiol.Chem. 364, 941, 1983
4. Nitsch-Fitz R, Egger H, Wutzl H & Maruna H, Erfahrungsheilkunde 28, 1009, 1979
5. Suphakarn VS, Yarnnon C & Ngunboonsri P, Am. J. Clinical Nutrition 45/1, 115, 1987
6. Carbin BE, Larsson B and Lindhal O, Bt. J. Urol. 66/6, 639, 1990
7. Zhang X, Quyang JZ, Zhang YS, Tayalla B, Zhou XC & Zhou SW, J. Tongji Medical University 14/4, 235, 1994

El envase: Empacado en botellas de vidrio de ámbar reciclables para proporcionar la mejor protección contra la oxidación.
Pureza Garantizada: No contiene sustancias animales, ni almidones agregados, masillas, ni otras añadiduras.

www.enerex.ca

<http://www.enerex.ca/espanol/productos/styriaprostatin.htm>

20/09/2008 07:43:37

FRAIS

Frais GmbH · Viktorienbergweg 13 · D-53424 Remagen

Frais Gm
Viktorienbergweg 13
D-53424 Remagen
Tel: 02642/903444
Fax: 02642/903443
info@frais-gmbh.de

Spezifikation Kürbiskernöl

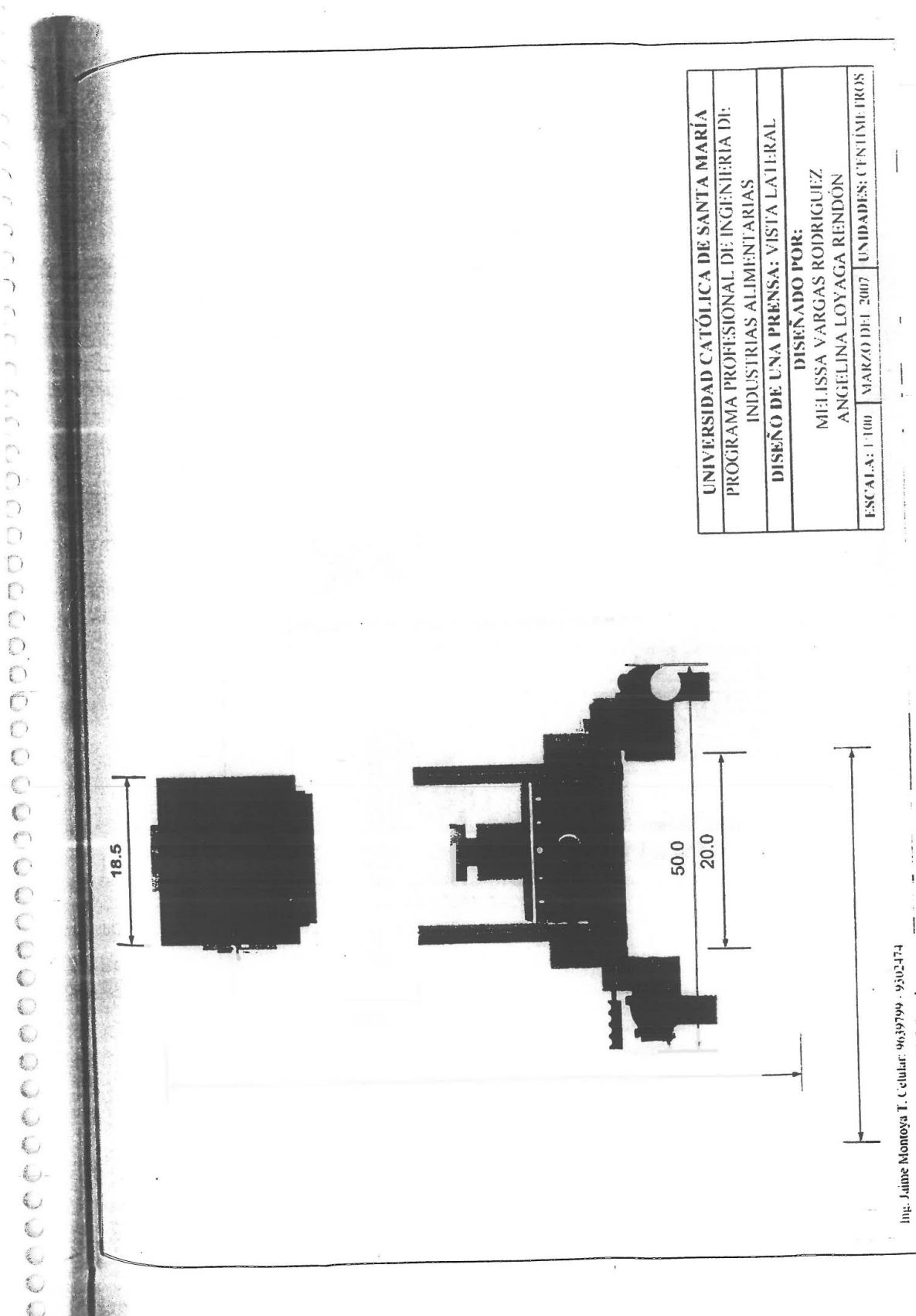
Rohwarenspezifikation		Kürbiskernöl, kaltgepresst aus den ungerösteten Samen	
Sensorik		Merkm	
Aussehen Geruch / Geschmack		Dunkle, rötlich grüne, ölige Flüssigkeit arteigen, nach Kürbis frisch	
Chemische und physikalische Parameter		Richtwerte/Grenzwerte	Methode/Verordnung
Wassergehalt		< 0,4 %	
Säuregehaltzahl		< 4 mg KOH/g	
Peroxidzahl:		< 8 meg/kg	
Fettsäuren:		-	
Palmitinsäure C16:0		6,0 - 13,0 %	
Stearinsäure C18:0		5,0 - 8,0 %	
Ölsäure C18:1		20,0 - 40,0 %	
Linolsäure C18:2		40,0 - 60,0 %	
Andere		≤ 2,0 %	
Schwermetalle:			
Blei		< 0,100 ppm	
Cadmium		< 0,050 ppm	
Quecksilber		< 0,050 ppm	
Arsen		< 0,100 ppm	
Analysierte Pestizide:			gemäß Rückstands- Höchstmengenverordnung
Mikrobiologie		Richtwerte	Quelle
E. coli		negativ / g	Lt. DGHM/2005
Salmonellen		negativ / 25g	Lt. DGHM/2005
Gesamtkeimzahl		≤ 10.000 / g	Lt. DGHM/2005
Schimmelpilze		≤ 10.000 / g	Lt. DGHM/2005
Enterobacteriaceae		≤ 100 / g	Lt. DGHM/2005
Mindesthaltbarkeit			
MHD		Im Originalgebinde unter Stickstoff mindestens 12 Monate haltbar.	
Lagerung			
Temperatur		Kühl 10-20 ° C, trocken und vor Licht geschützt aufbewahren	

Dieses Produkt entspricht den Verordnungen EG Nr. 1829/2003 und Nr. 1830/2003. Eine Kennzeichnung hinsichtlich des Vorhandenseins von genetisch veränderten Organismen (GVO) ist daher nicht notwendig.

Kreissparkasse Köln
Konto: 0056002629
BLZ: 37050299
IBAN: DE30370502990056002629
BIC: COKSDE33

Deutsche Bank AG
Konto: 331802900
BLZ: 38070024
IBAN: DE703807002400331802900
BIC: DEUTDE33

Sitz der Gesellschaft: Remagen
Amtsgericht: Koblenz HRB 21358
Geschäftsführer: Viktor Fraiss
USt-IdNr: DE231783971



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PRENSA HIDRÁULICA DISCONTINUA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: (Ver figura 7)

Estructura 716 x 690 x 220 mm.

Estructura canal U de 100 x 50 mm. en acero ASTM A-36 Resistencia 55 kg x mm²

Barres tensoras acero Sae 1020 de 25 mm. de diámetro x 512 mm. de largo

- Energía eléctrica 220V Monofásica
- Material: Acero inoxidable A.I.S.I. Nº 304 de 1/16 de espesor

Sistema de Prensado:

- Pistón Hidráulico de 55 x 120 mm. (carrera) simple efecto. (Ver figura 5)
- Alimentación por medio de una manguera hidráulica de 1/4.
- Manómetro 0 – 3500 psi
- Bomba Hidráulica manual con pistón de 12.7 mm. carrera de 20 mm. (Ver figura 6)
- Líquido transmisor de fuerza: Hidrolina.

- Sistema de Calentamiento:

- Pirómetro monofásico de 0 – 400 °C, tensión 220 voltios
- Termocupla o termostato tipo j para lectura de temperatura. (Ver figura 4)
- Resistencia tipo sonda de 100 watts.
- Chaqueta de Acero inoxidable con resistencias. (Ver figura 2)

- Canastillas de Prensado:

- Canastilla Perforada en acero inoxidable de 1.2 mm. de espesor con perforaciones de 2 mm. distribuidas en una distancia entre centros de 10 mm. Capacidad en kg de 1 400. (Ver figura 1)
- Canastilla con canales en acero inoxidable de 2 mm de espesor con canales internos. Capacidad en kg de 1400.

Plato Recolector: En acero inoxidable con llave para descargar el aceite. (Ver Figura 3).

NORMAS DE SEGURIDAD

- Antes de usar la prensa, asegúrese que haya algún dispositivo en el sistema eléctrico de suministro que sea accesible y que permita cortar rápidamente el suministro de energía en caso de emergencia.
- Revise periódicamente el desgaste de la manguera y racores.
- Utilice solo piezas homologadas para mantenimiento o reparaciones.
- No use accesorios con rebabas, grietas o deterioro.
- Ensamble la línea de suministro hidráulico de forma segura.
- Manténgase alejado de las partes móviles.
- Nunca lleve colgantes o ropa muy holgada o nada que pudiera quedar atrapado entre superficies de contacto.
- Si la prensa se presta a un nuevo usuario, asegúrese que las instrucciones sean entendidas.
- No modifique la prensa en ninguna manera a sus propósitos destinados.

PREPARACIÓN DEL SUMINISTRO DE HIDROLINA

Montaje Recomendado de la entrada de Aire Comprimido mediante gancho.

Para unas buenas prestaciones y mantenimiento de la prensa es muy importante una buena calidad del fluido. Los siguientes pasos le ayudarán a conseguir unas buenas prestaciones en la prensa.

- **Calidad del fluido** La calidad del fluido es muy importante. Debe ser limpio. Agua en suspensión o suciedad puede contaminar las válvulas de los sistemas. Y conducir a problemas en las prestaciones y mantenimiento de la prensa.
- **Flujo** – Utilice una manguera y racores de diámetro interior mínimo de 12mm (1/2") para conducir el fluido hacia el cilindro. La presión aceptable del sistema debe estar dentro de 6 a 7 BAR (90 Psi a 100 psi). Un flujo inadecuado puede afectar a las prestaciones de la prensa.
- **Instalación de las manguera** Una tubería colocada correctamente ayudaría a conseguir los requerimientos indicados arriba Conecte esta línea mediante un racor.

PRECAUCIÓN: Antes de suministrar el fluido a la prensa, asegúrese que el ajuste inicial de la prensa esté completo y que el pistón este con la carrera en 0.

DESEMBALAJE E INSTALACIÓN INICIAL

Seleccione un lugar limpio y bien iluminado para colocar su prensa.

Disponga de un espacio suficiente alrededor de la prensa que permita realizar las maniobras. Se recomienda un mínimo de 60 cm/2 pies de espacio a lo largo de cada lado y detrás de la prensa.

Drene la bomba hidráulica en un recipiente limpio para evitar la contaminación del fluido, y asimismo las posibles fallas dentro del sistema como Cavitación, golpes de ariete, rayaduras del embolo con el cilindro, descompensación de presiones. Retire la manguera de la bomba como del cilindro, desmonte el cilindro de su alojamiento; un vez retirado todo el equipo de la maquina proceda a verificar el estado de los mismos, una vez descartados las posibles fallas, realizar el montaje de la misma manera como fue desmontada procurando no golpear el asiento del cilindro ya que este puede perder su perpendicularidad con el mismo y no coincidir con el agujero de prensado.

PRECAUCION: Cuando desensamble el cilindro procure no dañar las superficies de los elementos ya que puede ocasionar daños en el sistema.

SEGURIDAD DEL OPERADOR

Una característica importante de la prensa es su sistema de seguridad.

Las normas de seguridad cubiertas por la maquina son:

Norma OSHA 1910.217 Prensas de energía mecánica

Norma ANSI B11.1-1988 Prensas de energía mecánica -

Requisitos de seguridad para su cuidado, fabricación y uso.

Norma ISO 13854 Seguridad de la máquina – Separaciones mínimas

Funcionamiento y operación de la máquina

Conectar a la toma de corriente el termostato y prenderlo

Introducir la castaña dentro de la canastilla

Bajar el pistón del Cilindro hidráulico mediante el brazo o palanca del embolo de la bomba hidráulica.

Prensar el producto

Recojo de aceite de castaña.

Levantar el pistón hidráulico.

Retirar las castañas y repetir el proceso.

El equipo ha sido diseñado conforme a las normas de seguridad aplicables ISO, OSHA, CEN y CSA, cumple las directrices aplicables de la Unión Europea (EU) y es conforme a los requerimientos básicos de las siguientes directivas:

Directiva sobre Maquinaria EN 98/37/EC (Junio 22,1998)

DESPUÉS DE FUNCIONAMIENTO

Desconectar el equipo.

Retirar la torta de la canastilla.

Descargar el agua de la chaqueta.

Limpieza general de Máquina.

MANTENIMIENTO DE LA PRENSA

Advertencia: Desconecte el suministro de energía antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.

1. Pulverice con aceite WD-40, CRC 5-56 o equivalente la parte superior e inferior del pistón, así como también la bomba. Limpie con un trapo y vuelva a rociar una ligera capa.

Limpie el recipiente (canastilla) con detergentes permitidos dentro de las normatividades de alimentación y séquelo adecuadamente.

Importante: realice el siguiente mantenimiento cada 6 Meses:

1. MANOMETRO. Revise que la Glicerina no este fugando y que bulbo del manómetro este bien.
2. Revisión de sellos de Cilindro y Bomba,

PRECAUCIONES DE FUNCIONAMIENTO.

No intentar maniobrar con objetos extraños, evite operaciones riesgosas.

No sobrepasar los límites de presión permitida.

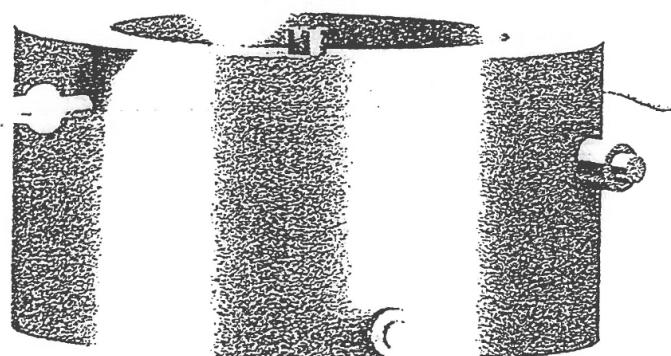
Evite uso de pulseras u objetos colgantes, para evitar atracos en el pistón y la casntilla, podría ocasionarle daños.

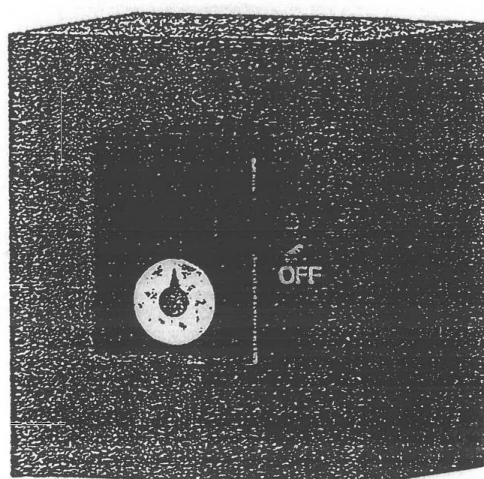
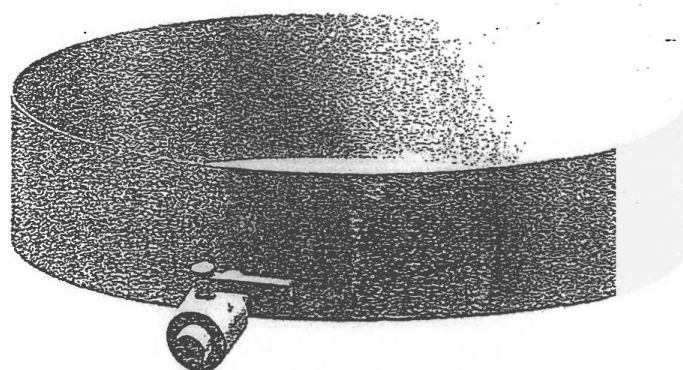
RECOMENDACIONES

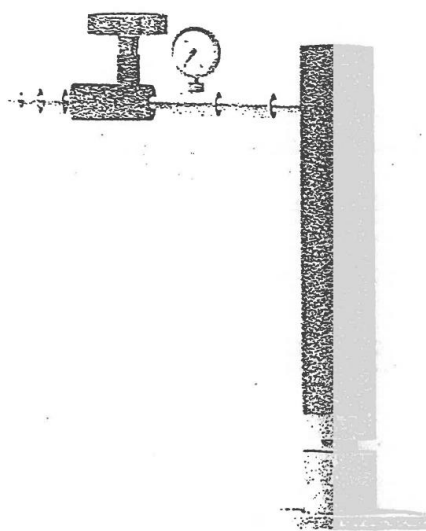
Inspección de equipo antes de su funcionamiento, como manómetros tomas de corriente, niveles de fluido.

Alimente el equipo a 220 v Monofasico.

FIG.2 CHAQUETA







FIGU. 6 BOMBA Y BRAZO HIDRAULICO

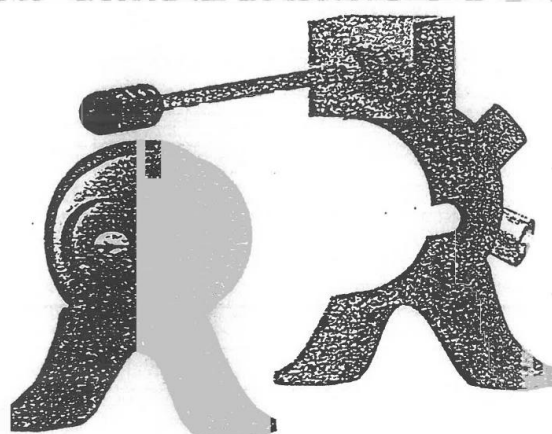


FIG.7 PRENSA HIDRAULICA

