

5
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLAN"



"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA PARA LA
PRODUCCION DE CREMA NATURAL Y VEGETAL EN
AGUASCALIENTES, AGS."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A:
MARCO ANTONIO CLAVERAN SANCHEZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1989





Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Capítulo		Página
	Introducción.	1
I	Antecedentes.	8
	I.1. Antecedentes de la Materia Prima y Producto.	8
	I.1.1. Características de la Leche y Materia Grasa.	8
	I.1.2. Mecanismos de adquisición de la materia prima.	16
	I.1.2.1. Usos y destinos de la materia prima.	17
	I.1.3. La crema. Generalidades.	18
	I.1.3.1. Extracción de la crema o nata.	20
	I.1.3.2. Clasificación de la crema.	24
	I.1.3.3. Importancia Nutricional de la crema.	25
	I.1.3.4. Canales de <u>Distribución y Comercialización</u> de la crema.	26

Capítulo		Página
	I.2. Antecedentes Sociales.	29
	I.2.1. Características de la Población.	29
	I.2.2. Consumo Per-Cápita y Poblacional.	31
	I.3. Antecedentes Económicos.	32
	I.3.1. Fabricantes de Crema en la Zona de Influencia y sus Principales Características de Producción.	32
	I.3.2. Comercios en el Municipio de Aguascalientes.	32
II	Análisis de la Preferencia y Comercialización de la Crema.	35
	II.1. Tamaño de la Muestra, Población y <u>Co</u> mercios.	35
	II.2. Realización de la Encuesta a Población y Comercios.	37
	II.2.1. Encuesta a la Población.	37
	II.2.1.1. Resultados y <u>Análi</u> sis de la Encuesta a la Población.	40
	II.2.2. Encuesta a Comercios.	46

Capítulo		Página
	II.2.2.1. Resultados y Análisis de la Encuesta a los comercios.	47
III	Pruebas para la Elaboración de las Cremas Natural y Vegetal.	54
	III.1. Pruebas Piloto para la Elaboración de Crema Natural.	55
	III.1.1. Prueba No. 1.	56
	III.1.2. Prueba No. 2.	60
	III.1.3. Prueba No. 3	61
	III.1.4. Prueba No. 4	70
	III.1.5. Evaluación Sensorial del - Proceso Seleccionado.	72
	III.1.5.1. Pruebas Sensoriales.	74
	III.2. Pruebas Piloto para la Elaboración de Crema Vegetal.	80
	III.2.1. Prueba No. 1.	81
	III.2.2. Prueba No. 2.	84
	III.2.3. Prueba No. 3.	88
IV	Producción de Crema Natural y Vegetal.	93

Capítulo	Página
IV.1. Balance de Materia.	93
IV.1.1. Balance de Materia para Crema Natural.	93
IV.1.2. Balance de Materia para Crema Vegetal.	96
IV.2. Proceso para la Producción de Crema y Descripción del equipo.	99
IV.2.1. Diagrama de Bloques y Flujo de Crema Natural y Vegetal.	99
IV.2.1.1. Explicación del Diagrama de Bloques.	99
IV.2.2. Descripción de la Maquinaria y Equipo.	110
IV.2.3. Requerimiento de Insumos y - Servicios Auxiliares.	117
IV.2.3.1. Mano de Obra.	117
IV.2.3.2. Energía Eléctrica.	116
IV.2.3.3. Consumo de Vapor y Combustible.	118
IV.2.3.4. Consumo de Agua.	119
V. Evaluación Financiera.	120
V.1. Alternativas de Producción.	122
V.2. Expectativas Generales.	122
V.3. Evaluación.	124

Capítulo		Página
VI.	Conclusiones.	138
	VI.1. Recomendaciones.	144
	Apéndice A.	148
	Apéndice B.	150
	Bibliografía.	153

Indice de Cuadros

Cuadro No.		Página
1	QUIMICA DE LA LECHE DE DIFERENTES RAZAS DE VACA (3).	9
2	ACIDOS GRASOS DE LA GRASA DE LA LECHE DE VACA (1).	13
3	RELACION DE CONTENIDO DE GRASA A SOLIDOS NO GRASOS (17).	19
4	CLASIFICACION Y UTILIZACION DE LA CREMA.	24
5	CONSUMO RECOMENDADO DE CREMA Y MANTEQUILLA.	26
6	NUMERO DE HABITANTES POR ESTRATOS.	31
7	CONSUMO MENSUAL PER-CAPITA DE PRODUCTOS LACTEOS.	31
8	PRINCIPALES PRODUCTORES DE CREMA EN AGUASCALIENTES.	34
9	CALIFICACION PROMEDIO OTORGADA POR ORDEN DE IMPORTANCIA.	41
10	RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACION.	44
11	MARCAS REGISTRADAS DE CREMERIAS DE MAYOR DEMANDA EN AGUASCALIENTES.	50
12	LISTA DE PRODUCTORES DE CREMA Y EL MERCADO QUE OCUPAN.	51
13	PRESENTACIONES DE LA CREMA NATURAL Y LAS FLUCTUACIONES DE PRECIOS EN EL MERCADO PARA DICIEMBRE DE 1985.	51
14	VOLUMEN MENSUAL DE VENTA DE LAS PRINCIPALES MARCAS EN AGUASCALIENTES.	53

Cuadro No.		Página
15	REPORTE DE ACIDEZ.	58
16	PRUEBAS SENSORIALES.	59
17	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y RESULTADOS DE ACIDEZ DE LAS PRUEBAS C.N.-2 Y C.N.-3.	65
18	RESULTADOS DE PRUEBAS SENSORIALES DE C.N.-2 Y C.N.-3.	66
19	PORCENTAJE DE ACIDEZ PRESENTADA POR LA CREMA DURANTE 36 HRS. (% DE ACIDO LACTICO) PARA C. N.-4.	71
20	RESULTADO DE LOS ANALISIS ORGANOLEPTICOS A LA CREMA C.N.-4.	73
21	72 RESPUESTAS DE ACEPTABILIDAD DE DOS FORMULACIONES DE CREMA NATURAL.	77
22	ANALISIS DE VARIANZA DE 72 RESPUESTAS PARA LAS DOS CREMAS.	78
23	TABLA DE COMPARACION R. Vs. TR.	78
24	DIAGRAMAS DE PROCESO PARA LA PREPARACION DE - CREMA NATURAL.	79
25	RESULTADO DE ANALISIS ORGANOLEPTICOS A LA C.V. -2.	87
26	RESULTADOS DE ANALISIS ORGANOLEPTICOS EFECTUADOS A LAS C.V.-3' Y C.V.-3''.	90
27	DIAGRAMAS DE PROCESO PARA LA PREPARACION DE - CREMA VEGETAL.	92

Cuadro No.		Página
28	RELACION DEL PERSONAL PARA LA OPERACION DEL EQUIPO.	117
29	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.	118
30	CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO.	119
31	PLANEACION DE PRECIOS POR SIMULACION.	125
32	EXPECTATIVAS GENERALES.	126
33	EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 1.	127
34	PLANEACION DE PRECIOS POR SIMULACION.	128
35	EXPECTATIVAS GENERALES.	129
36	EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 1.	130
37	EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 2.	131
38	EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 3.	132
39	RESUMEN FINANCIERO.	143

Indice de Figuras

Figura No.	Página
I.a. Separador Centrifugo, Parte Interna del Bol.	23
I.b. Canales de Distribución y Comercialización de Crema Natural.	27
I.c. Canales de Distribución y Comercialización de Crema Vegetal.	28
III.a. Gráfica de Prueba C.N.-2.	63
III.b. Gráfica de Prueba C.N.-3.	64
IV.a. Proceso para la Obtención de Crema Natural.	100
IV.b. Proceso para la Obtención de Crema Vegetal.	101
IV.c. Diagrama de Flujo para la Elaboración de Crema Natural.	102
IV.d. Diagrama de Flujo para la Elaboración de Crema Vegetal.	103
IV.e. Tanque de Almacenamiento.	111
IV.f. Cono de Mezclado.	112
IV.g. Tanque Multi-Proceso.	113
IV.h. Bomba positiva sanitaria de tipo rotatorio.	114
IV.i. Homogeneizador.	115
IV.j. Intercambiador de Placas.	116
VI.a. Canales de Distribución y Comercialización Recomendadas para Crema Natural y Vegetal.	147

INTRODUCCION

La realización de este trabajo tuvo como sede una empresa dedicada a la pasteurización de leche en Aguascalientes, que fué creada por ganaderos de la región con el fin de proteger sus intereses, agilizar el proceso de comercialización, eliminando intermediarios y haciendo llegar con mayor calidad y eficiencia el producto a los consumidores. Esta empresa produce y distribuye la leche pasteurizada a las regiones de Aguascalientes, León Gto; Manzanillo Col; Tepic Nay; Puerto Vallarta Jal; San Luis Potosí S.L.P., y Morelia Mich.

El tema que nos ocupa es la crema que se deriva de la pasteurización como parte del mecanismo de producción. Esta ha aumentado su volumen, sin embargo, la acumulación ha orillado a la empresa a vender a pequeños productores o intermediarios que éstos a su vez la estandarizan a 30% de grasa butírica (Crema Comercial) y con esto obtienen las mayores utilidades a diferencia de la empresa en estudio, ya que ésta solo la vende con un 40 a 45% de grasa butírica a un precio más bajo que el comercial.

Para aprovechar la materia prima que se deriva de la pasteurización (la crema) hay que considerar "...la carencia de una política adecuada del estado que abarque las diferentes actividades que conforma el sistema de la leche. Hasta

ahora, el control de precios se ha concentrado en la leche pasteurizada y la importancia de la leche en polvo, regulando el mercado de ésta última; alrededor de un 50% de volumen importado se destina a la rehidratación de la leche para el consumo popular y el resto se vende a la industria a precios subsidiados". (4)

Con lo anterior se puede decir que la actividad industrial de la leche; no sigue un lineamiento homogéneo, ya -- que los subsistemas conformados por: Leche pasteurizada, la leche industrializada y derivados lácteos, sigue un comportamiento diferente en cuanto al consumo industrial y a la dirección que marca la diferencia del público y su nivel adquisitivo, es decir, que excluyendo a la leche pasteurizada, los restantes subsistemas en el mercado carecen de un control en cuanto a -- precios y por consiguiente, más caros, dando con esto un ingreso mayor a las empresas que fabrican este tipo de producto.

Dentro de estos productos se encuentra la crema natural que produce ésta compañía.

Esta situación ha dado como idea implementar un programa para comercializar esta crema natural con un 30% de grasa butírica para poder ocupar un sector de mercado en Aguascalientes, ya que distribuyendo y vendiendo este producto la propia empresa eliminaría el intermediarismo y daría un valor -- agregado al producto por su transformación ofreciendo mayores

utilidades por litro de crema natural y un mayor ingreso a la empresa con el objeto de dar apoyo para que este tipo de agroindustria mexicana pueda subsistir con una "política inadecuada vigente" que desgasta la producción lechera.

Dentro de éste programa viene incluida la elaboración de crema vegetal. Esta crema vegetal es un sustituto lácteo que ofrece perspectivas interesantes por su bajo precio, alto consumo y una diversificación en su uso a nivel popular.

La crema vegetal a diferencia de la crema natural, es de menor costo por lo cual es consumida por la población de escasos recursos en zonas urbanas. Esto no sucede con la crema natural, ya que ésta es consumida por la población de recursos medios y altos.

- Analizar la demanda de la zona en estudio.
- Llevar a cabo un análisis de la preferencia del público de la crema vegetal y de la natural.
- Analizar la posibilidad de comercialización directa entre productor y consumidor, y eliminar intermediarios.
- Evaluar la producción de crema natural que actualmente se produce en el estado.
- Evaluar la producción de crema vegetal en el estado para que la empresa trate de abarcar ese mercado.
- Elegir un proceso de producción adecuado para la crema natural y vegetal.

- Recomendar el equipo existente que se encuentra sin uso para el procesamiento de la crema y que tiene capacidad suficiente para la producción de ésta.
- Determinar los precios de la crema natural y vegetal y evaluar el rendimiento sobre la inversión en la elaboración de éstos productos.

Para cubrir estos objetivos, la tesis se divide en 4 etapas:

PRIMERA ETAPA:

En la primera se explican algunos antecedentes técnicos y económico-sociales. En los antecedentes técnicos se dan una serie de datos generales sobre las características de la leche y de la grasa como materia prima y de la crema natural como producto. Asimismo se explican los medios de adquisición de la materia prima y distribución de las cremas. Con relación a los antecedentes económicos-sociales, se señalan los aspectos poblacionales como: tamaño, distribución en estratos sociales, algunas características de la población y consumo per-cápita y poblacional de la leche y de la crema. Desde el punto de vista económico se investiga el comportamiento de la competencia, en donde se anota quienes son y sus características particulares. También los comercios y que cantidad de ellos son capaces de distribuir la crema natural que se piensa producir.

Los antecedentes socio-económicos servirán de apoyo para evaluar la demanda potencial de la crema, tomando como base una encuesta a la población y a los comerciantes asimismo se analizará la preferencia del público por este tipo de productos. Otra información será la oferta en la zona, que -- permitirá conocer la relación que hay entre el producto y el consumidor, mediante los canales de distribución.

SEGUNDA ETAPA:

En esta etapa se lleva a cabo la investigación de campo sobre la preferencia del público y hábitos de consumo del mismo, esto se realizó mediante una encuesta a la población ya definida y los estratos ya especificados en la primera etapa. Simultáneamente se efectuó otra encuesta a los comerciantes con el objeto de saber de una manera indirecta como se comporta la competencia o en que forma se están comercializando las cremas naturales y vegetales existentes en el mercado. Los resultados obtenidos en esta encuesta son básicos para continuar con la parte experimental (tercera etapa) a partir de la cual se diseñaron las cremas natural y vegetal de acuerdo a la preferencia del público.

TERCERA ETAPA:

De los resultados obtenidos en el análisis de la -- preferencia del público por las cremas, se pasó a una tercera etapa, en la cual, se realizaron las pruebas para la elabora-

ción de crema natural y vegetal. En total fueron 7 pruebas piloto de las cuales 4 se realizaron en la crema natural y 3 en la crema vegetal. De estas pruebas se eligieron las cremas -- mas cercanas a la preferencia del público. La crema natural -- fué sometida a pruebas sensoriales las cuales fueron analizadas; después se seleccionó la crema que obtuvo una alta puntuación considerada como la de mejores características orgánicas y la crema vegetal fué preparada a partir de la mejor crema natural obtenida.

Una vez identificada la formulación adecuada para -- las cremas natural y vegetal, se procede a su elaboración, al balance de materiales, a identificar los requerimientos de -- los insumos y servicios auxiliares y a descubrir la maquinaria y el equipo necesario para dicho proceso.

CUARTA ETAPA:

La evaluación financiera como última etapa, consiste en calcular los precios de los productos y analizar la situación financiera de la empresa en el momento de elaborar -- los tres productos: leche, crema natural y crema vegetal. Este análisis financiero se lleva a cabo en base al balance económico de la empresa y al manejo variable de producción.

De esta forma se calculan los precios en determinadas condiciones de producción y manejo del capital. Para tener un punto de comparación, el cálculo del balance se hace --

con un solo producto (leche) y después con los tres en forma conjunta, de esta manera se plantean las diferencias antes y después del desarrollo de este proyecto.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

I.1. ANTECEDENTES DE LA MATERIA PRIMA Y PRODUCTO.

Antes de abordar los siguientes capítulos daré los antecedentes de la leche y especialmente los relativos a la -- grasa como materia prima y a la crema como producto, por lo -- tanto, resumo en esta parte las nociones necesarias para tener un conocimiento y poder abordar los temas de que me ocuparé.

I.1.1. CARACTERISTICAS DE LA LECHE Y MATERIA GRASA.

La leche es un fluido o líquido con una serie de elementos que la hacen compleja, blanca y opaca, de un agradable sabor dulce y con un potencial de hidrógeno que la tiene cerca de la neutralidad.

La función de la leche es de servir como alimento para los lactantes "mamíferos jóvenes".

La producción lechera en el estado de Aguascalientes es producida por vacas HOLSTEIN con una producción promedio de 14 lts. diarios repartidos entre la ordeña de la mañana y la -- de la tarde, con un 60 y 40% respectivamente. El contenido de los componentes principales de la leche proveniente de ganado HOLSTEIN se presenta a continuación, comparándola con otras razas en el cuadro No. 1

Cuadro No.1 QUIMICA DE LA LECHE DE DIFERENTES RAZAS DE VACAS.(%)

RAZA	AGUA	GRASA	PROTEINAS	LACTOSA	CENIZAS
HOLSTEIN	88.12	3.44	3.11	4.61	0.61
AIRSHIRE	87.39	3.93	3.47	4.48	0.73
SUIZA CAFE	87.31	3.97	3.37	3.37	0.72
GUERNSEY	86.36	4.50	3.60	3.60	0.75
JERSEY	85.66	5.15	3.70	3.70	0.74

FUENTE: Salvador Badui, Química de Alimentos. pág.376

La diferencia entre la raza HOLSTEIN y las demás razas muestra que el contenido de grasa, proteínas y cenizas son menores, con excepción del porcentaje de agua y lactosa que son más altas. Esto nos hace pensar ¿porqué se utiliza esta raza en México, siendo que el contenido de nutrientes principales es menor - que las demás razas? la respuesta a esto está basada, en que la Holstein es el tipo de raza con mayor adaptabilidad a las condiciones climatológicas y geográficas de la región.

La grasa es la materia prima más importante por sus características organolépticas ya que se encuentra en gran cantidad en la crema natural. En la leche, la materia grasa está constituida por tres componentes asociados:

- 1.- Materia grasa constituida "...por triglicéridos, que supone alrededor de 98% del conjunto.

- 2.- Los fosfolípidos (Grasas Fosforadas): 0.5 a 1%.
- 3.- Otras sustancias insaponificables: Diferentes de las precedentes desde el punto de vista químico, pero insolubles en el agua y solubles en la grasa alrededor del 1%. (14)

"...La materia grasa de la leche presenta tres características distintivas:

- 1.- Gran variedad de ácidos grasos; se han identificado unos 60.
- 2.- Proporción de ácidos saturados igual a 2/3 y de ácidos no saturados 1/3, como término medio."

"Como promedio las grasas lácteas contienen aproximadamente 60, 38 y 2% de ácidos grasos saturados, mono insaturados y poliinsaturados respectivamente". (15)

- 3.- "Proporción elevada de ácidos volátiles de bajo peso molecular, y en especial de ácido butírico en la leche de los rumiantes; como consecuencia el índice de saponificación es alto". (14)

El contenido de grasa en la leche y el tamaño de los glóbulos está determinado por la especie, raza y alimentación, ejemplo: Cuando el alimento de la vaca -- contiene altas concentraciones de ácidos insaturados, la grasa de la leche es más insaturada.

Otro factor que ocasiona un cambio en el contenido de grasa de la leche es el horario de ordeña; "...la

grasa suele abundar más en la ordeña de la tarde, - es decir, después de haber realizado más trabajo fisiológico la res.

Aumenta hacia el fin de la primera mitad de la temporada de ordeña (y varían sus dosis en cada una de las mamas de una misma hembra). Su porcentaje es un factor hereditario. Es más rica en oleína en tiempo seco y caluroso, y por ello da lugar a manteca mas blanca, puesto que el punto de fusión de oleína es de 32°C en lugar de fundir a 60°C, como la palmitina, la cual se cuaja por acción bioquímica". (15)

En el cuadro No.2 muestro la clasificación, categoría y características de los ácidos grasos.

Los fosfolípidos que son grasas fosforadas y aminadas se encuentran en la leche en proporciones pequeñas. Entre ellos se encuentran: la Fosfatil Colina (Lecitina) y la Cefalina y representan el 30% del contenido total. El 10% es ocupado por la Fosfatil Serin, la Fosfatil Inositol es un 5 o 6%, y por último un 25% de Esfigromelina. La generalidad de los ácidos grasos que conforman los triglicéridos son de 10 carbonos estables.

A pesar de que los fosfolípidos se encuentran en bajas concentraciones en la leche, tienen una funcionalidad importante, son sumamente hidrofílicos es decir, que forman un puente entre la grasa y la parte acuosa. Otra propiedad de --

los fosfolípidos es que se encuentran en la película envolven te de la grasa, esta película está conformada principalmente por lactoalbumina y lecitina, dándoles ésta una aparencia mu coide.

La presencia de la lecitina como un fosfolípido le da facilidad de mantener una estabilidad en la leche (por el puente entre grasa y agua) esto implica que formará una emulsión en el seno del líquido.

Debido a que la película del glóbulo de grasa contiene gran cantidad de ácidos grasos insaturados, se oxida fa cilmente, esto ocurre en procesamientos mecánicos bruscos como la elaboración de mantequilla, en donde la lecitina que se logró pasar le infiere un sabor fuerte. En la crema, donde se acumula en mayor proporción causa el mismo efecto dando a la larga un sabor oxidado.

También la lecitina tiene un grupo ácido - OH libre y un grupo nitrogenado básico. Esto provoca su unión a sustan cias ácidas o básicas, y por lo tanto a las proteínas y al co lesterol.

Más adelante se darán otras características de la grasa de la leche en relación a la crema.

Los esteroides o alcoholes sólidos se encuentran en la grasa de la leche en un 3% (como colesterol), es decir, -- que aproximadamente en 0.1 gr. por litro de leche probablemen te estén esterificados con ácidos grasos.

Cuadro No.2 ACIDOS GRASOS DE LA GRASA DE LA LECHE DE VACA. (1)

CATEGORIA	ACIDO GRASO	No.DE ATOMOS	PROPORCION	ESTADO FISICO(2) TEM. DE FUSION
I.- Acidos Saturados: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{n-2}\text{COOH}$.				
a). Volátiles Solubles	Butírico	C_4		Líquido (- 8°)
	Caprílico (Poco Soluble)	C_6	5 a 6	Líquido (- 2°)
b). Volátiles Insolubles	Caprílico	C_8		Líquido-sólido (+ 16°)
	Cáprico	C_{10}		Sólido (+30°)
c). Fijos	Láurico (Poco Volátil)	C_{12}	5 a 6	Sólido (+40°)
	Mirístico	C_{14}	10	Sólido (+54°)
	Palmitico	C_{16}	30	Sólido (+62°)
	Araquídico	C_{20}	1	Sólido (+70°)
II.- Acidos Insaturados.				
a). Monoenos (1 doble enlace) : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_p-\text{COOH}$.				
	Deconóicos	$\text{C}_{10}-\text{C}_{16}$	5	Líquido
	Oleicos (cis)	C_{18}	25	Sólido-Líquido (+14°)
	Vaccénico (Trans)	C_{18}	5	Sólido (+39°)
	?	$\text{C}_{20}-\text{C}_{22}$	Tr.	
b). Poliinsaturados no Conjugados: $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\dots-\text{COOH}$.				
(Dienos)	Linoléico	C_{18}	1	Líquido
	?	$\text{C}_{20}-\text{C}_{22}$		Líquido
(Trienos)	Linolénicos	C_{18}	0.5	Líquido
	?	$\text{C}_{20}-\text{C}_{22}$		Líquido
(Tetraenos)	Araquidónico	C_{20}	0.3	Líquido
		C_{22}		Líquido
c). Poliinsaturados Conjugados: $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\dots-\text{COOH}$.				
	Dieno		1	Líquido
	Trieno y Tetraeno.		Tr	Líquido
(1) Las proporciones dadas en este cuadro representan las medias obtenidas en Francia (S. Kuzdzal-Savoie, R. Allix).				
(2) El punto de fusión del triglicérido Homogéneo está cercano al del ácido graso.				

FUENTE: Alais, Charles, Ciencia de la Leche. pág. 56-57.

El colesterol está asociado a la lecitina regulando su poder hidrofílico. Esta relación es importante en la estabilidad de la emulsión de la materia grasa. El colesterol tiene un efecto sobre la acción de las lipasas.

El carotenoide es un colorante liposoluble de la leche con un color amarillo o rojo. En la leche se encuentran los carotenos isómeros, la vitamina A derivada de éstos y pequeñas cantidades de xantofila, escualeno y licópeno.

El caroteno fácilmente desaparece cuando se inicia el proceso de oxidación de la grasa, esto se debe a su alto grado de insaturación.

Los tocoferoles son cuerpos que tienen "... alguna analogía de estructura con los carotenos.

Los tocoferoles protegen a la grasa y a los carotenos de la oxidación hasta su propia desaparición. En condiciones anaeróbicas son resistentes a temperaturas altas y sumamente sensibles a la acción de los rayos ultravioleta. El contenido de tocoferoles en la leche de vaca es variable y se encuentra de 0.2 a 1.2 miligramos/Lt." (14)

Los glóbulos grasos que se encuentran en la crema pueden ser de varios tamaños con un diámetro medio de 3 a 5 micras; estos glóbulos grasos tienen la tendencia de reunirse en racimos, esto se comentará más adelante.

La película envolvente del glóbulo graso se encuentra formada principalmente de: Triglicéridos de alto punto de

fusión, Fosfolípidos y prótidos; enzimas (Fosfatasa alcalinas, Oxidasa, Aldolasa), Riboflavina y Glicoproteidos que son proteínas de la fracción proteasa - peptona, que contienen alrededor de un 6% de glúcidos.

El contenido de fosfolípidos es menor que las proteínas, éstas en la membrana se encuentran en dos formas: solubles e insolubles en solución acuosa.

La temperatura y la acidez son factores que influyen en el comportamiento de la membrana. Es bien sabido que el descremado espontáneo actúa de manera apropiada a una temperatura de 7°C a 8°C, quedando agrupados en racimos los glóbulos aislados. Al aumentar la temperatura el tamaño de los racimos globulares disminuye, son menos firmes y voluminosos, esto es causado principalmente por la disminución de plasma que retiene la membrana. Al llegar a 60°C, las proteínas solubles se modifican, probablemente una globulina que forma parte de la película de absorción llega a constituir una aglutinina, que puede desnaturalizarse por efectos del calor. Es decir que ésta aglutinina se absorbe en la superficie de los glóbulos grasos semi-sólidos, pero no aquellos que se encuentran en estado líquido, con esto al aumentar la temperatura no se realiza el aglutinamiento de los glóbulos grasos.

La atracción de los glóbulos va en proporción directa a la superficie de éstos. Un medio ácido provoca un decremento de cargas electronegativas de la membrana globular, aumentando la velocidad de aglutinamiento.

1.1.2. MECANISMOS DE ADQUISICION DE LA MATERIA PRIMA.

Dentro de la empresa existen dos mecanismos de recolección de leche que provienen del interior del estado de -- Aguascalientes, éstos se explican a continuación.

a. Recolección de leche caliente.

La leche caliente se denomina así porque no ha tenido un tratamiento de enfriamiento posterior a la ordeña y es entregada inmediatamente a la planta. Generalmente, esta leche pertenece a pequeños productores con hatos poco numerosos, la leche es entregada en bidones de 45 Lts. de capacidad. Esta leche es revisada en el laboratorio de control de calidad antes de su integración a los silos. La leche es evaluada y pagada a los productores en función de su contenido en grasa, y su estado físico-químico y sanitario. La cantidad de leche caliente que se recibe en la planta es el 16.5% del total captado al día (este porcentaje es promedio).

Existen aparte de la planta tres centros de captación cercanos a la zona de producción, estos absorben el 20% el 15% y el 40% promedio de leche caliente al día, el resto -- se recibe en la planta (25%).

La leche captada en estos centros es transportada, una vez acumulada, en camiones tanque de una capacidad de -- 15,000 Lts. y descargada en la planta pasteurizadora.

b. **Recolección de leche fría.**

La leche fría proviene de ganaderos de un alto volumen de producción diaria. Estos centros de producción están acondicionados o equipados con ordeñadores mecánicos y por consiguiente, con sistemas de conservación de leche en frío, esto es por medio de tanques de enfriamiento (a una temperatura de 4°C). Esta leche se recolecta en los centros de producción por medio de carros tanque de 15.000 Lts. de capacidad (el transporte es proporcionado por la empresa). La leche fría tiene ventajas sobre la leche caliente, es más higiénica ya que proviene de una ordeña mecánica y no tiene contacto directo con el medio externo, la ordeña manual aumenta los factores de contaminación como son: recipientes, el mismo ordeñador, establos insalubres, etc. La leche fría no es de ordeña reciente, generalmente llega a la planta la que fué extraída un día antes, por la mañana o por la tarde habiendo sido refrigerada para su conservación.

Del volumen total de leche captada por la planta el 83.5% corresponde a la leche fría y el resto a leche caliente.

I.1.2.1. USOS Y DESTINOS DE LA MATERIA PRIMA.

La leche producida en el estado tiene distintos usos: en primer término el consumo directo, como leche bronca o leche pasteurizada (leche preferente y leche semi-descremada), se usa también para la producción de quesos como el asadero, fresco y añejo (que representan los mayores volúmenes), el ti-

po chihuahua y el manchego con menor volumen de producción. - La producción de quesos finos es mínima en el estado. También se usa para la obtención de leche en polvo, (para su rehidratación) leche condensada y leche evaporada, estas transformaciones son realizadas en las instalaciones de LICONSA dentro del estado.

El 47% de la leche producida es destinada a pasteurización y descremado parcial, de lo cual se obtiene crema y mantequilla. El 17% se industrializa para quesos, leche evaporada, condensada y en polvo. El 24% es comercializada fuera del estado ya sea bronca o pasteurizada destinada a Jalisco, Zacatecas, León, San Luis Potosí y recientemente a Morelia.

Aproximadamente del 10% al 12% se consume como leche bronca. Entre el 55% y el 57% de la leche bronca y procesada se consume en el estado y el resto se canaliza a otros sitios en la misma forma.

1.1.3. LA CREMA. GENERALIDADES.

La crema o nata es un derivado Lácteo de gran aprovechamiento en la industria lechera. Esta crema es en sí una yuxtaposición de los glóbulos grasos que se encuentran en su pensión en la leche; los tamaños de estos glóbulos varían de media a una centésima de milímetro en diámetro.

Como es bien sabido, el contenido de grasa es varia ble según la raza de ganado lechero. Esto trae como consecuen cia una clasificación especial de ganado para la industria de

la crema y mantequilla. En México y en especial en la región en estudio el ganado produce una cantidad de grasa relativamente baja a comparación de otras razas.

Existe una relación proporcional entre el contenido de grasa y el de sólidos no grasos, la cual se mostrará a continuación en el cuadro No. 3

CUADRO No.3 RELACION DE CONTENIDO DE GRASA A SOLIDOS NO GRASOS(17)

RAZA	CONTENIDO DE GRASA (%)	CONTENIDO DE SOLIDOS NO GRASOS.		
		EXTREMOS (%)	PROMEDIO(%)	SOLIDOS TOTALES (%)
Holstein,Ayrshire,	3.0	7.75 - 8.35	8.05	11.05
Milking Shorthom y	3.5	8.20 - 8.90	8.55	11.06
Brown Swiss.	4.0	8.55 - 9.25	8.90	12.90
Jersey,	4.5	8.55 - 9.50	9.20	13.70
Guernsey y Otras	5.0	9.05 - 9.65	9.35	14.35
	5.5	9.20 - 9.80	9.50	15.0
	6.0	9.30 - 9.90	9.60	15.60

FUENTE: Manual para Operadores de Plantas Lecheras, Milk Industry Foundation.

"Estos resultados muestran que a medida que el contenido de grasa aumenta, los sólidos no grasos aumentan pero en menor proporción. Puede decirse aproximadamente que un cambio de 0.4% de sólidos no grasos corresponde a un cambio de - 1% de grasa en la misma dirección". (17)

La crema es: leche enriquecida con grasa butírica. Según Soroa J.M. "Los componentes de la crema pueden ser de dos clases, unos fijos y otros volátiles. Los fijos son la - estearina, palmitina (50%) y olefina (42%); los volátiles: la Butirina, caproina, caprilina, miresterina y caprina (8%). - Junto con esto están las vitaminas A, B₂, B₅, D, D₂ y poco - de tocoferol". (2)

Durante el desnatado la leche y la grasa no presentan alteraciones físicas. El desnatado puede variar depen---diendo de la forma en que se haga, es decir, se puede tener crema desde 30% hasta 60% de Grasa Butírica (G.B.); general-mente se obtiene 35%. En este caso se extrae crema del 43% - al 48% de Grasa Butírica por centrifugación la cual es estandarizada después al 30% - 3% para su venta directa.

En cuanto a la porción magra de la crema se compo-
ne de agua, lactosa, protefnas y pequeños componentes como:
minerales, vitaminas, gases, etc., las proporciones de estos
componentes no se mencionarán ya que no es el caso.

I.1.3.1. Extracción de la crema o nata.

Para realizar la extracción de crema o nata se utilizan dos métodos: por desnatado espontáneo y por desnatado mecánico, a continuación se dará una explicación de cada una de ellas.

a. Desnatado Espontáneo.

También llamado "Desnatado Natural por Reposo". El efecto de la gravedad y la diferencia de densidades entre los elementos de la leche provocan la separación de los glóbulos de grasa que al ser menos densos se elevan hacia la superficie. Para realizar esta separación se acostumbra dejar la leche de 24 a 36 hrs, a una temperatura de 7°C a 8°C esperando separar aproximadamente el 85%. En lugares donde la situación es muy rudimentaria se realiza de 20°C a 30°C, con una acidificación de la leche debido a la acción microbiológica. La recuperación de la nata una vez acumulada en la superficie es -deficiente ya que al recogerse con cucharones se pierde una -parte considerable en la leche.

b. Desnatado Mecánico.

La crema se obtiene aplicando un esfuerzo mecánico mayor que la gravedad: la fuerza centrífuga. Este desnatado -presenta ventajas a diferencia del Desnatado Natural:

- a.) Mayor rapidez.
- b.) Mejor calidad.
- c.) Mayor esquilmo de grasa.
- d.) Ausencia de espuma.
- e.) Da impulso a la leche debido a la presión para una buena inyección de ésta al pasteurizador.

Actualmente existen centrifugas que trabajan de --

1,000 a 2,000 R.P.M. Se facilita el trabajo disminuyendo la viscosidad para aumentar el desplazamiento de los glóbulos de grasa y formar la nata. Para obtener esto se eleva la temperatura de 26°C a 30°C. En ocasiones se centrifuga a una temperatura de 60°C.

En el descremado centrífugo, se realiza simultáneamente una limpieza mediante la acumulación de impurezas en forma de lodos en el "Bol" (Cuerpo de la desnatadora). Estos lodos son evacuados por orificios ya calibrados. La leche es introducida a la centrifuga mediante un cono de alimentación, se acumula en la parte baja central del bol y se distribuye en la zona neutra "...donde no hay corrientes; unos discos cónicos superpuestos dividen la masa de la leche en capas finas, lo que facilita la separación; estos discos o "platinillos" tienen agujero que forman un conducto vertical al nivel de la zona neutra.

Los líquidos salen separados hacia lo alto, por los orificios distintos; la crema y la leche se recogen por canales de salida. El bol está encerrado en una carcasa resistente". (14)

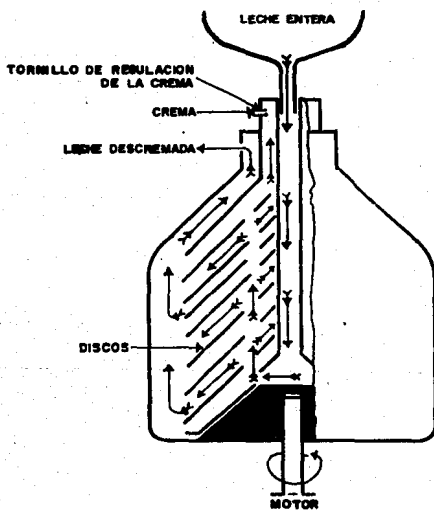


FIGURA No. 10 SEPARADOR CENTRIFUGO, PARTE INTERNA DEL "BOL."

"En las desnatadoras "herméticas", la leche entra bajo presión, la recogida de la leche y de la crema se hace directamente en las canalizaciones, la leche y la crema salen -- por piezas de orientación (Turbinas) que transforman su energía cinética en presión. Hay poco contacto con el aire y por lo tanto no hay producción de espuma. Son aparatos de alto rendimiento, hasta 10,000 Lt/hr; la regulación se hace sobre el grifo de leche desnatada".(14)

1.1.3.2. CLASIFICACION DE LA CREMA.

La crema se clasifica en relación a su contenido de grasa butírica y el uso que se le dá:

CUADRO No. 4 CLASIFICACION Y UTILIZACION DE LA CREMA.

% DE GRASA	NOMBRE	UTILIZACION
1.-40% a 50% min.	Doble Crema	Se usa generalmente para batir y para la obtención de mantequilla.
2.-20% a 30% min.	Crema corriente (Normal o Comercial)	Aderezar platillos.
3.-18% min.	Crema Delgada	Se utiliza como crema para café.
4.-10%, 20%, 30%	Crema Acida	Preparación de comidas.

En nuestro caso, la crema natural que nos interesa es la de tipo 2 y en cuanto a la crema Vegetal será con características que simulen el tipo de crema anterior.

I.1.3.3. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA CREMA.

La materia grasa representa un alto valor energético, es decir, que representa la mitad del valor calórico de la leche. Con una temperatura de fusión de 30°C favorece la digestión del producto.

La crema y la mantequilla contienen a diferencia de la grasa vegetal, cantidad de colesterol y altos contenidos de ácidos grasos insaturados que favorecen la arterioesclerosis. Se sugiere que para prevenirla el consumo sea de 35% del requerimiento energético en el adulto.

La crema aporta también vitaminas del tipo liposolubles como A, D, E, además algunas proteínas propias de la leche y lactosa.

A continuación en el cuadro No. 5 se representa la cantidad de grasa, que debe consumir un individuo expresada en mantequilla y su equivalente en crema.

NOTA: Las cantidades presentadas deben ser complementadas con leche y queso.

CUADRO No.5 CONSUMO RECOMENDADO DE CREMA Y MANTEQUILLA.

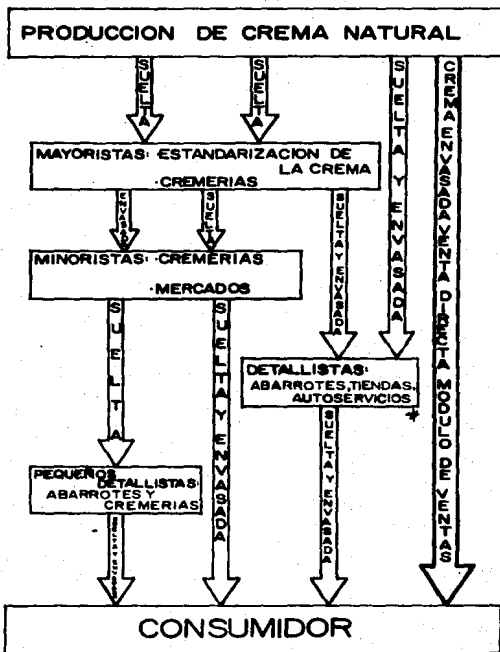
EDAD DEL CONSUMIDOR	CANTIDAD DE MANTEQUILLA EN gr/día	*CANTIDAD EQUIVALENTE DE CREMA EN gr/día.
3 a 5 años	20	50
6 a 11 "	20 - 25	50 - 65
12 a 15 "	20 - 25	50 - 65
16 a 21 "	20 - 40	75 - 100
Adultos	20	50
Embarazada	20 - 25	50 - 65
Ancianos	20	50

*Concentración de la crema de 30% de grasa Butírica.
 -Cada 100 gr. de Crema equivale a 270 Kcal.

I.1.3.4. CANALES DE DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE LA CREMA.

La producción diaria de crema en la planta es de aproximadamente 4,230 kg/día, de lo cual el 30% se destina a mantequilla, un 10% se envasa con 30% de G.B. y se vende al consumidor directo, el 60% o más se destina para ventas a cremerías y mayoristas, todo esto es comercializado por los llamados intermedios, que procesan y distribuyen la crema a distintos mercados. La mayor parte de este volumen, aproximadamente más de un 60% es destinado a otros estados. En Jalisco se comercializan a granel.

En la figura 1.b se señalan los canales de distribución y comercialización de la crema.



*SE CONSIDERA EN GRAN MEDIDA EN CONSUMO LOS RESTAURATES, LONCHERIAS, CENADURIAS ETC.

FIGURA No.1.b CANALES DE DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE CREMA NATURAL.

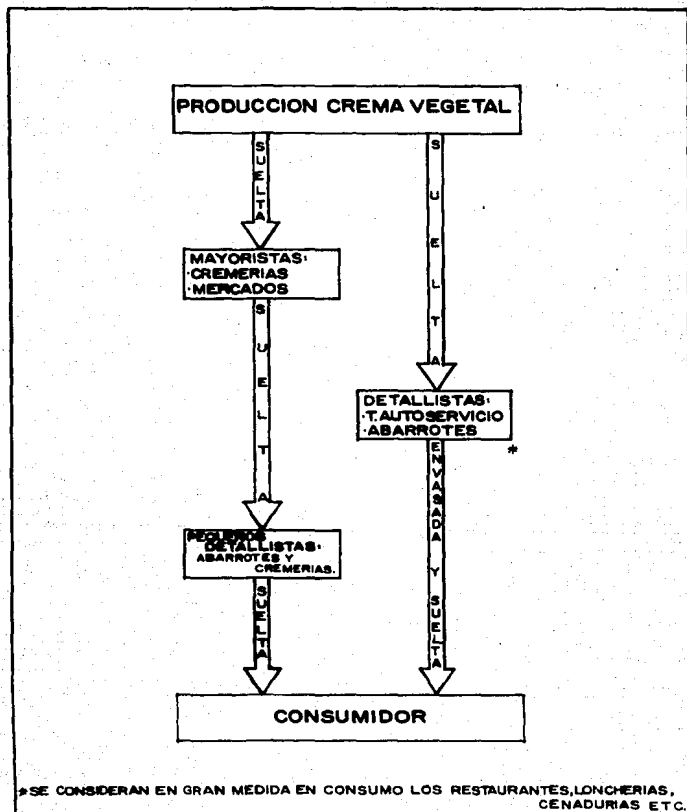


FIGURA No.1.C. CANALES DE DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE CREMA VEGETAL.

En relación a la crema vegetal no se conocen los antecedentes para los volúmenes de producción dentro del estado, debido que ésta producción es en gran mayoría artesanal y por lo tanto se cuenta con el registro de su producción, la información obtenida durante la investigación no es confiable ya -- que los cremeros generalmente no proporcionan datos verídicos.

1.2 ANTECEDENTES SOCIALES.

1.2.1. Características de la Población.

La comercialización de la crema está dirigida a la población, razón por la cual debemos considerar sus aspectos más característicos y realizar un análisis en torno al tamaño y comportamiento económico, tomando como base el ingreso monetario per cápita de cada estrato social. Se considerarán los siguientes aspectos:

Tomando como base el 6o. Informe de Gobierno del C. Rodolfo Landeros G. y el X Censo General de Población de 1980, el Municipio de Aguascalientes a fines de 1985 tenía 449,509 habitantes con una tasa de crecimiento anual del 4.6%. La población antes mencionada representa el 70.45% de la población total del estado (estos datos son una proyección del mencionado censo).

Basándose en la información de la población del municipio de Aguascalientes, ésta se dividió en tres estratos, clasificación que se realizó según el estudio de mercado realiza-

do por el Ing. José G. Andrade de Anda en 1981. Esta clasificación es la siguiente:

E_1 : Estrato bajo, de 1 a 2 veces máximo el sueldo mínimo actual.

E_2 : Estrato medio, de 3 a 7 veces el sueldo mínimo actual.

E_3 : Estrato alto, superior a 7 veces el sueldo mínimo actual.

Para determinar la cantidad y porcentaje de la población representativa de cada estrato, se partió de datos estadísticos sobre la población económicamente activa por Municipio y rama de actividad económica según Grupo de Ingreso Mensual 1980. Estos porcentajes fueron estimados y utilizados en forma representativa para el año de 1985, considerando que para entonces la población económicamente activa fué de - - - 196,473 habitantes. Estos datos fueron apoyados en las Tablas de Salarios Mínimos por Zonas Salariales de 1980 - 1985 siendo el salario mínimo para el período de los meses de Junio - Diciembre de 1985 de \$ 1,015.00 diarios.

Los datos obtenidos son los siguientes:

CUADRO No. 6 NUMERO DE HABITANTES POR ESTRATOS.

ESTRATO	%	HABITANTES (Ec. AC.)
E ₁	71	139,496
E ₂	21	41,259
E ₃	8	15,718

Se inició la investigación tomando como base que en cada vivienda existe una persona económicamente activa.

1.2.2. Consumo Per-Cápita y Poblacional.

Dentro de la empresa se realizaron una serie de encuestas que tenían por objeto conocer la capacidad de consumo de derivados lácteos en la población. Se efectuaron investigaciones en relación al consumo mensual de queso, crema, mantequilla y yoghurt, con el fin de obtener el volumen general de consumo y visualizar la demanda potencial de la población consumidora en cada uno de estos productos pensando en la manera de inducir a un mayor consumo. El consumo mensual promedio -- per-cápita queda representado en el cuadro No. 7

CUADRO No.7 CONSUMO MENSUAL PER-CAPITA, DE PRODUCTOS LACTEOS.

PRODUCTO	TOTAL
Queso	.322 Kgs.
Crema	.166 Kgs.
Mantequilla	.144 Kgs.
Yoghurt	.135 Lts.

FUENTE: Resumen de datos obtenidos de la encuesta realizada en Febrero de 1985, Aguascalientes.

Considerando que el consumo per-cápita en el municipio de Aguascalientes es de 0.166 Kg. al mes y que la población es de 449,509 habitantes, el consumo aparente es de 74,618.5 Kg. de crema/mes. Haciendo una comparación con el cuadro No.5 en donde se señala que el consumo recomendado de crema es de 0.061 Kg/día o 1.83 Kg/mes, considero que la crema es un subproducto lácteo de tipo suntuario que por su alto precio y la falta de arraigo en el consumo de la población tiene un bajo consumo.

1.3 ANTECEDENTES ECONOMICOS.

1.3.1. Fabricantes de Crema en la Zona de Influencia y sus Principales Características de Producción.

El conocimiento de los principales fabricantes de crema y su comportamiento son básicos; es conveniente llevar a cabo una investigación económica del mercado para ubicar a los principales compradores.

En el cuadro No.8 se detallan los principales productores de crema registrados y sus principales características.

1.3.2. Comercios en el Municipio de Aguascalientes.

La pasteurizadora de leche surte a la mayoría de los comercios que se encuentran dentro del municipio de Aguascalientes. Es conveniente cuantificarlos y clasificarlos para conocer quienes pueden distribuir la crema.

Para establecer el tamaño de la muestra se tomó en consideración que hay 1143 comercios, de los cuales el 36 % (411) cuentan con refrigeración comercial, el 25 % (286) tienen refrigeración casera y el resto utiliza refrigeradores para refrescos. Por lo anterior considero que se puede contar con un 61 % (697) de establecimientos que pueden comercializar la crema siendo ellos los que cuentan con refrigeración comercial y casera.

Estos establecimientos están localizados dentro de la zona urbana del municipio de Aguascalientes, por este motivo se hará la encuesta en esta zona tomando como representativos los resultados que se obtengan.

CUADRO No. 8 PRINCIPALES PRODUCTORES DE CREMA EN AGUASCALIENTES.

Productor.	Producto.	Volumen y Presentación.	Marca del Producto.	Zona de Distribución.	Observación.
CREMERIA	-Queso Fresco -Asadero -Oaxaca	600 Kg/día	Olorón Arce Cremi	-México D.F. 60% -Monterrey, Querétaro, Sn. L. Potosí, Zacatecas y Aguascalientes: 40%	Próximo a incrementar su producción a un 100% por la adquisición de nuevo Equipo. Maneja: 6000 Lts/día de Leche Fluida.
	-Crema	100 Kg/día 0.225 Kg			
OLORÓN	-Mantequilla	50 Kg/día 90 gr 220 gr 1 Kg 2 Kg			
Productora de Quesos Finos S.A.	-Quesos Frescos	500Kg a 2000 Kg/día 250 grs.	Sin marca.	-Sn. Luis Potosí: 70% -Guadalupe: 15% -Zacatecas: 15%	Forma de producción rudimentaria con tecnología propia. Maneja: Más de 6000 Lts/día de leche Fluida y leche en polvo.
	-Crema a granel	500Kg a 2000 Kg/día Tambos 200 Lts.			
Carnes Fries y Cremeria Tristán	-Queso Rancharo -Asadero -Anejo	100 Kg/día 200grs. 400grs. 1 Kg	Tristán	-Zacatecas: 50% -Sn Luis Potosí y León: 50%	Forma de producción rudimentaria con tecnología propia. Maneja: Más de 1,200 Lts/día de leche Fluida.
	-Suadero	800 Lts/día			
	-Crema	200 Kg/día			
	-C. vegetal -Mantequilla				
Cremeria Aguascalientes S. A.	-Crema	600 a 800 Lts/día 0.240 Kg 0.480 Kg 0.960 Kg	Aguascalientes	León, Guanajuato, Salamanca, Morelia, Irapuato, Zacatecas, Aguascalientes y México D.F.	-Tecnología actualizada, adquisición de una descremadora. Maneja: Más de 12000 Lts/día de leche Fluida.
	-Queso -Asadero -Fresco	900 Kg/día 200 grs. 400grs. 800 grs. 1y5 Kg 220 grs.			
	-Mantequilla	300 Kg/día 90 y 220 grs.			
	-Requesón				
Cremeria Nueva S.A.	-Crema	4,000 Kg/día 250 grs. a granel	Zacatecas.	Aguascalientes : 36.16 % León : 10.82 % Irapuato: 10.67% S.L.Potosí: 9.56% Salamanca: 10.67% Zacatecas: 7.23% Sn. Juan y Topo.: 4.8 % Guanajuato: 2.88% Yshualco y otros más: 7.11 %	-Tecnología actualizada. Maneja: 15,000 Lts/día de leche fluida. Tiene distribuidor en Sn. Luis Potosí.
	-Queso	220 grs.			

CAPITULO II

ANALISIS DE LA PREFERENCIA Y COMERCIALIZACION DE LA CREMA.

Para evaluar y analizar la preferencia de la población, los hábitos de consumo de la crema así como el comportamiento de tal producto en el mercado de la zona urbana se realizaron varios sondeos: uno a la población y otro a los comercios que distribuyen las cremas natural y vegetal.

En los siguientes subcapítulos se muestra la forma en como se llevó a cabo dicho sondeo y los resultados obtenidos.

II.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA, POBLACION Y COMERCIOS.

Cuando se lleva a cabo el sondeo a la población y a los comercios es necesario calcular el tamaño de muestra (n) indicado, para efectuar la encuesta a un número de personas y establecimientos representativos y de esta manera obtener los datos adecuados en el análisis.

Para determinar el tamaño de la muestra en ambos -- sectores se utilizó como método el "Muestreo Estratificado". Como base de cálculo, los datos de la población fueron tomados del cuadro No.6 y se consideraron 697 establecimientos.

La ecuación utilizada en el cálculo fue para "población finita" es decir, menos de 500,000 elementos.

$$n = \frac{G^2 N P q}{e^2 (N-1) + G^2 P q}$$

En donde:

- G: Coeficiente de Confianza.
- N: Universo o Población.
- P: Probabilidad a Favor.
- q: Probabilidad en Contra.
- e: Error de Estimación.
- n: Tamaño de la Muestra.

Valores para la Población:

- G: 95% : 1.96
- N: 196,463
- P: 50%
- q: 50%
- e: 50%
- n: ?

$$n = \frac{(1.96)^2 N(0.5) (0.5)}{(0.049)^2 (N-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)} = 399$$

Tamaño de las muestras de la población por Estrato:

- E₁ : n₁ = 283 (71%)
- E₂ : n₂ = 84 (21%)
- E₃ : n₃ = 32 (8%)

Valores para los Comercios.

G: 95% ; 1.96

N: 697

P: 50%

q: 50%

e: 6.2 Cálculo directamente de tablas.

n: ?

$$n = \frac{(1.96)^2 697(0.5) (0.5)}{(0.062)^2 (697-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

n= 184 comercios.

II.2 REALIZACION DE LA ENCUESTA A POBLACION Y COMERCIOS.

II.2.1. Encuesta a La Población.

Para tener un conocimiento de las características y hábitos de consumo de la población, se formuló una encuesta - la cual contenía una serie de preguntas relacionadas con los requerimientos que podría tener la crema para que gustara a - la población y también los hábitos de consumo: su frecuencia, lugar, marca de preferencia, etc. Hay que considerar que las respuestas estuvieron en función del estrato social, por lo - tanto se definen las encuestas según el sector estratificado al que corresponden.

El machote de la encuesta a la cual hacemos referencia se anexa en la siguiente página.

Encuesta para Nuevo Producto
C R E M A

Dirigida a la población de Aguascalientes.

Datos Generales:

I.- Zona donde se realiza la encuesta: _____

II.- Estrato Social del Encuestado:

E₁.- Máximo dos veces el Sueldo Mínimo: ()

E₂.- De dos a siete veces el Sueldo Mínimo: ()

E₃.- De siete veces o más el Sueldo Mínimo: ()

CUESTIONARIO:

I.- Requerimientos que debe tener la Crema según los gustos de la población y la importancia que le den calificando del 1 al 6.

I.-

Calificación	Requerimiento en:	Características
	Sabor	Dulce () Acida () Ligero (); Ligeramente Acent. () Acentuado ()
	Color	Ligeramente Amarillo () --- Bco. Opaco () Blanco () -
	Olor	Inodora () Tenue () ---- Pronunciado ()
	Consistencia	Ligeramente Viscosa () Poco (aguada) Viscosa () Muy Viscosa ()
	Presentación	1/4 Lt. (); 1/2 Lt. () 1Lt. () Vidrio () P.Pak. () Bolsa () Papel () Cartón Polietileno
	Precio	Observaciones:

2.- Tipo de crema que prefiere:

Natural (de vaca): () o Vegetal ()

¿Por qué? _____

II.- Hábitos de Consumo:

1.- Frecuencia en el consumo:

Al día _____ (); A la semana _____ (); Al mes _____ ()

2.- Propósito del consumo:

Para utilización casera (); Otros () ¿Cuáles? _____

3.- Marcas de Preferencia _____

4.- Lugar de adquisición:

Tienda de Autoservicio (); Tienda de Abarrotes ();

Mercado (); Cremería (); Otros: _____

5.- Forma como se consume la crema:

Envasada (); Suelta ()

OBSERVACIONES: _____

La encuesta se realizó en la zona urbana. Las colonias encuestadas se eligieron al AZAR en función de las características económicas de cada una de ellas.

Las preguntas se dirigieron principalmente a las --amas de casa, para que de esta manera fueran más representativas, ya que ellas adquieren la crema según los gustos de la familia.

En el cuadro No.9 se muestran los resultados obtenidos a partir de la calificación otorgada a los distintos requerimientos, tomando el número 1 como la calificación más importante otorgada a una determinada característica y así progresivamente hasta el número 6 que es otorgado a la característica menos importante para el consumidor, estos datos se contemplarán seriamente en la elaboración del producto.

II.2.1.1. Resultados y Análisis de la Encuesta a la Población.

En el cuadro mencionado en el párrafo anterior se presenta el promedio del total de las encuestas por estrato.

En base a dichos promedios, resultó que E_1 , E_2 y E_3 presentan una similitud en orden de importancia en relación al sabor, pero no así en las otras características. Este resultado debe tomarse en consideración para cuidar la elaboración de la crema.

CUADRO No.9 CALIFICACION PROMEDIO OTORGADA POR ORDEN DE IMPORTANCIA.

ORDEN	E ₁		E ₂		E ₃	
	CARACTERISTICAS	PROMEDIO	CARACTERISTICAS	PROMEDIO	CARACTERISTICAS	PROMEDIO
1	Sabor	1.17	Sabor	1.29	Sabor	1.14
2	Precio	2.51	Precio	3.19	Consistencia	2.78
3	Color	3.71	Olor	3.43	Olor	3.14
4	Consistencia	3.76	Consistencia	3.67	Color	4.09
5	Olor	3.79	Color	4.10	Precio	4.25
6	Presentación	5.23	Presentación	5.10	Presentación	5.44

Ahora bien, en relación al precio, consistencia, y sabor, la semejanza se dió en E_1 y E_2 con diferencias en la calificación de color y olor. E_3 tuvo otra apreciación variando el orden de las características a diferencia de los otros estratos. Para los dos primeros estratos el precio representa después del sabor un factor importante, no así, para E_3 ya -- que lo toma como un factor no representativo para su consumo. Esto nos lleva a pensar, que a pesar de que existía la impresión de que E_2 y E_3 serían casi similares, realmente para los intereses del mercado y debido a las características de la -- crema (De consumo suntuario y precio no controlado) este producto será dirigido a los estratos que puedan consumirlo, en este caso E_3 , por consiguiente se tomará el orden de importancia promedio que resultó del estrato alto. Esto no excluye el orden de importancia de los otros estratos, ya que se retomarán para una crema de bajo precio que sería en este caso una crema vegetal.

La presentación fue el requerimiento menos importante en los tres estratos, ya que el consumidor se conforma con que cumpla con las principales características, es decir, satisfacer su gusto y efectuar una buena compra (Costo Atractivo).

Esta afirmación representa la opinión de la mayoría de los encuestados.

Los porcentajes de los requerimientos obtenidos en

la encuesta servirán como guía para la elaboración y comercialización de la crema natural y vegetal según el gusto del consumidor. Estos resultados se muestran en el cuadro No. 10.

En el mencionado cuadro se encuentran señaladas con un asterisco (*) las características que tuvieron un porcentaje más alto según la preferencia de la población. Cabe hacer algunas observaciones que a continuación se detallan:

La presentación y forma de consumo: A través de la encuesta se notó que un amplio sector de la población compra la crema a granel en bolsas de polietileno. Los comerciantes consideran que ésta es la forma de venta más funcional ya que presenta una gran flexibilidad en la compra venta pudiéndose consumir por fracciones (100 gr, 150 gr, 300 gr, etc.)

El alto volumen de consumo de crema en bolsas de polietileno (suelta) obedece a la creencia de que es "buena", - "sin química", "que es la más natural", etc.

Por lo tanto se propone comercializar la crema a -- granel, en cubetas de 19 Kg. a mayoristas para su reventa.

CUADRO NO. 10 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACION

REQUERIMIENTOS	CARACTERÍSTICAS	No. ABSOLUTO	PORCENTAJE (%)
SABOR	Dulce	(158)	40
	Acida	(237)	60*
	SUMA	395	100
INTENSIDAD DEL SABOR	Ligero	(253)	64*
	Lig.Acido	(101)	25.6
	Acentuado	(41)	10.4
	SUMA	395	100.0
COLOR	Lig.Amari- llo	(81)	20.6
	Bianco Opaco	(119)	30.1
	Bianco	(195)	49.4*
	SUMA	395	100.0
OLOR	Inodora	(71)	18
	Tenue	(279)	70.6*
	Pronunciado	(45)	11.4
	SUMA	395	100.0
CONSISTENCIA	Lig. Espesa	(63)	15.95
	Poco Espesa	(271)	68.61*
	Muy Espesa	(61)	15.44
	SUMA	395	100.00
PRESENTACION	0.240 Kg.	(178)	45.07*
	0.480. Kg.	(146)	36.45
	0.980 Kg.	(73)	18.48
	SUMA	395	100.00
MATERIAL DE ENVASE	Vidrio	(96)	24.3
	Pura-Pack	(30)	7.6
	Poliestileno	(177)	44.8*
	B. Plástico	(92)	23.3
SUMA	395	100.0	

REQUERIMIENTOS	CARACTERÍSTICAS	No. ABSOLUTO	PORCENTAJE (%)
TIPO DE CREMA PREFERENCIAL	Natural	(354)	89.62*
	Vegetal	(41)	10.38
SUMA	SUMA	395	100.00
FRECUENCIA DE CONSUMO	Diario	(79)	20
	Semanal	(269)	68.1*
	Mensual	(47)	11.9
	SUMA	395	100.0
PROPOSITO DE CONSUMO	Casera	(384)	97.21*
	Otros	(11)	2.79
	SUMA	395	100.00
FORMA DE CONSUMO	Envasada	(56)	14.18
	Suelta	(235)	59.49*
	De las Dos	(104)	26.33
	SUMA	395	100.00
LUGAR DE ADQUISICION	Tienda de Autoservicio	(106)	26.84
	Tienda de Abarrotes	(86)	21.77
	Mercado	(58)	14.68
	Cremeria	(124)	31.39*
	Otros	(21)	5.32
	SUMA	395	100.00

Por lo que respecta al tipo de crema de preferencia, el porcentaje más alto lo ocupó la Crema Natural. Este dato no es totalmente confiable ya que se consume la Crema Vegetal sin saber establecer la diferencia entre ésta y la natural, compran guiados por el precio. Por ejemplo: en un comercio cualesquiera en donde exista una variedad de cremas de diferentes -- precios, el cliente elegirá la de mayor precio y la califican como la crema de mejor calidad sin conocer su procedencia y la materia prima que intervino en su elaboración, (en muchas ocasiones son cremas mixtas; crema vegetal y crema natural con al gún aditivo).

La encuesta fué realizada en casas particulares y se esperaba obtener un 100% de consumo casero, sin embargo se registró solamente un 97.21% y el restante se consumía en venta de alimentos. (Tortas, tostadas, tacos, etc.)

En las cremerías se distribuye una tercera parte del consumo total de crema incluyendo la distribución a comerciantes que efectúan la reventa. Es importante considerar las Tiendas de Autoservicio y abarrotes.

Se registró que la frecuencia de consumo en la población es de una o dos veces por semana.

Quedó registrado un sector de la población con am--- plios recursos (14.18%) que manifestó su preferencia por la -- crema envasada (bote de plástico y/o vidrio) en presentaciones

de 0.240 Kg. (44.87%), de 0.480 Kg. (36.54%) y de 0.960 Kg. - (18.48%).

II.2.2. Encuesta a Comercios.

Paralelamente a las encuestas realizadas a la población, se llevó a cabo otra en los comercios que distribuyen este tipo de producto. El propósito de ésta fué el de obtener una información en relación al comportamiento de los productores y proveedores de crema en el mercado, así como el de identificar la preferencia del público, mediante los volúmenes desplazados de cada una de ellas.

El tamaño de la muestra que se obtuvo fué de 184 comercios, el muestreo se realizó por zonas características de cada estrato para la obtención de los datos más representativos. Estos comercios fueron elegidos al AZAR dentro de determinada zona o colonia. Se procuró que los comercios estuvieran vendiendo crema y con esto se aseguró la obtención de información sobre otras marcas.

El propósito de la encuesta a los comercios fué, como ya se mencionó, con el objeto de conocer las marcas que circulan en el mercado, presentaciones, volumen de ventas, precio de adquisición por parte del comerciante, precio de venta al consumidor, utilidades, etc. Esto nos proporciona directamente una serie de datos del comportamiento comercial

de otras empresas que producen crema.

En la encuesta fue necesario especificar a que tipo de comercio se refería, ya fuera tienda de autoservicio, tienda de abarrotes, mercado, cremería u otro tipo de distribuidor, así como el lugar o zona donde fue realizada la encuesta, identificándola en relación al estrato social.

A continuación se anexa la hoja de preguntas con la que se realizó la encuesta.

II.2.2.1. Resultados y Análisis de la Encuesta a los Comercios

En la cuantificación de los datos se obtuvieron los siguientes resultados que se resumen en los cuadros Nos. 11 y 12.

Encuesta para Nuevo Producto

C R E M A

Dirigida a Comerciantes de la Población de Aguascalientes.

Datos Generales:

I.- Zona donde se realiza la encuesta: _____

II.- Tipo de Comercio:

Tienda de Auto Servicio (); Tienda de Abarrotes ();

Mercado (); Cremeria (); Otros: _____

NOTA: En caso de no vender, favor de anotar en la parte de ob
servaciones.

Datos de la compra-venta de la crema.

I.-

PROVEEDOR	MARCA	*PRESENTA- CION	VENTA MEN SUAL POR TDA. EN - KGS.	PRECIO POR KG. ADQUI- SICION	OBSERVA- NES

* En caso de ser crema suelta, favor de especificarlo en la -
columna No. 3.

CUADRO No. 11 MARCAS REGISTRADAS DE CREMERIAS DE MAYOR DEMANDA EN AGUASCALIENTES.

MARCAS REGISTRADAS	LECHE PASTEREIZADA	CREMA .200	MAYONESA .400	SUETOS	CREMA VEGETAL SABOR	QUESO	MARTEQUILLA
Aguascalientes	--	X	X	X	--	X	X
Zacatecas	--	X	X	X	X	X	--
Oloron	--	X	X	X	X	X	--
Cremeria Nueva	--	X	X	X	X	X	X
Varias	--	X	X	X	X	X	X

CUADRO No.12 LISTA DE PRODUCTORES DE CREMA Y EL MERCADO QUE OCUPAN.

MARCAS REGISTRADAS:	% DE COMERCIOS QUE LA VENDEN:
Aguascalientes.	42.25
Zacatenco.	30.99
Cremería Nueva.	25.35
Olorón.	12.67
Iberia.	5.63
Chipilo.	4.23
Bonafina.	4.22
Cremería Higiénica Irapuato.	2.82
Pasteurizadora Aguascalientes.	2.82
La Pastora.	1.4
Varias.	12.66

Estos resultados indican que las cremerías Aguascalientes, Zacatenco, Olorón y Cremería Nueva son las que ocupan un lugar predominante en el mercado a comparación de las demás.

CUADRO No.13 PRESENTACIONES DE LA CREMA NATURAL Y LAS FLUCTUACIONES DE PRECIOS EN EL MERCADO PARA DICIEMBRE DE 1985.

PRESENTACION	PRECIO AL COMERCIANTE	PRECIO AL PUBLICO
0.240 Kgs.	\$ 145.00 a \$ 160.00	\$ 155.00 a \$ 270.00
0.480 Kgs.	\$ 241.00 a \$ 301.00	\$ 320.00 a \$ 480.00
0.960 Kgs.	\$ 467.00 a \$ 580.00	\$ 630.00 a \$ 960.00
Suelta	\$ 550.00 a \$ 680.00	\$ 600.00 a \$ 800.00

En la misma encuesta se registró que la crema vegetal representa un volumen significativo de venta con una coti-

zación al comerciante de \$ 150.00 a \$ 270.00 por Kg. y el --
precio al público va de \$ 190.00 a \$ 350.00 por Kg.

Los precios presentan una gran fluctuación tanto --
por marca, por proveedor y en ocasiones por el local donde se
expende el producto.

Las diferencias de precios al comerciante señalan -
de una manera indirecta la existencia de intermediarismo den-
tro de este mercado y poco control por parte de los producto-
res en los precios tanto al comerciante como a los consumido-
res.

En base a los datos proporcionados por los comer---
ciantes, se obtuvieron volúmenes aproximados de la cantidad -
de crema que se expende por establecimiento y el comportamien-
to de cada proveedor en el abastecimiento del producto. En el
cuadro No. 14 se presentan estos volúmenes tanto de crema na-
tural como de crema vegetal y el origen, imagen y regularidad
de abastecimiento de las marcas más consumidas en la región.

Algunos proveedores presentan deficiencias en el --
abasto a los comercios ya que sus repartos son inconstantes -
provocando la ausencia del producto en el mercado. La creme-
ría Aguascalientes es la más formal en todos aspectos, por lo
tanto, podemos tomarla como la competencia más importante.

Esta cremería abastece a los comercios una o dos ve

ces por semana; sean éstos tiendas de abarrotes, autoservicios, cremerías, etc.

En la encuesta realizada a los comerciantes se observó que además de una deficiencia en el abastecimiento de crema muchos proveedores incurren en dar al consumidor un producto de dudosa calidad en envases no funcionales, por higiene y algunos otros defectos específicamente en cuestiones publicitarias, como presentación del producto y poca publicidad de la marca. Todas estas deficiencias pueden resultar para nosotros provechosas para la introducción de la crema a un mercado como éste, -- proporcionando al vendedor un eficiente servicio y al consumidor un buen producto a un precio atractivo.

CUADRO No. 14 VOLUMEN MENSUAL DE VENTA DE LAS PRINCIPALES MARCAS EN AGUASCALIENTES.

	AGUASCALIENTES	ZACATENCO	OLORON	OTROS
VENTA DE C.NATURAL	45,762 Kg/Mes	3,284 Kg/Mes	1,454 Kg/Mes	1,115 Kg/Mes
VENTA DE C.VEGETAL	--	313 Ton/Mes	5,084 Kg/Mes	6,404 Kg/Mes
ORIGEN	Local	Local	Local	Varios (D.F. Irapuato, etc)
IMAGEN	Buena	Regular	Regular	Regular
REGULARIDAD DE ABASTECIMIENTO	Buena	Regular	Regular	Buena

CAPITULO III

PRUEBAS PARA LA ELABORACION DE LAS CREMAS, NATURAL Y VEGETAL.

A partir del sondeo realizado en la población a través del cual se determinaron las características por las cuales se inclinó la población, como son el sabor, olor, color, consistencia y presentación de las cremas natural y vegetal y una vez definidas estas características, se procedió a realizar cinco pruebas piloto incluyendo las modificaciones pertinentes y la evaluación de sus características sensoriales en una población representativa.

Es bien sabido que para obtener datos concretos en cuanto a las características reológicas de la crema es necesario llevar a cabo una prueba que consiste en la determinación de la viscosidad en el producto, para formar un parámetro que nos indique los cambios que ocurren en función del tratamiento físico a que es sometida y su comportamiento al añadirse los aditivos (como estabilizantes) o la utilización de cepas lácticas. Ya que la empresa carece del equipo necesario para realizar este tipo de pruebas, nos basaremos únicamente en sus características organolépticas o sensoriales para obtener los resultados necesarios; estos deben ser comparables con los gustos de la población.

Nomenclatura.

Para la identificación de las cremas elaboradas en

las distintas pruebas tanto la natural como la vegetal, se utilizaron las siguientes nomenclaturas y abreviaturas.

- a.) C.N. - No.
- b.) C.V. - No.
- c.) G.B.
- d.) M.O.

DONDE:

- C.N. - Crema Natural.
- C.V. - Crema Vegetal.
- No. - Número de Orden Progresivo de las Pruebas.
- G.B. - Grasa Butírica.
- M.O. - Microorganismos.

III.1. PRUEBAS PILOTO PARA LA ELABORACION DE CREMA NATURAL.

La secuencia de los experimentos está dada por modificaciones hechas a los distintos lotes en cuanto a las condiciones de almacenamiento y por consiguiente de maduración, de hecho, no hay una seriación estricta ya que a consecuencia de las inadecuadas condiciones para el almacenamiento y tratamiento de la crema existen en la empresa, se ocasionan modificaciones inesperadas en los resultados, por consiguiente, estos cambios se irán tratando de solucionar en el transcurso de cada lote para obtener los resultados esperados.

Los experimentos se iniciarán con la preparación de

Crema Natural, en donde se realizarán pruebas de maduración y variación en la preparación y almacenamiento.

III.1.1. Prueba No. 1

- OBJETIVOS.

1.- Obtener dos cremas naturales con un mecanismo diferente de maduración, para realizar una comparación en --- cuanto a sus atributos organolépticos y definir cual es el -- procedimiento de maduración más adecuado.

2.- Utilizar dos procedimientos de maduración (Inducida y Espontánea) para obtener un aumento de acidez y acen--tuar el sabor y olor de las cremas tratadas.

- FORMULACION: C.N. - 1

MATERIA PRIMA	%	PESO (KG)
CREMA NATURAL (43% G.B.)	76.85	153.70
LECHE BRONCA (3.6% G.B.)	23.05	46.10
ESTABILIZANTE	0.10	0.20
TOTAL:	100.00	200.00

*El diagrama de proceso de la C.N. - 1 se encuentra en el cuadro No. 24.

NOTA: El porcentaje de grasa obtenido en esta estandarización fue de 33% de Grasa Butírica.

El lote de 200 lts. fue fragmentado en dos sublotes

de 100 lts. cada uno; el primero fue inoculado en forma inducida y el segundo se dejó madurar en forma espontánea. A partir de esta separación se analizarán los cambios de sabor, --olor y consistencia.

El sub-lote No.1 se mantuvo 48 hrs. a temperatura ambiente de 25°C para acelerar la actividad microbiana, y posteriormente fué colocado en la cámara de refrigeración a una temperatura de 7°C durante 24 hrs. para disminuir la actividad microbiana y vigilar su cambio de acidez durante el almacenamiento.

En cuanto al sub-lote No. 2 no fué inoculado, pero se mantuvo tres días a temperatura ambiente de 25°C, con esto se buscó una maduración espontánea con M.O. propios de la crema que hubieran resistido a la pasteurización.

Para la inoculación se utilizó una Cepa con microorganismos lácticos, esta Cepa fué proporcionada por un laboratorio dedicado a la elaboración de Cepas para industria láctea. No se conocen exactamente las proporciones de microorganismo en la cepa, sin embargo se sabe que los microorganismos que influyen en la maduración son los Streptococos Lácticos acidificantes como el Str. Cremoris y los productores del Diacetilo como el Str. Diacetylactis y una mezcla de Str. Heterofermentativos como el Leuconostoc Citrovorus, productores de aroma pero poco acidificantes. Generalmente las proporciones de los gérmenes productores de sustancias aromáticas en los

cultivos deben ser el 20% aproximadamente.

La cepa utilizada es del tipo de cultivo líquido, és ta no se utiliza directamente, por lo tanto, para inocular la crema se hizo una resiembra 24 hrs. antes. Para hacer dicha re siembra se utilizaron 10 ml. de fermento para 1,000 ml. de leche esterilizada en autoclave y una vez cultivada se mantiene en incubación durante 24 hrs. a 36°C. Obtenida la resiembra, - se agrega a 100 Lts. de crema pasteurizada a 25°C. aproximada- mente.

NOTA: Este método fué utilizado para la subsecuente prueba pi- loto, en la que se usó la maduración inducida.

La inoculación de cultivos lácticos específicos pro- voca el desarrollo de acidez en el producto, acentúa el sabor y el olor de éste.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

En el cuadro No. 15 se indica el reporte de acidez - durante tres días a temperatura ambiente y a temperatura de re frigeración de 7°C. promedio.

CUADRO No. 15. REPORTE DE ACIDEZ.

SUB-LOTE	% DE ACIDEZ A TEMPERATURA AMBIENTE			% DE ACIDEZ A TEMPERATURA DE REFRIGERA CION
	1º DIA	2º DIA	3º DIA	3º DIA
T ₁	0.24	0.44	-	0.47
T ₂	0.23	0.31	0.40	-

- PRUEBAS SENSORIALES.

Las siguientes evaluaciones sensoriales fueron hechas al tercer día después de la elaboración.

CUADRO No. 16 PRUEBAS SENSORIALES.

CARACTERISTICAS	SUB-LOTE No. T ₁	SUB-LOTE No. T ₂
OLOR	Tenue, con olor a fermento muy marcado.	Tenue, con olor a fermento muy marcado.
COLOR	Blanco Opaco.	Blanco Opaco.
SABOR	Agradable, muy ácido.	No agradable, menos ácido que T ₁
CONSISTENCIA	Espesa.	Muy espesa.

A partir de la cantidad de ácido láctico que contiene la crema fresca que es de 0.05% se obtuvo un cambio durante el almacenamiento en condiciones de temperatura ambiente - tanto de T₁ como de T₂; no obstante que T₁ fue inoculado y T₂ no, este último mostró una elevación del porcentaje de ácido casi paralela a T₁ en el primer día, esto fue causado probablemente por una contaminación del contenedor. Cuando T₁ se refrigeró a 7°C, al tercer día tuvo poco incremento de acidez - en relación a los anteriores; creo que si se hubiera mantenido a 25°C hubiera aumentado el contenido de acidez. El caso de T₂ tuvo un incremento cercano al de T₁ en el tercer día no

obstante que no fué refrigerada; si se hubiera enfriado T_2 la acidez presentada en el tercer día podría haber sido mucho menor que T_1 en las mismas condiciones.

La crema T_2 tuvo cierta preferencia en comparación a T_1 , ya que el sabor y consistencia era más aceptable, sin embargo, este grado de madurez da sabores fuertes o muy acentuados que podrían causar cierto rechazo por parte del consumidor por la creencia de que "se encuentra echada a perder".

III.1.2. PRUEBA No. 2

- OBJETIVOS.

1.) Obtener tres sub-lotes con diferentes procedimientos de maduración a partir de un lote de crema natural -- preparada con el fin de observar los cambios que han de experimentar cada uno de ellos en la acidez y características organolépticas de acuerdo al tiempo.

- FORMULACION: C.N. -2.

MATERIA PRIMA	%	PESO (Kg)
CREMA NATURAL (45% G.B.)	64.82	170.00
LECHE BRONCA (3.6% G.B.)	35.08	92.00
ESTABILIZANTE	0.10	0.26
TOTAL:	100.00	262.26

*El diagrama de proceso de la C.N. -2 se encuentra en el cuadro No. 24.

La estandarización de la crema dió como resultado un contenido de Grasa Butírica No. 33%.

Este lote fué dividido en tres sub-lotes, cada uno de ellos recibió un tratamiento distinto con el fin de observar los cambios que habría de experimentar cada uno de ellos conforme al tiempo. Estas observaciones serán enfocadas al -- cambio de acidez y a sus características organolépticas.

Para esta prueba se inoculó el sub-lote (T_1), T_2 y T_3 no fueron inoculados, y este último se almacenó separado de T_1 y T_2 y expuesto a una temperatura ambiente de 13°C ., -- mientras que el resto fue puesto en refrigeración.

Los análisis organolépticos y contenido de acidez -- fueron realizados a intervalos de 36 horas a cada sub-lote.

Para completar esta experiencia se elaboró un testigo que se identificará como C.N. -3.

III.1.3. PRUEBA No. 3 (TESTIGO).

- OBJETIVO.

1.- Obtener tres sub-lotes como testigos con dife--rentes procedimientos de maduración iguales a los sub-lotes -- de C.N. -2 a partir de un lote de crema natural que sólo se -- estandarizará al 30% de grasa butírica.

- FORMULACION C.N. -3.

MATERIA PRIMA	%	PESO (kg)
CREMA NATURAL	66.67	100.00
LECHE BRONCA	3.33	50.00
TOTAL:	100.00	150.00

* El diagrama de proceso de la C.N. -3 se encuentra en el -- cuadro No. 24.

La estandarización de la crema dió como resultado un contenido de G.B., de 30%.

A diferencia de las anteriores esta crema no fué - pasteurizada ni homogeneizada, sólo fué estandarizada al 30% de G.B. Los tres sub-lotes divididos siguieron el mismo tratamiento que los sub-lotes de C.N. -2 para que de esta manera la prueba fuera representativa.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES DE C.N. -2 Y C.N. -3.

En el cuadro No.17 se muestran las condiciones de almacenamiento y acidez de C.N. -2 y C.N. -3 durante su análisis. Los intervalos fueron de 36 hrs. cada uno.

Para visualizar de forma comparativa la trayectoria seguida por la acidificación de los sub-lotes, se elaboraron las gráficas de comportamiento de C.N. -2 y C.N. -3 -- que se muestran en las figuras III.a. y III.b.

FIGURA No. III. A. GRAFICA DE FORMA C. H. -2.
 PRODUCCION DE ACIDO LACTICO CONTRA TIEMPO.

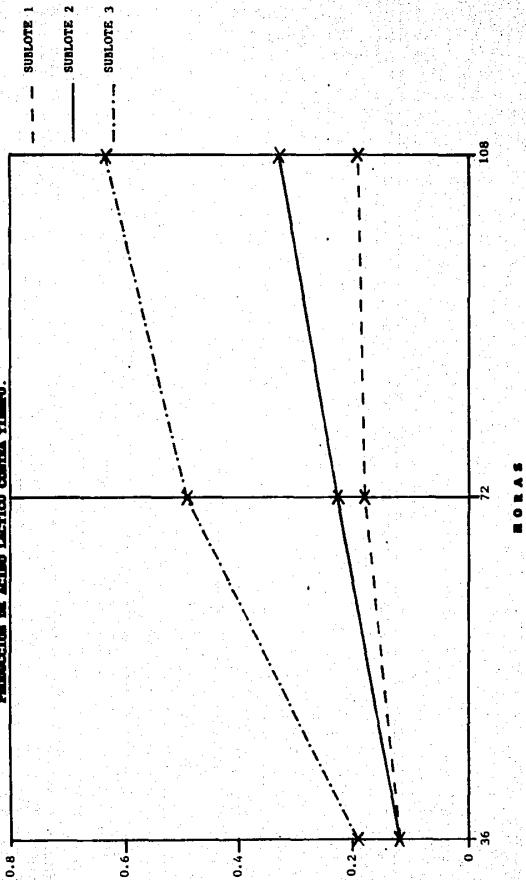
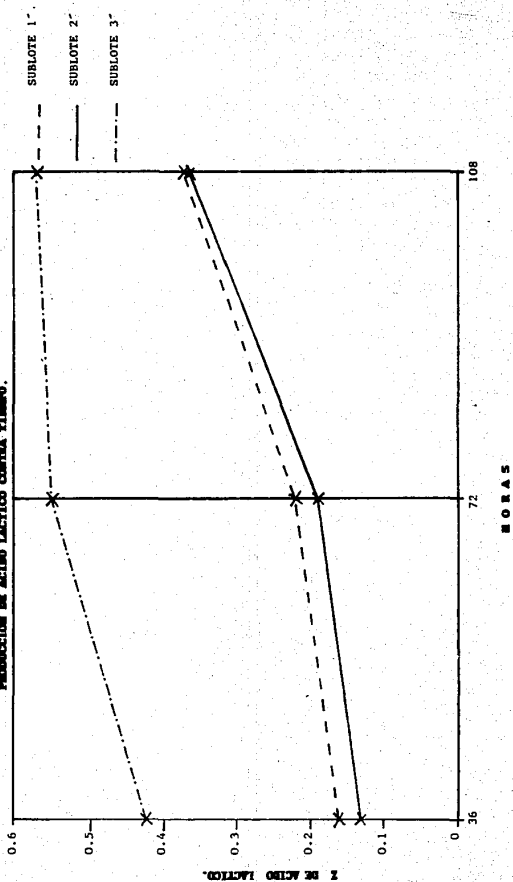


FIGURA No. III.b. GRÁFICA DE PÉNSA C.H.-3
 PRESIONES DE ACTIVO LÁCTICO CONTRA TIEMPO.



CUADRO No. 17 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y RESULTADOS DE ACIDEZ DE LAS PRUEBAS C.N. -2 y C.N. -3.

No. de Muestra	Volumen (lts.)	Tem. Pro. Cámara (°C)	Temp. Pro. Crema (°C)	Acidez		
				36 hrs	72 hrs	106 hrs
1	50	5.33	7.33	0.12	0.18	0.19
2	74	5.33	7.33	0.12	0.23	0.33
3	74	13.67	14.00	0.19	0.49	0.63
1'	50	5.33	7.00	0.16	0.22	0.37
2'	50	5.33	7.00	0.13	0.19	0.36
3'	50	5.33	14.00	0.42	0.55	0.57

Las condiciones de almacenamiento fueron casi constantes para C.N. -2 y C.N. -3, controlando las temperaturas tanto de las cremas como de la cámara de almacenamiento.

Los resultados de las pruebas sensoriales de C.N. -2 y - C.N. -3 se muestran en el cuadro No. 18.

De los seis sub-lotes solamente el No. 1 tuvo un comportamiento adecuado en la maduración, es decir, que sus propiedades organolépticas fueron apropiadas. En este caso, la acidez que se registró durante su almacenamiento mostró una elevación ligera y tendía a estabilizarse a 0.19% de acidez.

CUADRO No. 10 RESULTADOS DE PRUEBAS SENSORIALES DE C.N. -2 Y C.N. -3

No. de Muestra	Características	1º día	OBSERVACIONES 2º día	3º día
1	Sabor Color Olor Consistencia	Ligero, Agradable, No Ácida. Blanco opaco. Tenue. Poco espeso, apropiada.	Ligero, Agradable, No Ácida. Blanco opaco. Tenue. Espesa, Apropriad.	No hubo cambio.
2	Sabor Color Olor Consistencia	Ligero, Agradable, No Ácida. Blanco opaco. Muy tenue casi imperceptible. Aguada no aceptable.	Acentuada y desagradable. Blanco opaco. Muy tenue. Poco espesa.	Acentuada, Ácida No adecuada. Blanco opaco. Tenue, poco perceptible. Poco espesa.
3	Sabor Color Olor Consistencia	Acentuada, Ácida, No agradable. Blanco opaco. Tenue, poco agradable. Aguada no aceptable.	Acentuada, Ácida, Agradable Blanco opaco. Tenue, Ácida, Agradable. Espese apropiada.	Acentuada, Muy Ácida, No aceptable. Blanco opaco. Poco acentuada, Agradable. Muy espesa.
1'	Sabor Color Olor Consistencia	Muy ligero, Agradable, No Ácida. Blanco opaco. Casi imperceptible. Aguada.	Muy ligera, Agradable, No Ácida. Blanco opaco. Muy tenue, poco perceptible. Espesa apropiada.	No hubo cambio.
2'	Sabor Color Olor Consistencia	Poco perceptible, Aceptable, no ácido. Blanco opaco. Casi imperceptible. Demasiado aguada.	Poco perceptible, aceptable, no ácido. Blanco opaco. Muy tenue. Muy espesa, no aceptable.	No hubo cambio.
3'	Sabor Color Olor Consistencia	Perceptible, poco ácido, agradable. Blanco opaco. Perceptible, aceptable. Espesa, bastante aceptable.	Perceptible, Ácida, agradable. Blanco opaco. Acentuado, agradable. Muy espesa, No apropiada.	Acentuada, Muy Ácida, no aceptable. Blanco opaco. Acentuado, agradable. Muy espesa, No apropiada.

El comportamiento del sub-lote No.2, no fué el esperado, ya que mostró una acidez más acusada que el sub-lote No. 1 a pesar de que fué pasteurizado y no se le adicionaron los cultivos lácticos para su maduración.

Supongo que durante la maduración de esta crema pudo haber sucedido lo siguiente:

Una vez realizada la pasteurización lenta a 75°C durante 15 min. los M.O. naturales de la crema se destruyeron -- parcialmente, sin embargo, debido a que el pasteurizador carece de un agitador adecuado para mezclar homogéneamente el producto, es posible que algunas porciones de la masa no hubieran llegado a la temperatura programada y por consiguiente los M. O. resistieron al tratamiento; estos son generalmente los Str. Termófilos, como; el Str. Termóphilus y Liquefaciens, este último provoca sabores amargos.

Otros tipos de M.O. que pueden influir en esta acidificación son los Lactobacilos acidificantes que producen ácido láctico al principio con una velocidad de acidificación menor que los anteriores pero que pueden llegar a soportar pH bajos y provocar una acidificación de hasta 3.5% de ácido láctico.

Otra razón por la cual el sub-lote No. 2 presentó un comportamiento anormal, pudo haber sido originada por una contaminación derivada del medio en donde se almacenó; esta contaminación pudo ser provocada por microorganismos fermentativos que se encuentran en el recipiente a causa de una limpieza ina

decuada.

La consistencia de la crema del sub-lote No.1 presentó una mejor apariencia a diferencia de la del sub-lote No.2 ya que fué inoculada con M.O. que provocaron "secreción de gomas como polizacáridos, galactanos y micinas, sustancias Glúcido-nitrogenados" (14). Los M.O. a que hacemos referencia son generalmente Str. Láctis variación Hollandicus, Lactobacillus Bulgáricus y L. Casei..

La crema del sub-lote No.2 no sería aceptada por el usuario por su alto porcentaje de acidez, sabor acentuado y consistencia poco espesa.

La crema del sub-lote No.3 a diferencia de las anteriores fué sometida a un almacenamiento exento de refrigeración. Aún sin haber sido inoculada existió una marcada maduración por efectos microbianos. Esto nos hace reforzar la posibilidad de que existió una inadecuada pasteurización a causa de una agitación deficiente en el momento del calentamiento; por eso se hizo presente la existencia de M.O. nativos ya que la temperatura de almacenamiento promedio de la crema fué de 14°C temperatura que favorece la proliferación de estos M.O.

El sub-lote No.3 al transcurrir las 72 hrs. presentó un porcentaje de acidez del 0.49 mucho más alto que 1 y 2, con sus características organolépticas aceptables en su mayo

ría y con un sabor muy intenso, era este el momento apropiado para detener la acidificación o maduración, pero se decidió - dejarlo hasta completar las 106 hrs. al igual que los sub-lotes restantes. Al concluir el tiempo fijado, sus propiedades organolépticas se acentuaron demasiado haciéndola no aceptable para el gusto del consumidor.

Si comparamos ahora los sub-lotes anteriores con el testigo, veremos que el comportamiento del sub-lote No. 1' tuvo una acidificación mayor que el sub-lote No. 1, lo mismo -- ocurrió con el sub-lote No. 2' Vs sub-lote No. 2. Respecto al sub-lote No. 3' tuvo un porcentaje de acidez menor, causado - posiblemente por una elevación muy acusada de acidez desde el inicio del almacenamiento; esta elevación y acidificación pudo haber provocado una disminución de la actividad microbiana, por eso el porcentaje del sub-lote No. 3' es menor al del sub lote No. 3.

Partiendo del hecho que el lote testigo C.N. -3 no fue pasteurizado, se esperaba que los resultados en cuanto a las características organolépticas tuvieran una gran diferencia y menor aceptabilidad, sin embargo, tuvo una maduración - pronunciada causada por la flora microbiana nativa y en el ca so del No. 1' con siembra de cepas. El sabor, color y olor ca si similares en su intensidad a los sub-lotes 1, 2 y 3 varian do en la consistencia ya que aquellos fueron más espesos.

Los sub-lotes No. 1' y 2' del t stigo se mostraron como las cremas más aceptadas.

En base a estos datos se decidió efectuar una prueba más variando las condiciones de almacenamiento (tiempo) y concentraciones de cultivos lácticos, con el fin de establecer una diferencia del comportamiento de cada sub-lote, ya -- que la prueba anterior mostró demasiados datos disparados ocasionados principalmente por una acidificación no controlada y contaminaciones del producto.

III.1.4. PRUEBA No. 4

- OBJETIVO:

1.- Obtener mediante diferentes formas de maduración y adición de estabilizantes, tres sub-lotes de donde surja uno con un porcentaje de acidez apropiada y atributos que lo hagan aceptable al consumidor.

- FORMULACION:

MATERIA PRIMA	%	PESO (Kg)
CREMA NATURAL (43% de G.B.)	67,37	135.00
LECHE BRONCA (3.4% de G.B.)	32.43	65.00
ESTABILIZANTE.	0.20	0.40
TOTAL:	100.00	200.40

*El diagrama de proceso de la C.N. -4 se encuentra en el cuadro No. 24.

Para lograr lo anterior, al sub-lote No. 1 se proporciona el inóculo al 2% y al sub-lote No. 2 se le disminuyó el porcentaje de inóculo al 1%. Estas dos muestras fueron reposadas durante 12 Hrs. a una temperatura de 18°C y posteriormente refrigeradas 24 Hrs a 7°C.

El sub-lote No. 3 se inoculó, dejando que su propia flora microbiana actuara por sí sola; para esto se dejó a temperatura ambiente durante 24 Hrs a 18°C y posteriormente se refrigeró a 7°C durante 12 Hrs.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

En el siguiente cuadro se muestra la acidez presentada por los tres sub-lotes durante las 36 hrs. de almacenamiento a diferentes temperaturas.

CUADRO No. 19 PORCENTAJE DE ACIDEZ PRESENTADA POR LA CREMA DURANTE 36 HRS. (% DE ACIDO LACTICO) PARA C.N. -4.

SUB-LOTE No.	12 Hrs./18°C	24 Hrs./18°C	36 Hrs./7°C
1	0.18%	-	0.25%
2	0.14%	-	0.20%
3	-	0.12%	0.17%

En el cuadro No. 20 se muestran los resultados de -- los análisis organolépticos obtenidos en los tres sub-lotes.

Al transcurrir las 36 hrs. de maduración la crema del sub-lote No. 3 presentó las mejores propiedades organolépticas a diferencia de los sub-lotes 1 y 2 los cuales tuvieron buenos atributos pero un alto porcentaje de acidez, característica que podría provocar un rechazo por parte del público. El alto porcentaje de acidez en las cremas inoculadas es provocado por deficiencia en el control de la temperatura y por falta de equipo adecuado.

III.1.5. Evaluación Sensorial del Proceso Seleccionado.

La prueba C.N.-4 identificada como sub-lote No. 3 resultó ser el producto idóneo tanto por sus características sensoriales como por su funcionalidad.

Para evaluar la C.N. -4 sub-lote No. 3 en forma representativa se realizó una prueba sensorial con las amas de casa.

Antes de realizar esta prueba se preparó una crema testigo que se denominó C.N. -5 con un contenido de 30% de G.B.

CUADRO No. 20 RESULTADO DE LOS ANALISIS ORGANOLEPTICOS A LA CREMA C.M. -4.

No. de Muestra	Características	OBSERVACIONES		
		12 hrs.	24 hrs.	36 hrs.
1	Sabor	Ligero, agradable		Perceptible, agradable
	Color	Poco ácida		Ácido.
	Olor	Blanco opaco		Blanco opaco.
	Consistencia	Muy tenue		Perceptible, agradable.
2		Aguada		Espesa, apropiada.
	Sabor	Ligero, agradable		Perceptible, agradable
	Color	Ácido		Ácido.
	Olor	Blanco opaco		Blanco opaco.
3		Tenue, a crema fresca		Poco perceptible, agradable.
	Consistencia	Aguada		Poco espesa.
	Sabor		A crema fresca agradable	Perceptible con sabor a madurez, agradable.
	Color		Blanco opaco	Blanco opaco.
	Olor		A crema fresca	Poco perceptible.
	Consistencia		Aguada	Poco espesa.

- FORMULACION:

MATERIA PRIMA	%	PESO (Kg)
CREMA NATURAL (48% DE G.B.)	59.51	120.00
LECHE BRONCA (3.5% DE G.B.)	40.49	82.00
TOTAL:	100.00	202.00

*El diagrama de proceso de la C.N. -5 se encuentra en el cuadro No. 24.

NOTA: Una vez enfriada la crema su acidez fué de 0.06% con un contenido de 30% de G.B. siendo ésta una crema característicamente comercial.

- OBSERVACIONES:

La crema C.N. -5 será identificada como R en el momento de realizar las pruebas sensoriales y la crema del lote C.N -4 correspondiente al sub-lote No. 3 se identificará como TR en la misma prueba.

III.1.5.1. Pruebas Sensoriales.

Las pruebas sensoriales son las que permiten por medio de escalas hedónicas (de placer), medir las actitudes hacia cada uno de los atributos del producto, en esta escala se

partirá de + 3, + 2, + 1, 0, - 1, - 2 y - 3 con los extremos de actitud positiva (+3) a negativo (-3), para este caso se tomaron opiniones de las características de cada una de las cremas.

Las condiciones en las cuales se realizó esta prueba son las siguientes:

- 1.- La prueba se realizó de manera comparativa (2 - productos).
- 2.- Las pruebas se realizaron con amas de casa.
- 3.- Las muestras se identificaron como TR y R.
- 4.- El número de personas que participaron en la -- prueba fué de 72, 36 degustaron R y 36 TR.
- 5.- Todas las muestras fueron iguales y homogéneas.
- 6.- La prueba se realizó avanzada la mañana y a media tarde.
- 7.- La temperatura de la muestra fué no menor de -- 7°C.

Las personas que tomaron parte en la prueba fueron elegidas aleatoriamente en las zonas encuestadas para la investigación de mercado. Los recipientes que contenían las -- muestras fueron similares, se pidió a los jueces probar estas cremas tanto solas como acompañadas de un trozo de pan, de es ta manera emitieron una opinión que quedó registrada en un -- cuestionario preparado con anticipación.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

Al final de la prueba se hizo un análisis cuantitativo de la escala hedónica utilizada del cual surgieron datos estadísticos que nos llevan a conocer cuantitativamente la diferencia entre ambas cremas. El desarrollo del procedimiento para llegar a los resultados de interés se detalla más adelante. Las respuestas de aceptabilidad se muestran en el cuadro No. 21. En el No. 22 y 23 respectivamente se describe el análisis de la varianza y la comparación entre R vs. RT.

El desarrollo del análisis cuantitativo para las -- pruebas sensoriales de esta crema son señalados en el apéndice A.

En el cuadro No. 23 se muestra el resultado final de la prueba que detalla la preferencia de la población en -- forma numérica entre las dos cremas, habiendo obtenido la máxima calificación TR con 2.06 de S.M. a diferencia de R que obtuvo 1.58.

Los comentarios de los encuestados fueron en relación al sabor intenso de TR. sugiriendo bajar dicha intensidad.

CUADRO No. 21. 72 RESPUESTAS DE ACEPTABILIDAD DE DOS FORMULACIONES DE CREMA NATURAL.

1	2	3	4		5	6	7	8
			CREMA R					
Escala Hedónica	Valor Numéri- co.	Frecuencia	Suma. (2 X 3)	Suma ² (2 ² X 3)	Frecuencia	Suma (2 X 6)	Suma ² (2 ² X 6)	
Muy bueno	+ 3	4	12	36	8	24	72	
Bueno	+ 2	17	34	68	22	44	88	
Regular	+ 1	13	13	13	6	6	6	
No Gustó	0	0	0	0	-	-	-	
Malo	- 1	2	- 2	2	-	-	-	
Muy malo	- 2	-	-	-	-	-	-	
Pésimo	- 3	-	-	-	-	-	-	
Suma		36	57	119	36	74	166	

CUADRO No. 22. ANALISIS DE VARIANZA DE 72 RESPUESTAS PARA LAS DOS CREMAS.

1 Origen de Varianza	2 Grados de Libertad (n - 1)	3 Varianza	4 Varianza media,	5 Razón de va- rianza (F).
TOTAL	71	46.65		
No.Cremas	1	3.64	1.82	2.98
Residual o Término de Error	70	43.01	0.61	

CUADRO No. 23. TABLA DE COMPARACION R. Vs. TR.

FORMULACION	SUMA DE 36 SCORES	SCORES MEDIOS
R	57	1.58
TR	74	2.06
M.D.S.		0.43

III.2. Pruebas Piloto para la Elaboración de Crema Vegetal.

Durante la evaluación de las características del mercado, enfocadas directamente a la demanda de la crema, se observó un gran consumo de crema vegetal así como una gran producción de ésta. Dada esta situación se sugirió producir este tipo de crema, ya que la empresa en estudio cuenta con la infraestructura suficiente para producirla. Se procedió entonces a la elaboración de esta crema vegetal realizando tres experiencias con diferencia en formulación condiciones de proceso y almacenamiento.

NOTA: No siendo la crema vegetal un producto derivado de la leche, y requiriendo para su elaboración de una serie de permisos y cambios de política interna, el proyecto de elaboración deberá ser expuesto a consideración del consejo directivo y socios de la empresa para su aprobación.

La elaboración de la crema vegetal parte de una base cremosa y de ahí se intentará lograr las características más cercanas a la crema natural. Para obtener esto se utilizan estabilizantes, emulsificantes, saborizantes y/o siembra de M.O. En los dos primeros experimentos se establece la manera de utilizar los aditivos y las porciones necesarias para llegar a obtener una base para crema vegetal con atributos de color y consistencia adecuados. En el 3er. experimento a una parte de la base cremosa se le adicionan M.O. lácticos y a otra un sabori

zante artificial, con esto se intenta obtener un mejor olor y sabor.

III.2.1. PRUEBA No. 1

- OBJETIVO:

1.- Obtener una base cremosa a partir de la mezcla de crema natural, leche descremada, agua, grasa vegetal y aditivos para utilizarse en la elaboración de una crema vegetal con atributos del gusto del consumidor.

- FORMULACION:

MATERIA PRIMA	%	PESO (Kg)
MANTECA (P.f. - 34°C a 38°C)	20.00	40.00
LECHE ENTERA (3.5% G.B.)	40.00	80.00
CREMA NATURAL (44% G.B.)	5.00	10.00
AGUA	33.75	67.50
ESTABILIZANTE Y EMULSIFICANTE	1.00	2.00
CONSERVADOR (Bensoato de Sodio).	0.10	0.20
TOTAL:	100.00	200.00

* El diagrama de Proceso de la C.V. - 1 se encuentra en el -- cuadro No. 27.

NOTA: Por razones de seguridad de la empresa no se especificarán ni la marca de los espesantes ni los proveedores; en los siguientes experimentos quedarán señaladas con las letras X e Y las marcas elegidas. Estas fueron seleccionadas entre tres proveedores y los resultados que nos interesan se detallan a continuación:

Los espesantes utilizados de la marca X fueron previamente preparados y mezclados por el proveedor, recomendando una dosis del 1.0% en base al volumen del producto final. Este espesante se utilizó anteriormente para los mismos propósitos, pero no existen antecedentes de los resultados obtenidos.

La adición de leche y crema natural contribuye a mejorar el sabor y la calidad nutritiva de la crema vegetal.

Se recomienda que la grasa vegetal tenga un punto de fusión de 36°C a 38°C siendo un sustituto comunmente utilizado en la industria láctea.

El procedimiento para la obtención de la crema vegetal es el siguiente:

- a) Se funde la grasa vegetal en el tanque multi-procesos.
- b) Se hace una pre-mezcla con agua, leche fluida, espesante y emulsificante, sometiéndola a una agitación intensiva.

- c) Se une esta pre-mezcla a la grasa contenida en el tanque multiprocesos agitando continuamente.
- d) Se prosigue con las indicaciones señaladas en el diagrama de proceso de la C.V.-1 Cuadro No. 27.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

La aplicación del espesante y emulsivo de la marca X dió a la crema vegetal las siguientes características:

- presencia de grumos en el producto final,
- consistencia demasiado fluida (baja viscosidad),
- predominio de la manteca vegetal en el olor y sabor,
- color blanco.

Después de 24 hrs. de almacenamiento a 7.5°C no se percibió ningún cambio en sus características organolépticas, no así a las 48 hrs. en donde presentó un cambio en su consistencia, volviéndose más espesa.

Tomando en consideración los resultados del párrafo anterior opino que la crema obtenida no es la adecuada y por consiguiente propongo realizar nuevos experimentos.

En la siguiente prueba se excluirá de la formula---ción la crema natural ya que debido a su bajo porcentaje no -proporciona ningún cambio organoléptico en la crema vegetal. No es posible incrementar la adición de crema natural ya que de este modo se obtendría una crema mixta, acción que incre--

mentaría el precio del producto.

Para obtener un mejor resultado se solicitó la asistencia de 3 proveedores de espesantes para realizar lotes de crema vegetal y probar sus productos. Estos proveedores fueron seleccionados en base a su representatividad en el mercado. Dentro de ellos se incluye al de la marca X para cerciorarse de la efectividad de sus productos ya que en la prueba No. 1 existen dudas de que los espesantes usados hayan estado en buenas condiciones.

Los resultados de estas dos modificaciones se explican en la prueba No. 2.

III.2.2. PRUEBA No. 2

- OBJETIVOS:

Obtener una base cremosa a partir de las modificaciones propuestas en la prueba C.V. -No. 1 para utilizarla en la elaboración de una crema vegetal con atributos que sean -- del gusto del consumidor.

La selección de espesantes se llevó a cabo mediante dos pruebas efectuadas a cada uno de los proveedores, pudiendo de esta manera elegir la materia prima más adecuada para -- la elaboración de la crema vegetal, dicha marca del proveedor se denominó "Y".

A continuación se muestra la formulación final del espesante y emulsivos del proveedor "Y".

- FORMULACION:

MATERIA PRIMA	%	PESO (Kg)
MANTECA (P.F. = 36° a 38°C)	22.50	45.00
LECHE SEMIDESCREMADA.	76.00	152.00
ESTABILIZANTE C - 100 LBG.	0.45	0.90
EMULSIFICANTE 186 CAKE	0.36	0.72
EMULSIFICANTE 186	0.04	0.08
SAL	0.05	0.01
ACIDO CITRICO	0.50	1.00
BENZOATO DE SODIO	0.10	0.20
TOTAL:	100.00	200.00

* El diagrama de proceso es similar al de la prueba C.V. - 1 y este se muestra en el cuadro No.27.

Para esta formulación el agua fué sustituida por leche fluida semidescremada. Los aditivos que se utilizaron fueron los siguientes:

1.- ESTABILIZANTE C-100 LBG:

Según informe del proveedor, este producto es una mezcla de espesantes que sustituye la funcionalidad de la ha-

rina de algarrobo, proporcionando una mejor viscosidad y textura a la crema.

El rango de uso recomendado por el proveedor es de 0.1% al 1.0% en base al peso final del producto y dependiendo de los resultados deseados.

2.- EMULSIFICANTE 186 CAKE:

Es un emulsivo en polvo a base de mono y diglicéridos de ácidos grasos, auto emulsificable por su proceso de obtención que consiste en la estratificación controlada de un triglicérido y actúa en la interfase agua-grasa logrando una unión de estos dos productos normalmente no misibles, dándole una cohesión y textura a la crema vegetal evitando la separación.

La dosificación que se recomienda en la crema es de 0.1% a 0.5% del peso del producto final.

3.- EMULSIFICANTE 186:

Este es un emulsivo líquido color ámbar, soluble en agua, grasa y otros solventes orgánicos, para su producción se utilizan polisorbatos. Este aditivo es utilizado para reforzar la acción del Emulsificante 186 CAKE. Tiene un efecto secante que da a la crema un aspecto más agradable, con un brillo mate. Este aditivo actúa también en la interfase agua-

grasa logrando una buena unión entre estos dos elementos evitando su separación.

La dosificación recomendada corresponde del 0.02% al 0.08% en base al peso del producto terminado.

- RESULTADO Y OBSERVACIONES:

Al cabo de un almacenamiento de 24 horas a una temperatura de 7.5°C se llevó a cabo una evaluación para analizar sus características organolépticas. Los resultados se presentan en el cuadro No. 25.

CUADRO No.25 RESULTADO DE ANALISIS ORGANOLEPTICOS A LA C.V.-2

ATRIBUTOS	OBSERVACIONES
OLOR	A manteca Vegetal.
COLOR	Blanco.
SABOR	Manteca Vegetal.
CONSISTENCIA	Espesa, con apariencia cremosa aceptable.

Durante el tiempo de almacenamiento no hubo separación de fases ni otro cambio que perjudicara la apariencia -- del producto, por consiguiente, se ha obtenido la base de C. V. quedando por resolver la eliminación del olor y sabor característico a manteca vegetal.

III.2.3. PRUEBA No. 3

- OBJETIVO:

1.- Eliminar el sabor y olor de manteca vegetal de la C.V. - 2 mediante dos métodos distintos: Siembra de Microorganismos Lácticos y el segundo con saborizante artificial, para tratar de darle una similitud con la crema natural.

Esta prueba se dividirá en dos partes, la primera se identificará como C.V. - 3' y será la base donde se adicionarán M.O. Lácticos. La segunda se identificará como C.V. - 3'' y a la cual se le adicionará el saborizante artificial. A continuación se muestran las dos formulaciones utilizadas.

- FORMULACION: C.V. - 3'

MATERIA PRIMA	%	PESO (kg)
MANTECA (P.f. = 36° a 38°C).	22.5	45.00
LECHE SEMIDESCREMADA	76.60	153.20
ESTABILIZANTE C-100 LBG.	0.45	0.90
EMULSIFICANTE 186 CAKE	0.36	0.72
EMULSIFICANTE 186	0.04	0.08
SAL	0.05	0.1
TOTAL	100.00	200.00

- FORMULACION: C.V. - 3''

MATERIA PRIMA	%	PESO (kg)
MANTECA (P.f. = 36° a 38°C).	22.50	45.00
LECHE SEMIDESCREMADA	76.00	152.00
ESTABILIZANTE C-100 LBG.	0.45	0.90
EMULSIFICANTE 186 CAKE	0.36	0.72
EMULSIFICANTE 186	0.04	0.08
SABORIZANTE 150 H.	0.10	0.20
SAL	0.05	0.10
ACIDO CITRICO	0.50	1.00
BENZOATO DE SODIO	0.10	0.20
TOTAL:	100.00	200.00

Tanto la siembra de M.O. como el saborizante son -
adicionados a las respectivas cremas una vez finalizada la -
homogeneización como se muestra en el cuadro No. 27.

La C.V. -3' fué sometida a una temperatura de 8°C
y después se elevó a 18°C para poder ser inoculada con M.O.
lácticos mismos que se utilizaron para las C.N., se dejó re-
posar 24 Hrs. para favorecer la actividad microbiana y por -
último se almacenó otras 24 Hrs. a una temperatura de 7°C.

A la C.V. -3'' una vez sometida a un enfriamiento
de 8°C. le fue adicionado el saborizante, substancia que le

infiere además el olor característico a crema y una vez mezclada se almacenó a 7°C durante 48 horas. Al cabo de este tiempo se revisó el estado de las dos cremas.

- RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

CUADRO No. 26 RESULTADOS DE ANALISIS ORGANOLEPTICOS EFECTUADOS A LAS C.V. - 3' Y C.V. - 3''

ATRIBUTOS	OBSERVACIONES	
	C.V. - 3'	C.V. - 3''
OLOR	A manteca vegetal	Crema natural
COLOR	Blanco	Blanco
SABOR	A manteca vegetal	A crema natural
CONSISTENCIA	Esposa en términos aceptables.	Esposa en términos aceptables.

C.V. - 3':

El olor y sabor a manteca vegetal no fué eliminado, ya que no existió ninguna maduración aparente que produjera olores y sabores característicos a crema. Esto fué causado por la escasez de nutrientes para los M.O. ya que la leche era descremada.

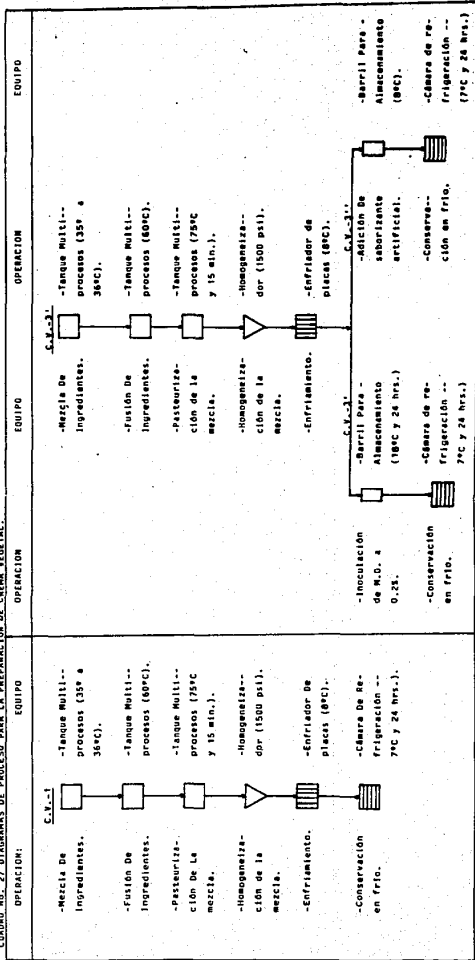
Respecto a los atributos restantes se obtuvieron buenos resultados sobre todo en la consistencia.

C.V. - 3'':

Esta crema vegetal es aceptable en todos sus atributos ya que muestra un buen acercamiento a lo que es una -- crema natural y en lo tocante al sabor y olor se pudo disfrzar sin que se sintiera la existencia de la manteca vegetal.

El objeto de utilizar el ácido cítrico es el de -- dar a la crema una maduración aparente y coagular la proteína para proporcionarle una mayor consistencia.

CUADRO No. 27 DIAGRAMAS DE PROCESO PARA LA PREPARACION DE CREMA VEGETAL.



CAPITULO IV

PRODUCCION DE CREMA NATURAL Y VEGETAL

Una vez identificada la crema natural y vegetal adecuadas a los hábitos de consumo de la población, se definirá el proceso para cada una de ellas. En el presente capítulo se calculará el balance de materiales, el proceso para la producción de crema y los gastos de servicios (agua, energía eléctrica, etc.)

IV.1 BALANCE DE MATERIA.

A continuación se presentan los cálculos del balance de materia para los dos procesos tanto de crema natural como de crema vegetal.

Para el cálculo se toma como base 800 Kg. del producto, con un 30% de G.B. para la crema natural y 20% de grasa para la crema vegetal.

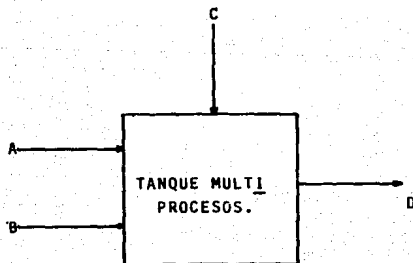
IV.1.1. Balance de Materia para Crema Natural.

- DATOS.

CREMA NATURAL

MATERIALES	CANTIDAD Kg.	% DE G.B.	GRAVEDAD ESPE- CIFICA.
A CREMA FRESCA	-	45%	0.988
B LECHE BRONCA	-	3.4%	1.033
C ADITIVOS	1.6	-	-
D PRODUCTO: CREMA NATURAL	800.0	30%	1.004

- DIAGRAMA:



- DESARROLLO:

* BASE DE CALCULO: Cantidad de Producto 800 Kg.

Gr. Esp. de la leche para 3.4% de G.B. = 1.033

Gr. Esp. de la crema para 45% de G.B. = 0.988

* BALANCE GENERAL:

$$A + B + C = 800 \dots\dots\dots (1)$$

* BALANCE DE G.B.:

$$A (0.45) + B (0.034) + 1.6(0) = 800 (0.3)$$

$$A (0.45) + B (0.034) = 240 \dots\dots\dots (2)$$

* DESPEJAR B DE Ec. (2):

$$B = \frac{240 - A (0.45)}{0.034} \dots\dots\dots (3)$$

* SUSTITUCION Ec. (3) EN Ec. (1) Y DESPEJAR DE A:

$$A + \frac{240 - A (0.45)}{0.034} = 800 - 1.6$$

$$- A(0.416) = 27.5 - 240$$

$$A = 511.67 \text{ Kg} = 512 \text{ Kg.}$$

* SUSTITUIR A EN Ec. (1) Y DESPEJAR B:

$$B = 800 - 512$$

$$B = 288 \text{ Kg.}$$

EN LITROS REPRESENTA:

CREMA.

$$A = 512 \text{ Kg} \times \text{Gr. Esp.}$$

$$A = 512 \text{ Kg} \times 0.988 = 505.66 \text{ Lt.}$$

LECHE.

$$B = 288 \text{ Kg} \times \text{Gr. Esp.}$$

$$B = 288 \text{ Kg} \times 1.033 = 297.5 \text{ Lt.}$$

IV.1.2. Balance de Materia para Crema Vegetal.

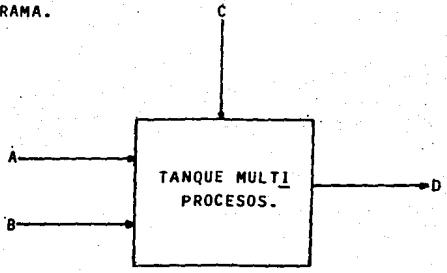
- DATOS:

CREMA VEGETAL.

MATERIALES	CANTIDAD Kg.	% de G.V.	% de G.B.	GRAVEDAD ESPECIFICA
A GRASA VEGETAL.	-	100 %	-	-
B LECHE SEMI-DES CREMADA.	-	-	1.6 %	1.035
C ADITIVOS.	12.8 Kg.	-	-	-
D PRODUCTO: CRE MA VEGETAL.	800 Kg.	20 % *		-

* NOTA: Es la cantidad total de Grasa que contiene la C.V.
(Grasa vegetal más grasa Butírica).

- DIAGRAMA.



- DESARROLLO.

• BASE DE CALCULO: Cantidad de Producto 800 Kg.
 Gr. Esp. de la leche semi-descremada para 1.6% de G.B. = 1.035

• BALANCE GENERAL:

$$A + B + C = 800 \dots\dots\dots (1)$$

• BALANCE DE GRASA:

$$A(1) + B(0.016) + 12.8(0) = 800(0.2)$$

$$A(1) + B(0.016) = 160 \dots\dots\dots (2)$$

• DESPEJAR B DE Ec. (2):

$$B = \frac{160 - A(1)}{0.016} \dots\dots\dots (3)$$

• SUSTITUIR Ec. (3) EN Ec. (1) Y DESPEJAR A:

$$A + \frac{160 - A(1)}{0.016} + 12.8 = 800$$

$$\frac{160 - A(0.98)}{0.016} = 800 - 12.8$$

$$- A(0.98) = 12.6 - 160$$

$$A = 150.41 \text{ Kg.}$$

• SUSTITUIR A EN Ec. (1) Y DESPEJAR B:

$$150.41 + B + 12.8 = 800$$

$$B = 636.79 \text{ Kg.}$$

• EN LITROS REPRESENTA.

LECHE.

$$B = 636.79 \text{ Kg.} \times 1.035$$

$$B = 659 \text{ Lt.}$$

IV. 2. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE CREMA Y DESCRIPCION - DEL EQUIPO.

La producción de crema natural y vegetal está basada en las pruebas piloto C.N. - 4 Sub-lote 3 para crema natural, y para crema vegetal C.V. - 3 Sub-lote 3''. La primera (C.N.) tendrá un 30% de G.B., y se envasará en recipientes de 0.240 - Kg, 0.480 Kg y 0.960 Kg y en cubetas de 19 Kgs. La crema vegetal contendrá manteca, agua y aditivos (Espesante, Emulsificante, Saborizante, etc.), también se envasará en cubetas de 19 - Kgs, o en tambos de 200 Kgs, según las necesidades del cliente.

IV.2.1. Diagrama de Bloques y Flujo de Crema Natural y Vegetal.

En las figuras Nos. IV.a. y IV.b. se muestran los -- diagramas de bloques y en las figuras Nos. IV.c. y IV.d. se se ñalan los diagramas de flujo de las mantecas natural y vegetal respectivamente. En estos últimos se señalan las condiciones y el equipo correspondiente por cada etapa del proceso.

IV.2.1.1. Explicación de los Diagramas de Bloques.

CREMA NATURAL:

PRODUCCION DE CREMA FRESCA.

La crema fresca es obtenida a partir de un clarificau

Figura No. IV.a. PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE CREMA NATURAL.

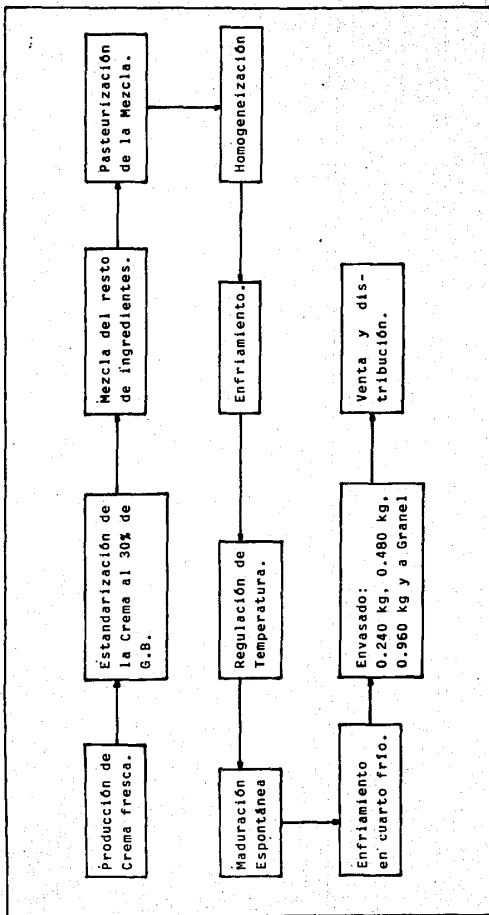


Figura No. IV.b. PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE CREMA VEGETAL.

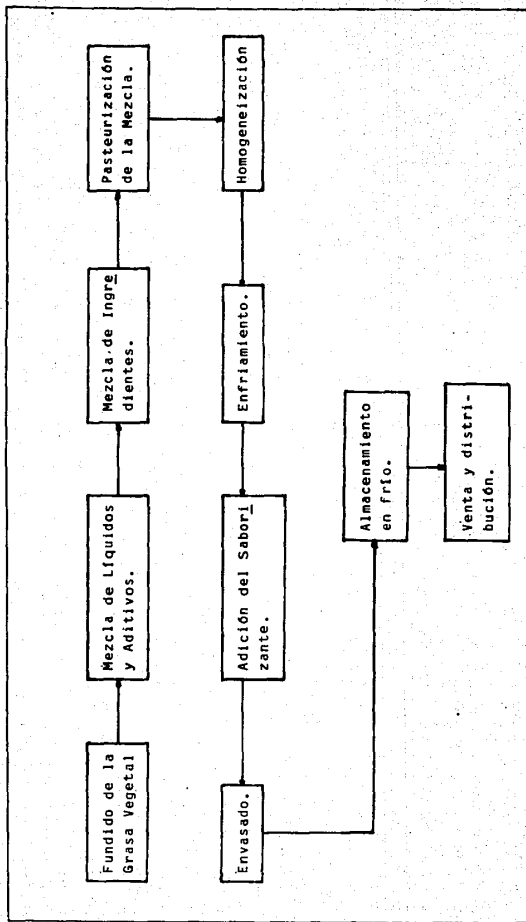


FIGURA No. IV.C. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE CREMA NATURAL.

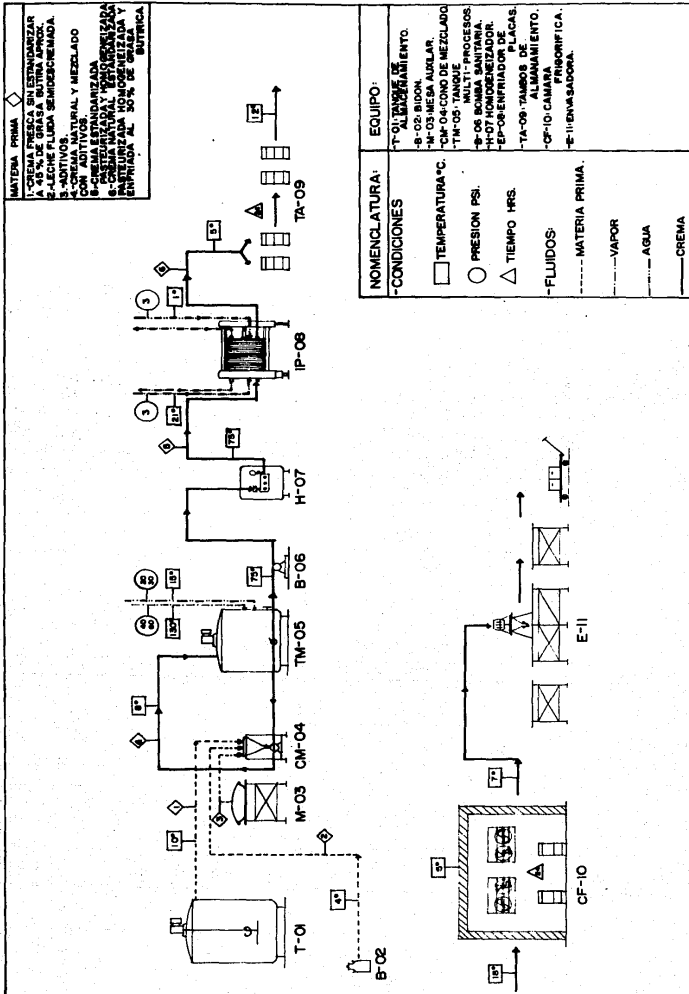
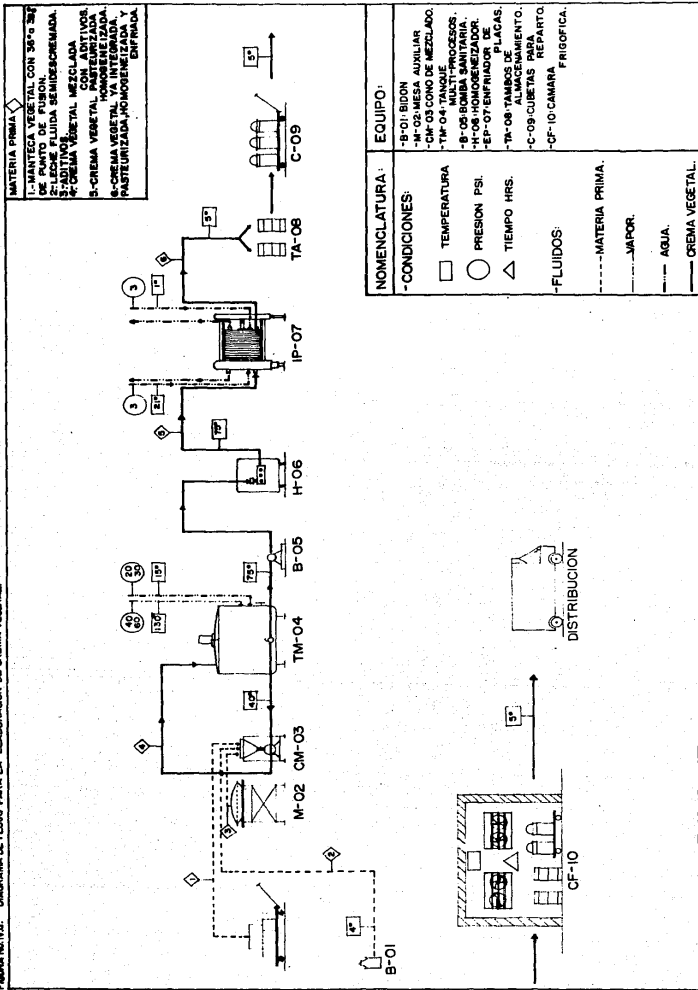


FIGURA No. IV.1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE CREMA VEGETAL.

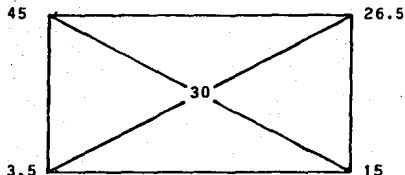


dor que está incluido en el sistema de pasteurización de la leche que procesa la planta, este clarificador fue descrito en el inciso 1.1.3.1. De este clarificador se obtiene crema sin pasteurizar con un porcentaje de 45% promedio de grasa butírica, una vez extraída esta crema que le llamaremos crema fresca, es conducida a un tanque de almacenamiento (T-01' Figura No.IV.c.) pasando antes por un intercambiador de placas que baja la temperatura a 4°C. El tanque mantiene una agitación lenta pero continua para evitar la acumulación de natas o espuma.

ESTANDARIZACION DE LA CREMA.

Para bajar el porcentaje de G.B. de 45 a 30% se mezcla la crema fresca con leche bronca con un porcentaje promedio de 3.5% de G.B., el método utilizado para determinar las proporciones necesarias de leche y crema fresca, es el "Método Cruzado" o el de "La carta". Este método consiste en colocar en el extremo superior del lado izquierdo de un rectángulo el porcentaje de grasa que contiene la crema, en el extremo inferior del mismo lado el porcentaje de grasa de la leche bronca, en la parte central del rectángulo se coloca el porcentaje al que se quiere llegar, para ilustrar este método se pondrán valores a los datos antes mencionados; la crema fresca contiene 45 % de G.B. se realizan las siguientes operaciones: se restan 45 - 30 = 15 y 3.5 - 30 = 26.5 Obsérvese -----

la figura siguiente:



Esto representa que por cada 26.5 Lts. de crema al 45% de grasa se deben añadir 15 Lts. de Leche con 3.5% de grasa para obtener una crema de 30% de grasa butírica, estos valores son extrapolados a los volúmenes de producto que se procesarán, para este caso son 200 Lts. de crema natural al 30% por lo cual se ocuparán 128 Lts. de crema fresca al 45% de G. B. y 72 Lts. de leche bronca al 3.5% de G.B.

Este paso es realizado en el cono de mezclado (C.M. -05 Figura No. IV.c.).

MEZCLA DEL RESTO DE INGREDIENTES.

Aquí solamente se adiciona el estabilizante en una proporción de 0.2% del total de la masa integrándose totalmente a la mezcla de leche y crema. Esto se realiza también en el cono de mezclado.

PASTEURIZACION DE LA MEZCLA.

Una vez integrada la materia prima, se pasteuriza -

en el tanque multiprocesos incrementando la temperatura a 75° C y dejándola así máximo durante 15 min.

Durante la pasteurización se mantiene en continuo movimiento el producto mediante un agitador integrado al tanque. El registro de temperatura se efectúa por medio de un termómetro integrado y otro registro de temperatura Vs. Tiempo.

HOMOGENEIZACION.

Una vez pasteurizada la crema se procede a homogeneizarla a una presión de 1500 psi; así se obtiene un producto más viscoso, se desvanece totalmente la presencia del espesante y adquiere un color más claro.

ENFRIAMIENTO.

Con la misma presión de impulso del homogeneizador se lleva la crema al intercambiador de placas; en este intercambiador se pre-enfría de 75°C a 29°C y a 5°C, siendo esta última la temperatura de salida.

REGULACION DE TEMPERATURA Y MADURACION.

La regulación de la temperatura de la crema es a 18°C, calentamiento que se lleva a cabo en el tanque multipro

ceños. Una vez obtenida esa temperatura, la crema se deja reposar durante 24 horas en contenedores de 200 Kgs.

ENFRIAMIENTO EN CUARTO FRIO.

Transcurridas las 24 hrs. de reposo de la crema a temperatura ambiente, se colocan los tambos en el cuarto frío para disminuir su temperatura y cesar la actividad microbiana, la temperatura que alcanza en su almacenamiento en 24 hrs. es de 7°C.

ENVASADO, DISTRIBUCION Y VENTA.

El producto ya frío es envasado por medio de una envasadora de cono accionada por un motor de pistones regulables para diferentes volúmenes de alimentación. El envasado se hará en recipientes plásticos con diferentes capacidades (0.240 Kg, 0.480 y 0.960 Kg,) también se envasará en cubetas de 19 kg. para su venta a granel. Los primeros envases se acomodarán en --Huacales plásticos y serán distribuidos en expendios que ten--gan algún sistema de refrigeración. El reparto se llevará a cabo en camionetas con sistema de refrigeración para evitar que la temperatura del producto aumente y cause trastornos por contaminación.

CREMA VEGETAL:

FUNDIDO DE LA GRASA VEGETAL.

Para iniciar la elaboración de la crema vegetal, se procede a fundir el bloque de grasa vegetal (P.F. = 36°C a - 38°C) en el tanque multiprocesos (T.M. - 05 Figura No. IV.d.); para que de esta manera pueda integrarse fácilmente al resto de los ingredientes.

MEZCLA DE LIQUIDOS Y ADITIVOS.

Una vez fundida la grasa se integra por medio del cono de mezclado (C.M. - 04 Figura No. IV.d.) a la leche semi descremada (a 4°C), con esto se aumenta el volumen del líquido, añadiendo después los demás ingredientes como el espesante, emulsificantes, sal, conservador y ácido cítrico.

MEZCLA DE INGREDIENTES.

Los ingredientes son mezclados antes de que se eleve la temperatura, que deberá llegar a un máximo de 40°C ya que las especificaciones de los aditivos así lo requieren, para evitar una deficiente solubilidad y producción de grumos; para controlar esta temperatura se suministra menor vapor al tanque multiprocesos para disminuir un aumento drástico de temperatura.

PASTEURIZACION DE LA MEZCLA.

Ya integradas todas las materias primas, se aumenta la temperatura a 75°C para su pasteurización durante 15 min. y se mantiene en constante movimiento, esto se realiza también en el tanque-multiprocesos (T.M. - 05 Figura No. IV.d.) por medio del agitador integrado al tanque.

HOMOGENEIZACION Y ENFRIAMIENTO.

Para la homogeneización y enfriamiento se siguen -- los mismos pasos que en el procesamiento de la crema natural.

ADICION DE SABORIZANTE.

Después del enfriamiento, el producto es vaciado en tambos con recubrimiento interno de polietileno, en donde ya a una temperatura baja de 5°C se le adiciona el saborizante - proporcional al volumen de cada tambor. Este saborizante se integra a la mezcla por medio de agitación mecánica realizada - por un agitador de propelas. El saborizante no es adicionado junto con los demás aditivos ya que el calentamiento provoca la volatilización de sus principales componentes.

ENVASADO.

El envasado es realizado en forma manual, de los -- tambos a cubetas de 19 Kg. En ocasiones no es necesario ya -- que existen clientes que compran el tambor completo de 200 kg.

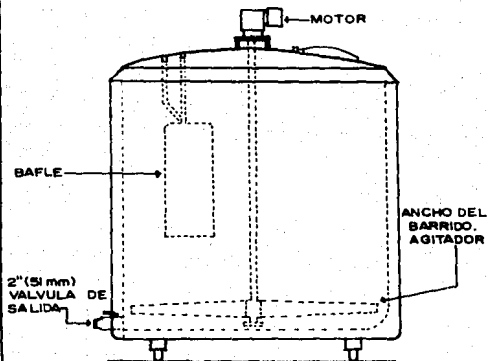
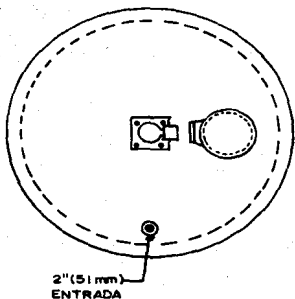
ALMACENAMIENTO EN FRIO, VENTA Y DISTRIBUCION.

Después del paso anterior el producto puede ser almacenado en cuarto frío a 5°C con permanencia de 12 hrs. para su venta, después del envasado puede ser vendido y distribuido en los transportes equipados con refrigeración o sin ella, ya que este producto soporta sin descomponerse un tiempo más prolongado que la crema natural.

IV.2.2. Descripción de la Maquinaria y Equipo.

Las necesidades de maquinaria y equipo para el proyecto, ya han sido cubiertas por medio de un anterior proyecto para la elaboración de bases para helados, es decir, este equipo señalado en el diagrama de flujo no ha sido utilizado desde que se cerró la elaboración de dicho producto, por lo cual, se ha diseñado un proyecto como el que nos ocupa y de esta manera aprovechar este equipo que se encuentra en desuso.

En las siguientes páginas se ilustran el equipo y -- una descripción básica del mismo.

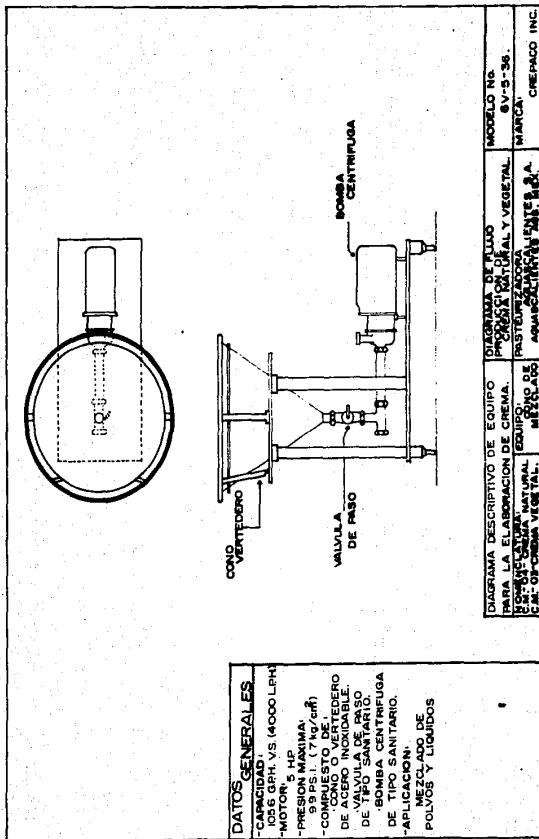


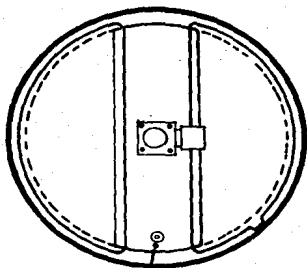
DATOS GENERALES	
-CAPACIDAD ESTANDAR NOMINAL:	600 GAL.US.
-MATERIAL:	ACERO INOXIDABLE DE DOBLE PARED.
-CONSTRUCCION:	TAPA: CUPULA CUBIERTA INCLINACION HACIA AFUERA.
	FONDO: PLANO CON INCLINACION
AGITACION: BARRIDO	ANCHO, HOJA DE RASPAO CON EQUIPO DE 2 VELOCIDADES.
	CALOR: AGUA FRIA Y VAPOR SATURADO DE INYECCION DIRECTA EN EL FONDO Y FLANCO.

DIAGRAMA DESCRIPTIVO DE EQUIPO PARA LA ELABORACION DE CREMA.	DIAGRAMA DE FLUJO: PRODUCCION DE CREMA NATURAL Y VEGETAL.	MODELO No. TIPO "R"
NOMENCLATURA: TAOI CREMA NATURAL	EQUIPO: TANQUE DE ALMACENAMIENTO	MARCA: CREPACO INC
	PASTEURIZADORA AGUASCALIENTES S.A. AGUASCALIENTES AGS. MEX.	

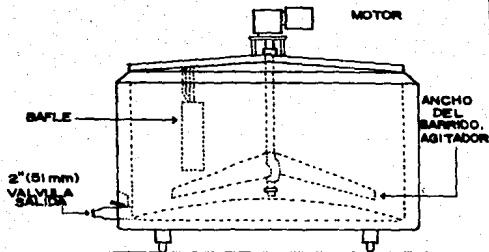
FIGURA No. IVe.

FIGURA No IV.f





2" (51mm)
ENTRADA



DATOS

GENERALES

- CAPACIDAD ESTANDBAR NOMINAL:
200 GAL. U.S.
- MATERIAL:
ACERO INOXIDABLE DE DOBLE PARED.
- CONSTRUCCION:
TAPA: CUPULA CUBIERTA CON INCLINACION HACIA AFUERA.
- FONDO: DE PLATO INVERTIDO.
- AGITACION:
BARRIDO ANCHO HOJA DE RASPADO CON EQUIPO DE 2 VELOCIDADES.
- CALOR:
AGUA FRIA Y VAPOR SATURADO DE INYECCION DIRECTA EN EL FONDO Y FLANCO.

DIAGRAMA DESCRIPTIVO DE EQUIPO PARA LA ELABORACION DE CREMA.

DIAGRAMA DE FLUJO: PRODUCCION DE CREMA NATURAL Y VEGETAL.

MODELO No. TIPO "A"

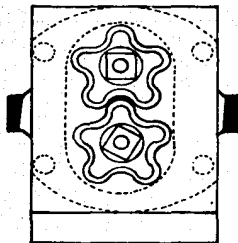
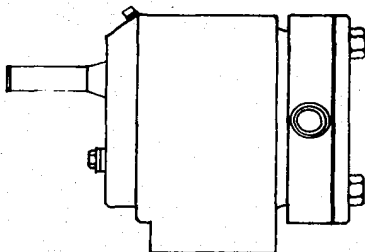
NOMENCLATURA
T.M.-03 CREMA NATURAL
T.M.-04 CREMA VEGETAL

EQUIPO:
TANQUE MULTI-PROCESOS

PASTEURIZADORA AGUASCALIENTES S.A.
AGUASCALIENTES AGS. MEX.

MARCA:
CREPACO INC.

FIGURA No. IVg.



DATOS GENERALES.

-CAPACIDAD:
2000 L.P.H. MAX.

-PRESION:
5.75 Kg/cm²

-MATERIAL:
BOMBA POSITIVA
SANITARIA CONSTRUIDA
DE ACERO INOXIDABLE
316, ENSAMBLADA Y
MONTADA SOBRE BASE
DE ACERO.

-MOTOR DE TRANSMISION
DE VELOCIDAD VARIABLE
DE 2HP, A PRUEBA DE
AGUA CON RANGO DE
OPERACION DE
45 a 450 RPM.

DIAGRAMA DESCRIPTIVO DE EQUIPO
PARA LA ELABORACION DE CREMA.

DIAGRAMA DE FLUJO:
PRODUCCION DE
CREMA NATURAL Y VEGETAL.

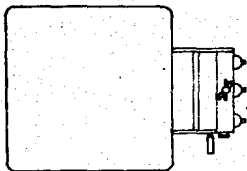
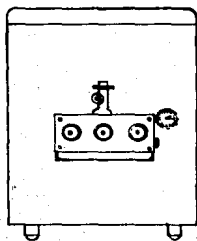
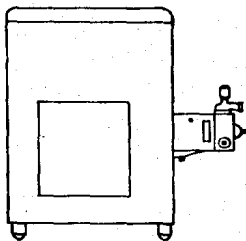
MODELO No.
TIPO "3 R"

NOMENCLATURA: EQUIPO BOMBA
DE CREMA NATURAL POSITIVA SANITARIA
DE TIPO ROTATORIO.

PASTEURIZADORA
AGUASCALIENTES S.A.
AGUASCALIENTES AGS. MEX.

MARCA:
CREPACO INC

FIGURA No. IV.h.



DATOS GENERALES.

- CAPACIDAD:
75 a 300 G.P.H.
o
285 a 1130 L.P.H.
- PRESION:
350 ps. max (245 kg/cm²)
- MATERIAL:
COMPUESTA DE 3
CILINDROS CON UNA
ESTRUCTURA DE ACERO
INOXIDABLE
DESMONTABLE PARA EL
MANTENIMIENTO DEL
MOTOR.
- MOTOR PROPORCIONA:
1800 R.P.M.

DIAGRAMA DESCRIPTIVO DE EQUIPO PARA LA ELABORACION DE CREMA.		DIAGRAMA DE FLUJO: PRODUCCION DE CREMA NATURAL Y VEGETAL.	MODELO: 3DD13
NOMENCLATURA: H-7 CREMA NATURAL H-6 CREMA VEGETAL	EQUIPO: HOMOGENEIZADOR.	PASTEURIZADORA AGUASCALIENTES S.A. AGUASCALIENTES AOB. MEX.	MARCA: CREPACO INC.

FIGURA No. IV.1.

IV.2.3. Requerimiento de Insumos y Servicios Auxiliares.

Los requerimientos de insumos y servicios auxiliares para el equipo involucrado en el proceso de ambas cremas, están determinados en base a la producción programada para las distintas capacidades de operación, siendo estos los siguientes.

IV.2.3.1. Mano de Obra.

Esta será contratada en la región correspondiente al Municipio de Aguascalientes, para ocupar los puestos de operador y ayudantes.

En el siguiente cuadro se presenta la relación de personal necesario para el buen funcionamiento del equipo. El salario mensual devengará de acuerdo con la zona designada por el centro nacional de salarios mínimos.

CUADRO No.28 RELACION DEL PERSONAL PARA LA OPERACION DEL EQUIPO.

AREA	PUESTO	No.DE TRABAJADORES	SALARIO MENSUAL PESOS
TOTAL		4	254,000.00
PRODUCCION	OPERADOR	1	71,000.00
	AYUDANTE	1	61,000.00
ENVASADO Y ESTIBADO	AYUDANTE	2	122,000.00

IV.2.3.2. Energía Eléctrica.

El cálculo de la energía eléctrica se basa en la capacidad de los motores, así como en el número de horas de uso de este servicio.

CUADRO No.29 CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.

EQUIPO	H.P.	KW	DIAS/MES	H/DIA	KWH/MES
TOTAL	16.5	11.59			1,199.16
Motor de Mezcla de Polvos	5.0	3.73	24	3	268.56
Motor de Agitación	0.5	0.373	24	14	125.33
Motor para Inyección de Agua y Vapor T.M.P.	0.5	0.373	24	14	125.33
Motor de Bomba	2.0	1.49	24	4	143.04
Motor del Homogeneizador	7.5	5.59	24	4	536.90

NOTA: 1 HP equivale a 0.7457 Kw.

IV.2.3.3. Consumo de Vapor y Combustible.

Los cálculos para los requerimientos de vapor y consumo de combustible se muestran en el Apéndice B. A continuación se muestran los datos obtenidos.

Requerimiento de Vapor: 240.83 Lbv.

Gasto de Combustible: 0.0663 Lbc/ Lb. vapor.

Gasto de Combustible Total: 16 Lbc.

IV.2.3.4. Consumo de Agua.

El consumo de agua dentro del sistema de producción se reparte en tres: consumo de agua por pre-enfriamiento en el intercambiador de placas, agua para enfriamiento en el mismo intercambiador y por último el agua para el lavado. En el cuadro siguiente se anota el consumo de agua por equipo que interviene en el proceso.

CUADRO No. 30 CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO.

EQUIPO	OPERACION	CONSUMO	TEMPERATURA
Intercambiador de Placas	Pre-enfriamiento	9,800 Lt/hr.*	21°C
Intercambiador de Placas	Enfriamiento	9,800 Lt/hr.*	1°C
Conjunto de - Equipo	Lavado	800 Lt.**	21°C

* El agua utilizada en estas dos funciones es agua recirculada.

** Para el lavado del equipo de proceso se utiliza agua con soluciones básicas y ácidas para el lavado interno del resto del equipo y tuberías. Para una buena remoción de partículas se aplica agua caliente a 80°C aproximadamente.

CAPITULO V

EVALUACION FINANCIERA.

El cálculo de la rentabilidad y la estimación de precios de las cremas natural y vegetal se realizó en base al método "SPPS" (Sistema de Programación de Precios por Simulación). Los datos financieros provienen de la empresa en estudio, y la información se clasificó en tres diferentes áreas: la primera representa la información histórica de la empresa, es decir, el balance general que establece su posición contable inicial durante el mes de Febrero de 1986. La información correspondiente se encuentra en los cuadros 31 y 34 en la columna indicada como inicial en el balance general.

La segunda área está representada por la información específica de las expectativas generales de la empresa en el apartado de costos administrativos y financieros generales, es decir, aquella información con la cual se tiene un mayor conocimiento, dada la experiencia pasada del empresario y/o la poca variabilidad de la información en el periodo explorado. Estos datos se muestran en los cuadros 32 y 35.

La tercera área de información está dada por aquellas expectativas probabilísticas relativas a costos de materia prima, número de empleados, utilidades por obtener y ventas de cada producto involucrado, ésto, con la intención de

llevar a cabo el procesamiento de la información en forma in dependiente, para obtener los precios por separado y el correspondiente balance general el cual representa el registro y resumen de las operaciones resultantes del proceso de simu lación. Estos datos quedan representados en los cuadros 33, 36, 37 y 38. Este sistema permitió explorar diferentes alter natives de la empresa en estudio ya que el ser flexible ante la variación de la decisión y expectativas de la misma, propor cionó la evaluación cuantitativa del comportamiento de to das las variables tales como: volúmenes de producción, cos tos, ventas y finanzas.

El método SPPS para determinar el precio por pro-- ducto, parte de la siguiente ecuación general:

$$\text{Precio} = \text{Costo de Producción} + \text{Costo Financiamiento} \\ + \text{Tasa Utilidades.}$$

Una vez procesados los datos, el SPPS nos propor ciona la información adicional como sería: la posición finan ciera de la empresa al final del período explorado, la compa ración de este estado con el balance general inicial, el pre cio de los diferentes productos, la tasa de rendimiento so bre la inversión, las necesidades y el costo de financiamien to y la solvencia de la empresa para pagar dividendos o uti lidades a los accionistas.

V.1. ALTERNATIVAS DE PRODUCCION.

Para llegar a calcular los precios de los diferentes productos y la rentabilidad económica de la empresa se realizaron algunas exploraciones considerando constantes: finanzas, volumen de ventas, costo del material por unidad, número de empleados y como variable las unidades por producir.

V.2. EXPECTATIVAS GENERALES.

A continuación se explican los conceptos que son utilizados para señalar las expectativas de la empresa en el momento en que se llevó a cabo el estudio. Ver cuadro No. 32.

- Gastos Administrativos: Los gastos administrativos implican los sueldos pagados a los empleados involucrados en la organización y administración, así como prestaciones y servicios, aunando los gastos de equipo, material de oficina y otros conceptos como auditorías, importaciones y exportaciones, teléfonos, correo, telégrafos, envíos, viáticos, etc. Esta cantidad de gastos administrativos representa el total del acumulado del mes en estudio.
- Costos Adicionales Al Proceso: La maquinaria y equipo que tienen contacto directo o indirecto con la leche y con la crema, presentan un factor de depreciación y mantenimiento que representa el 1% mensual. El impuesto es de 0% ya que éste es deducible.

- **Compromisos:** De los compromisos contraídos se pagó el 40% de las cuentas por pagar y el 15% para cuentas a corto y largo plazo. Por lo que se refiere al pago de dividendos no se tomó en cuenta sino hasta el último mes del año.
- **Líneas De Crédito:** La empresa ha contraído compromisos bancarios para poder tener una mayor y mejor distribución del producto en otros estados de la República, aumentando con esto las ventas, este préstamo representa el 1% mensual.
- **Costo Promedio Por Empleado:** Se refiere al mes de Febrero e incluye todas las prestaciones conforme a la ley, este sueldo mínimo está basado en la zona de estudio (Aguascalientes) y a la actividad que realizan. La mayor parte de los obreros son empleados para la pasteurización de la leche, embarque, almacenado, limpieza, etc. y solamente 4 obreros para el procesamiento, envasado, manejo y almacenado de las cremas natural y vegetal.
- **% De Utilidades Por Obtener:** El porcentaje de utilidades por obtener está en función de la oferta y la demanda, estas dos varían en las distintas estaciones del año, en ocasiones los altos excedentes de la oferta provocan una baja de precio en la materia prima y en algunas ocasiones el valor del producto, siendo contrario éste en las temporadas de baja producción. El cambio de precio del producto está sometido a las fluctuaciones de la leche bronca a nivel na

cional y estatal.

- % De Ventas Totales Por Obtener: Se ha diseñado este programa para tratar de que la producción sea vendida en su totalidad y al mismo tiempo efectuar las ventas al contado.

V.3. EVALUACION.

Para llegar al pronóstico del precio de la leche (producto No.1) Crema Natural (producto No.2) y Crema Vegetal (producto No.3) se realizaron siete simulaciones en las cuales la variación principal fué el volumen de producción y el costo de elaboración de cada producto. Se han variado de 10,000 a 95,000 Kgs mensuales la producción de crema natural y de 10,000 a 80,000 Kgs la de crema vegetal. En lo tocante a la leche pasteurizada, se dejaron constantes todas las expectativas ya que estos datos están en función a las condiciones de producción del periodo deseado que se analiza en el programa.

Para apreciar mejor los cambios sufridos en el balance y estado financiero de la empresa al adicionar los dos nuevos productos, se hizo una corrida con el mismo programa para saber el estado del balance financiero de la empresa con el producto (leche pasteurizada) que actualmente se maneja, de ésta manera se puede explicar en forma comparativa como se comporta la empresa en estudio.

CUADRO No. 31
PLANIFICACION DE PRECIOS POR SIMULACION

	PESTIUSTA	ESPERADO	OPTIMISTA
PRECIO PROMEDIADO DEL PRODUCTO	115	116	116
PROMEDIADO SOBRE DIVERSION TOTAL	12	12	12

BALANCE GENERAL SIMULADO

	INITIAL	PESTIUSTA	ESPERADO	OPTIMISTA	ESP-TI
EFFECTIVO	51,952	850,274	842,500	847,021	812,247
CUENTAS POR COBRAR	230,071	50,602	50,000	40,200	-120,070
INVENTARIO TOTAL	24,548	0	0	0	-24,548
ACTIVO CIRCULANTE	325,871	910,948	923,501	928,221	667,729
MAQUINARIA Y EQUIPO	444,000	444,000	444,370	444,370	-4,520
TERRENO Y CONSTRUCCION	444,000	444,000	444,500	444,500	0
** ACTIVOS TOTALES	1,423,374	2,000,950	2,014,545	2,019,181	501,101
CUENTAS POR PAGAR	200,107	173,101	173,015	174,700	-111,197
PRESTAMO A CORTO PLAZO	47,470	67,372	67,680	68,000	24,712
DIVIDENDOS POR PAGAR	10,415	10,412	10,500	10,400	10,400
PRESTAMO A LARGO PLAZO	50,410	500,000	501,700	504,500	552,311
PASIVOS TOTALES	308,417	847,943	851,935	858,924	465,517
CAPITAL	1,095,370	1,095,370	1,095,370	1,095,370	0
UTILIDAD POR PAGAR	1,520	132,000	133,435	134,000	131,054
** PASIVOS Y CAPITAL	1,423,374	2,016,130	2,020,746	2,027,342	607,372

FINANZAS

MAXIMO EFFECTIVO LOGRADO * PERIODO	=	944,473
NUM.PAGOS * DIVIDENDOS POSIBLES	=	10
DIVIDENDOS PAGADOS PROMEDIO*PERIODO	=	0
CREDITO MAXIMO REQUERIDO * PERIODO	=	500,355
NUM.CREDITOS INMEDIATOS REQUERIDOS	=	10
NUM.CREDITOS CORTO PLAZO REQUERIDOS	=	10
NUM.CREDITOS LARGO PLAZO REQUERIDOS	=	10
CREDITO TOTAL PROMEDIO REQUERIDO	=	500,355
COSTO DE FINANCIAMIENTO PROMEDIO	=	0,660

CUADRO No. 32

EXPECTATIVAS GENERALES

GASTOS ADMINISTRATIVOS	=	42,300
COSTOS ADICIONALES DEL PROCESO:		
FACTOR DE DEPRECIACION	=	1
FACTOR DE MANTENIMIENTO	=	1
FACTOR DE IMPUESTOS	=	0
COMPROMISOS		
% DIVIDENDOS POR PAGAR	=	0
% PAGO DE DIVIDENDOS	=	0
% PAGO DE CUENTAS POR PAGAR	=	40
% PAGO DE PRESTAMO A CORTO PLAZO	=	15
% PAGO DE PRESTAMO A LARGO PLAZO	=	10
LINEAS DE CREDITO		
PRESTAMO NO BANCARIO	=	0
PRESTAMO A CORTO PLAZO	=	30,000
TASA DE INTERES PROMEDIO	=	1
COBRANZAS		
CUENTAS POR COBRAR	=	75

CUADRO No. 33

EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 1.

COSTO PROMEDIO POR EMPLEADO	=	61
VALOR EN PESOS DEL INVENTARIO	=	28,367
UNIDADES DEL INVENTARIO	=	372
VALOR DEL EQUIPO Y MAQUINARIA	=	652,908
COSTO DEL MATERIAL POR UNIDAD		
ESTIMACION PESIMISTA	=	86
ESTIMACION ESPERADA	=	86
ESTIMACION OPTIMISTA	=	86
PROBABILIDAD (%%)	=	100
NUMERO DE EMPLEADOS		
ESTIMACION PESIMISTA	=	242
ESTIMACION ESPERADA	=	242
ESTIMACION OPTIMISTA	=	242
PROBABILIDAD (%%)	=	100
UNIDADES POR PRODUCIR		
ESTIMACION PESIMISTA	=	6,606
ESTIMACION ESPERADA	=	6,606
ESTIMACION OPTIMISTA	=	6,606
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE UTILIDADES POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	115
ESTIMACION ESPERADA	=	120
ESTIMACION OPTIMISTA	=	125
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS TOTALES POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS CONTADO POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100

CUADRO No. 34
PLANEACION DE PRECIOS POR SIMULACION

	PESTHISTA	ESPERADO	OPTIMISTA
PRECIO PRONOSTICO DEL PRODUCTO 1 =	114	114	114
PRECIO PRONOSTICO DEL PRODUCTO 2 =	721	726	731
PRECIO PRONOSTICO DEL PRODUCTO 3 =	281	283	284
RENDIMIENTO SOBRE INVERSION TOTAL =	14	14	14

BALANCE GENERAL SIMULADO

	INITIAL	PESTHISTA	ESPERADO	OPTIMISTA	ESP-TN
EFFECTIVO	51,352	924,485	926,588	928,516	875,148
CUENTAS POR CORRER	239,971	59,862	59,993	60,123	-179,978
INVENTARIO TOTAL	34,548	1,944	1,948	1,952	-32,688
ACTIVO CIRCULANTE	325,871	986,291	988,441	990,591	662,378
MADUINARIA Y EQUIPO	697,081	699,118	698,110	698,110	-6,971
TERRENO Y CONSTRUCCION	444,595	444,596	444,596	444,596	1
** ACTIVOS TOTALES	1,467,547	2,126,978	2,123,146	2,125,314	655,599
CUENTAS POR PAGAR	285,187	173,556	173,915	174,274	-111,192
PRESTAMO A CORTO PLAZO	43,474	67,558	67,689	67,829	24,213
DIVIDENDOS POR PAGAR	18,415	18,541	18,599	18,638	184
PRESTAMO A LARGO PLAZO	39,419	631,145	632,451	633,757	593,832
PASIVOS TOTALES	386,417	894,811	897,655	894,498	546,238
CAPITAL	1,079,551	1,079,552	1,079,552	1,079,552	1
UTILIDAD POR PAGAR	1,579	149,566	149,874	150,186	148,297
** PASIVOS Y CAPITAL	1,467,547	2,119,914	2,122,082	2,124,258	654,535

F I N A N Z A S

MAXIMO EFFECTIVO LOGRADO * PERIODO =	926,235
NUM.PAGOS * DIVIDENDOS POSIBLES =	100
DIVIDENDOS PAGADOS PROMEDIO*PERIODO =	0
CREDITO MAXIMO REQUERIDO * PERIODO =	629,419
NUM.CREDITOS INMEDIATOS REQUERIDOS =	100
NUM.CREDITOS CORTO PLAZO REQUERIDOS =	100
NUM.CREDITOS LARGO PLAZO REQUERIDOS =	100
CREDITO TOTAL PROMEDIO REQUERIDO =	629,473
COSTO DE FINANCIAMIENTO PROMEDIO =	10,035

CUADRO No. 35

EXPECTATIVAS GENERALES

GASTOS ADMINISTRATIVOS	=	45,000
ESTOS GASTOS SE REPARTIRAN ENTRE LOS	3	PRODUCTOS
(%) PARA EL PRODUCTO 1	=	94
(%) PARA EL PRODUCTO 2	=	3
(%) PARA EL PRODUCTO 3	=	3
COSTOS ADICIONALES DEL PROCESO:		
FACTOR DE DEPRECIACION	=	1
FACTOR DE MANTENIMIENTO	=	1
FACTOR DE IMPUESTOS	=	0
COMPROMISOS		
% DIVIDENDOS POR PAGAR	=	0
% PAGO DE DIVIDENDOS	=	0
% PAGO DE CUENTAS POR PAGAR	=	40
% PAGO DE PRESTAMO A CORTO PLAZO	=	15
% PAGO DE PRESTAMO A LARGO PLAZO	=	10
LINEAS DE CREDITO		
PRESTAMO NO BANCARIO	=	0
PRESTAMO A CORTO PLAZO	=	30,000
TASA DE INTERES PROMEDIO	=	1
COBRANZAS		
CUENTAS POR COBRAR	=	75

CUADRO No. 36

EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 1

COSTO PROMEDIO POR EMPLEADO	=	61
VALOR EN PESOS DEL INVENTARIO	=	28,367
UNIDADES DEL INVENTARIO	=	372
VALOR DEL EQUIPO Y MAQUINARIA	=	608,735
COSTO DEL MATERIAL POR UNIDAD	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	86
ESTIMACION ESPERADA	=	86
ESTIMACION OPTIMISTA	=	86
PROBABILIDAD (%%)	=	100
NUMERO DE EMPLEADOS	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	242
ESTIMACION ESPERADA	=	242
ESTIMACION OPTIMISTA	=	242
PROBABILIDAD (%%)	=	100
UNIDADES POR PRODUCIR	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	6,606
ESTIMACION ESPERADA	=	6,606
ESTIMACION OPTIMISTA	=	6,606
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE UTILIDADES POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	115
ESTIMACION ESPERADA	=	120
ESTIMACION OPTIMISTA	=	125
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS TOTALES POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS CONTADO POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100

CUADRO No. 37

EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 2

COSTO PROMEDIO POR EMPLEADO	=	61
VALOR EN PESOS DEL INVENTARIO	=	7,245
UNIDADES DEL INVENTARIO	=	14
VALOR DEL EQUIPO Y MAQUINARIA	=	44,173
COSTO DEL MATERIAL POR UNIDAD		
ESTIMACION PESIMISTA	=	377
ESTIMACION ESPERADA	=	377
ESTIMACION OPTIMISTA	=	377
PROBABILIDAD (%%)	=	100
NUMERO DE EMPLEADOS		
ESTIMACION PESIMISTA	=	4
ESTIMACION ESPERADA	=	4
ESTIMACION OPTIMISTA	=	4
PROBABILIDAD (%%)	=	100
UNIDADES POR PRODUCIR		
ESTIMACION PESIMISTA	=	60
ESTIMACION ESPERADA	=	70
ESTIMACION OPTIMISTA	=	95
PROBABILIDAD (%%)	=	80
% DE UTILIDADES POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	150
ESTIMACION ESPERADA	=	160
ESTIMACION OPTIMISTA	=	170
PROBABILIDAD (%%)	=	80
% DE VENTAS TOTALES POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	90
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS CONTADO POR OBTENER		
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100

CUADRO No. 38

EXPECTATIVAS DEL PRODUCTO 3

COSTO PROMEDIO POR EMPLEADO	=	61
VALOR EN PESOS DEL INVENTARIO	=	0
UNIDADES DEL INVENTARIO	=	0
VALOR DEL EQUIPO Y MAQUINARIA	=	44,173
COSTO DEL MATERIAL POR UNIDAD	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	158
ESTIMACION ESPERADA	=	158
ESTIMACION OPTIMISTA	=	158
PROBABILIDAD (%%)	=	100
NUMERO DE EMPLEADOS	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	4
ESTIMACION ESPERADA	=	4
ESTIMACION OPTIMISTA	=	4
PROBABILIDAD (%%)	=	100
UNIDADES POR PRODUCIR	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	60
ESTIMACION ESPERADA	=	70
ESTIMACION OPTIMISTA	=	80
PROBABILIDAD (%%)	=	80
% DE UTILIDADES POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	110
ESTIMACION ESPERADA	=	120
ESTIMACION OPTIMISTA	=	130
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS TOTALES POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100
% DE VENTAS CONTADO POR OBTENER	=	
ESTIMACION PESIMISTA	=	100
ESTIMACION ESPERADA	=	100
ESTIMACION OPTIMISTA	=	100
PROBABILIDAD (%%)	=	100

Para realizar el diagnóstico de los distintos balances, se analizará en principio el general inicial mostrado en los cuadros 3^o y 34 y simultáneamente en forma comparativa -- con el balance general esperado de las dos simulaciones, una como producto único: la leche y la segunda con los otros tres productos: leche, crema natural y crema vegetal que también -- quedan detallados en los cuadros 36, 37 y 38 respectivamente.

En el inicio de este diagnóstico se explicará ^a primero la "proporción del circulante"; ésta es una relación entre activo y pasivo circulante, es decir, la medida en que la empresa puede pagar el pasivo con los conceptos de activo circulante. En el balance inicial el monto total del activo circulante es de \$ 325'871,000.00 que cubre los conceptos de efectivo, cuentas por cobrar e inventario total. El pasivo circulante suma \$ 346'998,000.00, cantidad derivada de los conceptos de cuentas por pagar, préstamos a corto plazo y dividendos por pagar. En el momento del balance inicial la empresa -- no puede cubrir el pasivo circulante dando un saldo negativo de \$ 21'127,000.00.

En cuanto al balance esperado del cuadro No. 31 el activo circulante se incrementa a \$ 597'720,000.00 dando como total \$ 923'591,000.00; el pasivo circulante por el contrario tuvo una disminución de \$ 86'795,000.00 quedando como total -- de pasivo circulante \$ 260'203,000.00. Con el movimiento comercial que tiene la empresa después del balance inicial el --

activo circulante podrá cubrir 3.5:1 los pasivos circulantes. Ahora bien, al introducir dos productos más como son la crema natural (No.2) y la crema vegetal (No.3), los activos circulantes aumentan en relación al balance inicial una cantidad de \$ 662'570,000.00 es decir, el activo circulante llega hasta \$ 988'441,000.00 en el balance esperado y en cuanto al pasivo circulante éste se mantiene constante con - - - - - \$ 260'203,000.00; de ésta manera los activos circulantes pueden cubrir a los pasivos circulantes en una proporción de --- 3.8:1

El siguiente análisis es el de la "proporción de liquidez" ésta es una relación entre activos líquidos y pasivos circulantes, es decir "... que mide el grado en que el pasivo circulante queda cubierto por los conceptos de activo circulante líquido" (24). Los activos circulantes más líquidos se refieren al efectivo y algunas cuentas por cobrar, en especial las que estén por cobrarse cerca del balance inicial, -- también se puede considerar el inventario de producto o materia prima a procesar que sea liquidable al momento de la comercialización. Ha sido difícil definir en la empresa las próximas cuentas por cobrar y la cantidad de producto que se liquida al contado, tomaré entonces únicamente como activo líquido el efectivo existente. Para el balance inicial este --- efectivo es de \$ 51'325,000.00 que de ninguna manera puede - cubrir el pasivo circulante. En el caso del balance esperado

tanto de un producto (leche) como de los tres (leche, crema natural y crema vegetal) el efectivo tiene un incremento de \$ 812'247,000.00 y \$ 875'148,000.00 pesos respectivamente que rebasan en esta proporción de liquidez el 1:1 recomendado, -- llegando a la proporción de 3.3:1 y 3.5:1 respectivamente.

La última proporción por analizar es la del "Capital Contable y Capital Total Empleado". Esta última se puede representar como un total de los activos. La relación entre --- ellos radica en el financiamiento otorgado al capital total empleado a través del capital contable. El balance inicial -- del capital total empleado asciende a \$ 2,020'746,000.00 para un producto. El balance inicial de tres productos es de - - - \$ 1,467'547,000.00 y con el balance esperado asciende a - - - \$ 2,122'082,000.00, consideramos que el capital contable es - el producto de la suma de cuentas por pagar, préstamos a corto y largo plazo; todo esto representa el capital externo que nos da en el balance inicial la cantidad de \$ 368'002,000.00, pero el balance esperado con un producto asciende a - - - - \$ 833'334,000.00 y con los tres productos: a - - - - - - - \$ 874'055,000.00. Luego entonces, el capital contable es la - diferencia entre el capital total empleado y el capital externo, dándonos como resultado para el balance inicial con un -- producto (leche) \$ 1,055'372.000.00 obteniendo una proporción de 74% de capital de la empresa y un 26 % externa. En el ba-- lance esperado con el mismo producto hubo una diferencia de -

\$ 1,167'412,000.00, con una proporción de 59 % capital de la empresa y 41 % de capital externo. En el balance inicial con los tres productos la diferencia fué de \$ 1,099'545,000.00 - con una proporción de capital de la empresa de 75 % y externa de 25 %. En el balance esperado de los tres productos la diferencia dió \$ 1,248'027,000.00 con una proporción de capital de la empresa de 59 % y 41 % de capital externo.

Hay una variante en la proporción anterior y es - "...la capacidad contable y activos fijos que mide; que proporción de los activos fijos ha sido financiado por los propietarios" (24). La cantidad que proporcionan los activos fijos en el balance inicial para un producto es de - - - - - \$ 1,097'503,000.00, y para el balance inicial con los tres productos es de \$ 1,141'676,000.00 de estos dos balances el activo contable cubre el 96 % y 96 % respectivamente. En resumen: para los balances iniciales los propietarios tienen - el mayor porcentaje de capital total requerido (75 % y 75 %) y la casi totalidad del financiamiento de los activos fijos. Esto trae como consecuencia que la compañía tenga mucho capital contable no permitiendo que haya un mejor rendimiento para los accionistas, ya que sería más conveniente que los activos que conservan su valor sean financiados con dinero tomado a préstamo.

Al realizar la simulación tanto con la leche como con los tres productos (leche, crema natural y crema vegetal),

la proporción de capital de la empresa disminuye de manera considerable, permitiendo con esto que haya un aumento del rendimiento, ya que el financiamiento externo es aumentado.

Ahora bien, la tasa sobre la inversión total que nos dá un producto en el balance general simulado, es de 12 % a 13 % dándonos con esto un rendimiento normal; al realizar este mismo balance con los tres productos el R.S.I.T., tuvo un incremento del 1 %, es decir, de 14 % como total. Esto -- trae como consecuencia que a pesar de un incremento del número de créditos y del efectivo, no se pudo obtener un mayor rendimiento sobre la inversión inicial.

Los precios de los productos se describen en el -- inicio del cuadro No. 34 de los cuales tomaremos como base -- los especificados en los valores del balance esperado.

Antes de finalizar este capítulo aclaro que todo -- el análisis se volcó únicamente en los balances inicial y es -- perado, con el fin de simplificar la explicación de este aná -- lisis, ignorando los valores del balance como el pesimista y el optimista, con esto no quiero decir que no sean importantes, solo se tomó el valor medio (esperado) ya que la variación entre los tres valores (pesimista, esperado y optimis -- ta) no es significativa para obtener datos y conclusiones de importancia numérica.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES.

1.) En relación a la preferencia de la población por las cremas natural y vegetal; se obtuvieron los siguientes resultados que deben ser tomados en consideración para el consumo de ese tipo de productos: sabor, precio y consistencia, pudiendo concluir que nuestro producto tendrá una buena aceptación con el consumidor si obtenemos un sabor original, una consistencia cremosa (espesa) y un precio competitivo en el mercado estatal.

2.) Dentro de éste mismo análisis de la preferencia de la población así como en el análisis de la demanda se notó un consumo mensual bastante elevado de crema vegetal, hasta cinco veces más que de crema natural (51,615 Kg/mes de crema natural y 324,488 Kg/mes de crema vegetal). Por este motivo es conveniente, dada su importancia comercial introducir en el mercado una crema vegetal con las características de una crema natural y así también, programar un volumen de producción de la crema vegetal paralela a la crema natural, que favorezca su distribución con un precio competitivo.

3.) En la comercialización de las cremas natural y vegetal, respecto a su presentación primaria al público (en-

vase) se consideran dos aspectos:

- a) La crema natural se consume en el mercado suelta o envasada. Durante la encuesta realizada resultó que el 59.49 % la consume suelta, el 26.33 % de las dos formas y el 14.18 % envasada. Por lo cual se concluyó que al momento de comercializar la crema natural; se destinará aproximadamente - un 75 % para comercializarla a granel en cubetas de 19 kgs o tambos de 200 kgs según las necesidades del cliente, y el 25 % restante del volumen producido se comercializará envasada en sus distintas presentaciones.

- b) De los resultados obtenidos dentro de la misma encuesta, se registró que la población que consume crema natural envasada prefiere la presentación de 0.240 kg. Por consiguiente del 25 % del volumen que se piensa distribuir envasado; el 45.07 % se destinará a la presentación de 0.240 kg, el 36.45 % en presentación de 0.480 kg y el 18.48 % en presentación de 0.960 kg; estos parámetros se pueden tomar como base para introducir el producto al mercado de la región y posteriormente en función de la demanda ajustar los volúmenes en cada presentación.

La crema vegetal es conveniente comercializarla a granel, ya sea en cubetas o en tambos, debido a que su consumo es mínimo en la región. Esta forma de presentación es necesaria ya que es utilizada ampliamente en restaurantes, cenadurías, sitios donde se venden "garnachas", cremerías, estanquillos y otros sitios diversos en donde necesitan funcionalidad en el manejo por desplazamiento de altos volúmenes y bajo costo de producto.

4.) De la serie de experimentos que se realizaron para obtener la crema natural, se obtuvo un producto que resultó ser la crema denominada TR proveniente de la prueba C. N. -4 sub-lote No. 3; ésta logró una calificación alta debido a que es una crema espesa, con olor perceptible y muy aromático, además de un sabor un tanto intenso pero aceptable. Estos resultados proporcionaron una mejor orientación que va enfocada principalmente al control exacto del sabor durante la maduración, sin embargo, las circunstancias en las cuales se produjo la crema natural madurada no son adecuadas debido principalmente a las deficiencias en las condiciones que exige la maduración, esto causado por una falta de equipo apropiado (tanques de maduración) y la existencia de focos de infección (que causan trastornos a la maduración). Con todos estos factores en contra no se puede obtener una homogeneidad del producto en cuanto a su sabor, calidad y vida de anaquel, por lo cual, se sugiere por el momento en virtud de que no existe es

te equipo para maduración que la crema sea comercializada como crema natural dulce con un 30% de grasa butírica. Este producto únicamente será estandarizado, mezclado, pasteurizado, homogeneizado y enfriado en las condiciones que se mostraron en los experimentos para obtención de crema natural.

Con relación a la crema vegetal la más indicada fue la correspondiente al experimento C.V. -3 del sub-lote C.V. -3'. Esta dió un excelente resultado con referencia a las características deseadas. La elaboración de esta crema dentro de la fábrica no representa un mayor cuidado, ya que no implica un proceso de maduración, por lo cual el equipo existente es suficiente para su elaboración y almacenamiento.

5.) Como ya se mencionó anteriormente las cantidades que se desplazan a través de los comercios que distribuyen las cremas natural y vegetal son de 51,615 Kg. y 324,488 Kg. respectivamente, estas cantidades las consideramos como un dato indirecto de la participación de la competencia en el mercado que nos interesa. Por otro lado el volumen que se calculó para producir en la planta fue de 70,000 Kg. de crema natural y 70,000 Kg. de crema vegetal mensualmente, dentro de las expectativas de producto que se presentan en las tablas correspondientes en la alternativa de valores esperados. Estos volúmenes se obtuvieron como adecuados en el balance final del análisis financiero tomando como referencia que los -

precios que aquí se mencionan se encuentran dentro del mercado (cercanos a la competencia más fuerte). Otro factor que de termina este volumen de producción es la capacidad del equipo, ya que está considerado que pueda producir sin problemas --- 140,000 Kg. en un mes como capacidad máxima por el momento.

Este volumen de crema natural que se piensa producir, es mayor notablemente al que está desplazando actualmente, esto trae como consecuencia que sea necesario comercializar la crema natural fuera del Municipio de Aguascalientes, por lo -- cual para realizar esta comercialización se tendrá que programar una investigación de mercado tanto en el resto del estado como en los estados circunvecinos para saber cuanto se puede - destinar a esos sitios.

La producción de crema vegetal asciende a 70,000 -- kg/mes y es poca a comparación de la que se desplaza en el -- mercado, sin embargo, es conveniente que se siga el mismo pro cedimiento que con la crema natural en cuanto a su comerciali zación.

En resumen; será difícil la introducción de los pro ductos en un mercado con una demanda satisfecha aparentemente y con una gran oferta si no se tiene en consideración la im-- portancia que tiene el precio, la calidad, el servicio y la - eliminación de intermediarios.

6.) Al realizar el análisis financiero del balance general con la producción de leche únicamente (caso No. 1) y de leche, crema natural y vegetal (caso No. 2) dió como resultado lo siguiente:

CUADRO No. 39 RESUMEN FINANCIERO.

	CASO No. 1	CASO No. 2		
	Leche	Leche	Crema N.	Crema V.
Precio Esperado	\$ 116.00	\$ 114.00	\$ 726.00	\$ 283.00
R.S.V.	13%	14%		
Liquidez: Relación de Activo Circulante y Pasivo Circulante.	3.3:1	3.5:1		

El incluir en el balance general la producción de cremas natural y vegetal dió como resultado el incremento del efectivo y el poder disminuir \$2.00 al precio inicial de la leche. También se obtuvo el incremento del rendimiento sobre el interés de un punto y la liquidez de la empresa (3.5:1). Esta situación financiera nos coloca con un precio adecuado de los productos para poder ingresar en el mercado regional. Por consiguiente creo que sería conveniente ocuparnos de in-

cluir estos nuevos productos (C.N. y C.V.) en la línea de producción de la empresa.

VI.1. RECOMENDACIONES.

A continuación se enlistan algunas recomendaciones que se sugieren para la elaboración de las cremas vegetal y natural:

CREMA NATURAL:

a.) Cuando se inicie la producción de crema natural madurada se sugiere que la crema que se va a madurar sea inicialmente pasteurizada y enfriada para eliminar microorganismos nativos que pudieran afectar las características del producto final y evitar una competencia de éstos por el sustrato, en contra de los microorganismos que serían inoculados -- posteriormente para la maduración.

b.) Se sugiere también que la maduración de la crema natural sea detenida en 0.15% de ácido láctico, esto será mediante la adición de algún conservador o la aplicación inmediata de frío.

Realizando los dos puntos anteriores podemos obtener una crema natural madurada con características estables durante su periodo de almacenamiento, distribución y consumo.

CREMA VEGETAL:

a.) La utilización de aditivos para la elaboración de crema vegetal ha sido satisfactoria, si se pretende obtener un producto con una calidad nutritiva más alta. Se propone a los interesados la realización de nuevas pruebas que incluyan la formulación la existencia de la leche entera, la inoculación de cepas para obtener mejores resultados y además adicionar manteca de coco con un punto de fusión de 36°C a 38°C. Para llegar a realizar estas pruebas es conveniente primero el implementar como ya se dijo anteriormente tanques de maduración para controlar esta parte del proceso la cual considero la más delicada; de ésta manera se asegura un producto con un mejor contenido nutritivo y características organolépticas aceptables sin la necesidad de utilizar otros aditivos.

EQUIPO:

a.) Se recomienda cambiar el sistema de agitación del tanque "multi-procesos". El cambio que se sugiere es el de modificar el agitador aumentando el barrido a los niveles intermedios del eje de torción, mediante la implantación de paletas con un ángulo de desviación, para que con esto el fluido tenga una circulación del centro del tanque a las paredes del mismo donde se lleva a cabo el intercambio de calor, de ésta manera se garantiza una distribución homogénea

del calor y por consiguiente de pasteurización.

Canal de Distribución de Crema Natural y Vegetal.

La eliminación de intermediarios en la distribución de la crema es uno de los objetivos de este trabajo y para es to se recomienda que la empresa utilice un canal de distribución único en donde pueda proporcionar el producto directamente al consumidor.

En la figura No. VI.a. se describe la recomendación de un canal de distribución y comercialización para ambas cremas.

La distribución de la crema en cualquiera de sus -- presentaciones se puede realizar mediante el mismo mecanismo y transporte de reparto de la leche, ya que los comercios que son atendidos tienen las condiciones adecuadas (refrigera--- ción) para la venta de crema al consumidor.

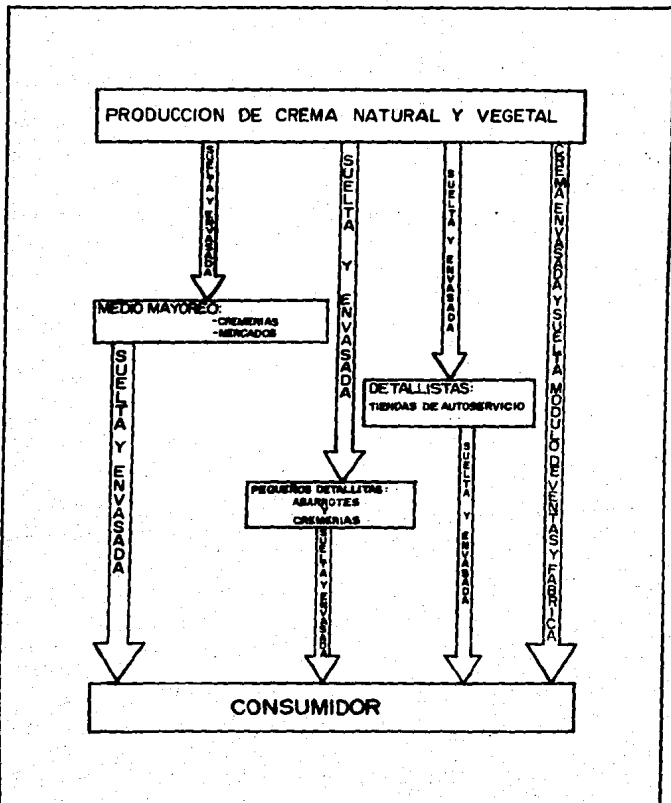


FIGURA No. VII CANALES DE DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION RECOMENDADOS PARA CREMA NATURAL Y VEGETAL.

APENDICE A

Prueba Sensorial.

Desarrollo del análisis Cuantitativo a los resultados obtenidos en la prueba Sensorial de la Crema Natural No. 4 Sub-lote No. 3.

Desarrollo:

- Suma total de respuestas (n) = Sumas de columnas 3 y 6, 6 36 + 36
= 72
- Suma total de valores numéricos (x) = Suma de columnas 4 y 7, 6
57 + 74 = 131
- Suma total de cuadrados (x²) = Suma de columnas 5 y 8, 6 119 +
166 = 285
- Factor de Corrección (F.C.) = $\frac{(x)^2}{n} = \frac{(131)^2}{72} = 238.35$
- Varianza Total (s²) = $x^2 - \frac{(x^2)}{n} = 285 - 238.35 = 46.65$
- Formulación de Varianza (Tratamiento) (F²) = $\frac{(x_R)^2}{n_R} + \frac{(x_{TR})^2}{n_{TR}}$
 $(F^2) = \frac{57 + 74}{36} = 3.64$
- Varianza Residual (R²) = (T²) - (F²) = 46.65 - 3.64 = 43.01

- Factor de Corrección (F.C.) = $\frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(131)^2}{72} = 238.35$

- Mínima Diferencia Significativa =

$$\text{M.D.S.} = t \sqrt{\frac{\text{Varianza Media}}{\text{No. de Observaciones}}}$$

Donde t aproximadamente 2.35 para una probabilidad de 0.05

$$\text{M.D.S.} = 2.35 \sqrt{\frac{0.61}{36}} = 0.43$$

APENDICE B

Cálculos para obtener el Consumo de Vapor y Combustible.

A continuación se muestra el procedimiento de cálculo para el consumo de vapor y combustible para llegar a la temperatura de pasteurización.

- DATOS PARA EL CALCULO DE CONSUMO DE VAPOR.

M: Masa del producto = 800 Kg = 1763.68 Lbm.

Calentamiento: $T_1 = 8^\circ\text{C}$, $T_2 = 75^\circ\text{C}$; equivale a 46.4°F y 167°F .

Presión de vapor: $3.5 \text{ Kg/cm}^2 = 50 \text{ Lbf/in}^2$.

X: Calidad del vapor; 95%.

Nc: Eficiencia del calentados; 80%

Cpc: Calor específico de la crema para 8°C (46°F); $0.91 \text{ BTU/Lb/}^\circ\text{F}$.

- FORMULAS: *

$$\text{Calor Necesario} = \frac{M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)}{N_c} \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Calor Obtenido/ Lb vapor} = \text{Calor Total del Vapor} - \text{Total del Calor Condensado Arriba de } 32^\circ\text{C} \dots (2)$$

$$\text{Calor Latente de 95\% de Vapor} = \text{Calor Latente de Vapor} \cdot X \dots (3)$$

$$\text{Calor Total de 95\% de Vapor} = \text{Calor Latente de 95\% de Vapor} + \text{Calor Total del Líquido} \dots (4)$$

Calor Total Neto Obtenido/ 1 Lb de Vapor = Calor Total de 95% de Vapor
 Calor Total de Condensado. (5)

Peso del Vapor Requerido = $\frac{\text{Calor Total Requerido}}{\text{Calor / Lb de Vapor}}$ (6)

* FUENTE: Arthur W. Farral. INGENIERIA PARA LA INDUSTRIA LACTEA, México Ed. Herrero, S. A., 1963, Págs. 445

- OPERACIONES:

$$CN - \frac{(1763.68)(0.91)(167 - 46)}{0.80} = \text{Lbm} \cdot \frac{\text{BTU}}{\text{Lb}} \cdot \text{°F} = 242,748.5 \text{ BTU} \dots (1)$$

Calor Total del Vapor = 1,178.4 BTU para 50 psi.

Calor Total del Líquido = 267.2 BTU para 50 psi.

Calor Latente del Vapor = 911.2 BTU. (2)

Calor Latente de 95% de Vapor = 911.2 (0.95) = 865.64 BTU. . . (3)

Calor Latente de 95% DE Vapor = 865.64 + 267.2 = 1,132.84 BTU. (4)

NOTA: Condensación dejada a 157°F.

Calor Total Neto/Lb de Vapor = 1,132.64 - 124.86 = 1,007.98 BTU. (5)

Peso del Vapor Requerido = $\frac{242,748.5}{1,007.98} = 240.63 \text{ Lb.} \dots (6)$

Para el cálculo del gasto de combustible que ocasiona el calentamiento de la crema de 8°C a 75°C se calcula considerando los siguientes datos así como la subsecuente operación.

- DATOS PARA EL CALCULO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

Fuerza de calentamiento de Combustible (Aceite) = 19,000 BTU.

BTU Requeridos para Evaporar 1 Lb de Agua a Presión Usada =

$$\frac{242,748.5 \text{ BTU}}{240.83 \text{ Lb}} = 1,008 \text{ BTU.}$$

Eficiencia de la Caldera = 0.8

- FORMULAS:

Lb de combustible requerido/Lb de vapor =

$$= \frac{\text{BTU requeridos para evaporar 1 Lb de agua a presión usada}}{\text{Fuerza de Calent. BTU/Lb de Combustible X Eficiencia de la Caldera.}}$$

FUENTE: ARTHUR W. Farral. INGENIERIA PARA LA INDUSTRIA LACTEA. México.
Ed. Herrero, S.A., 1963, Págs.445

- OPERACIONES:

$$\text{Lbc/Lbv} = \frac{1,800}{19,000 \times 0.8} = 0.0663 \text{ Lbc/Lbv}$$

Este resultado nos representa que para calentar 1 Lb de vapor se requiere 0.0663 Lb de combustible.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Artículo de Tuco División de Upjuhh. S. A. de C.V.
Leche de Calidad.
México.
México Holstein, Publicación Mensual de Editorial Año Dos
Mil, S. A.
Vol. 16 No. 11 Noviembre de 1985.
Págs. 78
- 2.- De Soroa, J.M.
Industrias Lácteas, 5a. ed.
Barcelona España, Editorial Ardos, 1974.
Págs. 364
- 3.- Subsecretaría de Ganadería, Instituto Nacional de la Leche.
Apuntes de Lactología.
México, Editado por la SARH, 1982
Págs. 140
- 4.- Del Valle Rivera, María del Carmen.
"Leche y su Industrialización".
México.
Ciencia y Desarrollo, Publicación bimensual del CONACYT,
Sep-oct. 1984
Núm. 50 año X, Alimentación en México.
Págs. 200
- 5.- Mayorga, Salvador.
Entrevista: Hace 10 años. La leche, problema que persiste.
Agro-Síntesis, Vol. 14 No. 9 Sep. 30 1983

- 6.- Sr. Thiebaut.
La producción y la Distribución de la Leche para el Consumo:
Estudio Económico.
México, Editado por la SARH, Oct. 1978
Págs. 30
- 7.- Ruiz Guzmán, J.L; Janovitz, K; González, J.L.
Manual de Sistema de Planeación de Precios por Simulación -
(SPPS).
México, Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, UNAM.
1985
Págs. 56 .
- 8.- Andrade de Anda, J.G.
Estudio de Factibilidad del Proyecto Derivados Lácteos.
Etapa No. 1 Estudio de Mercado.
Aguascalientes, Ags. Marzo de 1981
Págs. 59
- 9.- De Alva, M. D.
Panorama Actual de la Ganadería Mexicana.
México, Editada por la FIRA, 1985
Págs. 36
- 10.- Soto Rodríguez H. y Espejel Zavala E.
La formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos
Industriales.
México, Editada CENNETI, 2a. Ed. 1978
Págs. 304
- 11.- Rase H.F. y Barrow M.H.
Ingeniería de Proyectos para las Plantas de Proceso.
México, Ed. CECSA 8a. Impresión 1982.
Págs. 781

- 12.- F. Judkins H. y A. Keener A.
La leche: Su producción y Proceso Industrial.
México, Ed. CECSA, 10a. Impresión, 1983
Págs. 499
- 13.- Manual para Educación Agropecuaria.
Elaboración de Productos Lácteos.
México, Ed. Trillas, 1a. Impresión, 1983
Págs. 122
- 14.- Alais, Charles.
Ciencia de la leche. Principio de Técnicas Lecheras.
México, Ed. CECSA 4a. Impresión, Junio de 1984
Págs. 694
- 15.- Badui Gergal, Salvador.
Química de Alimentos, Leche.
México, Ed. Alhambra Mexicana, S.A. 1981
Págs. 430
- 16.- Desrosier, N. W.
Elementos de Tecnología de Alimentos.
México, Ed. CECSA, 1a. ed. 1983
Págs. 783
- 17.- Lenoir, Jean.
La Matière Grasse du Lait.
Maite de Conferences a L' Instituto National Agronomique,
Paris-Grignon. Annee 1977, 1978.
- 18.- Bachmann, Marc.
"La place du Lait et de ses Derives Dans la Lutte contre
la faim". Francia, Revue Laitiere Francaise, Mars 1979
Págs. 84

- 19.- Deauville.
"La place du Lait Et des Produits Laitiers en Alimentation Humaine". Francia, Revue Laitiere Francaise, juin 1979
Págs. 64
- 20.- Claverán Alonso R.
Primera guía de Forrajes de Aguascalientes.
Pabellón, Aguascalientes, México, Editada por SARH/ INIA,
Oct. 1982
Págs. 77
- 21.- Gobierno del Estado de Aguascalientes.
Datos Básicos de Aguascalientes.
Ags. Ags. Editado por el gobierno del Estado de Ags. 1985
Págs. 119
- 22.- Traducción: Lic. Silvia Rodríguez G.
"Como mejorar la calidad de la crema".
México, CPAEL; Organo Informativo de la Cámara de Productos Alimenticios elaborados con leche.
Nueva Epoca Sept-Oct. 1985 No. 8
- 23.- Fred aprende contabilidad.
México, Ed. Trillas, 1985
Págs. 142 p.
- 24.- Traductor: Esaín Escobar, J.
Fabricación de Productos Lácteos.
Zaragoza, España. Ed. Acribia, 1986
Págs. 343