APENDICES

APENDICE A

Significado de abreviaturas empleadas en las matrices de relación:

REC ⇨ Recepción

PAST ⇨ Pasteurización

COAG ⇨ Coagulación

DES ⇨ Desuerado

MOLD ⇨ Moldeo

PREN ⇨ Prensado

SAL ⇨ Salado

ENV ⇨ Envasado

ALM ⇨ Almacenamiento

DIS ⇨ Distribución

Matriz de relación (Evaluador 1)

VARIABLES CRITICAS	Prioridad	REC.	PAST.	COAG.	CORTE	DES.	MOLD.	PREN.	SAL.	ENV.	ALM.	DIS.
Apariencia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5
Olor	5	5	5	5	3	3	5	1	3	3	5	5
Sabor	5	5	5	5	3	3	5	1	5	3	5	5
Textura	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5
Devoluciones de queso hinchado	5	5	5	3	3	1	5	1	1	1	5	5
Importancia		125	125	115	95	75	125	65	95	65	125	125
Importancia Relativa		**10**	**10**	**9**	**8**	6	**10**	5	**8**	5	**10**	**10**

Medida de contribución de los subprocesos en las variables críticas del queso fresco

Relación muy fuerte: 5

Relación fuerte: 3

Relación débil: 1

Ninguna relación: 0

Elaborado por: Annabel Moreano

Matriz de relación (Evaluador 2)

VARIABLES CRITICAS	Prioridad	REC.	PAST.	COAG.	CORTE	DES.	MOLD.	PREN.	SAL.	ENV.	ALM.	DIS.
Apariencia	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	0	0
Olor	5	5	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0
Sabor	5	5	3	0	0	3	0	0	5	0	0	0
Textura	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	0	0
Devoluciones de queso hinchado	5	5	5	0	0	3	0	3	5	5	3	5
Importancia		25	21	10	10	19	10	13	19	11	3	5
Importancia Relativa		**10**	**8**	4	4	**8**	4	5	**8**	4	1	2

Medida de contribución de los subprocesos en las variables críticas del queso fresco

Relación muy fuerte: 5

Relación fuerte: 3

Relación débil: 1

Ninguna relación: 0

Elaborado por: Annabel Moreano

Matriz de relación (Evaluador 3)

VARIABLES CRITICAS	Prioridad	REC.	PAST.	COAG.	CORTE	DESUE.	MOLD.	PREN.	SAL.	ENV.	ALM.	DIS.
Apariencia	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	1	1
Olor	5	5	1	1	1	1	3	1	1	0	0	0
Sabor	5	5	1	1	1	1	5	1	5	0	0	0
Textura	5	5	1	3	1	1	5	5	5	3	0	0
Devoluciones de queso hinchado	5	5	5	1	1	1	5	5	3	1	0	5
Importancia		25	13	9	9	9	23	17	19	9	1	6
Importancia Relativa		**10**	5	4	4	4	**9**	7	**8**	4	0	2

Medida de contribución de los subprocesos en las variables críticas del queso fresco

Relación muy fuerte: 5

Relación fuerte: 3

Relación débil: 1

Ninguna relación: 0

Elaborado por: Annabel Moreano

VARIABLES DE SALIDA DEL SUBPROCESO DE RECEPCION DE LECHE E INDICADORES DE DESEMPEÑO

VARIABLE DE SALIDA	FUNCIÒN O IMPORTANCIA PARA EL PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	SITUACION ACTUAL	PRIORIDAD TENTATIVA EN EL PROYECTO
Color	El color de la leche es blanco amarillento, depende de la coloración de la grasa, se determina la pureza de la leche pues si el color es muy claro nos indica agregado de agua. El color característico del queso fresco es el mismo de la leche.	Blanco amarillento	buena	1
Olor	Cuando es ácido indica acidez elevada en la leche y algún olor extraño la presencia de adulterantes o falta de higiene durante el ordeño o transporte de la leche. La acidez de la leche dentro de los óptimos parámetros determina su aptitud para la elaboración de queso.	No ácido, a leche	buena	1
Sabor	Mediante el sentido del gusto percibimos en un pequeño porcentaje la presencia de adulterantes o alguna anormalidad, que influyen en la elaboración de queso.	No ácido a leche fresca ligeramente dulce	buena	1
Acidez	El desarrollo de bacterias lácticas se ve afectado por la baja acidez y un valor alto facilita el crecimiento de otros microorganismos e indica si el productor ha enfriado su producto y lo ha conservado la cadena de frío hasta el momento de entrega.	16 – 18 °D	buena	1
Punto de congelación	Al determinar el punto crioscópico se conoce si la leche es adulterada mediante la adición de agua, la presencia de agua favorece el crecimiento de microorganismos reduciendo el tiempo de vida útil del producto y también afecta su rendimiento.	0, 550 a 0,560	regular	2
Densidad	Determina si hay o no posible fraude por adición de agua o descremado de la leche	1.028 – 1.031 g/cc	buena	1
% de grasa	El contenido de grasa influye en la textura, sabor, color y rendimiento del queso.	3.9 - 4.2	buena	1
% de sólidos no grasos	Influyen en la textura y rendimiento del queso, un normal equilibrio de sales minerales en especial de calcio.	8.2 – 8.6 %	buena	1
% proteínas	Aportan al valor nutritivo del queso y se requiere de un alto contenido de caseina para un mejor rendimiento.	3.0 - 3.2 %	buena	1
Antibióticos	La presencia de antibióticos inhibe el crecimiento de las bacterias lácticas.	ausencia	regular	5
Reductasa	Determina la cantidad de microorganismos presentes en la leche, que debe ser el más bajo posible y gracias a la pasteurización son eliminados.	3 a 5 horas incoloro	mala	3
Contenido de microorganismos aerobios mesófilos	La leche al llegar a la planta contiene una gran cantidad de microorganismos mesófilos, los mismos que son eliminados en la pasteurización.	5×10^5 UFC/cm³	mala	3

VARIABLES DE SALIDA DEL SUBPROCESO DE PASTEURIZACION E INDICADORES DE DESEMPEÑO

VARIABLE DE SALIDA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	SITUACION ACTUAL	PRIORIDAD TENTATIVA EN EL PROYECTO
Acidez	El desarrollo de bacterias lácticas se ve afectado por la baja acidez y un valor alto facilita el crecimiento de otros microorganismos	16 – 18°D	buena	1
Punto de congelación	El punto crioscópico determina si la leche es adulterada con la adición de agua, la presencia de agua favorece el crecimiento de microorganismos reduciendo el tiempo de vida útil del producto y también afecta su rendimiento.	0, 550 a 0,560	regular	1
Densidad	Determina la existencia o no de fraude, ya sea por adición de agua o por descremado de la leche	1.028 – 1.031 g/cc	buena	1
% de grasa	El contenido de grasa influye en la textura, sabor, color y rendimiento del queso.	3.9 - 4.5	buena	1
% de sólidos no grasos	Influyen en la textura y rendimiento del queso, un normal equilibrio de sales minerales en especial de calcio.	8.1 – 8.7	buena	1
% proteínas	Aportan al valor nutritivo del queso y se requiere de un alto contenido de caseina para un mejor rendimiento.	2.9 - 3.2	buena	1
Contenido de microorganismos aerobios mesófilos	Los microorganismos mesófilos son eliminados en la pasteurización.	ausencia	buena	3
Contenido de coliformes	La presencia de coliformes indica una ineficiente pasteurización perjudicando la calidad del queso.	ausencia	buena	3
Actividad de fosfatasa	Al realizar el ensayo de fosfatasa alcalina el resultado debe ser negativo, lo contrario indicaría una insuficiente pasteurización.	Reacción negativa	No se realiza	5

VARIABLES DE SALIDA DEL SUBPROCESO DE MOLDEO E INDICADORES DE DESEMPEÑO

VARIABLE DE SALIDA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	SITUACION ACTUAL	PRIORIDAD TENTATIVA EN EL PROYECTO
Forma	El queso adquiere la forma del molde, ya sea rectangular o redondo. El queso es colocado en el molde en una cantidad suficiente ni en exceso ni que falte, si la consistencia de la cuajada es blanda se coloca algo más de lo que se necesitaría para una cuajada firme y menos floja.	rectangular	buena	1
Presencia de coliformes	Puede existir contaminación durante la manipulación de los obreros.	ausencia	regular	5

VARIABLES DE SALIDA DEL SUBPROCESO DE SALADO E INDICADORES DE DESEMPEÑO

VARIABLE DE SALIDA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	SITUACION ACTUAL	PRIORIDAD TENTATIVA EN EL PROYECTO
Concentración de salmuera	La concentración adecuada de salmuera evita el desarrollo de microorganismos. Excesivo contenido de NaCl y un tiempo prolongado del queso en la salmuera formará una corteza dura y una humedad muy baja en el mismo.	20° Baume	buena	1
Contenido de microorganismos aerobios en salmuera	La posible contaminación microbiana por falta de pasteurización y cambio de salmuera afectará directamente al producto.	ausencia	buena	2
Contenido de microorganismos en producto terminado (coliformes totales, E. coli, Staphylococcus aureus)	La manipulación del queso por parte de los obreros puede acarrear contaminación en el producto.	0 – 100 ufc/g	regular	5

APENDICE B

ENSAYOS DE REPRODUCIBILIDAD Y REPETIBILIDAD DE VARIABLES CRITICAS

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad del tiempo de reducción de azul de metileno en leche cruda

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	10	48,4091	4,84091	324,195	0,000
LABORATORIST	1	0,0308	0,03079	2,062	0,182
MUESTRA * LABORATORIST	10	0,1493	0,01493	0,912	0,539
Repeatability	22	0,3602	0,01637		
Total	43	48,9494			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	10	48,4091	4,84091	304,012	0,000
LABORATORIST	1	0,0308	0,03079	1,934	0,174
Repeatability	32	0,5095	0,01592		
Total	43	48,9494			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0,01660	1,36
Repeatability	0,01592	1,30
Reproducibility	0,00068	0,06
LABORATORIST	0,00068	0,06
Part-To-Part	1,20625	98,64
Total Variation	1,22285	100,00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0,12884	0,77303	11,65
Repeatability	0,12619	0,75713	11,41
Reproducibility	0,02600	0,15599	2,35
LABORATORIST	0,02600	0,15599	2,35
Part-To-Part	1,09829	6,58975	99,32
Total Variation	1,10582	6,63494	100,00

$$\%Tolerance = \frac{Study\ Var}{U\ Specification - L\ Specification} \times 100\%$$

Tolerance = 25,77%

Number of Distinct Categories = 12

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de aerobios (2 diluciones) en leche pasteurizada

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	231,125	231,125	1849	0,015
OPERADOR	1	1,125	1,125	9	0,205
MUESTRA * OPERADOR	1	0,125	0,125	1	0,374
Repeatability	4	0,500	0,125		
Total	7	232,875			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	231,125	231,125	1849	0,000
OPERADOR	1	1,125	1,125	9	0,030
Repeatability	5	0,625	0,125		
Total	7	232,875			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0,375	0,65
Repeatability	0,125	0,22
Reproducibility	0,250	0,43
OPERADOR	0,250	0,43
Part-To-Part	57,750	99,35
Total Variation	58,125	100,00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0,61237	3,6742	8,03
Repeatability	0,35355	2,1213	4,64
Reproducibility	0,50000	3,0000	6,56
OPERADOR	0,50000	3,0000	6,56
Part-To-Part	7,59934	45,5961	99,68
Total Variation	7,62398	45,7439	100,00

$$\%\text{Tolerance} = \frac{\text{Study Var}}{\text{U Specification} - \text{L Specification}} \times 100\%$$

Tolerance = 0,01%

Number of Distinct Categories = 17

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de coliformes totales en leche pasteurizada

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	15,125	15,125	121	0,058
OPERADOR	1	0,125	0,125	1	0,500
MUESTRA * OPERADOR	1	0,125	0,125	1	0,374
Repeatability	4	0,500	0,125		
Total	7	15,875			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	15,125	15,125	121	0,000
OPERADOR	1	0,125	0,125	1	0,363
Repeatability	5	0,625	0,125		
Total	7	15,875			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0,125	3,23
Repeatability	0,125	3,23
Reproducibility	0,000	0,00
OPERADOR	0,000	0,00
Part-To-Part	3,750	96,77
Total Variation	3,875	100,00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0,35355	2,1213	17,96
Repeatability	0,35355	2,1213	17,96
Reproducibility	0,00000	0,0000	0,00
OPERADOR	0,00000	0,0000	0,00
Part-To-Part	1,93649	11,6190	98,37
Total Variation	1,96850	11,8110	100,00

$$\%Tolerance = \frac{Study\ Var}{U\ Specification - L\ Specification} \times 100\%$$

Tolerance = 42,43%

Number of Distinct Categories = 7

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de *E. coli* en leche pasteurizada

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
OPERADOR	1	0	0	*	*
MUESTRA * OPERADOR	1	0	0	*	*
Repeatability	4	0	0		
Total	7	0			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
OPERADOR	1	0	0	*	*
Repeatability	5	0	0		
Total	7	0			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0	*
Repeatability	0	*
Reproducibility	0	*
OPERADOR	0	*
Part-To-Part	0	*
Total Variation	0	*

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0	0	*
Repeatability	0	0	*
Reproducibility	0	0	*
OPERADOR	0	0	*
Part-To-Part	0	0	*
Total Variation	0	0	*

Number of Distinct Categories = *

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de coliformes totales en queso fresco (petri)

Gage R&R Study - ANOVA Method
Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	91,125	91,125	81,0000	0,070
LABORATORIST	1	0,125	0,125	0,1111	0,795
MUESTRA * LABORATORIST	1	1,125	1,125	1,8000	0,251
Repeatability	4	2,500	0,625		
Total	7	94,875			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	91,125	91,125	125,690	0,000
LABORATORIST	1	0,125	0,125	0,172	0,695
Repeatability	5	3,625	0,725		
Total	7	94,875			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0,725	3,11
Repeatability	0,725	3,11
Reproducibility	0,000	0,00
LABORATORIST	0,000	0,00
Part-To-Part	22,600	96,89
Total Variation	23,325	100,00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0,85147	5,1088	17,63
Repeatability	0,85147	5,1088	17,63
Reproducibility	0,00000	0,0000	0,00
LABORATORIST	0,00000	0,0000	0,00
Part-To-Part	4,75395	28,5237	98,43
Total Variation	4,82960	28,9776	100,00

$$\%Tolerance = \frac{Study\ Var}{U\ Specification - L\ Specification} \times 100\%$$

Tolerance = 5,11%

Number of Distinct Categories = 7

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de *E. coli* en queso fresco (petri)

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
MUESTRA * LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	4	0	0		
Total	7	0			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	5	0	0		
Total	7	0			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0	*
Repeatability	0	*
Reproducibility	0	*
LABORATORIST	0	*
Part-To-Part	0	*
Total Variation	0	*

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0	0	*
Repeatability	0	0	*
Reproducibility	0	0	*
LABORATORIST	0	0	*
Part-To-Part	0	0	*
Total Variation	0	0	*

Number of Distinct Categories = *

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de coliformes totales en queso fresco (petrifilm)

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
MUESTRA * LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	4	0	0		
Total	7	0			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	5	0	0		
Total	7	0			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0	*
Repeatability	0	*
Reproducibility	0	*
LABORATORIST	0	*
Part-To-Part	0	*
Total Variation	0	*

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0	0	*
Repeatability	0	0	*
Reproducibility	0	0	*
LABORATORIST	0	0	*
Part-To-Part	0	0	*
Total Variation	0	0	*

Number of Distinct Categories = *

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de *E. coli* en queso fresco (petrifilm)

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
MUESTRA * LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	4	0	0		
Total	7	0			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	5	0	0		
Total	7	0			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0	*
Repeatability	0	*
Reproducibility	0	*
LABORATORIST	0	*
Part-To-Part	0	*
Total Variation	0	*

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0	0	*
Repeatability	0	0	*
Reproducibility	0	0	*
LABORATORIST	0	0	*
Part-To-Part	0	0	*
Total Variation	0	0	*

Number of Distinct Categories = *

Resultados del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de determinación de *Staphylococcus aureus* en queso fresco (petrifilm)

Gage R&R Study - ANOVA Method

Two-Way ANOVA Table With Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
MUESTRA * LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	4	0	0		
Total	7	0			

Two-Way ANOVA Table Without Interaction

Source	DF	SS	MS	F	P
MUESTRA	1	0	0	*	*
LABORATORIST	1	0	0	*	*
Repeatability	5	0	0		
Total	7	0			

Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0	*
Repeatability	0	*
Reproducibility	0	*
LABORATORIST	0	*
Part-To-Part	0	*
Total Variation	0	*

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0	0	*
Repeatability	0	0	*
Reproducibility	0	0	*
LABORATORIST	0	0	*
Part-To-Part	0	0	*
Total Variation	0	0	*

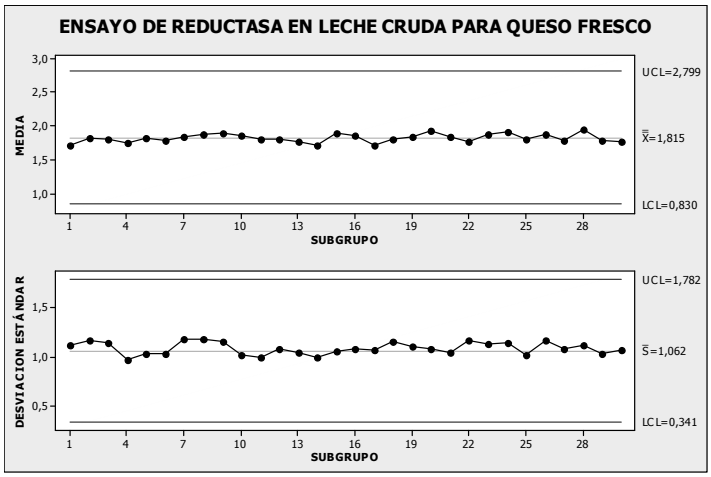
Number of Distinct Categories = *

DEVOLUCIONES DE QUESO HINCHADO

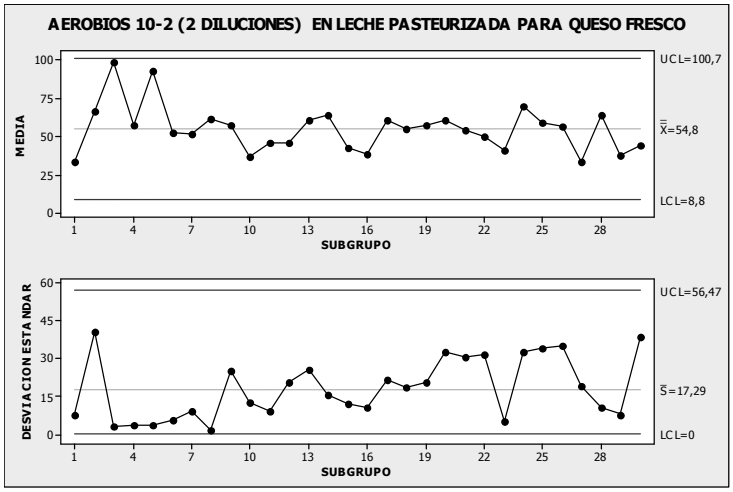
DIA	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
1			2		10		2	29	
2			1	3	1	1	5	1	
3				1	1	19	34	30	
4	3		5	1	1		300	1	
5	2	23	1	19	8	1	12		
6		1		1		1		4	2
7			4	2		2		1	
8		3				2		4	
9				1			6	1	
10	1	1	3		3			100	
11	14			3	1		5		1
12	1		2	3		1	6	22	11
13		1			2	2	1	22	6
14			4	1		2			10
15			4	7	3			1	
16	12	1		4			1	1	
17						2	6	2	
18				8					
19	3						5		
20					2	2	5	48	2
21									3
22	2		1	1	2		7		
23	3		4	5		1	1	3	
24			12	2			4	2	
25	1		3	4			6		22
26			18		3	8	10		
27		3	2				106	20	3
28	2	3	6		1	1		1	
29		7	1			29	12	1	6
30	3	4	3	9		2		4	
31			3	2					
TOTAL	47	47	79	77	38	76	534	298	66

CARTAS DE CONTROL X-S DE VARIABLES DE SALIDA

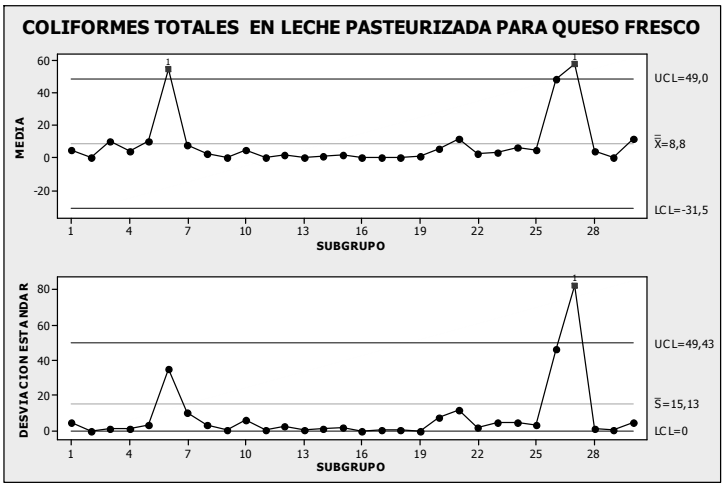
Cartas de control X-S para ensayo de reductasa



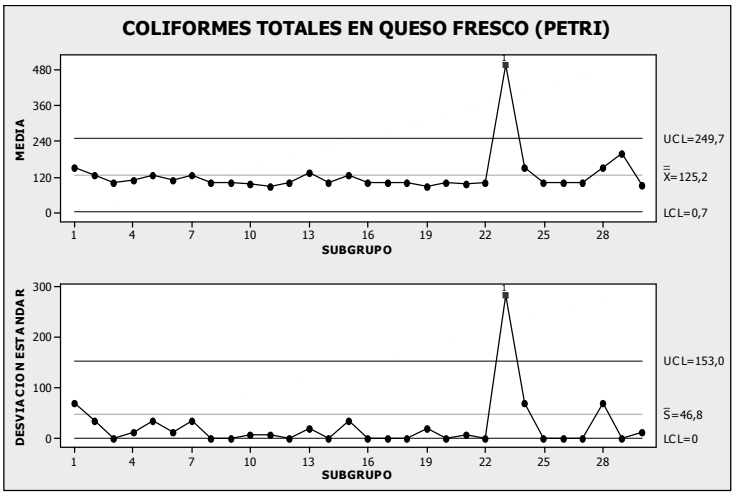
Cartas de control X-S para determinación de aerobios en leche pasteurizada



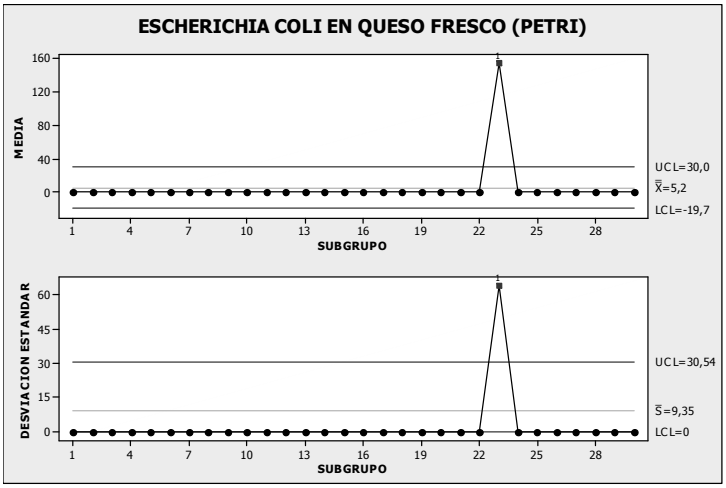
Cartas de control X-S para determinación de coliformes totales en leche pasteurizada



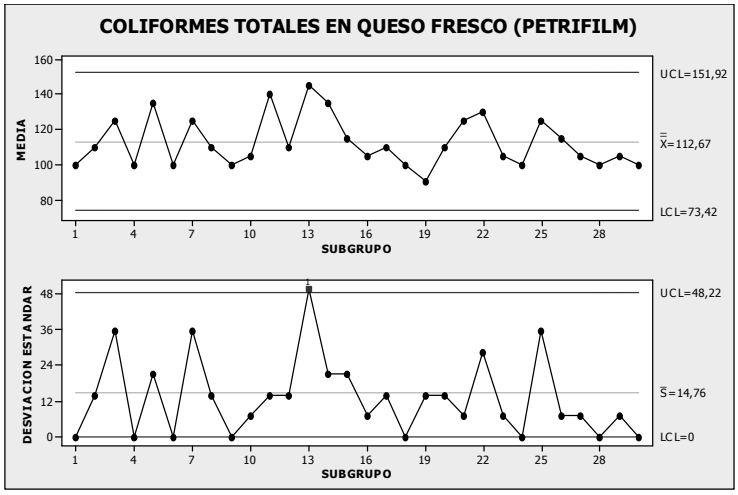
Cartas de control X-S para determinación de coliformes totales en queso fresco (petri)



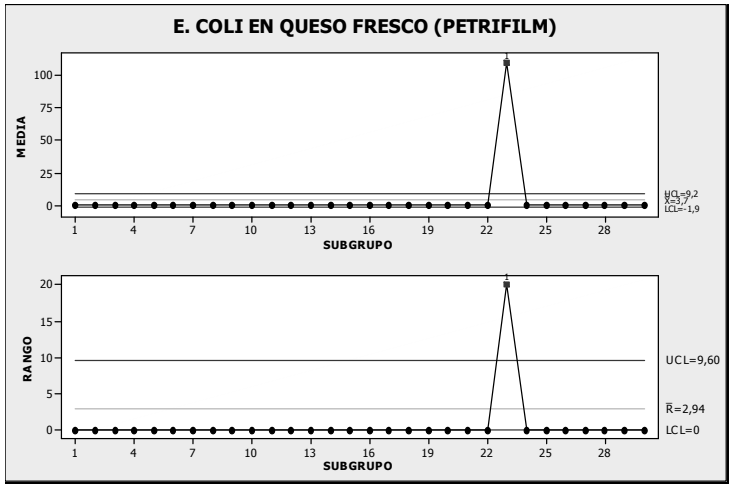
Cartas de control X-S para determinación de *E. coli* en queso fresco (petri)



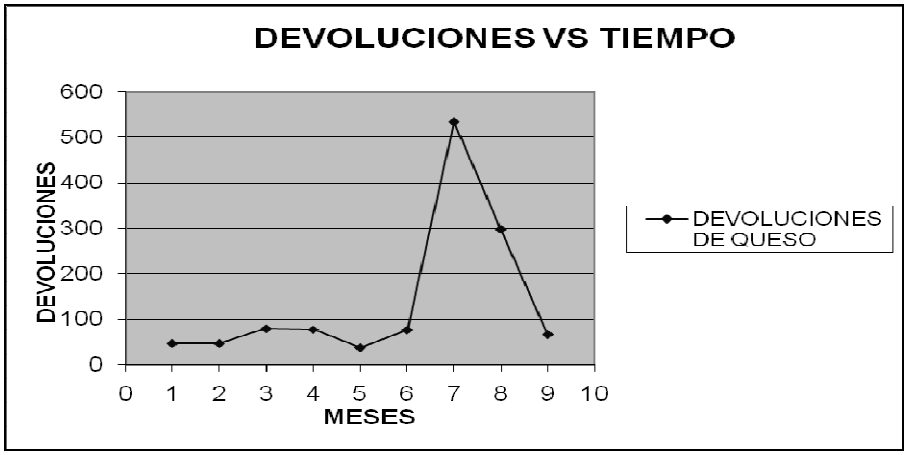
Cartas de control X-S para determinación de coliformes totales en queso fresco (petrifilm)



Cartas de control X-S para determinación de *E. coli* en queso fresco (petrifilm)



GRAFICA DE DEVOLUCIONES DE QUESOS HINCHADOS VS. TIEMPO



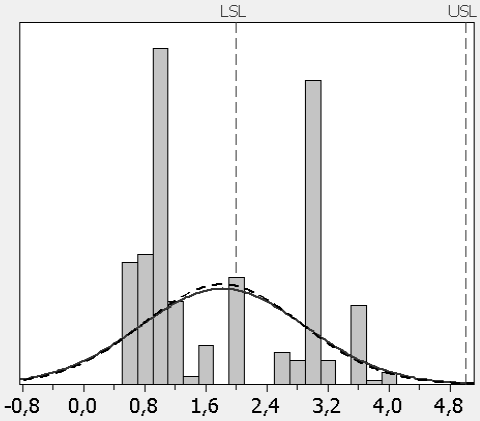
Meses

1 ⇨ Noviembre
2 ⇨ Diciembre
3 ⇨ Enero
4 ⇨ Febrero
5 ⇨ Marzo
6 ⇨ Abril
7 ⇨ Mayo
8⇨ Junio
9⇨ Julio

ESTUDIOS DE CAPACIDAD

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ENSAYO DE REDUCTASA

Process Data	
LSL	2
Target	*
USL	5
Sample Mean	1,81452
Sample N	330
StDev(Within)	1,08835
StDev(Overall)	1,04097



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	0,46
CPL	-0,06
CPU	0,98
Cpk	-0,06
CCpk	0,46

Overall Capability	
Pp	0,48
PPL	-0,06
PPU	1,02
Ppk	-0,06
Cpm	*

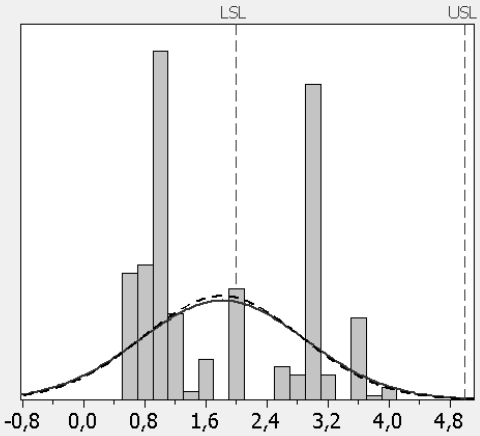
Observed Performance	
PPM < LSL	551515,15
PPM > USL	0,00
PPM Total	551515,15

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	567663,17
PPM > USL	1711,80
PPM Total	569374,98

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	570710,71
PPM > USL	1106,32
PPM Total	571817,03

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ENSAYO DE REDUCTASA EN LECHE CRUDA

Process Data	
LSL	2
Target	*
USL	5
Sample Mean	1,81452
Sample N	330
StDev(Within)	1,08835
StDev(Overall)	1,04097



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	-0,17
Z.LSL	-0,17
Z.USL	2,93
Cpk	-0,06
CCpk	0,46

Overall Capability	
Z.Bench	-0,18
Z.LSL	-0,18
Z.USL	3,06
Ppk	-0,06
Cpm	*

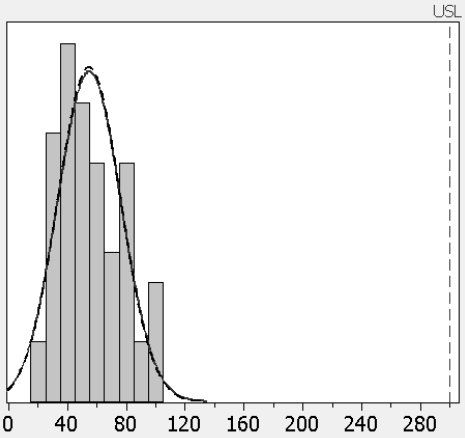
Observed Performance	
PPM < LSL	551515,15
PPM > USL	0,00
PPM Total	551515,15

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	567663,17
PPM > USL	1711,80
PPM Total	569374,98

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	570710,71
PPM > USL	1106,32
PPM Total	571817,03

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE AEROBIOS (2 DILUCIONES)EN LECHE PASTEURIZADA

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	300
Sample Mean	54,75
Sample N	60
StDev(Within)	21,6682
StDev(Overall)	21,3655



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	3,77
Cpk	3,77
CCpk	3,77

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	3,83
Ppk	3,83
Cpm	*

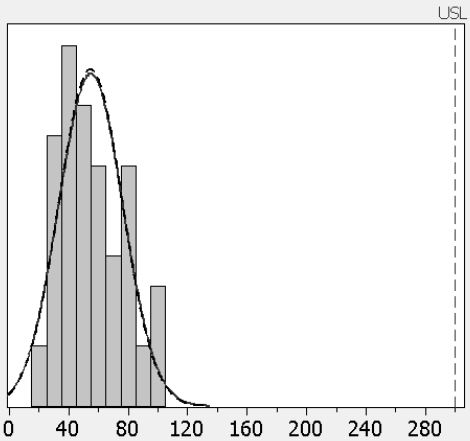
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE AEROBIOS (2 DILUCIONES)EN LECHE PASTEURIZADA

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	300
Sample Mean	54,75
Sample N	60
StDev(Within)	21,6682
StDev(Overall)	21,3655



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	11,32
Z.LSL	*
Z.USL	11,32
Cpk	3,77
CCpk	3,77

Overall Capability	
Z.Bench	*
Z.LSL	*
Z.USL	11,48
Ppk	3,83
Cpm	*

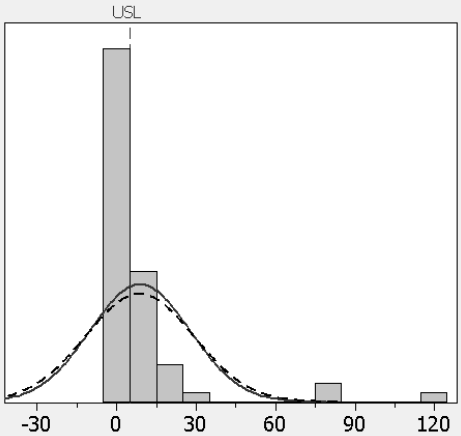
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN LECHE PASTEURIZADA

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	5
Sample Mean	8,76667
Sample N	60
StDev(Within)	18,9652
StDev(Overall)	20,6492



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	-0,07
Cpk	-0,07
CCpk	-0,07

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	-0,06
Ppk	-0,06
Cpm	*

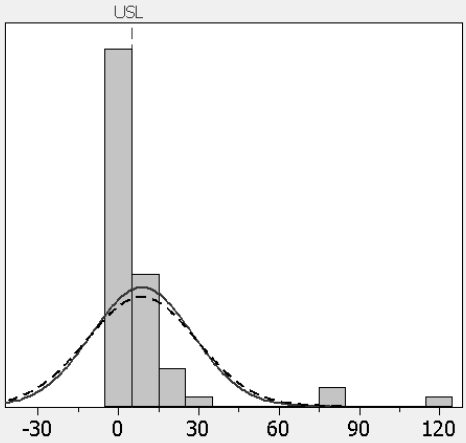
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	316666,67
PPM Total	316666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	578716,02
PPM Total	578716,02

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	572370,33
PPM Total	572370,33

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN LECHE PASTEURIZADA

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	5
Sample Mean	8,76667
Sample N	60
StDev(Within)	18,9652
StDev(Overall)	20,6492



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	-0,20
Z.LSL	*
Z.USL	-0,20
Cpk	-0,07
CCpk	-0,07

Overall Capability	
Z.Bench	-0,18
Z.LSL	*
Z.USL	-0,18
Ppk	-0,06
Cpm	*

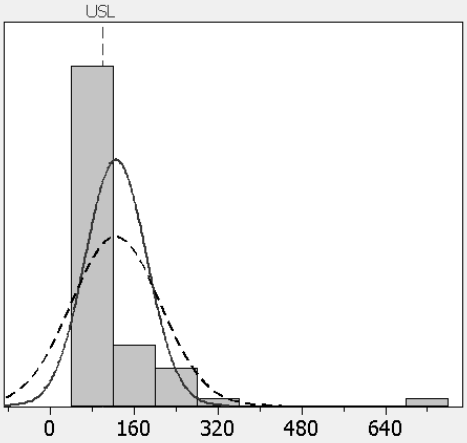
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	316666,67
PPM Total	316666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	578716,02
PPM Total	578716,02

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	572370,33
PPM Total	572370,33

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO (PETRI)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	125,167
Sample N	60
StDev(Within)	58,6964
StDev(Overall)	85,5033



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	-0,14
Cpk	-0,14
CCpk	-0,14

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	-0,10
Ppk	-0,10
Cpm	*

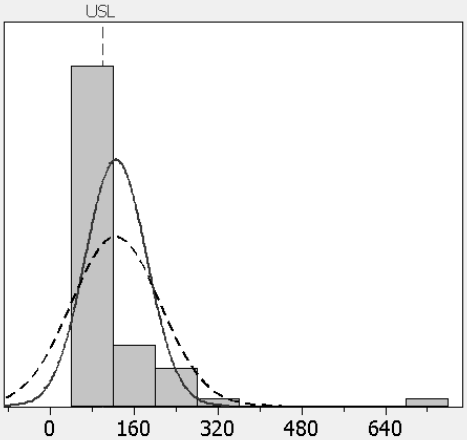
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	250000,00
PPM Total	250000,00

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	665951,03
PPM Total	665951,03

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	615749,26
PPM Total	615749,26

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO (PETRI)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	125,167
Sample N	60
StDev(Within)	58,6964
StDev(Overall)	85,5033



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	-0,43
Z.LSL	*
Z.USL	-0,43
Cpk	-0,14
CCpk	-0,14

Overall Capability	
Z.Bench	-0,29
Z.LSL	*
Z.USL	-0,29
Ppk	-0,10
Cpm	*

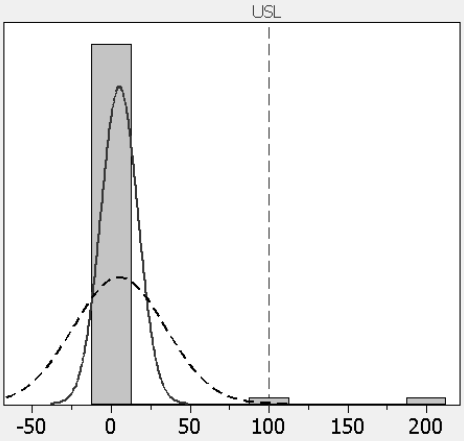
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	250000,00
PPM Total	250000,00

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	665951,03
PPM Total	665951,03

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	615749,26
PPM Total	615749,26

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ESCHERICHIA COLI EN QUESO FRESCO (PETRI)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	5,16667
Sample N	60
StDev(Within)	11,7162
StDev(Overall)	29,3801



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	2,70
Cpk	2,70
CCpk	2,70

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	1,08
Ppk	1,08
Cpm	*

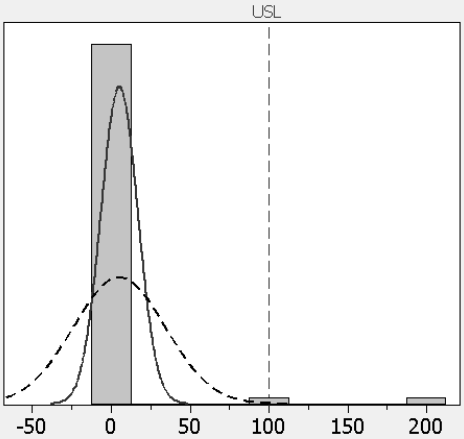
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	33333,33
PPM Total	33333,33

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	623,70
PPM Total	623,70

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ESCHERICHIA COLI EN QUESO FRESCO (PETRI)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	5,16667
Sample N	60
StDev(Within)	11,7162
StDev(Overall)	29,3801



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	8,09
Z.LSL	*
Z.USL	8,09
Cpk	2,70
CCpk	2,70

Overall Capability	
Z.Bench	3,23
Z.LSL	*
Z.USL	3,23
Ppk	1,08
Cpm	*

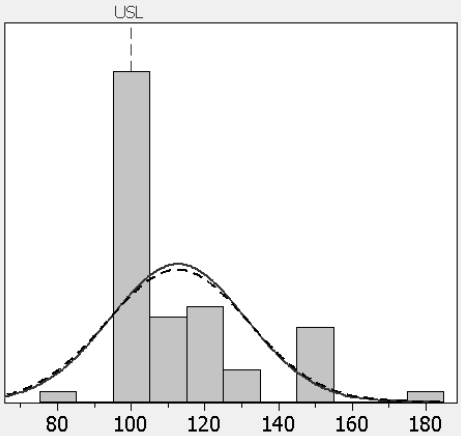
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	33333,33
PPM Total	33333,33

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	623,70
PPM Total	623,70

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO (PETRIFILM)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	112,667
Sample N	60
StDev(Within)	18,502
StDev(Overall)	19,292



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	-0,23
Cpk	-0,23
CCpk	-0,23

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	-0,22
Ppk	-0,22
Cpm	*

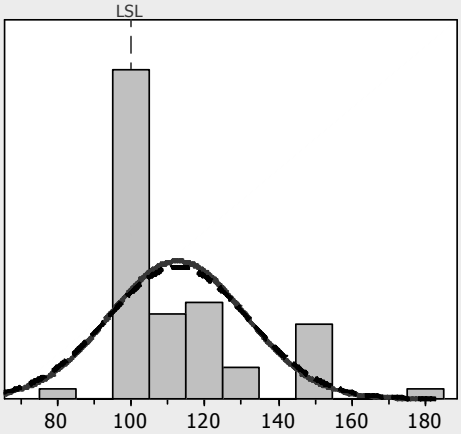
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	466666,67
PPM Total	466666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	753205,27
PPM Total	753205,27

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	744273,57
PPM Total	744273,57

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE COLIFORMES TOTALES EN QUESO FRESCO (PETRIFILM)

Process Data	
LSL	100
Target	*
USL	*
Sample Mean	112,667
Sample N	60
StDev(Within)	18,502
StDev(Overall)	19,292



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	0,68
Z.LSL	0,68
Z.USL	*
Cpk	0,23
CCpk	0,23

Overall Capability	
Z.Bench	0,66
Z.LSL	0,66
Z.USL	*
Ppk	0,22
Cpm	*

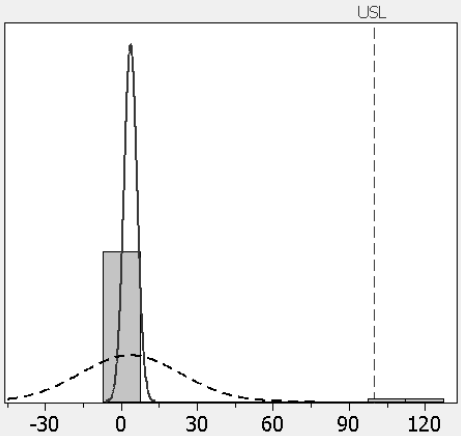
Observed Performance	
PPM < LSL	16666,67
PPM > USL	*
PPM Total	16666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	246794,73
PPM > USL	*
PPM Total	246794,73

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	255726,43
PPM > USL	*
PPM Total	255726,43

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ESCHERICHIA COLI EN QUESO FRESCO (PETRIFILM)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	3,66667
Sample N	60
StDev(Within)	2,60359
StDev(Overall)	20,0821



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Cp	*
CPL	*
CPU	12,33
Cpk	12,33
CCpk	12,33

Overall Capability	
Pp	*
PPL	*
PPU	1,60
Ppk	1,60
Cpm	*

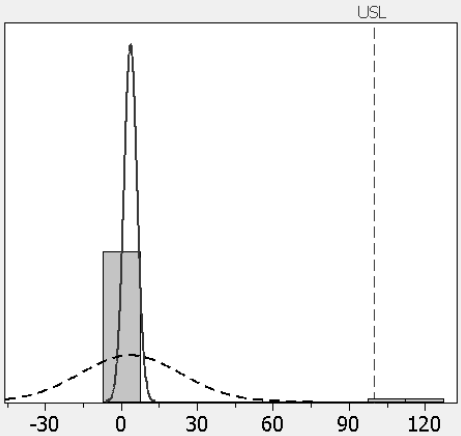
Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	16666,67
PPM Total	16666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,81
PPM Total	0,81

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE ESCHERICHIA COLI EN QUESO FRESCO (PETRIFILM)

Process Data	
LSL	*
Target	*
USL	100
Sample Mean	3,66667
Sample N	60
StDev(Within)	2,60359
StDev(Overall)	20,0821



Within
Overall

Potential (Within) Capability	
Z.Bench	*
Z.LSL	*
Z.USL	37,00
Cpk	12,33
CCpk	12,33

Overall Capability	
Z.Bench	4,80
Z.LSL	*
Z.USL	4,80
Ppk	1,60
Cpm	*

Observed Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	16666,67
PPM Total	16666,67

Exp. Within Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,00
PPM Total	0,00

Exp. Overall Performance	
PPM < LSL	*
PPM > USL	0,81
PPM Total	0,81

APENDICE C

VARIABLES DE ENTRADA DEL SUBPROCESO DE RECEPCION DE LECHE

VARIABLE DE ENTRADA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PROCESO	FORMA DE CONTROL	RANGO EN EL QUE VARIA
Temperatura de leche cruda	la leche es un producto que requiere para su conservación bajas temperaturas y más aún si no ha sido sometida a proceso térmico alguno. La temperatura ambiente favorece el desarrollo bacteriano.	empleo de termómetro	15°C - 16°C
Condiciones de transporte de leche cruda	la leche debe ser transportada en recipientes limpios y a temperatura baja, de lo contrario contribuirá al desarrollo microbiano y de darse la presencia de bacterias resistentes a la pasteurización afectaría al producto.	visual	se requiere mayor control en cuanto al material de los recipientes y medidas de higiene
Tiempo de exposición al ambiente de leche cruda	la temperatura ambiente acelera la multiplicación de bacterias y en consecuencia la acidez de la leche.	no existe hora establecida de entrega de leche de cada proveedor	10 a 15 minutos

Elaborado por: Annabel Moreano

VARIABLES DE ENTRADA DEL SUBPROCESO DE PASTEURIZACION DE LECHE

VARIABLE DE ENTRADA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PROCESO	FORMA DE CONTROL	RANGO EN EL QUE VARIA
Composición química de leche cruda	En cuanto a grasa, vitaminas, minerales las modificaciones son mínimas pero en cuanto a enzimas si hay cambios importantes, por ejemplo se inhibe la actividad de la fosfatasa alcalina pero la peroxidasa no se ve afectada.	manual mediante análisis en la recepción	grasa: 3,9% - 4,2% solidos no grasos:8,2% - 8,6% proteínas: 3% - 3,2%
Carga microbiana en leche cruda	la mayor cantidad de organismos patógenos son destruidos como coliformes pero no las esporas ni las bacterias lácticas que son fermentativas y debido a su presencia la leche requiere temperaturas bajas para su conservación.	ensayo de reductasa prueba de alcohol	mínimo 2 horas de reducción de azul de metileno para ensayo de reductasa en la prueba de alcohol la leche no debe presentar sinéresis
Acidez de leche cruda	la acidez sufre un pequeño incremento con el tratamiento térmico.	Titulación con hidróxido de sodio al 0,01N	16°D a 18°D
Temperatura de pasteurización	temperaturas elevadas al punto de ebullición ocasionan la coagulación de las micelas de caseína, la temperatura de pasteurización es inferior a 100°C para evitar cualquier daño en la composición del alimento. Temperaturas inferiores a 60°C no destruirían la flora bacteriana.Con temperaturas superiores a los 25 °C, mueren lo m.o. psicrófilos (coliformes); arriba de los 42 ° C, mueren los mesófilos aerobios; y superiores a 60 ° C, mueren los	automática	72°C
Tiempo de pasteurización	Se prefieren tratamientos térmicos con altas temperaturas y tiempos cortos para no afectar las propiedades del alimento.	automática	15 segundos

Elaborado por: Annabel Moreano

VARIABLES DE ENTRADA DEL SUBPROCESO DE MOLDEO

VARIABLE DE ENTRADA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PROCESO	FORMA DE CONTROL	RANGO EN EL QUE VARIA
Consistencia de cuajada	Si la cuajada es muy blanda el desuerado es más demorado, el corte de la cuajada influye en el desuerado mientras más grande es el grano facilita el drenaje del lactosuero.	visual	ligeramente firme a firme
Presencia de microorganismos en cuajada	Además de las bacterias acidolácticas la cuajada pudo ser contaminada con microorganismos procedentes de los equipos, utensilios o de los obreros.	toma de muestra para análisis en laboratorio	0 a 100 coliformes totales 0 coliformes fecales
Tiempo de moldeo	Mientras menor sea la exposición de la cuajada a la contaminación del medio como de los operadores, es mejor.	el tiempo estimado es el que emplean los obreros en esta etapa	45 a 50 minutos
Cantidad de cuajada en moldes	La cantidad depende de la consistencia de la cuajada, si ésta es lo suficientemente firme entonces no se requiere llenar mucho el molde porque de hacerlo se desbordaría en la fase de prensado, si la cuajada es demasiado blanda se coloca más cantidad de cuajada para que con la prensa no se pierda demasiado y se obtengan quesos de tamaño uniforme y que pesen lo establecido.	visual	depende de la consistencia de la cuajada

Elaborado por: Annabel Moreano

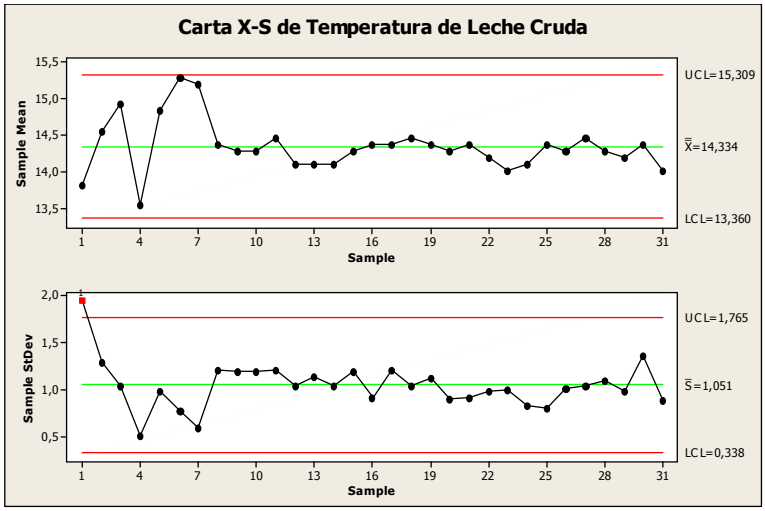
VARIABLES DE ENTRADA DEL SUBPROCESO DE SALADO

VARIABLE DE ENTRADA	FUNCION O IMPORTANCIA PARA EL PROCESO	FORMA DE CONTROL	RANGO EN EL QUE VARIA
Concentración de salmuera	Mientras más alta sea la concentración más rápido penetra la sal y se deshidrata el queso.	empleando un salinómetro manualmente	20°Baume a 22°Baume
Temperatura de salmuera	A una temperatura alta se salan más rápido los quesos.	termómetro, forma manual	10°C
Tiempo de inmersión	Si se mantiene más tiempo el queso se desuera más y se pierde peso.	reloj	20 a 30 minutos
Calidad microbiológica de salmuera	la salmuera es pasteurizada para garantizar la ausencia de microorganismos y se mantiene a una temperatura de 10°C, pero con el tiempo se acumulan partículas de queso que queda en cada inmersión y va cambiando la composición de la salmuera, haciendose necesaria la sustitución por otra.	toma de muestras para analizar la calidad microbiológica	ausencia de microorganismos

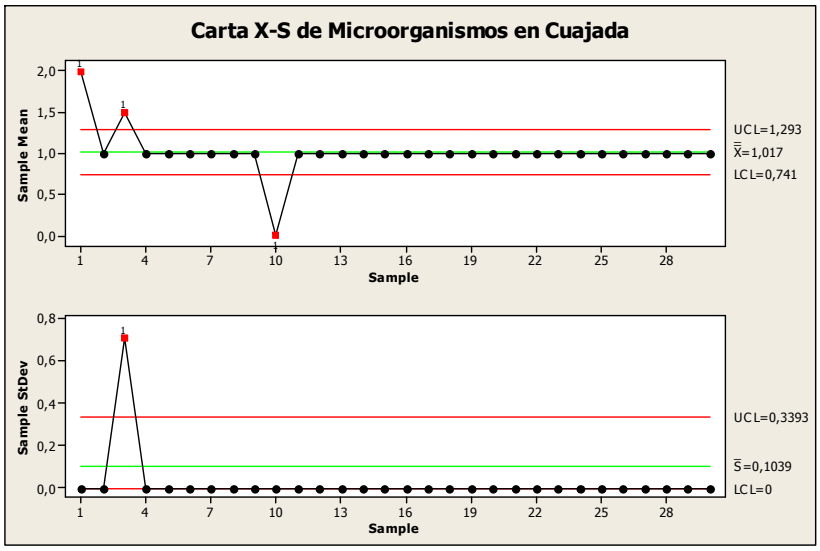
Elaborado por: Annabel Moreano

CARTAS DE CONTROL DE X'S POTENCIALES

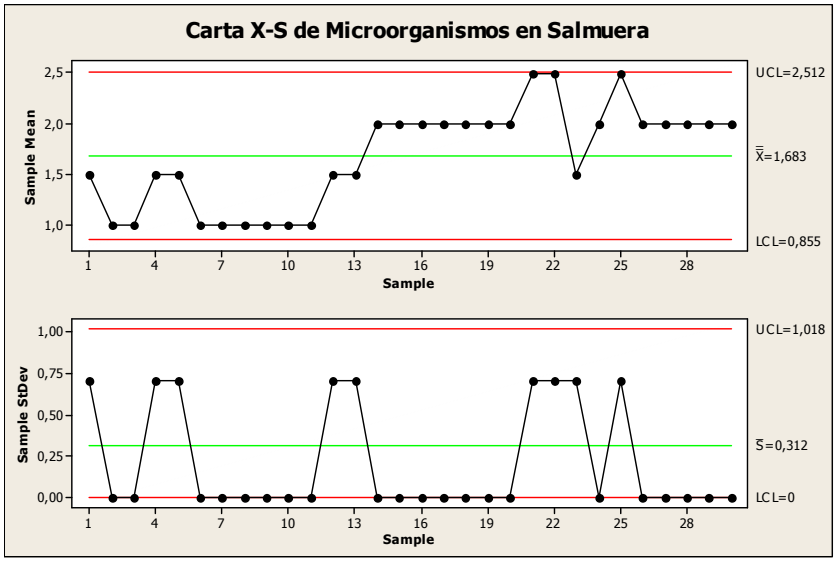
Carta de control de temperatura de leche cruda



CARTA DE CONTROL DE PRESENCIA DE MICROORGANISMOS EN CUAJADA



CARTA DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLOGICA DE SALMUERA



BUSQUEDA DE CAUSAS EMPLEANDO LOS CINCO PORQUES

a) X vital 1: Temperatura de leche cruda

¿Por qué hay variaciones en la temperatura de la leche cruda que llega a la planta?

Porque la leche al ser transportada a temperatura ambiente y en recipientes no aptos, es afectada por las variaciones de temperatura y no mantiene un valor constante. De esta manera si la leche llega temprano en la mañana no es muy influenciada en comparación con su llegada al medio día cuando la temperatura ambiental sube.

¿Por qué la leche es transportada a temperatura ambiente?

La temperatura ambiental en la ciudad donde se encuentra ubicada la planta oscila entre los 9℃ y los 22℃ y el tiempo que demora en su transporte de la hacienda a la planta es de 30 minutos y en pocos casos de 1 hora, debido a estas razones los proveedores no consideran necesario el enfriamiento de la leche.

El tiempo de espera de los camiones para dejar la leche en el área de recepción también es un factor de consideración, debido a que la leche se encuentra a temperatura ambiente y por un lapso de tiempo que beneficia la proliferación de los microorganismos presentes en la leche y degradación de sus propiedades.

¿Por qué la leche necesita ser enfriada?

La leche es un alimento que necesita mantener la cadena de frío para evitar su degradación. La refrigeración permite mantener a las bacterias que están en la leche en estado de latencia hasta que la leche sea tratada térmicamente.

¿Por qué existen microorganismos en la leche que llega a la planta?

Además de las bacterias propias de la leche, existen otro tipo de microorganismos que la contaminan por fuentes como: ganado, higiene durante el ordeño o por las condiciones de transporte y almacenamiento.

¿Por qué el ganado, la higiene durante el ordeño y las condiciones de transporte y almacenamiento son fuentes de contaminación de la leche cruda?

La leche puede ser contaminada por el ganado antes del ordeño a través del ingreso de bacterias por el canal del pezón o por la circulación de la sangre infectada en un animal enfermo de tuberculosis o brucelosis. También el ganado puede adquirir microorganismos que contaminan la leche por medio del forraje y del agua, si éstos están contaminados.

La falta de higiene durante el ordeño contamina la leche ya sea porque las ubres de la vaca están sucias, por equipos y recipientes no limpios, por el entorno o por falta de higiene del operario que con sus manos sucias ordeña.

Porque la leche es transportada en recipientes que no son bien lavados y tienen residuos de leche, de tierra, basuras que la ensucian. Los recipientes

de PVC en los que se transporta la leche necesitan una limpieza y desinfección profunda.

b) X vital 2: Presencia de microorganismos en la cuajada

¿Por qué existen microorganismos en la cuajada?

La cuajada es formada por acción del cuajo sobre la caseína de la leche, en este proceso de transformación existe una gran actividad bacteriana y enzimática, los microorganismos responsables son de tipo láctico pero durante el proceso se pueden adherir bacterias contaminantes que afectan la calidad del producto final.

¿Por qué la cuajada se contamina durante el proceso?

Porque la cuajada está siendo procesada en un ambiente contaminado, con equipos, utensilios y manos sucias de los obreros que entran en contacto con la cuajada o con las superficies en contacto con la misma.

¿Por qué el ambiente, equipos, utensilios y manos de los obreros son fuentes de contaminación?

Porque las bacterias que se encuentran en las paredes, suelo contaminan el área de trabajo y el proceso de elaboración. Los equipos y utensilios sucios incrementan la proliferación de bacterias que dañan el producto final. Las manos de los obreros que no están limpias y desinfectadas al entrar en contacto directo con la cuajada durante el moldeo contaminan los quesos.

¿Por qué el ambiente de trabajo está contaminado y los obreros no trabajan en condiciones de asepsia?

El control del sistema de limpieza y desinfección del área y equipos de trabajo es deficiente. También las buenas prácticas de manufactura no se están cumpliendo de la mejor manera.

¿Por qué el control de los POES Y BPM es deficiente?

Porque hace falta capacitación en el personal y por desconocimiento de la importancia del cumplimiento de estos procedimientos.

c) X vital 3: Tiempo de moldeo

¿Por qué hay variaciones en el tiempo de moldeo?

Si se tiene una cuajada firme se coloca con mayor facilidad en los moldes y se desuera más rápido pero si la cuajada es más aguada los obreros tardarán más tiempo en moldearla.

¿Por qué la consistencia de la cuajada es aguada?

Porque el tamaño en los granos de la cuajada no es uniforme y son muy grandes.

¿Por qué el tamaño de los granos no es igual?

Porque el corte de la cuajada fue realizado rápidamente y la agitación fue realizada con movimientos muy lentos o demasiado rápidos.

¿Por qué el corte y la agitación de la cuajada se realizaron rápidamente o sin cuidado?

Cuando el proceso de producción comienza muy tarde y los trabajadores por ahorrar tiempo no se dan cuenta de la importancia del cuidado en cada una de las etapas.

¿Por qué el proceso de producción no tiene una hora de iniciación fija?

El horario de recepción de leche es de 8 a.m. hasta 1 p.m. y los proveedores no llegan a una hora fija. Hay ocasiones en que llegan 2 o 3 carros a la vez que son atendidos según el orden de llegada.

Para la producción de quesos se emplea leche de un grupo de proveedores que reúne los requisitos para obtener un buen producto. Cuando la demanda de quesos incrementa, se requiere más cantidad de leche y se selecciona de entre los demás proveedores empleando los análisis respectivos, hasta completar la cantidad requerida para el proceso, ésto ocasiona el empleo de más tiempo y retrasa las etapas siguientes.

d) X vital 4: Calidad microbiológica de salmuera

¿Por qué existen microorganismos en la salmuera?

Porque la salmuera una vez pasteurizada puede ser contaminada al ser colocada en un tanque que no haya sido sometido a una limpieza y desinfección completa. El desarrollo de bacterias se facilita con la acumulación de trozos de queso que quedan de la inmersión del producto en la salmuera. El tanque está abierto al aire que circula en la sala y propenso a la contaminación del medio y no se utiliza preservantes en la salmuera.

¿Por qué existe acumulación de trozos de queso?

Porque no se filtra la salmuera después del proceso y porque su remoción es realizada después de un tiempo prolongado de uso.

¿Por qué la salmuera no es filtrada y removida en un tiempo más corto?

Porque no se considera necesario debido a que los trozos de queso son muy pequeños pero a la vez su acumulación afecta la calidad y grado de salinidad de la salmuera. El tiempo de remoción es de cada 30 días, durante este periodo la salmuera es alterada debido a la contaminación por las partículas de queso que flotan en ella o por el ambiente de trabajo.

¿Por qué el tiempo de remoción de salmuera es mensual?

Porque se considera como tiempo estimado para su cambio, pero se debería tener en cuenta un monitoreo del estado microbiológico de la salmuera para determinar si es necesario hacerlo en un tiempo más corto. Además si se evitará la acumulación de partículas de queso o se tuviera un ambiente libre de contaminación bacteriana se lograría una salmuera en mejores condiciones y se conservaría en el tiempo establecido.

¿Por qué no se realiza un monitoreo de la calidad microbiológica de la salmuera?

Debido a falta de tiempo y de personal entrenado en la actividad, pero una razón de mayor peso es el hecho de no considerar de importancia un monitoreo microbiológico.

APENDICE D

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SISTEMA DE LIMPIEZA DE MATERIALES Y AREAS EN CONTACTO DIRECTO CON QUESO FRESCO

Análisis 1

Martes 14 de octubre del 2008
Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

Nº	Muestra	Aerobios Mesófilos (ufc/cm³)	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	0	0
2	Agitador de acero inoxidable	4	0
3	Agitador de madera	5	0
4	Lira de acero inoxidable	20	1
5	Manguera	1	3
6	Mesa	.....	596
7	Moldes rectangulares (600g.)	.....	560
8	Moldes redondos de pvc (500g.)	.....	200
9	Moldes rectangulares (2000g.)	.....	0
10	Mallas rectangulares	.....	110
11	Mallas redondas	.....	3
12	Tacos rectangulares	incontable	3000
13	Tacos redondos	incontable	1000
14	Obrero 1 (manos)	.....	376
15	Obrero 2 (manos)	.....	129
16	Obrero 3 (manos)	.....	304
17	Obrero 1 (delantal)	.....	44
18	Obrero 2 (delantal)	.....	104
19	Obrero 3 (delantal)	.....	86
20	Leche manguera	.....	0
21	Leche marmita	.....	0
22	Cuajada (ufc/g)	.....	9
23	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	.....	1
24	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	.....	0

Análisis 2

Sábado 18 de octubre del 2008
Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

Nº	Muestra	Aerobios Mesófilos (ufc/cm³)	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	44	3
2	Agitador de acero inoxidable	4	0
3	Agitador de madera	5	1
4	Lira de acero inoxidable	20	0
5	Manguera	32	2
6	Mesa	.....	600
7	Moldes rectangulares (600g.)	.....	28
8	Moldes redondos de pvc (500g.)	.....	100
9	Moldes rectangulares (2000g.)	.....	0
10	Mallas rectangulares	16	0
11	Mallas redondas	10	0
12	Tacos rectangulares	incontable	3000
13	Tacos redondos	incontable	1500
14	Leche manguera	.....	0
15	Leche marmita	.....	1
16	Cuajada (ufc/g)	.....	11
17	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	.....	1
18	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	.....	0

Análisis Microbiológico de Queso Hinchado

Martes 21 de octubre del 2008
Producción 50 quesos frescos de 600g.
Análisis Microbiológico de Queso Hinchado

Muestra	dilución	Coliformes Totales	Staphylococus Aureus	E. coli
1	10^{-2}	incontable	84	12
1	10^{-3}	400		
2	10^{-2}	incontable		
2	10^{-3}	235		

Análisis 3

Jueves 30 de octubre del 2008

Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

Nº	Muestra	Aerobios Mesófilos (ufc/cm³)	Coliformes Totales
1	Marmita	94	75
2	Agitador de acero inoxidable	2	0
3	Agitador de madera	350	150
4	Lira de acero inoxidable	200	0
5	Manguera	10	1
6	Mesa	.....	20
7	Moldes rectangulares (600g.)	.....	136
8	Moldes rectangulares (2000g.)	.....	0
9	Moldes redondos de pvc (500g.)	.....	20
10	Mallas rectangulares	8	0
11	Mallas redondas	5	0
12	Tacos rectangulares	390	680
13	Tacos redondos	10	450
14	Leche manguera	.....	0
15	Leche marmita	.....	0
16	Cuajada (ufc/g)	.....	2
17	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	.....	1
18	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	.....	0

Análisis 4

Jueves 13 de noviembre del 2008

Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

Nº	Muestra	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	0
2	Agitador de acero inoxidable	0
3	Agitador de madera	208
4	Lira de acero inoxidable	110
5	Manguera	0
6	Mesa	1080
7	Moldes rectangulares (600g.)	150
8	Moldes rectangulares (2000g.)	0
9	Moldes redondos de pvc (500g.)	40
10	Mallas rectangulares	2
11	Mallas redondas	0
12	Tacos rectangulares	310
13	Tacos redondos	58
14	Leche manguera	16
15	Leche marmita	81
16	Cuajada (ufc/g)	115
17	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	1
18	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	0

Análisis 5

Martes 25 de noviembre del 2008
Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

Nº	Muestra	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	0
2	Agitador de acero inoxidable	0
3	Agitador de madera	260
4	Lira de acero inoxidable	0
5	Manguera	0
6	Mesa	5
7	Moldes rectangulares (600g.)	1
8	Moldes rectangulares (2000g.)	0
9	Moldes redondos de pvc (500g.)	400
10	Mallas rectangulares	1
11	Mallas redondas	1
12	Tacos rectangulares	2600
13	Tacos redondos	1860
14	Leche manguera	2
15	Leche marmita	4
16	Cuajada (ufc/g)	10
17	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	1
18	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	0

Análisis 6

Jueves 27 de noviembre del 2008
Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

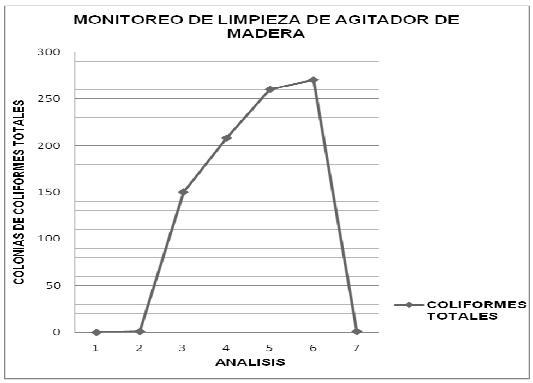
Nº	Muestra	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	0
2	Agitador de acero inoxidable	0
3	Agitador de madera	270
4	Lira de acero inoxidable	0
5	Manguera	0
6	Mesa	122
7	Moldes rectangulares (600g.)	39
8	Moldes rectangulares (2000g.)	0
9	Moldes redondos de pvc (500g.)	0
10	Mallas rectangulares	0
11	Mallas redondas	0
12	Tacos rectangulares	130
13	Tacos redondos	200
14	Leche manguera	1
15	Leche marmita	5
16	Cuajada (ufc/g)	24
17	Queso fresco 10^{-2} (ufc/g)	1
18	Queso fresco 10^{-3} (ufc/g)	0

Análisis 7

Viernes 28 de noviembre del 2008
Conteo de Microorganismos en el proceso de Producción de Queso Fresco

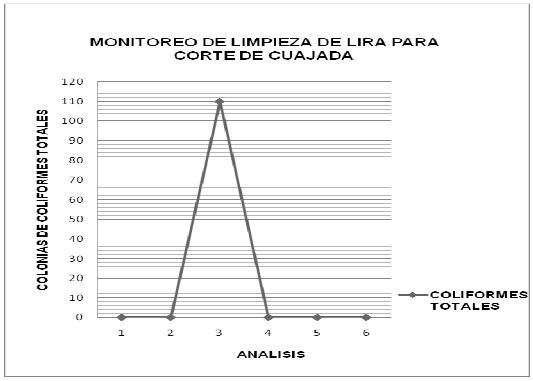
Nº	Muestra	Coliformes Totales (ufc/cm³)
1	Marmita	0
2	Agitador de acero inoxidable	0
3	Agitador de madera	1
4	Lira de acero inoxidable	0
5	Manguera	0
6	Mesa	0
7	Moldes rectangulares (600g.)	1
8	Moldes rectangulares (2000g.)	0
9	Moldes redondos de pvc (500g.)	0
10	Mallas rectangulares	0
11	Mallas redondas	0
12	Tacos rectangulares	0
13	Tacos redondos	1
14	Leche manguera	0
15	Leche marmita	116
16	Cuajada (ufc/g)	104
17	Queso fresco (ufc/g)	150

REPRESENTACION GRAFICA DEL MONITOREO Y MEJORAMIENTO DE LIMPIEZA DE MATERIALES CON MAYOR CONTAMINACION



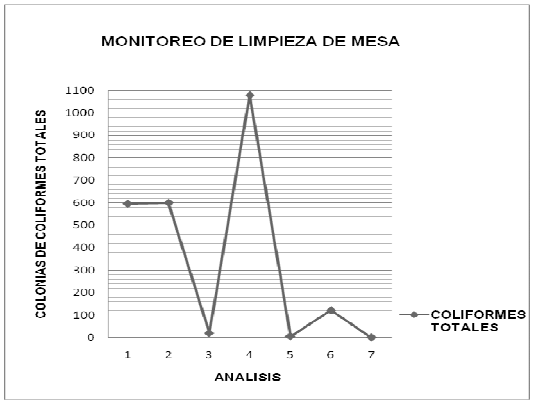
Eje X

1 ⇨ 14 de octubre del 2008
2 ⇨ 18 de octubre del 2008
3 ⇨ 30 de octubre del 2008
4 ⇨ 13 de noviembre del 2008
5 ⇨ 25 de noviembre del 2008
6 ⇨ 27 de noviembre del 2008
7 ⇨ 28 de noviembre del 2008



Eje X

1 ⇨ 14 de octubre del 2008
2 ⇨ 18 de octubre del 2008
3 ⇨ 30 de octubre del 2008
4 ⇨ 13 de noviembre del 2008
5 ⇨ 25 de noviembre del 2008
6 ⇨ 27 de noviembre del 2008
7 ⇨ 28 de noviembre del 2008



Eje X

1 ⇨ 14 de octubre del 2008

2 ⇨ 18 de octubre del 2008

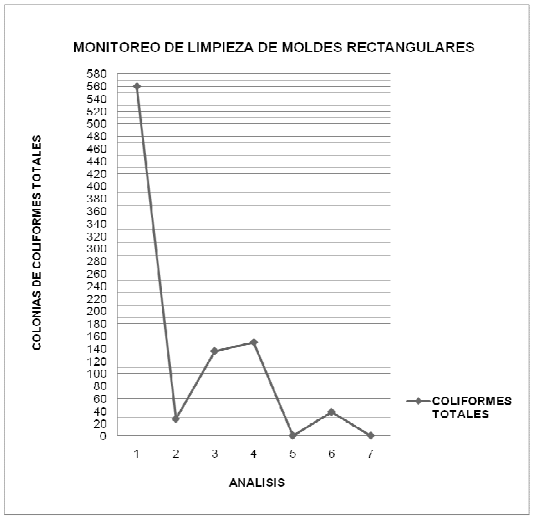
3 ⇨ 30 de octubre del 2008

4 ⇨ 13 de noviembre del 2008

5 ⇨ 25 de noviembre del 2008

6 ⇨ 27 de noviembre del 2008

7 ⇨ 28 de noviembre del 2008



Eje X

1 ⇨ 14 de octubre del 2008

2 ⇨ 18 de octubre del 2008

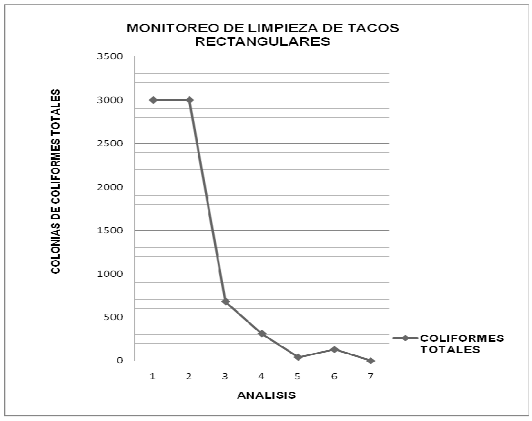
3 ⇨ 30 de octubre del 2008

4 ⇨ 13 de noviembre del 2008

5 ⇨ 25 de noviembre del 2008

6 ⇨ 27 de noviembre del 2008

7 ⇨ 28 de noviembre del 2008



Eje X

1 ⇨ 14 de octubre del 2008

2 ⇨ 18 de octubre del 2008

3 ⇨ 30 de octubre del 2008

4 ⇨ 13 de noviembre del 2008

5 ⇨ 25 de noviembre del 2008

6 ⇨ 27 de noviembre del 2008

7 ⇨ 28 de noviembre del 2008

BIBLIOGRAFIA

1. CHRISTOFOROWITSCH SAWEN, Fundamento de Elaboración del Queso, Editorial Zaragoza,1984, España
2. GUTIERREZ HUMBERTO, DE LA VARA ROMAN, Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma, Editorial Mc. Graw Hill, 2004, México
3. CAVANAGH ROLAND, ROBERT NEUMAN, PETER PANDE, Las claves prácticas de Seis Sigma, 1ra edición, 2002
4. CODEX ALIMENTARIUS, Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos, CAC/RCP 57-2004
5. CODEX ALIMENTARIUS, Principios y Directrices para la Aplicación de la Evaluación de Riesgos Microbiológicos, CAC/GL 30-1999
6. INEN, Norma Técnica Ecuatoriana 9: 2008 Leche cruda. Requisitos. Cuarta Revisión
7. INEN, Norma Técnica Ecuatoriana 10: 2003 Leche Pasteurizada. Requisitos. Tercera Revisión
8. INEN, Norma Técnica Ecuatoriana 18: 1973 Leche. Ensayo de Reductasas. Requisitos
9. INEN, Norma Técnica Ecuatoriana 1528: 1987 Queso Fresco. Requisitos

10. MONTGOMERY DOUGLAS, Control Estadístico de la Calidad, Editorial Iberoamérica
11. Registro Oficial N°802, Reglamento de leche y productos lácteos, Decreto ejecutivo N°2800, 1984-08-07
12. http://www.seis-sigma.com/
13. http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/12.htm
14. http://www.monografias.com/trabajos36/seis-sigma/seis-sigma2.shtml