

bienvenidos





# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO



## EVALUACIÓN DIAGNOSTICA E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA LACTEA "LORENITA" CANTÓN RIOBAMBA

**Autor: Egda. Mayra V. Pancho de Borja**

**director: Ing. McS. Byron Diaz M**





# INTRODUCCIÓN

En la última década la producción lechera se ha incrementado, dicho aumento productivo ha permitido un auge significativo de numerosas empresas procesadoras de lácteos que han visto en la leche un alimento de consumo popular que ofrece buenos réditos económicos, este crecimiento productivo e industrial ha originado que el nivel de calidad mejore pues así lo exige el mercado de consumo, siendo un pilar fundamental para los procesadores de lácteos se esfuercen por mejorar la calidad de sus productos.

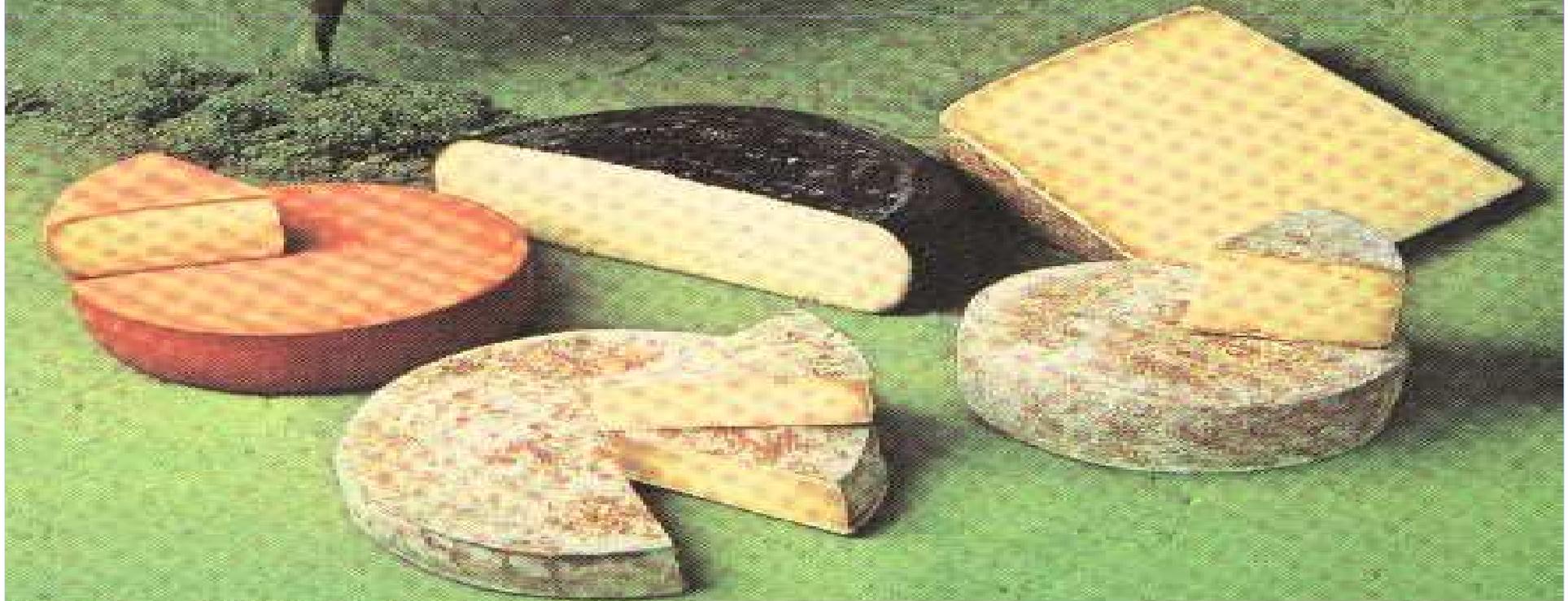
Basándose en los principios técnicos y científicos en la producción de alimentos del campo a la mesa. Para lo cual hemos visto la necesidad de implementar un sistema "HACCP", para prevenir y elaborar buenos productos alimentarios.



# OBJETIVOS

- Evaluar en la planta “LORENITA” el sistema actual de control de calidad desde la finca hasta el producto terminado para proponer e implementar un nuevo sistema HACCP que garantice productos lácteos confiables.
- Determinar la carga microbiana presente en el flujograma del proceso de la empresa
- Capacitar al productor y personal acerca de Buenas practicas de Manufactura “BPM”, Procedimientos operativos Sanitarios Estándares “POES” de la Empresa “LORENITA”, en las diferentes áreas de la producción Láctea, mediante la utilización de material bibliográfico, papelografos, etc.

# MATERIALES Y METODOS



# **LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

La presente investigación se desarrolló en la Empresa “Lorenita”, que se encuentra ubicada a 7 Km. de la ciudad de Riobamba, Provincia del Chimborazo, a una altura 2600 msnm y en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, localizada en el Km. 1 ½ de la Panamericana Sur.

El trabajo tuvo una duración de dieciséis semanas tiempo en el cual se realizó todas las mediciones experimentales y actividades planificadas.



# UNIDADES EXPERIMENTALES

En el presente trabajo para obtener óptimos resultados se procedió a dividir en las siguientes fases:

**MUESTREO EN RUTAS.-** La recolección de las muestras de leche que son recibidas en la Quesera "Lorenita" de tres rutas diferentes (San Luís, Corazón de Jesús, Guaslan) en donde se tomó dos muestras al azar por día, durante tres días realizándose dos repeticiones por el lapso de dos semanas, sometiéndolos a los análisis microbiológicos y bromatológicos se tomaron 36 muestras en finca.

## **MUESTREO EN PLANTA:**

**Recepción.**

**Pasteurización.**

**Reposo y enfriamiento**

**Coagulación de la leche.**

**Corte y desuerado**

**Moldeo y prensado**

**Salmuera**

**Almacenamiento**

**Enfundado.**

En cada punto del proceso de elaboración de queso fresco en la Quesera "Lorenita", se tomó una muestra de leche por día, tres días a la semana, en el lapso de dos semanas sometiéndolos a los análisis Microbiológicos y Físicos-Químicos, total de muestras 54.

**MUESTREO EN EL PRODUCTO TERMINADO.-** Al queso fresco se sometió a los análisis de calidad, microbiológicos y organolépticos (Olor, Sabor y Textura)

# EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

## EQUIPOS

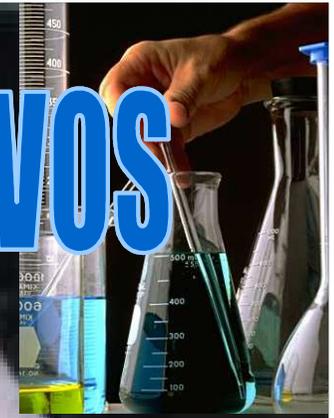
Centrifuga  
Estufa  
Microscopio  
Autoclave  
Baño María  
Mechero  
Cámara de siembra  
bacteriana  
Alcoholímetro  
Congelador  
Voltrex

## MATERIALES

Gradillas  
Erlenmeyer  
Bureta  
Butirometro  
Pipetas 1-10-11 ml  
Tubos de ensayo  
Cajas Petri  
Tapones de caucho  
Placas petrifilm  
Agitador magnético  
Dosificador de  $H_2SO_4$   
Dosificador de alcohol  
amílico  
Frascos de vidrio 500 ml

## REACTIVOS

Ácido sulfúrico  
Alcohol amílico  
Cloruro de  
azul de metileno



# TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

**En esta investigación se realizó la evaluación diagnóstica e implementación del Sistema HACPP para el aseguramiento de la calidad en la industria Láctea Lorenita.**

**En la primera fase (Diagnóstica) se realizó un muestreo de la materia prima (leche fresca) a los diversos análisis físico- químico y bromatológico de 36 muestras en finca y durante el proceso y producto terminado 54 muestra en planta. Bajo un diseño completamente al azar.**

# ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN RUTAS

RUTA DE MUESTREO	CODIGO	Nº MUESTRA/RUTA
San luis	A	12
Corazón de Jesús	B	12
Guaslan	C	12
TOTAL # DE MUESTRAS /TODAS LAS RUTA		36

# ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN LA PLANTA "LORENITA"

FASE DEL DIAGNOSTICO FLUJO DE PROCESAMIENTO DE QUESO FRESCO	CODIGO	Nº MUESTRA/PROCESO
Recepción	REC	6
Pasterización	PAS	6
Reposo y enfriamiento	REP	6
Coagulación de la leche	COA	6
Corte y desuerado	CYD	6
Lavado y salado	LYS	6
Moldeado y prensado	MYP	6
Salmuera	SAL	6
Almacenamiento	ALM	6
<b>TOTAL # DE MUESTRA/PROCESO</b>		<b>54</b>

# MEDICIONES EXPERIMENTALES

En el presente trabajo experimental se tomaron en cuenta las siguientes mediciones:

## A. fase de diagnostico:

### 1. Análisis Microbiológico.

Prueba de reductasa

Recuento total Aerobios mesofilos totales. UFC/ml de leche

Recuento total Aerobios mesofilos totales. UFC/gr de queso fresco.

Coliformes totales. UFC/ml de leche.

Coliformes totales. UFC/gr. de queso fresco.

### 2. Análisis Físico- Químico :

Contenido de grasa, %

Densidad. gr. /ml

Sólidos secos totales, %

Sólidos no grasos, %

Prueba de alcohol.



**Análisis Organoléptico:**  
**En queso fresco.**

**Sabor, Máximo 5 PUNTOS**  
**olor , Máximo 5 PUNTOS**  
**textura, Máximo 5 PUNTOS**  
**Valoración total 15 puntos**

**Fase de implementación del HACCP.**

**Análisis Organoléptico:**  
**En queso fresco.**

**Sabor, Máximo 5 PUNTOS**  
**olor , Máximo 5 PUNTOS**  
**textura, Máximo 5 PUNTOS**  
**Valoración total 15 puntos**



# ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados que se obtuvieron fueron sometidos de acuerdo a las siguientes estadísticas descriptivas y análisis:

- Determinación de las Medias y Desviación estándar en la valoración de análisis Físico-químico, bromatológico, Microbiológico (recuento de bacterias).
- Histogramas.

# PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL



# Determinación de la Grasa



# Determinación de Sólidos Secos Totales

Para lo cual se determinó el contenido de grasa por el método anterior citado, además se determinó la densidad con el termo lactodensímetro y se aplicó la respectiva formula para sacar los SST.

$$\text{SST} = \frac{\text{Densidad}}{4} + \frac{\text{Grasa}}{5} + 0.26 + \text{Grasa}$$

# Determinación de Sólidos No Grasos

Se sacaron mediante formula por diferencia de los SST menos la grasa.

$$\text{SNG} = \text{SST} - \text{Grasa}$$

# Determinación de Reductasa



# Determinación de la Prueba de alcohol



# Determinación de Recuento total



- 
- Se siguieron los mismos procedimientos para determinar Aerobios mesofilos totales y Coliformes totales.
  - En el proceso se tomó 1 gramo de queso fresco y se colocó en un tubo de ensayo con 10 ml de peptona, preparándose diluciones de  $10^{-3}$ ,  $10^{-6}$ . Se procedió a colocar en las placas petrifilm 1ml de la dilución, las mismas que se encubaron por 48 horas a 35 °C, procediéndose a su respectiva lectura.

# Análisis Organoléptico del Queso Fresco

Para la catación se tomó en cuenta la textura, olor y sabor, se valoró sobre máximo de cinco puntos de cada característica, dando un total de quince puntos, el queso en análisis se tomó una muestra del lote antes de la implementación del HACCP y otra luego del HACCP.



# Desarrollo del plan HACCP.

Para la propuesta de Implementación del Plan HACCP se tomó en cuenta dos puntos importantes;

1. Se coordinó con La Empresa "Lorenita" una invitación para la capacitación a los proveedores, principalmente sobre los siguientes aspectos.

**Buenas Practica Pecuarias (BPP).**

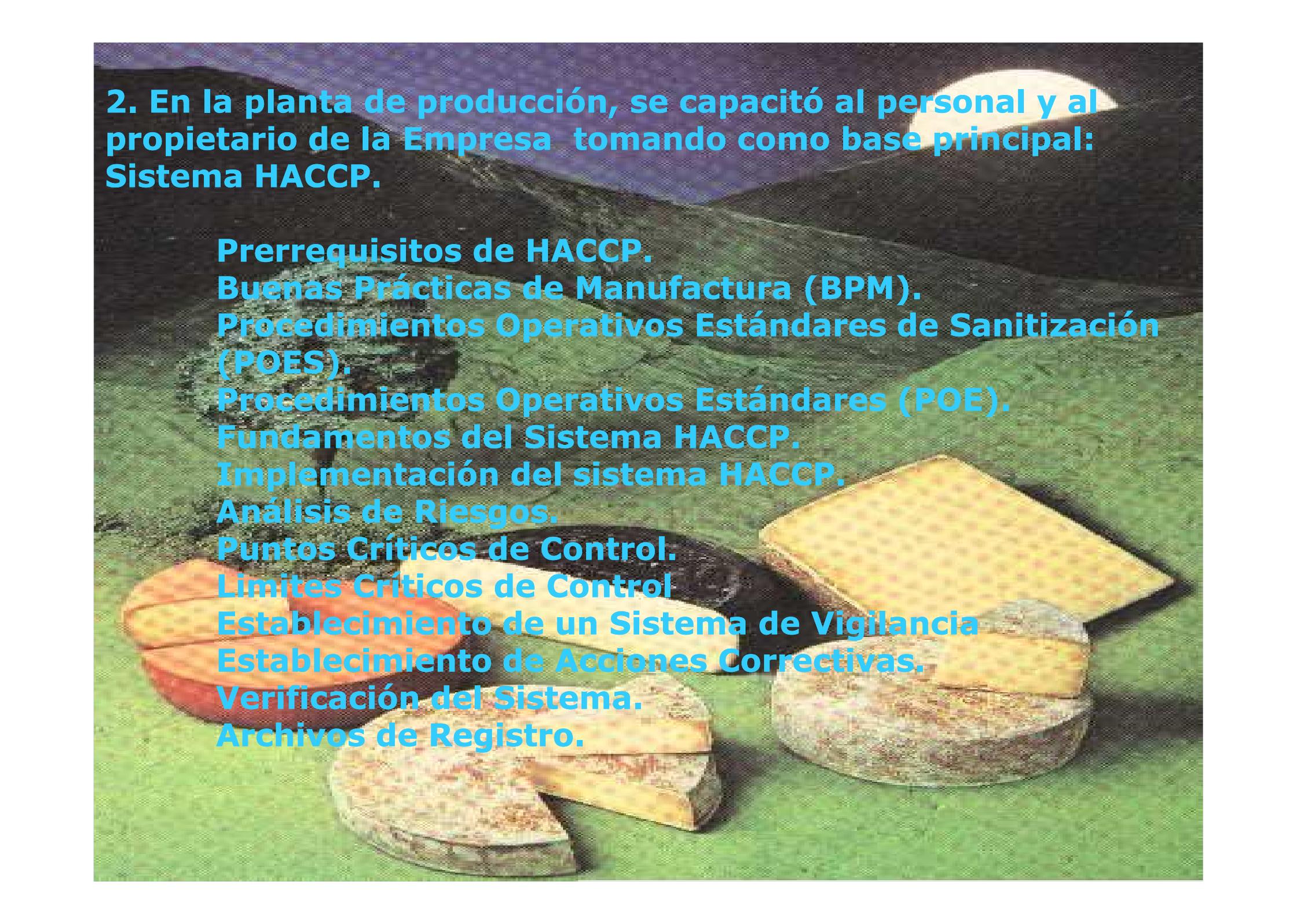
**Manejo sanitario del ganado lechero**

**Aplicación de un método de ordeño eficiente (manual o mecánico).**

**Limpieza y desinfección de utensillos, y**

**Enfriamiento de la leche.**





**2. En la planta de producción, se capacitó al personal y al propietario de la Empresa tomando como base principal: Sistema HACCP.**

**Prerrequisitos de HACCP.**

**Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).**

**Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización (POES).**

**Procedimientos Operativos Estándares (POE).**

**Fundamentos del Sistema HACCP.**

**Implementación del sistema HACCP.**

**Análisis de Riesgos.**

**Puntos Críticos de Control.**

**Limites Críticos de Control**

**Establecimiento de un Sistema de Vigilancia**

**Establecimiento de Acciones Correctivas.**

**Verificación del Sistema.**

**Archivos de Registro.**

RESULTADOS  
Y  
DISCUSIÓN



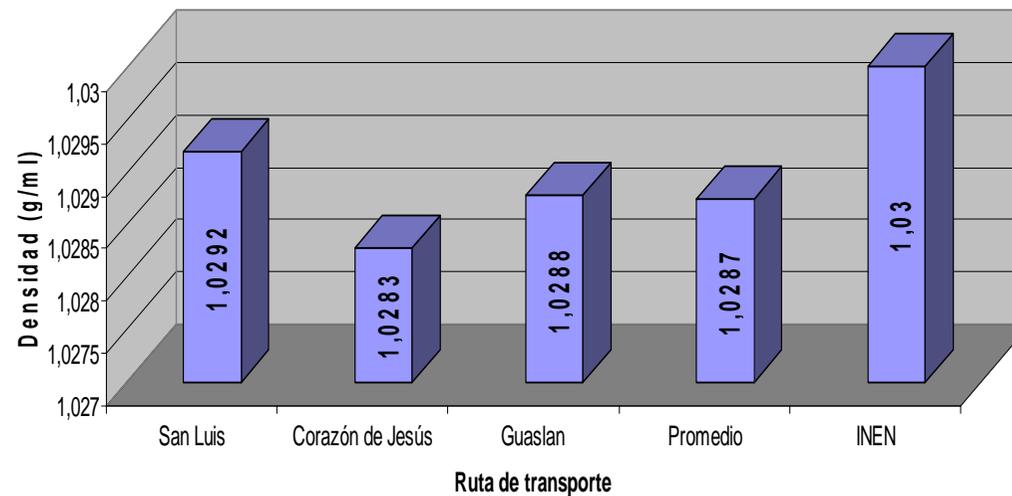
## Resultados de los Análisis Físico-Químico y Bromatológicos de la Leche en Rutas.

Análisis físico Químico	Procedencia			Variabilidad	C. V.
	San Luís	C. Jesús	Guaslan		
Densidad Real	29.200 <b>A</b>	28.267 <b>A</b>	28.767 <b>A</b>	28,74 ± 1,47	5.23 %
% de Grasa	2.450 <b>B</b>	3.133 <b>A</b>	2.033 <b>B</b>	2,538 ± 0,66	19.67%
Sólidos secos totales	10.503 <b>B</b>	11.252 <b>A</b>	9.892 <b>B</b>	10,55 ± 0,75	4.86 %
Sólidos no grasos	8.052 <b>A</b>	7.953 <b>A</b>	7.858 <b>A</b>	7,95 ± 0,32	4.20 %

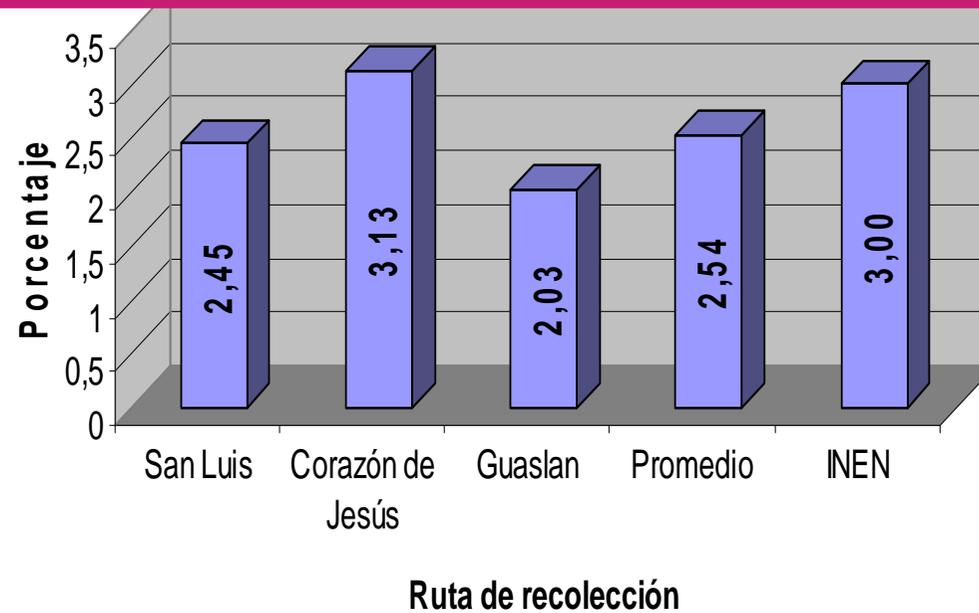
Letras Iguales no difieren significativamente según Duncan 5%

## Densidad de la leche (gr./ml) que se recibe en la quesera "Lorenita" de acuerdo a las Rutas de Recolección

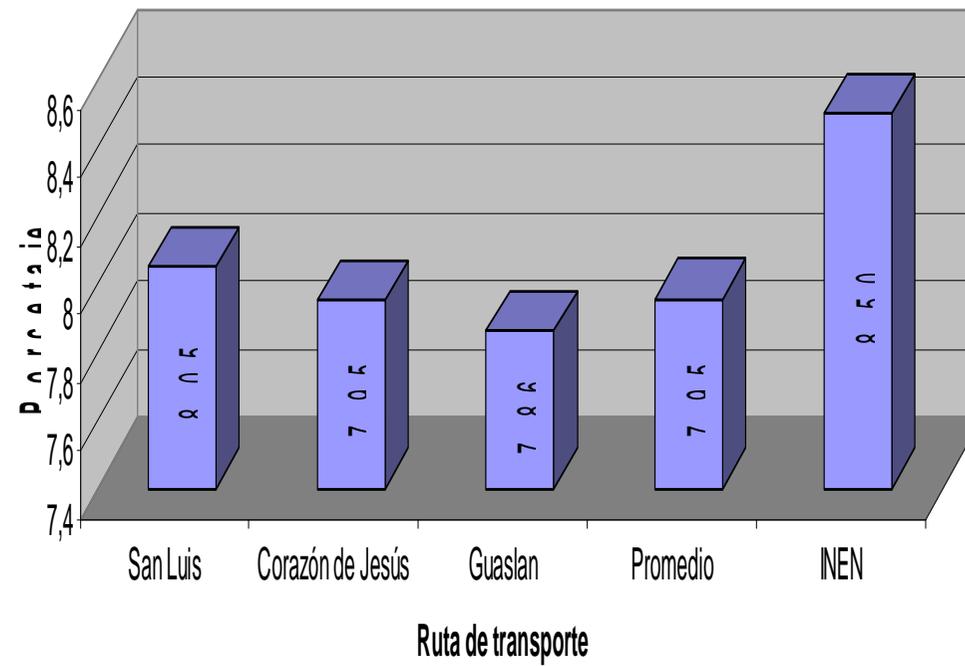
Grafico 1. Densidad de la leche (g/ml) que se recibe en la Quesera Lorenita de acuerdo de ruta de recolección



Contenido de grasa en la leche (%) que se recibe en la quesera "Lorenita" de acuerdo a la Ruta de Recolección



Contenido de sólidos no grasos en la leche (%) que se recibe en la quesera "Lorenita" de acuerdo a la ruta de recolección.

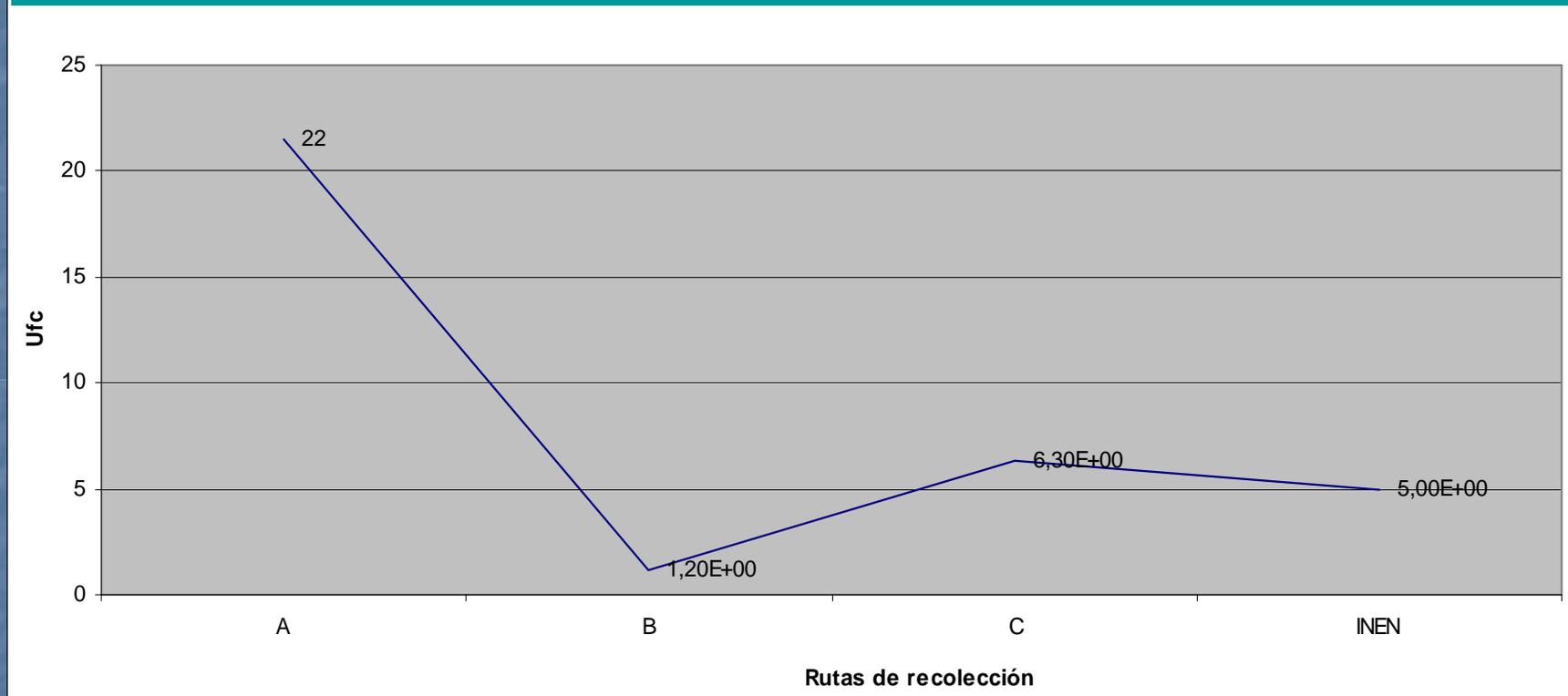


# Resultados de los Análisis Físico-Químicos y Bromatológicos de la Leche en Planta

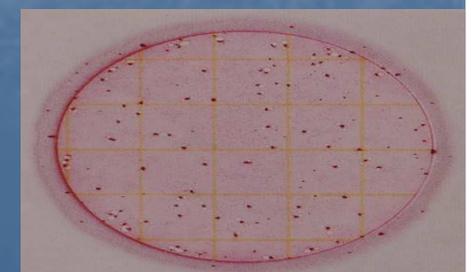
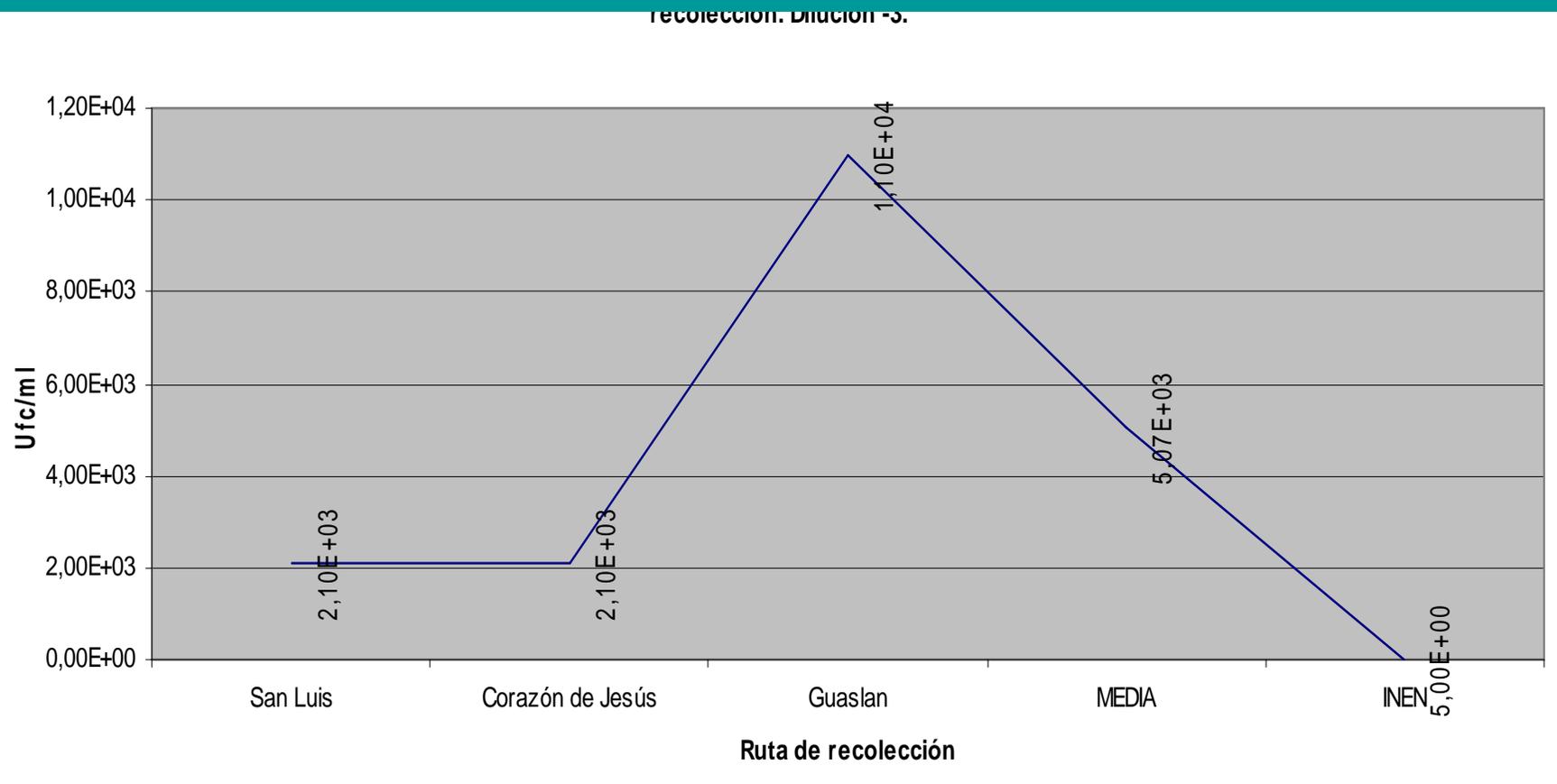
Análisis físico Químico	Etapas de Procesamiento		Variabilidad	C. V.
	Recepción	Pasterización		
Densidad Real	29.600 <b>A</b>	30.200 <b>A</b>	29,90 ± 0,71	2.364 %
% de Grasa	3.033 <b>A</b>	3.066 <b>A</b>	3,05 ± 0,08	2.99 3%
Sólidos grasos no	8.267 <b>A</b>	8.423 <b>A</b>	8,35 ± 0,18	2.129 %
Sólidos secos totales	11.300 <b>A</b>	11.473 <b>A</b>	11,39 ± 0,21	1.863 %

Letras Iguales no difieren significativamente según Duncan 5%

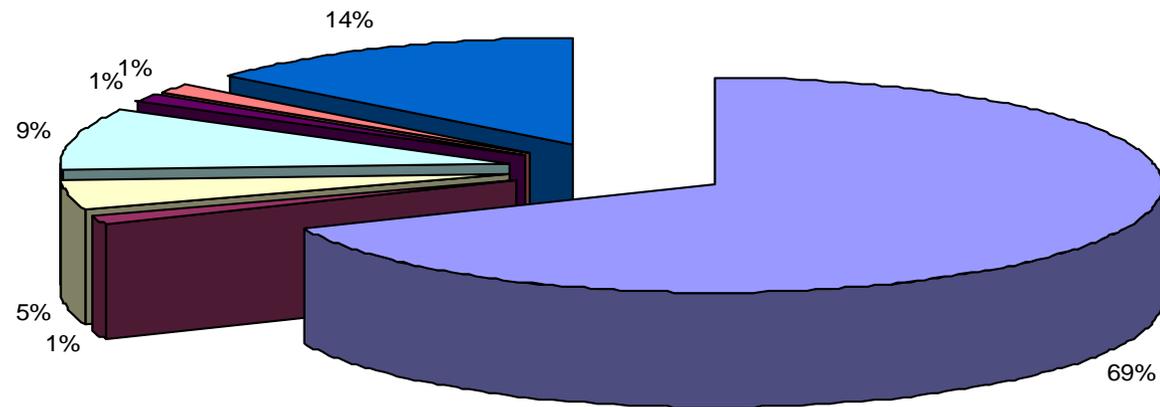
# Comportamiento de Aerobios Mesofilos Totales presentes en la leche (UFC/ml) que se recibe en la Quesera "Lorenita" de acuerdo a la recolección en rutas Dilución $10^{-3}$



# Comportamiento de Coliformes Totales (UFC/ml) en la leche de la Quesera "Lorenita" de acuerdo a la ruta de recolección Dilución $10^{-3}$

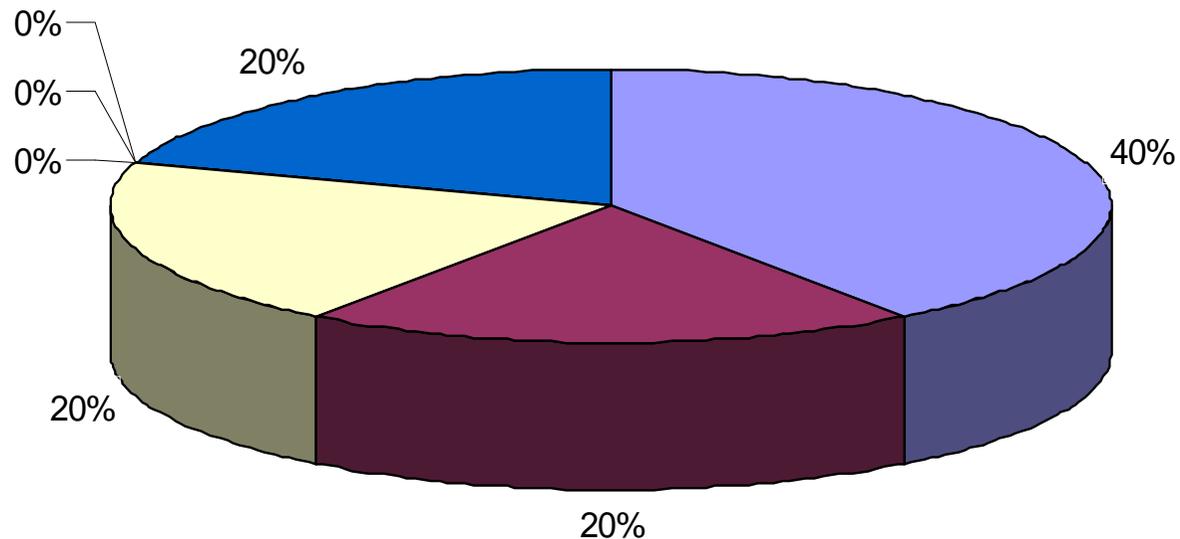


# Contenido de Aerobios Mesofilos totales (UFC/g) % de la industrialización en la Quesera "Lorenita" de acuerdo a los procesos de elaboración

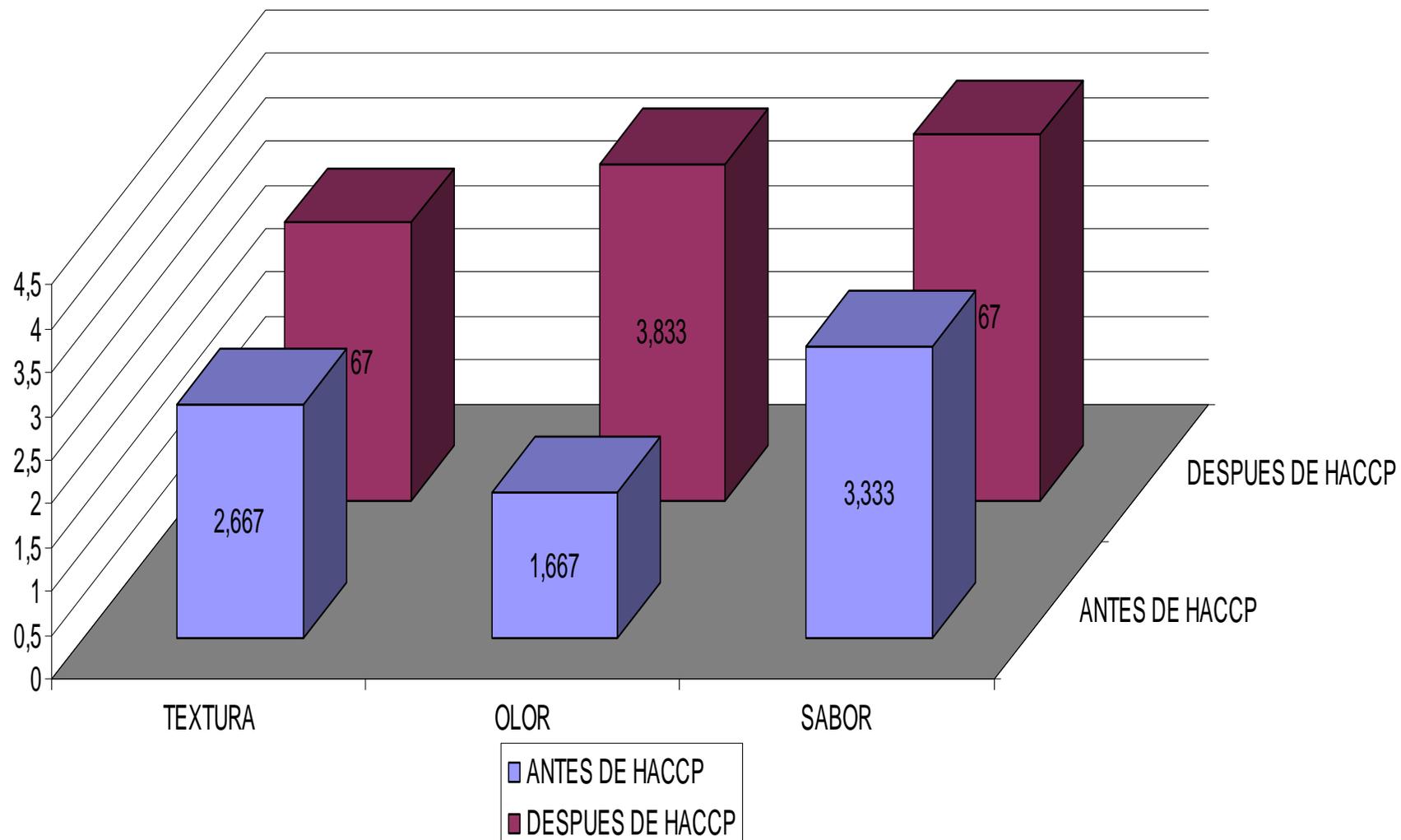


# Contenido de Coliformes Totales en UFC (g/ml)% de la industrialización de la Quesera "Lorenita" de acuerdo a los procesos de elaboración

- RECEPCIÓN
- PASTEURIZACIÓN
- CUAGUALACIÓN
- CORTE
- DESUERADO
- SALMUERA
- MOLDEO



# Catación del producto terminado que se elabora en la quesera "Lorenita" (Queso Fresco)

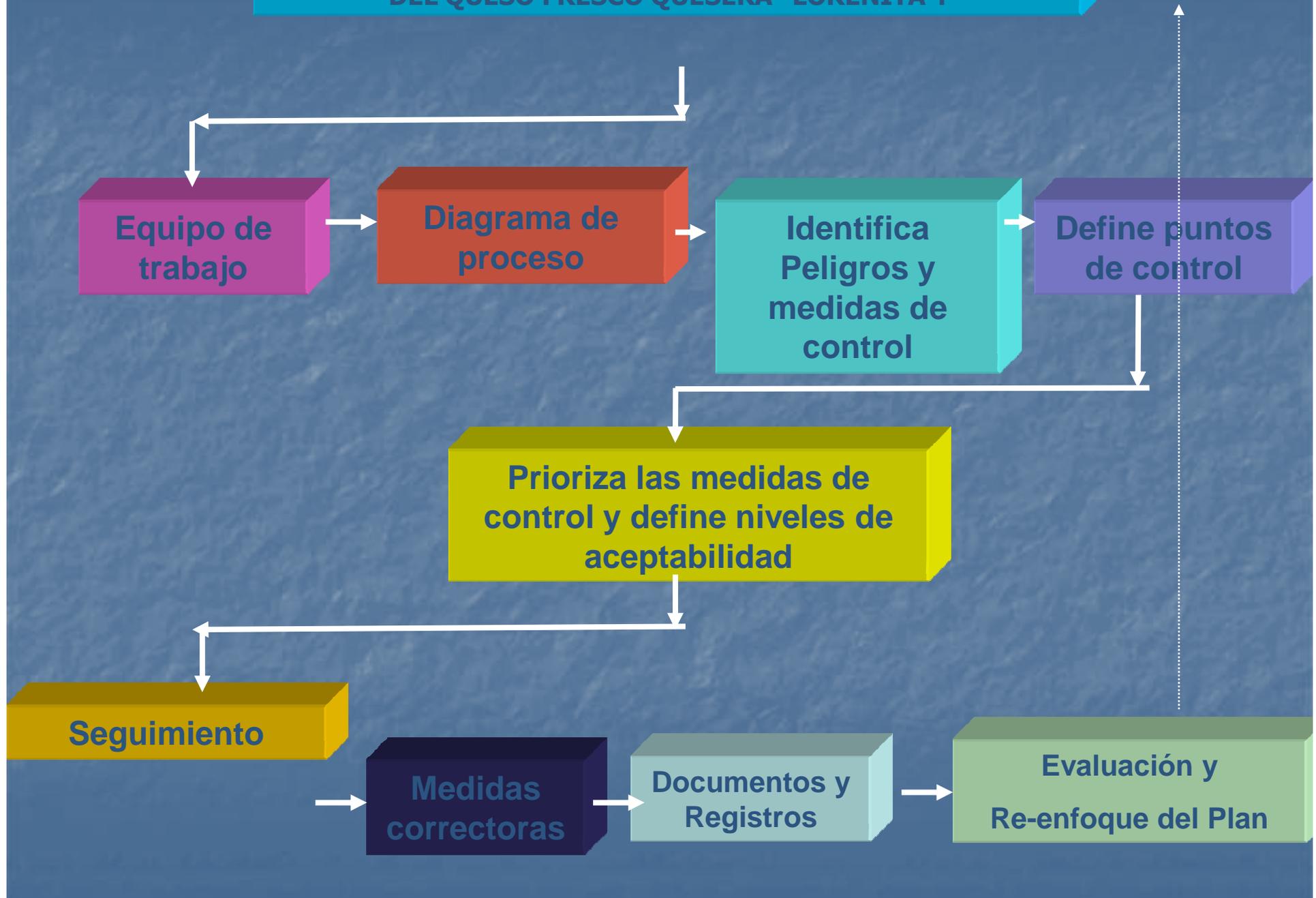




# Descripción de la Empresa.

- La empresa "Lorenita", que se encuentra ubicada a 7 Km. de la ciudad de Riobamba, Provincia del Chimborazo, a una altura 2600 msnm, recolecta 600 a 650 litros de leche diarios de los sectores aledaños a la quesera, (San Luís, Guaslan, Corazón de Jesús)
- La materia prima no es sometida a ningún análisis de calidad. Se procesa únicamente queso fresco que es comercializado en Guayaquil tres veces por semana.
- La planta carece de un plan de sanidad e higiene en la recolección de la materia prima, procesos y producto terminado.
- Las condiciones de la infraestructura no son las apropiadas, las paredes, el piso, el techo no tienen características sanitarias siendo un medio propicio para el deterioro de la materia prima y por ende de los alimentos que se elaboran dentro de la planta. Mediante un estudio detallado de los "POES" y "BPM" se implemento el sistema HACCP para garantizar la inocuidad del alimento.

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD  
DEL QUESO FRESCO QUESERA "LORENITA".**



# IMPLEMENTACION DE PRERREQUISITOS DEL HACCP

## QUESERA "LORENITA"

### CHECK LIST

ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSERV A	NO SE OBSERV A	OTROS ASPECT OS
<b>1. PERSONAL</b>			
Existe baño diario, lavado y desinfección de manos		X	
Certificado de salud de los operarios dentro de la planta		X	
Cabello corto y cubierto		X	
Utilización de joyas		X	
Fuma o come en áreas de producción		X	
Vestimenta apropiada y limpia		X	
Protección sobre el ruido		X	
Supervisión		X	

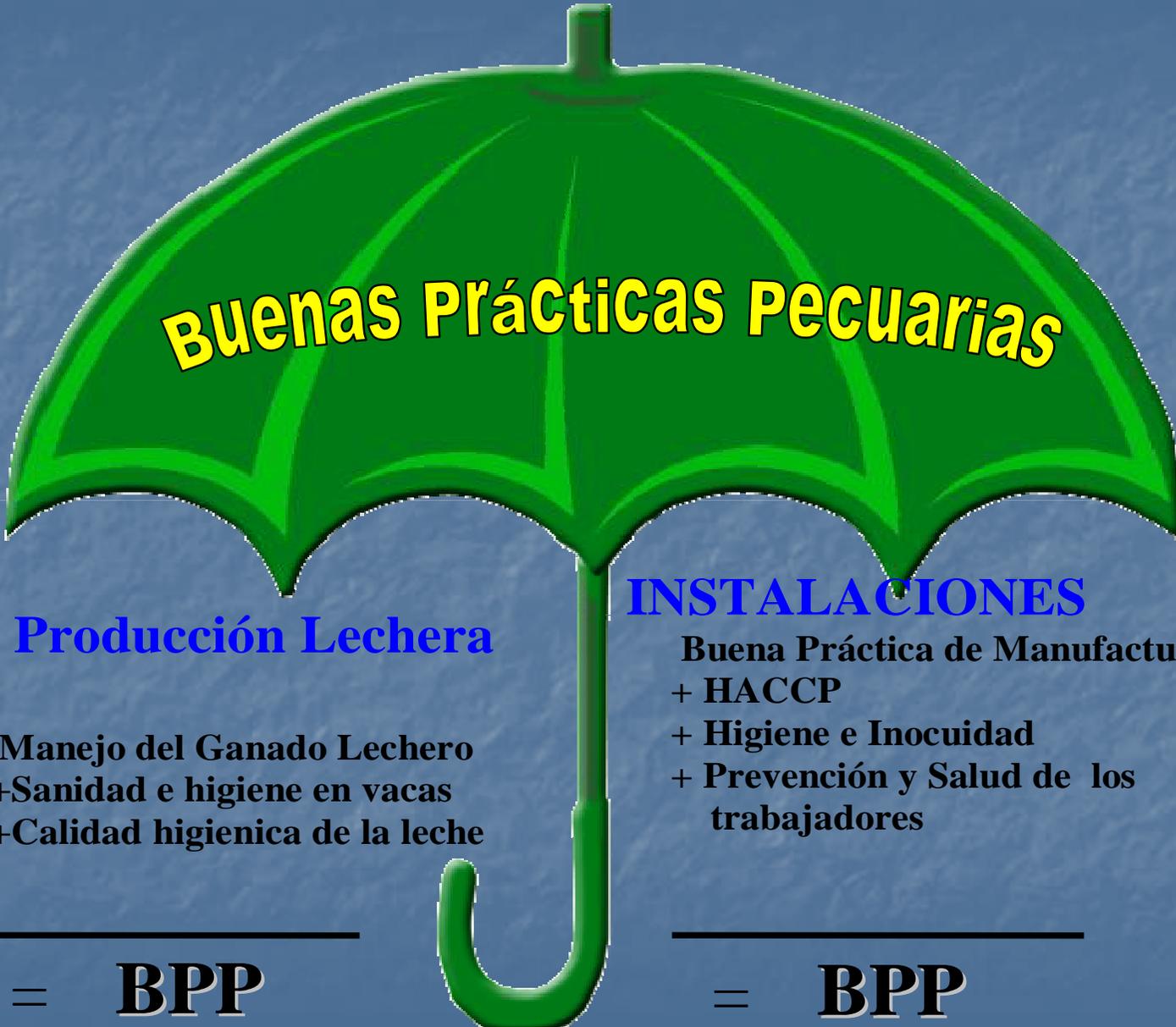
ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	OTROS ASPECTOS
Capacitación de forma continua		X	
<b>2. EDIFICACION</b>			
<b>2.1 PLANTA DE PROCESO Y ALREDEDORES</b>			
<b>2.1.1 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA</b>			
Tiene espacios físicos suficientes para el equipo y personal		X	
separa áreas limpias de áreas sucias		X	
existe contaminación cruzada	X		
superficies pavimentadas sin aguas estancadas	X		
áreas limpias, libres de acumulación de bacterias		X	
ofrece protección contra elementos externos		X	

ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	OTROS ASPECTOS
ventilación adecuada que elimine calor y humedad		X	
paredes y pisos y techos son de fácil limpieza		X	
puertas ventanas impiden ingresos de plagas		X	
protección de lámparas con mallas		X	
hay limpieza de todas las áreas		X	
vestidores separados para hombres y mujeres		X	
duchas y SSHH separados para hombres y mujeres		X	
<b>2.1.2 operación sanitaria</b>			
Plan de control de plagas (roedores e insectos)		X	
estas bodegas tienen una higiene aceptable		X	

ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSER VA	NO SE OBSER VA	OTROS ASPEC TOS
Buen manejo almacenable de utencillos		X	
existe limpieza continua		X	
<b>2.1.3SANIDAD Y CONTROL</b>			
fuentes de aprovechamiento de aguas		X	
tipo de tubería		X	
sistemas de drenaje		X	
tratamiento de RIL/RIS		X	
estado de SSHH/duchas		X	
estado de lavamanos		X	
existe dispensadores de dispensadores de manos		X	

ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSER VA	NO SE OBSER VA	OTROS ASPEC TOS
Esterilizadores de utensillos		X	
existe dispensadores de toallas de papel		X	
eliminación de desechos de basuras y desperdicios		X	
reciclaje de basura en recipientes con tapas en áreas aisladas		X	
<b>2.2 MAQUINARIA</b>			
tipo de material		X	
Mantenimiento		X	
facilita la limpieza		X	
tipo de las superficies de los equipos separados de los pisos y paredes		X	
equipados con elementos de medidas y control calibrados		X	

ASPECTOS IMPORTANTES	SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	OTROS ASPECTOS
sometidos a mantenimiento preventivo		X	
<b>2.3 CONTROL DE PROCESOS Y PRODUCCION</b>			
realizada según procedimientos validos y documentadas		X	
dispone de personal, laboratorios y equipos indispensables		X	
materia prima con proveedores calificados		X	
almacenaje de la materia prima en bodegas adecuadas		X	
protección del alimento de contaminación		X	
especial cuidado e materias primas perecibles		X	
cámaras frigoríficas limpias y ordenadas sin acumulación de hielo		X	
aplicación de normas INEN para elaborar este producto		X	
control de condiciones ambientales (t y humedad relativa)		X	



# **BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS**

## **Producción Lechera**

**Manejo del Ganado Lechero**  
**+Sanidad e higiene en vacas**  
**+Calidad higienica de la leche**

---

**= BPP**

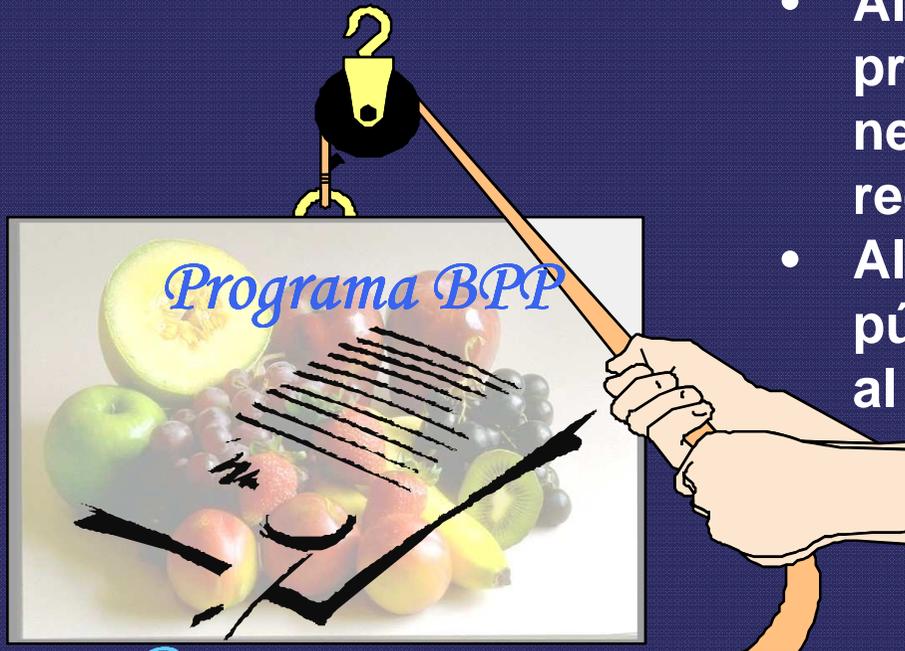
## **INSTALACIONES**

**Buena Práctica de Manufactura**  
**+ HACCP**  
**+ Higiene e Inocuidad**  
**+ Prevención y Salud de los trabajadores**

---

**= BPP**

# ¿ QUIÉN TIENE LA INICIATIVA?

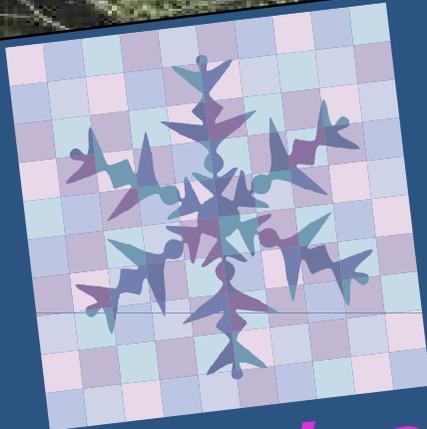


- Algunas veces el sector privado motivado por la necesidad de cumplir con requisitos del mercado.
- Algunas veces iniciativas públicas necesidad de proteger al consumidor.

Desarrollo de las mismas requiere de la contribución de diferentes actores Públicos y Privados.

MULTIDISCIPLINARIEDAD E  
INTERINSTITUCIONALIDAD

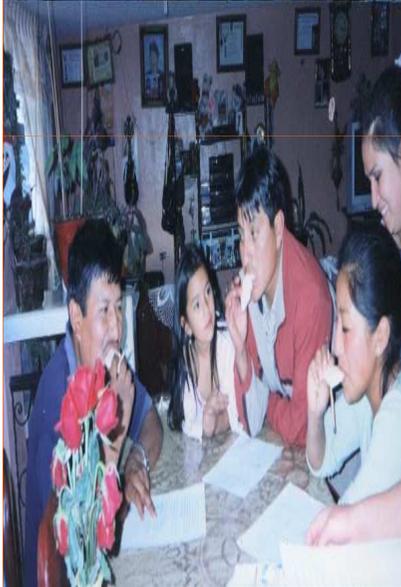
# CALIDAD



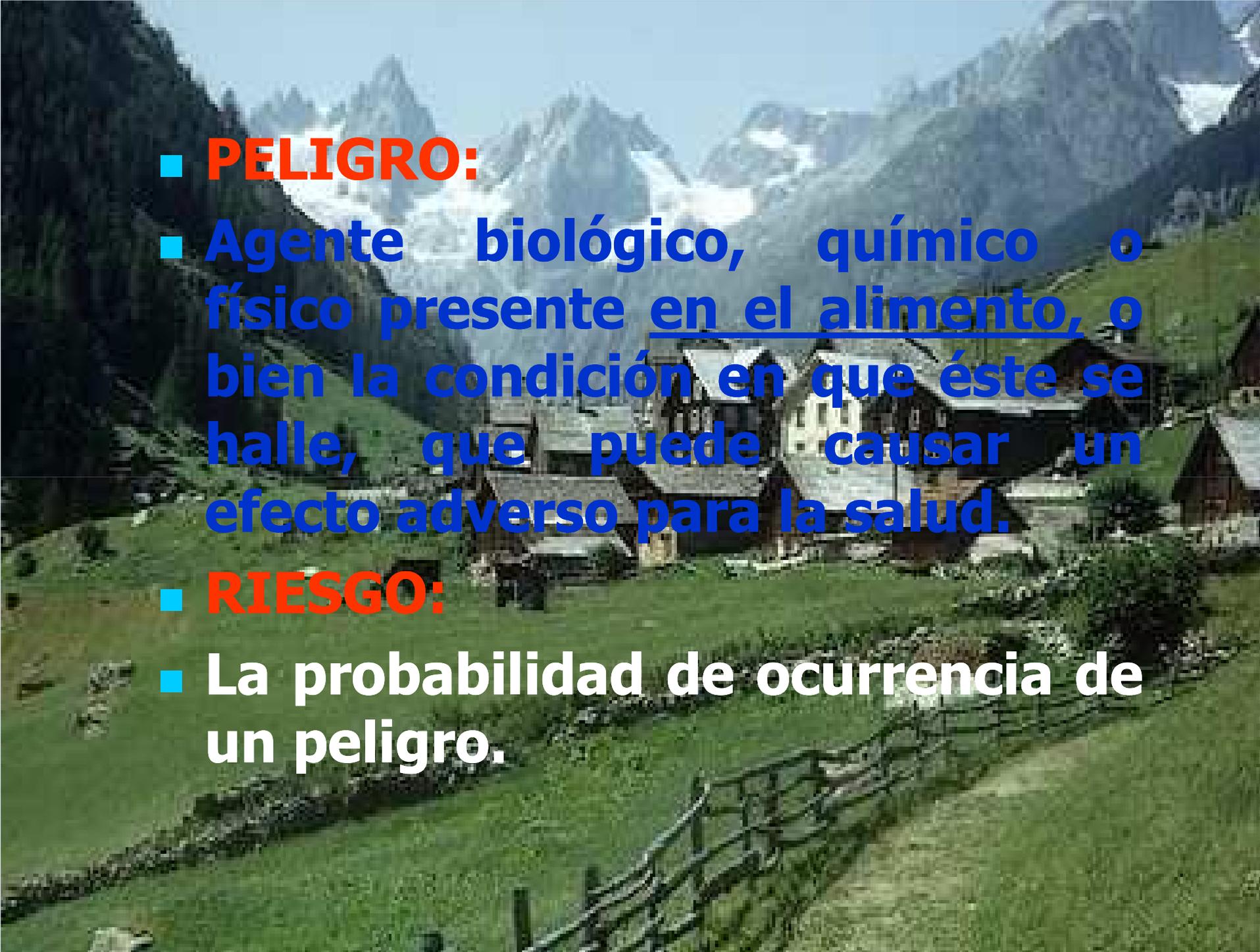
*La Calidad es como el arte:*

*Todos lo alaban, todos lo reconocen  
en cuanto lo ven, pero cada uno  
tiene su propia definición de  
lo que es"*

*Richard J. Schonberger*



**LA INOCUIDAD**  
**La garantía de que los alimentos**  
**no causarán perjuicio al**  
**consumidor cuando sean**  
**preparados o ingeridos de**  
**acuerdo con su uso previsto.**  
**FAO/OMS 1997.**

- 
- **PELIGRO:**
  - Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halle, que puede causar un efecto adverso para la salud.
  - **RIESGO:**
  - La probabilidad de ocurrencia de un peligro.



**MATRIZ DE SISTEMA HACCP  
EN LA ELABORACION DE QUESO FRESCO**



PCC	FACTOR DE RIESGO	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCION CORRECTIVA
			QUE	COMO	FREC	QUIEN	
1. Recepción de la MP. Leche fresca	M/b.	Red. 30 minutos. OH negativo	Presencia de M/O Patógenos	Análisis de reductas y alcohol	Todos los lotes Lote/día	Jefe de control de calidad	Diagnostico y tratamiento de mastitis en las vacas. Revisar los registros del plan sanitario
2. Pasteurización	M/b.	62-75 °C / 15-20 minutos	Presencia de microorganismos	Control de T y tiempo	Cada vez que se procese	Técnica de producción	Controlar constantemente el tiempo y la temperatura.



# CONCLUSIONES

**Las conclusiones siguientes se prenden de los datos recopilados:**

- - **De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis, físico-químicos y bromatológicos se pudo determinar que la leche no es de buena calidad, puesto que los valores del contenido de grasa, densidad y sólidos totales no se ajusta al rango establecidos mínimos referenciales que establecen las normas INEN respectivamente.**
- - **Se determinó la carga microbiana presente en la empresa, siguiendo el diagrama de flujo del proceso, estableciéndose que se cumple parcialmente con lo impuesto por las Normas INEN, esto debido al mal mantenimiento de las instalaciones y equipos.**

**-Se implemento como ensayo y se evaluó el sistema de aseguramiento de la calidad HACCP en La Industria Láctea "Lorenita", con lo cual se obtuvo resultados satisfactorios.**

**- Se capacitó al personal de la empresa "Lorenita", en Buenas Prácticas Pecuarias, Buenas Prácticas de Manufactura, Procedimientos Operativos Estándares, Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización e Implementación de Sistema HACCP.**

# RECOMENDACIONES



- Continuar con el Programa HACCP en la Planta y Rutas. Ya que esto garantizara un producto inocuo, sin amenaza para el consumidor y posteriores benéficos económicos para las personas que dependen de la Empresa.

- Realizar un seguimiento técnico de asesoramiento a los productores para tener una materia prima (leche fresca) de mejor calidad, mediante el cual se obtendrá mejor producto terminado, que sea competitivo en el mercado.

- Ejecutar las normas higiénicas respectivas para cada proceso del diagrama de elaboración del queso fresco ajustándose paulatinamente a las normas requeridas por el INEN.

GRACIAS