

**MEJORAMIENTO DE UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN ARTESANAL DE  
LECHE EN AREQUIPE TIPO INDUSTRIAL A ESCALA MICROEMPRESARIAL  
EN GUADALAJARA DE BUGA**

**OSCAR FERNANDO AZUERO ALZATE**

**OSCAR EDUARDO COBO NARVÁEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA**

**TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS**

**PALMIRA – VALLE DEL CAUCA**

**2008**

**MEJORAMIENTO DE UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN ARTESANAL DE  
LECHE EN AREQUIPE TIPO INDUSTRIAL A ESCALA MICROEMPRESARIAL  
EN GUADALAJARA DE BUGA**

**OSCAR FERNANDO AZUERO ALZATE**

**OSCAR EDUARDO COBO NARVÁEZ**

**TESIS DE GRADO PARA OBTENER EL TITULO DE TECNÓLOGO DE  
ALIMENTOS**

**Director del Proyecto  
ARMANDO CAMPO SIERRA  
Ingeniero en Alimentos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS  
PALMIRA – VALLE DEL CAUCA**

**2008**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

-----  
**FIRMA DEL JURADO**

-----  
**FIRMA DEL JURADO**

**PALMIRA, \_\_\_\_\_ DE 2008**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a cada uno de los miembros de nuestras familias por su comprensión, apoyo y por las largas horas de espera que han tenido, mientras estudiábamos, en aras de mejores oportunidades.

A nuestros condiscípulos, con quienes siempre aprendimos e hicieron que nuestros espacios de estudio fuesen lo más agradables posibles; por sus frases de aliento ante las dificultades, su colaboración con total desprendimiento, haciendo de nuestro trasegar por las aulas algo ameno y recordado por siempre.

A nuestros profesores, por compartir sus conocimientos con total desapego y con la mayor disposición y buen ánimo, ayudándonos a crecer primero como personas para nuestro bien y el de nuestro país.

A todas y cada una de las personas que quisieron vernos crecer y que todavía esperan mucho de nosotros, y que con seguridad no defraudaremos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por dotarnos siempre de fortaleza  
y sabiduría para afrontar las exigencias  
que acarrearán esta carrera

Al Ingeniero Armando Campo quien ha sido  
nuestro mentor y amigo en la construcción de  
nuestro sueño profesional.

A nuestras familias y seres queridos por entender  
el sacrificio en este tiempo  
para alcanzar nuestra meta.

A nuestros amigos y compañeros  
por comprender lo que significa el esfuerzo  
y la dedicación de nuestro tiempo.

A los Docentes Luís Enrique Escobar Tafur  
y Martha Isabel Cabrera Otálora,  
por agilizar los trámites pertinentes.

## **RESUMEN**

El presente trabajo describe el derrotero de la microempresa “La Vaquerita”, una idea de negocio para elaborar arequipe tipo industrial para aplicación en la industria panificadora del país.

La falta de un diseño de planta que permita una producción secuencial a mediana escala y con la calidad que requiere el cliente en el producto final, ha dado lugar a la aplicación de los conceptos de la Tecnología de Alimentos para mejorar un proceso productivo que ha sido artesanal en el campo de la elaboración de dulces de leche.

El estudio detallado de las etapas de fabricación del arequipe permite dimensionar los requerimientos de equipos, servicios, áreas y flujo de proceso; para acondicionar la infraestructura a las exigencias del mercado y la disponibilidad de recurso económico para el montaje de planta.

De otro lado, se definirán las Buenas Prácticas de Manufactura que acompañan al diseño de planta, para determinar los estándares de calidad alimentaria que requiere el proceso y propender por el mantenimiento de ambientes de trabajo libres de contaminación.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	3
2. HIPÓTESIS	6
3. OBJETIVOS	7
4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	8
5. ESTADO DEL ARTE	9
5.1 DESCRIPCIÓN	9
5.2 ELABORACIÓN DE AREQUIPE	10
5.3 AREQUIPE EN COLOMBIA Y EL VALLE DEL CAUCA	11
5.4 AREQUIPE EN GUADALAJARA DE BUGA	12
6. ESTUDIO DE MERCADOS	13
6.1 ANTECEDENTES	13
6.1.1 La Bogueña	13
6.1.2 Doña Leo	14
6.1.3 La Lecherita	14
6.1.4 Otras Marcas	14
6.2 DEMANDA Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	14
6.2.1 Costo de los Productos	17
7. ESTUDIO TÉCNICO	18
7.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	18
7.1.1 Organolépticas	18
7.1.2 Físicoquímicas	19
7.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	20
7.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA	20
7.3.1 Desnatadora	20
7.3.2 Molino	21
7.3.3 Marmita a Gas	21
7.3.4 Empacadora Neumática	21
7.4 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN	22
7.5 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	22
7.6 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	23
7.7 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS	23
7.8 MANO DE OBRA	24
7.9 COSTOS DE INVERSIÓN	24

7.10 CONDICIONES DE OPERACIÓN	25
8. INVESTIGACIÓN DE CAMPO	27
8.1 ANÁLISIS DEL PROCESO	27
8.1.1 Recepción de Materias Primas	27
8.1.2 Pruebas de Plataforma y Estandarización	28
8.1.3 Desnatado, temperado y concentración	29
8.1.4 Llenado	29
8.1.5 Almacenamiento	30
8.2 ÁREAS DE SERVICIOS	31
8.3 DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS	32
8.4 LEGALIDAD DEL PRODUCTO	32
9. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	35
10. PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA	37
11. CONCLUSIONES	38
12. RECOMENDACIONES	39
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
14. GLOSARIO	41

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

<b>TABLAS</b>	<b>Pág.</b>
1. Consolidado de marcas y cantidades de arequipe consumidas en Buga	16
2. Marcas consumidas de arequipe	17
3. Comparación de precios de la competencia	17
4. Flujo de costos del Proyecto	24

<b>FIGURAS</b>	
1. Zona de recepción de Materia Prima	27
2. Zona para pruebas de Plataforma	27
3. Marmita a Gas	28
4. Llenadora Automática	29
5. Área de Almacenamiento	30
6. Ubicación del Proyecto (primer piso)	34

## INTRODUCCIÓN

Guadalajara de Buga es una ciudad centro vallecaucana que se ha caracterizado por la elaboración de un producto en particular: El Manjar Blanco. Este derivado de la leche de amplio consumo a nivel nacional e internacional generalmente es fabricado de forma artesanal en diferentes microempresas de la región.

El tema objeto de este trabajo apunta a mejorar el proceso productivo del arequipe que aún se realiza de forma artesanal para lograr tecnificar el aprovechamiento de la leche a nivel de los microempresarios, aumentando la capacidad de transformación de esta materia prima en un producto final de amplia demanda a nivel de panaderías y fábricas de productos derivados del trigo, teniendo en cuenta que los distribuidores que comercializan este producto proveniente de ciudades como Cali, Armenia y Bogota.

Este proyecto se ajusta a las líneas de investigación de aseguramiento de calidad y diseño y adecuación tecnológica de procesos artesanales, clasificándose en la categoría de proyectos de producción de bienes y servicios. Para el estudio se implementó la metodología de estudio técnico, administrativo, financiero y de mercado.

Los alcances del proyecto van hasta el diseño de planta y dentro de las limitaciones esta el tiempo de implementación que sobrepasa los seis meses. Hasta la construcción de este trabajo se dejaron los diseños y se ejecutaron las construcciones respectivas con los montajes y equipos respectivos.

La empresa La Vaquerita será la organización que tomará los elementos conceptuales, científicos y tecnológicos resultantes de este proceso de investigación.

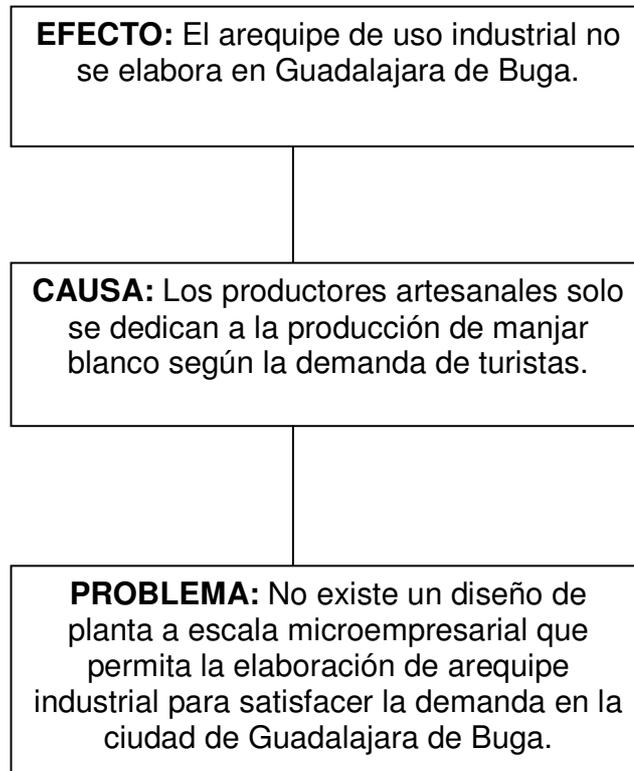
## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

Guadalajara de Buga ha mantenido la tradición de la elaboración artesanal del Manjar blanco y como tal es un producto de venta masiva. La característica de ciudad turística por la arquitectura religiosa ha consagrado al manjar blanco como producto bandera de la región.

En contraposición, el arequipe no se ha considerado como un producto típico de la región; razón por la cual no se ha desarrollado su producción a escala microempresarial por no ser aparentemente un producto de demanda considerable.

No obstante, el sector productor de derivados del trigo requiere del arequipe para los rellenos y decoraciones de tortas, panes, milhojas, roscones, galletas y otros productos de repostería. Pero este gremio se surte de arequipe industrial de unas fábricas de otras ciudades como Bogota, Armenia, Tuluá y Cali quien ha visto en el arequipe una oportunidad de negocio, penetrando en el mercado de Guadalajara de Buga y convirtiéndose en los distribuidores de este insumo para la elaboración de productos de panificación.

Para determinar de manera objetiva el problema que se pretende solucionar, es preciso encontrar su causa y por la tanto recurrimos al siguiente análisis de causa – efecto:



Para el caso objeto de estudio la microempresa *La vaquerita*, entidad Bugueña conformada por un par de socios Bugueños, ha visualizado la elaboración de arequipe tipo industrial aplicable a sector de la panificación contando para ello con los siguientes elementos:

- Disponibilidad de leche cruda para el proceso
- Personal capacitado y entrenado para la elaboración del arequipe.
- Acceso a créditos y asesoría para estudios de mercado.
- Local para el montaje del proceso productivo.

*La vaquerita* no dispone ni tiene la capacidad de diseño de planta para ajustar un proceso que permita la producción en serie de arequipe industrial, máxime cuando tienen que ajustar ese diseño a un local que les facilita la ubicación de la planta y periodos de gracia que les permite mejorar la economía de su negocio.

Reconociendo este criterio vemos como se ajusta al problema definido anteriormente, razón por la cual este trabajo de investigación apunta a la transferencia de tecnología en el tema de los lácteos pero a su vez tiene un alcance hacia los componentes de calidad que acompañan al diseño de planta para facilitar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y satisfacer los requerimientos de calidad y legalidad del producto terminado.

## 2. HIPÓTESIS

La producción artesanal de arequipe requiere del manejo del tiempo de cocción y de la adición a la leche de los insumos necesarios en las cantidades apropiadas.

Para suplir la demanda de consumo de dulce de leche tipo arequipe industrial en la ciudad de Guadalajara de Buga, se requiere de un montaje industrial a pequeña escala pero que posea la capacidad de producción que cubra las necesidades de la región.

El planteamiento para dar funcionalidad a la idea de negocio describe los siguientes aspectos:

1. análisis del mercado para calcular la demanda del producto
2. calculo del balance de materia para determinar las cantidades de materia prima requerida.
3. diseño de planta de proceso
4. aplicación de criterios de buenas prácticas de manufactura y aspectos de calidad y legalidad del producto terminado.

El diseño de una planta que se ajuste a las condiciones de la empresa tanto en la ubicación como en el espacio locativo y utilización de equipos, permitirá dar vía al proyecto y poner en marcha la solución a una problemática local.

Es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de las condiciones requeridas para la elaboración del arequipe como las del proceso productivo, por lo que se hace necesaria la aplicación de los criterios de la tecnología de lácteos, la gestión de la calidad, los balances de materia, mercadeo y presupuestos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **GENERAL**

Estructurar el proceso productivo de la empresa *La vaquerita* para el mejoramiento de la fabricación de arequipe tipo industrial con el fin de satisfacer la demanda del mercado Bugueño.

#### **ESPECÍFICOS**

- Definir un diseño de planta que se ajuste a las condiciones locativas y de infraestructura que permita un proceso productivo en serie.
- Determinar las etapas del proceso de elaboración de arequipe.
- Establecer los aspectos de calidad y de Buenas Prácticas de Manufactura más relevantes que permitan la producción de dulces de leche bajo estándares determinados.
- Dar respuesta a las expectativas del mercado en cuanto al producto y satisfacer las exigencias de los clientes.

#### **4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.**

El desarrollo de las actividades de investigación y trabajo de campo para la puesta en marcha de este proyecto tuvieron las siguientes limitantes:

- El corto tiempo para realizar un análisis más profundo del caso objeto de estudio.
- Falta de recurso económico para llevar a cabo las condiciones sugeridas para la mejora del proyecto.
- Demora en la entrega de algunos equipos por parte de los proveedores que aplazó la puesta en marcha de la planta.

Si bien se presentaron algunas demoras en algunas situaciones se superaron de una u otra forma en pro de optimizar los recursos y dar paso al arranque del proyecto.

## **5. ESTADO DEL ARTE**

### **5.1 DESCRIPCIÓN.**

La leche es quizás uno de los alimentos más importantes en la alimentación Colombiana además de ser parte del grupo de alimentos formadores por su aporte de proteínas y minerales.

Por ser tan perecedera, la leche ha tomado nuevas formas en el tiempo mediante su industrialización; transformándose en nuevos productos de diversa índole como quesos, bebidas lácteas y dulces de leche.

El manjar blanco es un dulce de leche de tradición conocida en nuestro país y especialmente en el valle del Cauca y consumido ampliamente en otras zonas de la geografía nacional. Su aplicación como dulce de mesa lo ha posicionado como un manjar de gustoso sabor y suave textura al paladar.

De otro lado el arequipe viene cobrando vida como producto para consumo directo y actualmente su utilización en el sector industrial se ha fortalecido por la gran demanda con la que cuenta como materia prima en productos de repostería y confitería.

El arequipe que es el resultado de la concentración de la leche y aumento de los sólidos totales, requiere de condiciones de proceso que permitan obtener tanto el color, sabor, textura, olor y brillo característico que los distingue del manjar blanco.

## 5.2 ELABORACIÓN DEL AREQUIPE.

El arequipe también llamado dulce de leche, cuya concentración de sólidos solubles es alta (62º a 65º Brix), permite una mayor estabilidad y conservación del producto.

Es un producto de color pardo debido a la reacción de Maillard, que se logra con el ajuste de la acidez y con un fuerte tratamiento térmico.

Su textura es suave y libre de grumos o granulosis. Esta textura se obtiene mediante la sustitución de una proporción de sacarosa por glucosa y con la hidrólisis previa de la lactosa por acción de la enzima galactosidasa, para obtener productos de moléculas más pequeñas y más solubles.

La elaboración de arequipe requiere principalmente como materia prima la leche líquida. Este proceso presenta dos vías: la artesanal y la industrializada. La vía artesanal requiere de paila, carlinga o mecedor de madera y una fuente de calor.

El proceso toma bastante tiempo debido que se requiere llegar a la temperatura óptima de cocción, además de agitación constante con la carlinga hasta que se den los cambios en la coloración que surgen por la reacción de Maillard. Esta vía es dispendiosa y no permite producción en grandes cantidades, por lo que no se podría abastecer un mercado de grandes proporciones.

Por la vía industrial, el proceso de fabricación requiere de seguir ciertas etapas a saber:

- a) Limpieza del área de proceso.
- b) Recepción de materias primas. Realización de pruebas de plataforma en la leche.
- c) Filtración de la leche
- d) Temperar a 38º

- e) Adición de lactasas y mezcla por 30 minutos
- f) Neutralizar a 12<sup>º</sup>D con bicarbonatos y citratos
- g) Mezclar por 30 minutos
- h) Aplicación de goma Xantán 0.08% licuada con leche
- i) Calentar a 60<sup>º</sup> - 70<sup>º</sup> por 10 minutos y adicionar azúcar (7.5%)
- j) Llevar mezcla a punto de ebullición y concentrar a 45<sup>º</sup> Brix para luego agregar azúcar (7.5% restante)
- k) Concentrar a 58<sup>º</sup>Brix y mezclar glucosa y microgar
- l) Concentrar a 65<sup>º</sup> Brix, enfriar y empacar.

Para la fabricación del arequipe se requiere de servicios tales como energía, gas, agua potable y áreas de trabajo.

La tenencia de equipos como marmitas, mesas, raspadores, mangueras y recipientes plásticos son elementos indispensables para el proceso.

Elementos de laboratorio como erlenmeyers, buretas, pipetas, refractómetros y reactivos como fenolftaleina y NaOH estandarizado son esenciales para las pruebas de plataforma.

### **5.3 AREQUIPE EN COLOMBIA Y EL VALLE DEL CAUCA**

Este producto es de consumo directo y en el campo de la gastronomía goza de gran aceptación por la diversidad de platos y postres que pueden prepararse. De otro lado su aplicabilidad en la industria de los alimentos le ha dado un lugar privilegiado en lo que a su uso se refiere, por tratarse de un acompañante de una amplia gama de productos en las que se cuentan las chocolatinas, galletas, pasteles, tortas, helados, bombones, bananas, jaleas, bocadillos, entre otros.

La elaboración del arequipe requiere de controles muy específicos de variables de proceso y de equipos que suministren los servicios necesarios para la producción.

En Colombia la industria del arequipe no es muy amplia, contando para ello con muy pocas industrias que se dediquen a la elaboración de este producto, debido que el rendimiento esta por el orden del 25% sobre el total de leche utilizada.

Entre los fabricantes reconocidos de arequipe de mesa y que cuentan con la capacidad de mantenerse en el mercado a través de canales de distribución primarios y secundarios, están Colanta, Alpina y en menor proporción Dulces del Valle entre otras medianas empresas.

#### **5.4 AREQUIPE EN GUADALAJARA DE BUGA**

A pesar de la vocación fabril del Manjar Blanco en esta ciudad, es un poco antagónico el no aprovechar la producción de otros dulces derivados de la leche y especialmente el Arequipe, que día a día ha ganado un espacio en el sector gastronómico.

En el caso de Guadalajara de Buga, la producción de arequipe es prácticamente nula y en términos de productividad se cuenta lo que produce la empresa Dulces del Valle por tener su sede en esta ciudad.

La producción de arequipe para uso industrial no esta en manos de microempresarios de la región sino de empresas de otras ciudades que satisfacen la demanda de este producto en el sector gastronómico y la explicación lógica se debe a la inexistencia de montajes industriales que respondan a las exigencias de los usuarios y a las cantidades requeridas en el comercio.

Teniendo como punto de referencia que en esta ciudad se producen alrededor de 13.000 litros de leche mensual (Fuente: Secretaría de Salud Municipal, 2007) de los cuales se dejan de comercializar al por mayor un aproximado de 3.500 litros al mes, la implementación de procesos productivos de arequipe de tipo industrial para el sector de panadería es una alternativa viable teniendo en cuenta los litros de leche no aprovechados.

## **6. ESTUDIO DE MERCADOS**

### **6.1 ANTECEDENTES.**

El arequipe tipo industrial usado en la ciudad de Buga en el sector de panadería se ha obtenido de un distribuidor local que ha sido el comercializador exclusivo de este producto.

Con el desarrollo de la tecnología de lácteos y los procesos de aprovechamiento de la leche cruda a la luz de las normas y controles legales, se han implementado microempresas que se han dedicado a producción y comercialización de arequipe tipo industrial en el Valle del Cauca.

Las empresas que han penetrado el mercado local se identifican con marcas ya reconocidas y de amplia utilización a nivel de fábricas de derivados del trigo, quienes las incorporan como materia prima principal para productos como galletes, roscones, pasteles y en general la línea de repostería.

Las marcas posesionadas en el mercado son:

#### **6.1.1 La Bugueña.**

Ha sido pionera en este tipo de producto y se considera quizás el mayor distribuidor de arequipe tipo industrial del País. Esta ubicada en la ciudad de Santa Fé de Bogota. Distribuye en presentación de mangas y cuñetes por 5 kg pero sus tiempos de entrega no son oportunos y sus costos sobre pedidos pequeños se incrementan por el precio de los fletes.

### **6.1.2 Doña Leo.**

Esta marca corresponde a una empresa de la ciudad de Santiago de Cali que presenta su producto por mangas. Tiene la desventaja que no es estable a temperatura ambiente presentando separación de componentes. Presenta tiempos de entrega a satisfacción de los clientes o se adquiere en distribuidores al detal.

### **6.1.3 La Lecherita.**

Proviene de la ciudad de Tulúa. El producto viene en presentación por mangas, muestra una buena coloración y textura y se encuentra disponible en distribuidores locales o por pedidos con entregas a tiempo. El rótulo del producto no presenta la legalidad respectiva por lo que no se considera un producto legal.

### **6.1.4 Otras marcas.**

Marcas muy poco conocidas como Fermapan (Bogota), Pastelfruit (Antioquia) y Doña Blanca se comercializan en menor proporción y se obtienen básicamente por ofrecimiento de vendedores externos.

## **6.2 DEMANDA Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.**

Para evaluar la demanda de las diferentes marcas de arequipe y determinar las cantidades consumidas en promedio por panadería, se realizó un muestreo partiendo de los siguientes datos:

<sup>1</sup>Total de panaderías existentes en la ciudad: 144

<sup>1</sup>Fuente: Secretaría de Salud Municipal de Guadalajara de Buga. 2007

- Muestra poblacional: 17 establecimientos
- Criterios de Muestreo: panaderías que estuvieran separadas al menos por seis (6) cuadras de distancia y que no se tomaran más de dos (2) establecimientos en un mismo sector o barrio.

La encuesta se ciñó a tomar únicamente datos de la cantidad de arequipe consumida semanalmente y la marca usada.

La muestra tomada representa el 10% de la población total de panaderías y con los criterios de muestreo se buscó que la muestra fuera lo más representativa posible al número de sujetos censados.

<sup>2</sup>Guadalajara de Buga está organizada políticamente en seis (6) comunas y un total para el municipio de 50 barrios que componen el casco urbano. Las comunas se componen de barrios de estratos que van desde el 1 al 6.

Para evitar sesgos en la información se tomaron panaderías al azar y se tomó la información directamente del operario (panadero) quien es la persona que conoce y utiliza el producto.

Los datos se tabularon acorde a la marca usada y la cantidad consumida y se analizaron interpretando de ellos el consumo promedio por panadería para calcular finalmente el consumo promedio en la ciudad.

La siguiente tabla consolida la información a saber:

<sup>2</sup>Fuente: Secretaría de Planeación Municipal de Guadalajara de Buga. 2007

**Tabla No 1. Consolidado de marcas y cantidades de arequipe consumidos en Buga**

FECHA	PANADERIA	DIRECCION	CONSUMO (kg/sem)	AREQUIPE
03-Oct-07	Tropicana	cra 19 No 3-04	2	lecherita (tulua)
03-Oct-07	La 17	cil 6 cra 17 esq	2	lecherita
03-Oct-07	Los Paisas	cra 16 No 10-03	0,5	doña blanca (Fleish)
05-Oct-07	la Manuela	cra 3 No 8-05	1	la Bogueña
05-Oct-07	Papipan	cra 1 No 10-02	3	doña Leo
05-Oct-07	Esquina del Buñuelo	cil 11 No 3-78	2,5	la Bogueña
05-Oct-07	Extrapan	cra 15 cil 15 esq	3	Fermapan
05-Oct-07	Palacio del Pandebono	cra 13 No 16-05	10	lecherita
08-Oct-07	Punto Sabroso	cl 12 cra 14 esq	5	la Bogueña
08-Oct-07	Sabrosura Don pedro	cra 10 No 13A-31	5	doña Leo
08-Oct-07	Pan del Día	cra 11 cl 17 esq	2	lecherita
08-Oct-07	Esquina del Buñuelo 2	cra 10 No 18-05	4	lecherita
08-Oct-07	La zorba	cil 21 No 14B-02	10	Pastelfruit (bogota)
08-Oct-07	Delicias de la Honda	cra 14 cil 30 esq	10	lecherita
08-Oct-07	El Recreo	cra 16 No 29-02	2	lecherita
08-Oct-07	Trigo Pan	cra 14 No 32A-02	5	la Bogueña
08-Oct-07	La Concordia	cra 18 No 17A-09	5	lecherita
<b>TOTAL</b>			<b>72</b>	

Fuente: Secretaría de Salud – Oscar Azuero - 2007.

Consumo semanal por panadería (promedio):  $72(\text{kg/sem})/144\text{panad} = 4.24$   
kg/sem/panadería

Consumo mensual promedio por panadería:  $4.24 \text{ kg/sem/panadería} * 4$   
semanas/mes = 16.96 kg/mes/pan

Consumo mensual promedio de arequipe en Buga:  $16.96 \text{ kg/mes/panadería} *$   
144 panaderías= 2.442 kg/mes

**Tabla No 2. Marcas consumidas de arequipe.**

<b>MARCA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
LECHERITA	8	47,1
BUGUEÑA	4	23,5
DOÑA LEO	2	11,8
FERMAPAN	1	5,9
PASTELFRUIT	1	5,9
DOÑA BLANCA	1	5,9
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>

El 82.4% de las marcas consumidas corresponden a: La Lecherita, La Bugueña y Doña Leo.

### **6.2.1 Costos de los Productos.**

Para determinar el pronóstico de la demanda, se obtuvieron los costos de los productos en mención y se compararon con el posible precio al cual puede venderse en el comercio.

El recuento de los precios en el mercado se relaciona a continuación:

**Tabla No 3. Comparación de precios de la competencia (en pesos).**

<b>MARCA</b>	<b>PRECIO A DISTRIBUIDOR</b>
LECHERITA	3.700
BUGUEÑA	3.800
DOÑA LEO	3.700
FERMAPAN	Sin datos
PASTELFRUIT	Sin datos
DOÑA BLANCA	Sin datos
<b>LA VAQUERITA</b>	<b>3.650</b>

## **7. ESTUDIO TÉCNICO**

### **7.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.**

El producto a elaborar se define como dulce de leche tipo arequipe. Su utilización esta dirigida al uso industrial y para el caso en estudio la aplicabilidad en el sector de repostería en panaderías.

Por su característica es especial su empleo para la elaboración de panes, roscones, galletas, milhojas entre otros productos de consumo, debido a la consistencia, textura y resistencia a las temperaturas de horneado.

Las características de calidad del producto para su comercialización son:

#### **7.1.1 Organolépticas:**

Textura: suave

Olor: característico a leche azucarada

Color: pardo brillante

Sabor: dulce

#### **7.1.2 Fisicoquímicas:**

%sólidos: 65° Brix

%sólidos grasos: 5 a 6 %

%sólidos no grasos: 58 a 60%

%humedad: 36% máximo

## **7.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.**

El proceso de elaboración del dulce de leche tipo arequipe industrial debe contar con un diseño tal que permita:

- La determinación de los criterios de calidad de cada etapa del proceso.
- El flujo secuencial de cada etapa del proceso
- Una distribución de planta óptima y adecuada para el proceso de fabricación.
- Evitar la contaminación directa, cruzada, por plagas y por manipulación.
- Optimizar tiempos de proceso y reproceso en caso de daño de producto en proceso.
- Realizar entregas acorde a las necesidades de los clientes.

(Ver anexo 1. Descripción Proceso de elaboración del arequipe.)

Este proceso se acompaña del balance de masa descrito en el anexo 2 por el cual se han calculado los porcentajes de las materias primas, especialmente la leche fluida, y los valores estimados de la cantidad de producto elaborado.

El balance de materia permite calcular los requerimientos de leche líquida para asegurar la compra y disponibilidad aun en temporadas de escasez.

El proceso de manufactura contempla la introducción de equipos de porte industrial para lograr la producción de las cantidades de producto demandada, además de generar una producción permanente de la planta de proceso para asegurar rentabilidad y comercialización permanente.

Este proceso tendrá un flujo lineal desde el recibo de la materia prima hasta la entrega del producto final, tecnificando la concentración de la leche y el empaquetado del producto elaborado.

### **7.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA**

El área de que esta destinada al montaje de la planta de proceso es un local de vocación comercial que cuenta con las siguientes dimensiones: 12.0 m de profundidad, 10 m y 2.50 m de ancho Este predio ha sido entregado a los dueños del proyecto para que inicien su actividad productiva sin pago por un periodo inicial de seis meses y con un pago mínimo de los seis meses siguientes hasta por dos años.

Las bondades económicas que presenta esta situación hacen del proyecto un reto para lograr el montaje de la planta de proceso que satisfaga las necesidades de producción, legales, comerciales y específicamente la demanda del mercado local y regional.

Con un área de 120 m<sup>2</sup>, es necesario dimensionar el tamaño de cada una de las zonas donde se ubica las etapas de proceso, que accedan a los requerimientos de producción.

Para este propósito y con el fin de optimizar los tiempos de producción, se han establecido los siguientes equipos para el proceso fabril:

#### **7.3.1 Desnatadora**

La desnatadora permitirá el retiro de la grasa de la leche y cuenta con una capacidad de 165 lt/h y opera eléctricamente. Construida en acero inox permite la aplicación de procedimientos de limpieza y desinfección.

#### **7.3.2 Molino**

Un molino eléctrico convencional permitirá moler el arroz que será adicionado a la mezcla

### **7.3.3 Marmita a gas**

Los altos costos y el poco espacio del proyecto no permiten la adquisición de calderas ni la ubicación de ella en el predio. Por tal razón se ha optado por la obtención de una marmita que funcione con gas natural, quien suministra el suficiente calor para un proceso de cocción debido al poder calórico del mismo, controlado por un pirómetro para regular el calor suministrado. La marmita será instalada con sus conexiones, válvulas y con presión de aire negativa para mantener constante la llama en el quemador para que el calor sea homogéneo sobre la base de la olla. Con una capacidad de 170 litros cuenta con un agitador con variador de velocidad y una termocupla para el control automático de temperatura.

### **7.3.4 Empacadora neumática**

Elaborado el arequipe, el producto es sometido a presión negativa y es arrastrado hasta un sistema de enfriamiento para disminuir su temperatura. Posteriormente se inyecta con presión positiva hasta una tolva que permite envasar el producto a través de una boquilla que se empata en la rosca de envase, llenándolo a su capacidad mediante la presión de un pedal que permite accionar el equipo y cuyo control lo ejerce un temporizador automático.

## **7.4 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN**

Las necesidades productivas se han calculado teóricamente para establecer la capacidad de la planta lo que se define de la siguiente forma:

- Demanda del mercado (producto final ciudad de Buga): 2.442 kg.
- Capacidad de la marmita: 170 litros
- Cantidad de producto generado por bach: 129 kg.

- Cantidad de producto elaborado en turno de 8 horas: 258 kg.
- Cantidad de producto elaborado mes: 6.450 kg.
- Cantidad de leche líquida requerida: 8.500 litros
- Capacidad de producción de leche en hatos diaria: 220 litros
- Capacidad de producción de leche en hatos mensual: 6.600 litros

## **7.5 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.**

La planta estará ubicada en la carrera 18 No 3-05 de la ciudad de Guadalajara de Buga. Este sector se caracteriza por pertenecer al casco urbano y contar con servicios públicos como: agua potable, alcantarillado, gas natural, energía, telefonía, vías pavimentadas. En el área existen pequeñas empresas como restaurantes, panaderías, instituciones educativas, centros de diagnóstico automotor entre otros tipos de establecimientos. La planta tiene acceso al sector turístico de la ciudad, por lo que la ubicación permite rutas de desplazamiento tanto a los diferentes lugares de la ciudad como a otras ciudades por la cercanía de las vías nacionales.

## **7.6 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

Teniendo en cuenta que el local donde se instalará la planta cuenta con beneficios tributarios y económicos, es importante optimizar el espacio e implementar el flujo secuencial que se estableció en la descripción del proceso.

Así mismo, con el propósito de ajustar los equipos al proceso lógico, es indispensable ubicarlos de forma que permita su mantenimiento, limpieza, desinfección y calibración en los momentos que sea necesario. En el anexo 3 se describe el modelo de distribución de planta determinado para el funcionamiento de la planta en estudio.

## **7.7 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS**

La principal materia prima es la leche líquida, la cual se dispone de la hacienda ganadera de propiedad de uno de los dueños de la microempresa.

La capacidad productiva del hato está entre 6.500 a 6.600 litros mensuales los que se destinarán a la elaboración del arequipe tipo industrial para suplir la demanda de los clientes potenciales locales y otros mercados.

La hacienda se encuentra a 20 minutos de la planta de proceso y se accede a ella por carretera pavimentada en la ruta que lleva de Buga a Palmira.

A 45 minutos se encuentra la ciudad de Cali donde se adquieren los insumos especializados como aditivos, reactivos y elementos de laboratorio.

En la ciudad de Buga existen talleres de torno, mecánica, soldadura y electricidad para el mantenimiento de los equipos. Igualmente hay almacenes donde se compran repuestos electromecánicos.

Los empaques se adquirirán en Cali debido a la existencia de empresas fabricantes de envases de plástico en diferentes densidades.

Para las etiquetas o rótulos se cuenta en Buga con litografías, así como la cercanía de las ciudades de Tulúa, Palmira y Cali que también se especializan en elaboración de estas para el sector alimentario.

Existen distribuidoras de azúcar, leche en polvo y arroz para satisfacer las necesidades de la empresa. Así mismo la cercanía a los ingenios de Palmira y Tulúa, de las empresas transformadoras de leche de Cali y Pereira donde se proveerá la leche en polvo.

## 7.8 MANO DE OBRA.

Los operarios requeridos son dos: quien se encarga de las pruebas de plataforma y el proceso de elaboración y un empacador.

El segundo socio del proyecto es un operario calificado egresado del *SENA* en el manejo de lácteos y derivados lácteos, además de ser el propietario de la formula del producto.

## 7.9 COSTOS DE INVERSIÓN.

Los costos incurridos para la puesta en marcha del proyecto incorporan desde la adecuación del local hasta la compra de los equipos. El flujo de costos del proyecto se describe a continuación:

**Tabla No 4. Flujo de costos del proyecto (en pesos)**

Adecuación del local	\$ 8.500.000
Marmita	\$ 12.500.000
Equipo de envasado	\$ 15.500.000
Instalac. Electricas	\$ 2.500.000
Instalac. Gas natural	\$ 2.200.000
Instalac.de Equipos	\$ 5.000.000
Equipo de laboratorio	\$ 5.500.000
Desgrasadora	\$ 7.000.000
Molino	\$ 600.000

Total inversión en infraestructura: \$ 59.300.000

Capital de arranque para producción: \$ 40.000.000 (compra de materias primas e insumos).

## 7.10 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Para optimizar el proceso productivo se requiere la implementación de condiciones específicas de fabricación que permita elaborar el producto bajo condiciones de seguridad, calidad y legalidad.

Desde el mejoramiento del local, la distribución de planta y las condiciones de operación se pretende mejorar la línea de fabricación para obtener un producto final que cumpla las expectativas de los clientes, presente estabilidad física y química bajo condiciones ambientales y observe el lleno de los requisitos de carácter legal ordenado por la Leyes Colombianas.

Las condiciones necesarias para el proceso son:

*Locativas:* pisos, paredes y techos en material liso, no rugoso, de fácil limpieza y desinfección, con unión de pisos a paredes y paredes a techos de forma redondeada para evitar acumulación de suciedad. Las ventanas y puertas mantendrán selladas para evitar el ingreso de insectos y polvos. Las canales tendrán pendiente de un 2% mínimo para permitir el desagüe de los residuos líquidos con facilidad.

La ventilación del local será realizada con presión negativa mediante el uso de extractores eléctricos.

Los desagües contarán con sus respectivas rejillas para evitar el ingreso de plagas que contaminen la sala de proceso.

Las instalaciones hidráulicas, de gas y eléctricas serán ubicadas de forma que no interfieran con el proceso o permitan la acumulación de agentes contaminantes.

El agua para limpieza de los equipos y áreas de trabajo será potable.

*Sanitarias:* para la elaboración de productos de calidad e inocuos, es indispensable se lleven a cabo procedimientos estandarizados de limpieza y desinfección, control de plagas, manejo de residuos sólidos y líquidos, se determine el estado de salud de los manipuladores y su nivel de conocimientos en hábitos higiénicos.

## 8. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

### 8.1 ANÁLISIS DEL PROCESO

Con el diseño de planta implementado se pretende lograr que las condiciones operacionales permitan la secuencia lógica del proceso para evitar paros innecesarios o reprocesos que afecten la productividad y la calidad de los productos obtenidos.

Cada una de las etapas con sus actividades tienen su razón de ser a fin de propender por un proceso eficiente, sin demoras, contaminaciones o pérdidas de insumos.

El análisis de cada etapa suscribe en detalle los requerimientos logísticos de cada una de las actividades, detallando las particularidades competentes a buenas prácticas de manufactura, calidad, seguridad y servicio al cliente.

De cada etapa se determinó lo más relevante en el componente operacional definiendo a saber:

**8.1.1 Recepción de materia prima:** se aprovechó el andén para recibir las tinajas y otros insumos con la ayuda de un carro de tracción manual ya que se dispone de amplio espacio para esta labor.



Figura 1. Zona de recepción de materia prima

**8.1.2 Pruebas de plataforma y estandarización:** esta área se diseñó de forma que puedan elaborarse los análisis de calidad de la leche cruda para determinar las necesidades de estandarización de esta materia prima. Cuenta con canal y rejillas para evacuar aguas de lavado y residuales de leche derramada. La zona esta bajo techo para evitar contaminación de la leche y separada de las áreas de proceso.



Figura 2. Zona para pruebas de plataforma

**8.1.3 Desnatado, temperado y concentración:** el desnatado requiere de una desgrasadora que retire parte de la grasa de la leche para ser luego adicionada a la marmita. La marmita a instalar funciona con gas natural en razón que no existe espacio para ubicar caldera a vapor, el local se ubica en zona residencial y no se cuenta con recursos económicos. La marmita en su proceso de operación genera vapor por la evaporación del agua de la leche, lo que obligó a instalar dos extractores de aire para evacuar el vapor generado en la concentración de la leche y evitar humedad residual en la planta, máxime cuando el techo del local se encuentra a 2,10 m.



Figura 3. Marmita a gas

**8.1.4 Llenado:** el llenado se efectuará con una llenadora neumática accionada por bomba eléctrica quien llevará el producto hasta una tolva de capacidad 100 kg, llenando los empaques con un sistema controlado con temporizador accionado por pedal que abre y cierra una válvula de llenado. Una válvula manual esta instalada para llenar cuñetes con diámetro de 1 pulgada.



Figura 4. Llenadora neumática

**8.1.5 Almacenamiento:** El almacenamiento se hizo en un área aislada para evitar cruces de actividades y mantener la seguridad durante la realización de los procesos. El área de almacenamiento está anexa al empacado para que continúe con el flujo productivo. El almacenamiento se realizó en cajas embaladas por presentaciones de 10 o 20 kg colocadas sobre estibas para evitar el contacto directo con el piso. La salida del producto se llevara a cabo por otra puerta donde no interfiera con el área de proceso.



Figura 5. Área de almacenamiento.

## 8.2 ÁREAS DE SERVICIOS

Para evitar el ingreso de agentes contaminantes por el tráfico de personas, equipos, corrientes de aire o por el operario mismo; se ha separado toda la zona de proceso de las áreas de servicio a saber:

- Almacenamiento de insumos y materias primas.
- Baterías sanitarias y vestier
- Zona de despachos y administración.

En el anexo 4 se visualiza con claridad la separación de estas áreas con la de proceso, para permitir la seguridad e inocuidad durante toda la línea.

Los servicios sanitarios cuentan con agua potable y dispensadores para jabón y toallas desechables.

La zona administrativa destinará su espacio para la atención de los clientes a través de *un Call center* y servirá de pasillo de salida para el despacho de los productos. Así mismo, este pasillo será la entrada para los insumos hacia la bodega respectiva.

Las áreas de servicios complementan el proceso productivo sin que se crucen líneas de tránsito de personas e insumos con la línea de proceso.

### **8.3 DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS**

Para mejorar el desempeño de la planta para la producción de productos de calidad, es necesario la implementación de documentos que describan las condiciones mínimas de fabricación, las de limpieza y desinfección y control de calidad. Para este efecto en el anexo 5 se describen los procedimientos de Buenas Prácticas de Manufactura, limpieza y desinfección, y aseguramiento de calidad que garantizarán la calidad e inocuidad del producto.

### **8.4 LEGALIDAD DEL PRODUCTO**

Para que el producto pueda ser comercializado en la localidad y a nivel regional, se requiere que cumpla con algunas condiciones de tipo legal según lo dictaminan las leyes Colombianas.

Aparte del cumplimiento de los criterios sanitarios que son obligatorios de ley a la luz del Decreto 3075 de 1.997 y el Decreto 616 de 2.006, es preciso que el producto cuente con registro sanitario o permiso sanitario para su comercialización por fuera de una localidad.

El registro sanitario en la inscripción del producto ante el Instituto Nacional de vigilancia de alimentos y medicamentos – INVIMA – quien otorga, previo cumplimiento de requisitos y pago de derechos, el numero de registro para que el producto sea comercializado en todo el país.

El permiso sanitario es el equivalente del registro sanitario para microempresarios. Esta modalidad fue oficializada a través del Decreto No 4444 de 2.005 y da la posibilidad de comercializar el producto o productos en todo el país. Para ello debe de cumplirse con los siguientes requisitos:

El Artículo 3° de las Condiciones sanitarias consagra: las microempresas dedicadas a la fabricación de alimentos de que trata este decreto deberán cumplir con las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos previstas en el Título II del Decreto 3075 de 1997, exceptuando las señaladas en los artículos 24, 25, 26 y 27 del Capítulo V– Aseguramiento y Control de Calidad –; artículos 36, 37, 38, 39 y 40 del Capítulo VIII –Restaurante y Establecimientos de Consumo de Alimentos.

Para el trámite del permiso sanitario se requiere:

- Formulario de solicitud, adoptado por el *INVIMA*, debidamente diligenciado y firmado por el microempresario interesado.
- Afirmación bajo la gravedad del juramento, que se entenderá prestado con la firma de la solicitud del permiso, que el interesado es microempresario.
- Certificado de existencia y representación legal o matrícula mercantil, cuando se trate de persona jurídica, o registro mercantil cuando se trate de persona natural.
- Copia del acta de visita en la cual conste el concepto favorable, emitido por la autoridad sanitaria competente.
- Nombre del producto.

- Descripción y composición del producto o productos que se pretenden amparar bajo el permiso sanitario.
- Recibo de pago de los derechos del permiso sanitario.

Terminado el montaje de la planta se realizará la inscripción de la empresa en la Cámara de Comercio y se iniciará la producción a nivel de ensayos para ajustar la operatividad de la planta y emprender la producción en serie para la comercialización en el mercado.

Otro componente indispensable para la comercialización del producto es el rótulo. El rótulo es el medio con el cual se identifica un producto declarando la información de importancia del mismo como: tipo de producto, procedencia, constitución, fabricante, valor nutricional, forma de conservación, modo de uso del producto, fecha de vencimiento y lote de fabricación.

En otras palabras, el rotulo es aquella etiqueta que posee el producto. El rotulo en los alimentos esta normalizado y hasta el momento los propietarios están trabajando en el logo institucional para su empresa.

## 9. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

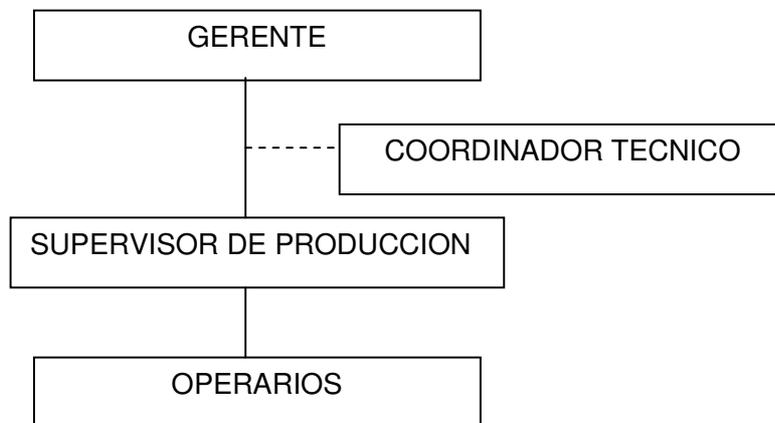
La microempresa *La vaquerita* esta ubicada en la carrera 18 No 3-05 tal como se mencionó en el punto 7.4. Además de contar con todos los servicios públicos, tiene acceso al centro de la ciudad y específicamente al sector turístico de la basílica, a tan solo 1 cuadra de la calle principal del corredor religioso, a tres cuadras de la terminal de transporte y a 6 cuadras de la carretera Buga-Buenaventura- Cali.



Figura 6. Ubicación del proyecto (primer piso)

Por tratarse de una microempresa la cantidad de operarios es muy pequeña, no obstante se ha definido un esquema organizativo para imprimir orden en las actividades realizadas y asignar las responsabilidades para que los procedimientos sean realizados por las personas competentes.

## ORGANIGRAMA DE LA PLANTA



El Gerente que a su vez es el propietario mayoritario de la microempresa, es quien dirigirá las operaciones y verificará el cumplimiento de los procedimientos implementados. Entre otras labores esta la de atender los clientes y dirigir los despachos.

El coordinador técnico es una figura externa que contribuye al mejoramiento del proceso productivo aportando cambios a las formulaciones, funcionalidad de equipos y desarrollo de nuevos productos.

El supervisor de producción verifica que las características de materias primas, insumos y productos se cumplan en cada etapa del proceso. También operará la planta en los momentos que sean requeridos.

El operario es la persona calificada y con la idoneidad necesaria para el desarrollo de las formulas determinadas, realizará las pruebas a la leche, elaborará los productos, se encargará del empaque, embalaje y almacenamiento. En compañía del supervisor realizará las operaciones de limpieza y desinfección.

## 10. PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA.

Para la realización de la idea de negocio, los socios propietarios han gestionado un crédito con la Cooperativa *Coomeva* la cual ha desembolsado la cantidad de ochenta millones de pesos (\$80.000.000.00) para la inversión del montaje de la planta.

Desde el inicio de este trabajo de investigación se han ejecutado inversiones en los aspectos que se han contemplado como:

- Mejoramiento locativo acorde al diseño de planta definido
- Adquisición y montaje de equipos sugeridos para el proceso

Otros gastos de inversión de equipos y obras civiles han corrido por cuenta de los propietarios.

Con la planta diseñada y montada en su totalidad, con el estudio de mercados y los cálculos de las necesidades operacionales; la empresa La Vaquerita esta preparada para salir a penetrar el mercado con la estrategia de vender a un precio menor que el comercial para dar a conocer la calidad del producto.

Con la capacidad calculada se espera que en los seis primeros meses se pueda suplir al menos el 50% del mercado local y contar con clientes que consuman el producido restante que produce la planta.

## 11. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación hasta el punto donde se dejó el proceso de montaje de la planta, se observaron diferentes situaciones benéficas para las partes las cuales se pueden definir las siguientes apreciaciones:

- Ante todo se trabajó en las líneas de investigación de Tecnología de Lácteos, aseguramiento de calidad y adopción de maquinaria y equipo.
- Se potenció un proceso artesanal para llevarlo a una escala microempresarial con la utilización de tecnología óptima y ajustada a las dimensiones de la planta.
- Se realizó el diseño de planta que se ajustara al tamaño del local y que permitiera un flujo productivo secuencial y ordenado.
- Se establecieron las características estructurales, sanitarias y de calidad requeridas para el proceso productivo y la planta.
- Se definieron los lineamientos para que la empresa tramite y obtenga el permiso sanitario para la comercialización del producto fuera de la ciudad.
- Se determinó el pronóstico de la demanda del mercado de la ciudad de Buga.
- Se calcularon la capacidad de la planta y necesidades de materia prima, como herramienta esencial para la participación en el mercado por parte de la empresa.
- Se establecieron las características de calidad para el arequipe a producir en la planta y se documentaron los elementos de calidad para cada etapa de proceso.
- Se identificaron los requisitos legales de funcionamiento para el caso de la planta objeto del estudio.

## 12. RECOMENDACIONES

Como en todo inicio de un proyecto las pruebas piloto pueden generar perturbaciones en la línea de proceso o producto lo que saltaría a la vista como un posible fracaso. En este caso lo primero es tener calma y evaluar las actividades desarrolladas en cada etapa hasta encontrar los fallos y darles la solución.

De otro lado es pertinente evaluar, mediante las herramientas que aporta la gestión de la calidad, el grado de cumplimiento de cada uno de los aspectos técnico – sanitarios, de procesos, de seguridad, locativos y de satisfacción al cliente para propender por el mejoramiento continuo en la planta.

Solicitar la visita del *INVIMA* para que sea realizada la inspección y entrega de los certificados de ley.

Tramitar los documentos necesarios para que se obtenga el permiso sanitario.

Buscar otros mercados para la venta y comercialización del producto.

Aprovechar el montaje de la planta para la fabricación de otros productos derivados lácteos.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO – Ministerio de Sanidad y consumo de España. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Roma. 2.002
- GÓMEZ Margarita, Amezquita Rosa, Martínez Héctor. Gestión de la Calidad alimentaria. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Santa Fe de Bogota. 2.005.
- GÓMEZ DE ILLERA, Margarita. Tecnología de lácteos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Santa Fe de Bogotá. 2005.
- Ministerio de Salud. Republica de Colombia. Decreto 3075 de 1.997
- Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. FAO. Codex Alimentarius. Higiene de los alimentos – textos básicos. Roma. 2.002
- Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto No 4444 de 2.005.
- Secretaria de Salud Municipal de Guadalajara de Buga. Censo de Establecimientos de Control. 2.007

## 14. GLOSARIO

**Arequipe:** son productos resultantes de la concentración de la leche con alto porcentaje de azúcar y algunos otros ingredientes.

**Confitería:** Arte de elaborar dulces y confituras.

**BPM (Buenas Prácticas de Manufactura):** Todos los principios o prácticas de higiene involucrados en la cadena alimentaria.

**Desinfectar:** Quitar a algo la infección o la propiedad de causarla, destruyendo los gérmenes nocivos o evitando su desarrollo.

**Desnatado:** Proceso por el cual permite quitar la nata a la leche o a otros líquidos.

**Desnatadora:** Equipo industrial empleado para el proceso de desnatado.

**Empacadora Neumática:** Equipo industrial utilizado para el empaque de productos alimenticios como el arequipe, empleando un sistema neumático para tal fin.

**Estandarización:** Redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.

**Galactosidasa:** Enzima que hidroliza la melibiosa a galactosa + glucosa. Su déficit ocasiona la enfermedad de Fabry.

**Glucosa:** Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel

**Grumos o Granulosidades:** Bolitas que se forman en las sopas, papillas, cremas

y salsas que no han sido revueltas adecuadamente.

**INVIMA:** *Instituto Nacional de Vigilancia y control de Medicamentos y Alimentos.* Cuyas actividades están relacionadas con el control, inspección y vigilancia de los medicamentos, alimentos, cosméticos, productos varios e insumos.

**Lactosa:** Se le llama también azúcar de la leche ya que aparece en la leche de las hembras de los mamíferos en una proporción del 4-5%.

**Leche:** Es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (incluidos los monotremas).

**Maillard, Reacción de:** Conjunto complejo de reacciones químicas que se producen entre las proteínas y los azúcares reductores que se dan al calentar (no es necesario que sea a temperaturas muy altas) los alimentos o mezclas similares.

**Manjar Blanco:** Este término se usa en el Perú, Chile, Panamá, Colombia, Bolivia y Ecuador. Se refiere a platos similares tradicionalmente hecho cocinando lentamente y con cuidado leche pura y añadiendo Azúcar, y con frecuencia otros ingredientes como vainilla, jugo cítrico, y canela (en Bolivia se añade arroz).

**Marmita:** Olla de metal con tapa ajustada y una o dos asas, o sin ellas.

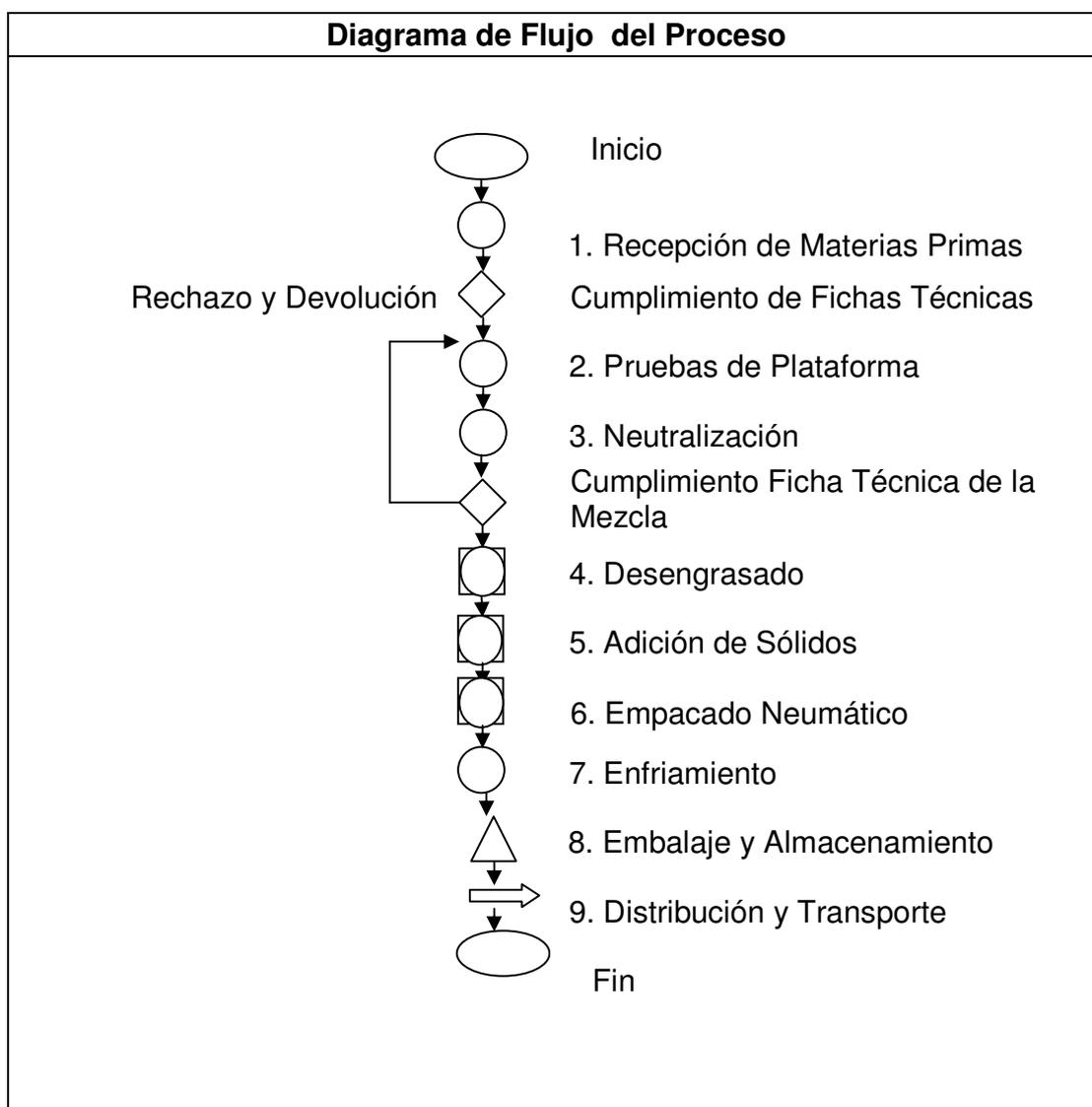
**Plaga:** Cualquier organismo nocivo, destructor o problemático.

**Prefactibilidad:** Evaluación preliminar de la viabilidad técnica y económica de un proyecto propuesto.

**SENA:** *Servicio Nacional de Aprendizaje*

## ANEXO 1.

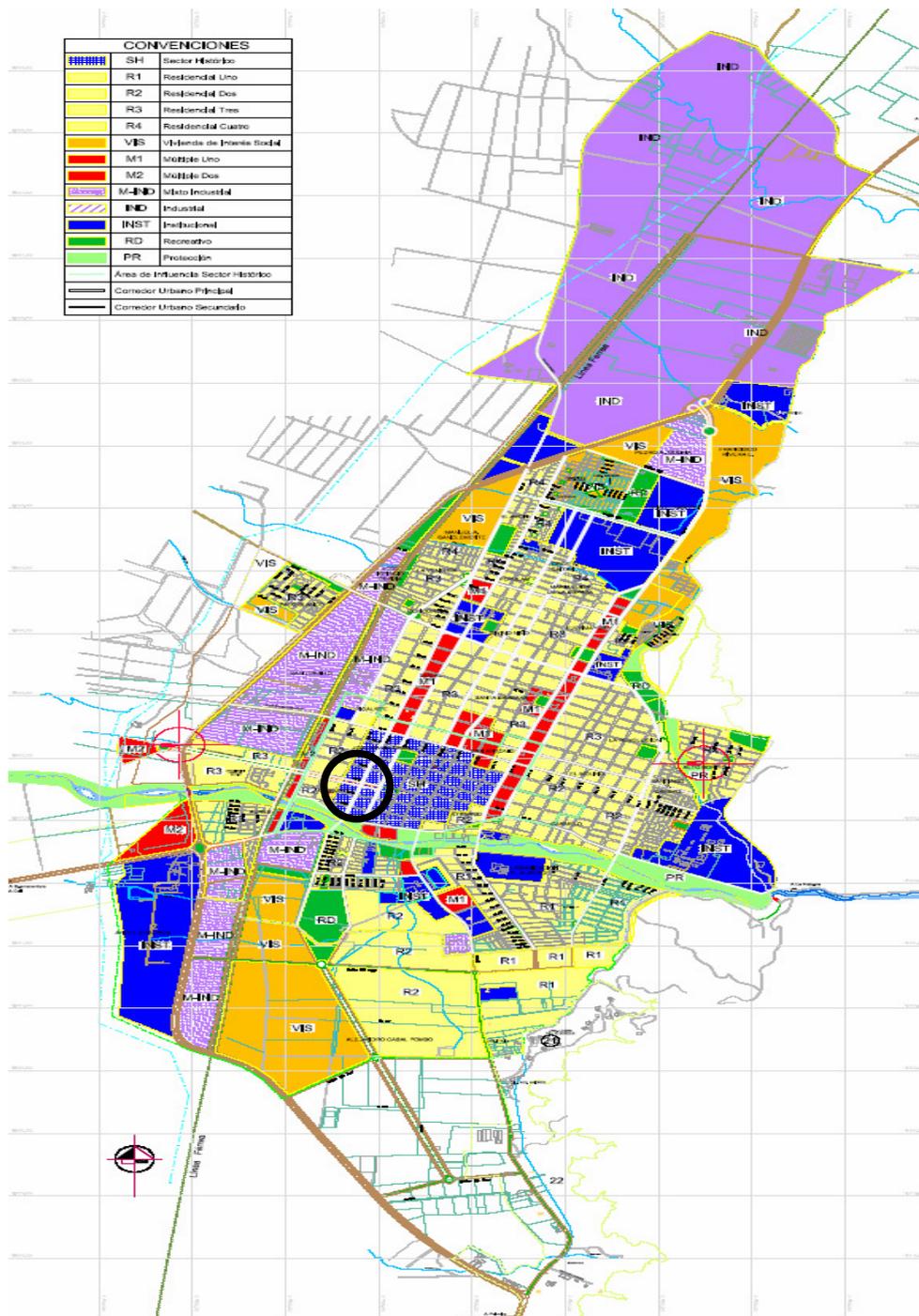
### PROCESO DE ELABORACIÓN DE AREQUIPE



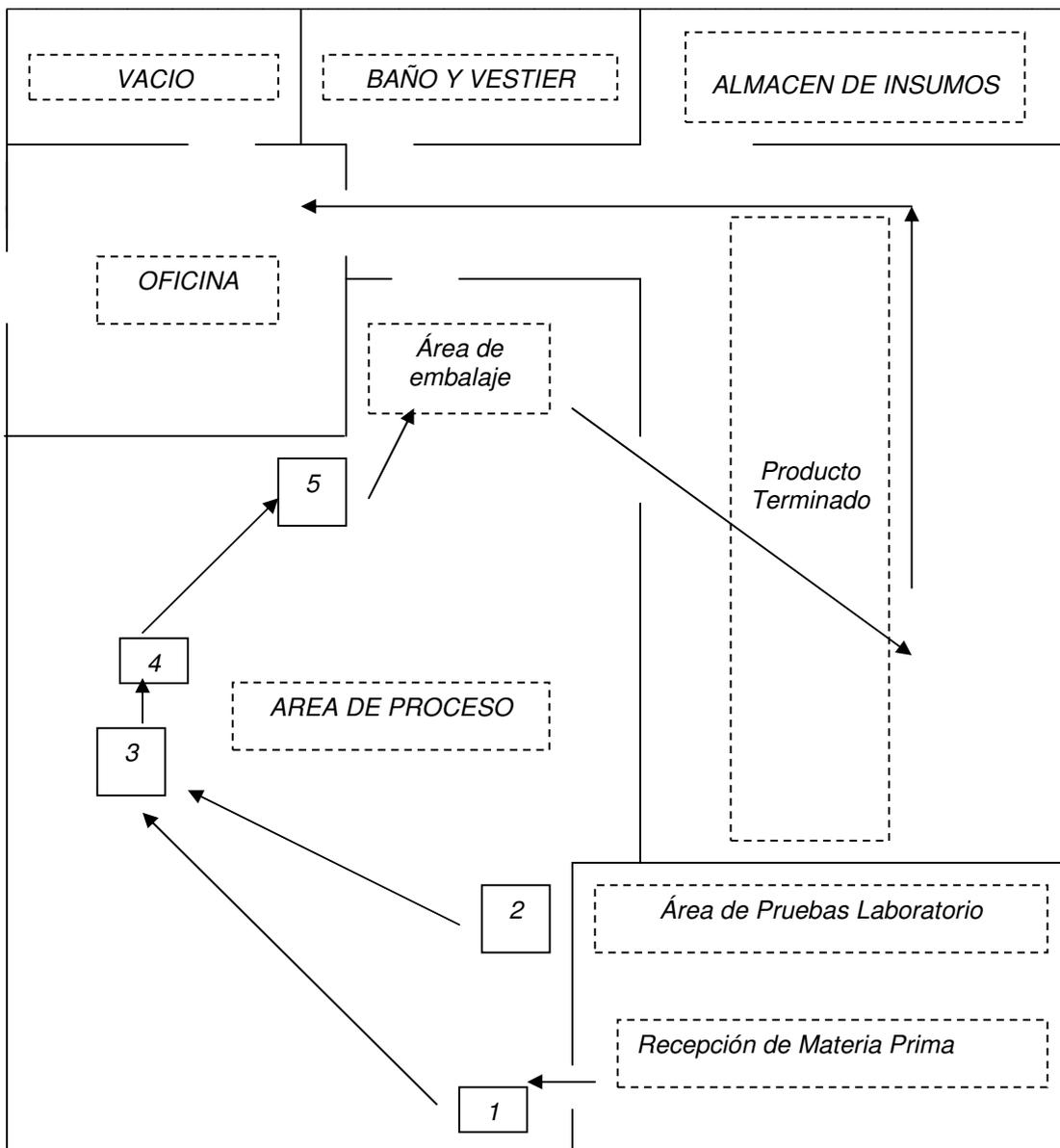
**ANEXO 2.**  
**BALANCE DE MATERIA**

<b>Modelo matemático simple</b>		<b>Arequipe tradicional repostería</b>											
Materias primas	Dosificación/ Leche	Cantidad en gr. / l.	Cantidad kg. / l.	M.P.		Grasa		Sólidos no grasos		Sólidos totales		Agua	
				kg.	100%	%	kg.	%	kg.	%	kg.	%	kg.
Leche fluida	100	8500	<b>8500</b>	8782,2	73,8	4,2	369	9,9	869,438	14,1	1238	85,9	7544
Leche en polvo	0,5	42500	42,5	42,5	0,36	28	11,9	68	28,9	96	40,8	4	1,7
Azúcar	30	2550000	2550	2550	21,4	0	0	96	2448	96	2448	4	102
Glucosa	2,5	212500	212,5	212,5	1,79	0	0	82	174,25	82	174,3	18	38,25
Natamicina	0,002	170	0,17	0,17	0	0	0	100	0,17	100	0,17	0	0
Lactasa	0,01	850	0,85	0,85	0,01	0	0	2	0,017	2	0,017	98	0,833
Goma Xantan	0,05	4250	4,25	4,25	0,04	0	0	100	4,25	100	4,25	0	0
Arroz molido	3,5	297500	297,5	297,5	2,5	0	0	100	297,5	100	297,5	0	0
Bicarbonato		7171,87	7,1719	7,1719	0,06	0	0	90	6,45469	90	6,455	10	0,717
Citrato de sodio		3776,34	3,7763	3,7763	0,03	0	0	92	3,47423	92	3,474	8	0,302
<b>Total de crudos</b>				11901	100	3,2	381	32,2	3832,45	35,4	4213	64,6	7688
<b>Merma</b>				5317,8	44,7								
<b>Neto ideal</b>				6583,1	55,3	5,8	381	58,22	3832,45	64	4213	36	2370
<b>Producto adherido</b>				131,66	2								
<b>Neto real</b>				6451,5									

## ANEXO 3 PLANO DE GUADALAJARA DE BUGA



**ANEXO 4.**  
**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**



1. Molino 2. Desnatadora 3. Marmita 4. Sistema de frío 5. Llenadora

## **ANEXO 5.**

### **PROCEDIMIENTOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**

#### **PRÁCTICAS HIGIÉNICAS**

- Ninguna persona con evidencia de enfermedad (diarrea, vomito, fiebre, dolor de garganta, infecciones en la piel, oídos, ojos, boca, nariz) laborará en la planta de proceso.
- Evitar la participación en línea de proceso de operarios con heridas en las manos.
- El manipulador de alimentos es responsable de su propia higiene (deberá poseer: certificado médico sanitario, plan de vacunación completo, examen médico anual).
- Quienes manipulen alimentos deberán vestir ropa protectora adecuada y cumplir las disposiciones de higiene personal.
- Los empleados deben ser entrenados en prácticas sanitarias. Evitar en la sala de procesos y lugares de almacenamiento, prácticas como: fumar, escupir, masticar gomas de mascar, comer, beber, estornudar y toser.
- Los empleados deben ser adecuadamente supervisados, controlar la salud de los operarios.
- Al manipular alimentos no usar joyas, relojes, broches, lápices.
- Prevenir la contaminación cruzada con objetos, empaques, superficies, utensilios, guantes, equipos, materias primas crudas.
- Mantener el lavado y desinfección de manos y las facilidades para hacerlo. Realizar estas prácticas al inicio del trabajo al hacer uso del sanitario y al manipular cualquier material contaminado. Evitar manipular alimentos listos para el consumo. Hacer buen uso del material de limpieza y desinfección.

- Proteger los productos de la contaminación con lubricantes, combustibles, pesticidas, detergentes y otros contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- Rotular y almacenar correctamente materias primas e insumos.
- Mantenimiento preventivo de equipos
- Limpieza y desinfección adecuada de equipos y superficies
- Controlar materias primas para asegurar que no presente contaminación física, química o biológica.
- Procesar materias primas de buena calidad
- Procesar con agua tratada.
- Almacenar separadamente y a temperaturas adecuadas.
- Evitar la contaminación cruzada.
- Disponer reserva de agua potable de que permita la operación de la planta equivalente a un día de trabajo.

### **PRÁCTICAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.**

- Retirar o proteger los productos y materias primas.
- Desconectar aparatos eléctricos.
- Alistar herramientas y materiales de aseo.
- Despejar la zona a lavar y desinfectar.
- Recoger los residuos sólidos de maquinas, mesas y pisos mediante barrido o con elementos de mano.
- Preenjuagar las máquinas y mesas primero y luego paredes y pisos de la sala (del techo hacia arriba).
- Aplicar detergente y cepillar fuertemente las máquinas, mesas, paredes y pisos.
- Retirar el detergente con agua de maquinaria, mesas, paredes y pisos.
- Realizar inspección visual a los equipos (maquinaria), mesas, paredes y pisos.
- Preparar solución desinfectante acorde a las especificaciones del fabricante.
- Aplicar solución desinfectante en paredes, pisos, mesas y maquinaria.
- Dar tiempo de acción del producto activo del desinfectante.

- Dar tiempo para escurrir y entonces eliminar el exceso de humedad de equipos, mesas y pisos.
- Realizar inspección visual de verificación
- De manera aislada hacer limpieza, desinfección y mantenimiento de utensilios y partes desarmables de equipos.
- Dejar en orden el área y herramientas de aseo.