



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES)

NOMBRE **SANDRA MILENA** APELLIDO **MARTÍNEZ CRISTANCHO**

FACULTAD: **CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE**

PLAN DE ESTUDIOS: **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

DIRECTOR:

NOMBRE **ZULMA MILENA** APELLIDO **BARRETO PRADILLA**

TÍTULO DE LA TESIS:

**IMPLEMENTACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIÓN EN LAS
LÍNEAS DE "UHT", "REFRESCOS" Y "DERIVADOS" PARA LA EMPRESA PASTEURIZADORA
LA MEJOR – CÚCUTA –**

RESUMEN

Este proyecto se realiza teniendo en cuenta la técnica de tiempos reales de una maquina en producción, paradas existentes, y desperdicios o perdidas de cada línea de proceso; se identificó la producción real en un determinado periodo de tiempo y la producción sin defectos generados, para posteriormente analizar a través del indicador EGO información permanente e integral sobre el desempeño en cada operación, que permitirá al área de producción y mantenimiento autoevaluar y tomar los correctivos necesarios.

PALABRAS CLAVE: indicador EGO, métodos operacionales, diagrama de recorrido y paradas en la línea.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS 204 PLANOS ILUSTRACIONES CD-ROM 1

IMPLEMENTACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIÓN
EN LAS LÍNEAS DE "UHT", "REFRESCOS" Y "DERIVADOS" PARA LA EMPRESA
PASTEURIZADORA LA MEJOR – CÚCUTA

SANDRA MILENA MARTÍNEZ CRISTANCHO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2012

IMPLEMENTACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIÓN
EN LAS LÍNEAS DE "UHT", "REFRESCOS" Y "DERIVADOS" PARA LA EMPRESA
PASTEURIZADORA LA MEJOR – CÚCUTA

SANDRA MILENA MARTÍNEZ CRISTANCHO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial

Director
ZULMA MILENA BARRETO PRADILLA
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2012



Universidad
Francisco de Paula Santander

NIT. 890500622 - 6

38004.01.13-0000120

www.ufps.edu.co

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 de enero de 2.012 **HORA:** 02:00 p.m. **LUGAR:** Cread

PLAN DE ESTUDIO: **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TÍTULO DE LA TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIÓN EN LAS LÍNEAS DE "UHT, "REFRESCOS" Y "DERIVADOS" PARA LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR- CUCUTA"

JURADOS: BIBIANA HERNÁNDEZ IZQUIERDO
JORGE GARCÍA RANGEL
YADIRA PARADA MIRANDA.

DIRECTOR: ZULMA MILENA BARRETO

<u>NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>CALIFICACIÓN</u>
SANDRA MILENA MARTINEZ CRISTANCHO	1640159	Cuatro, dos, cero, (4.20)

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Colsag
Teléfono: 5776655
Cúcuta - Colombia

A Dios, ya que sin él nada podemos hacer, es quien nos concede el privilegio de la vida y me dio la fuerza y voluntad para finalizar exitosamente mi carrera, sobrellevando con firmeza los obstáculos que se me presentaron.

A mis padres OLGA CRISTANCHO Y BENIGNO MARTINEZ, quienes me dieron el don de la vida, me han apoyado continuamente en el logro de mis metas y me han guiado en todas mis actividades académicas y laborales, siendo ejemplo de amor, fé, superación y perseverancia.

A mi gran amiga CINDY ESPERANZA MORENO, quien gracias a su apoyo, consejos y dedicación hicieron posible alcanzar esta meta.

SANDRA MILENA MARTÍNEZ CRISTANCHO

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus más sinceros agradecimientos a:

OSWALDO MEDAGLIA ZAPATA, Ingeniero Industrial, por su generosidad, constantes aportes, sugerencias, asesoramiento y orientación.

ZULMA MILENA BARRETO, Ingeniera industrial, Directora del proyecto.

DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO, Ingeniera Agroindustrial y Directora del programa de Ingeniería Agroindustrial, por su apoyo y paciencia.

BIBIANA KARINA HERNANDEZ, JORGE GARCIA y YADIRA PARADA, jurados calificadores, quienes guiaron el desarrollo del presente trabajo de grado.

A la empresa PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. y al personal por su participación y colaboración en el desarrollo del proyecto.

A todas aquellas personas que de forma directa o indirecta colocaron su grano de arena para que el trabajo fuera una realidad.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. GENERALIDADES CONTEXTUALES	27
1.1 RESEÑA HISTÓRICA	27
1.2 MISIÓN	27
1.3 VISIÓN	27
1.4 VALORES CORPORATIVOS	27
2. GENERALIDADES TEÓRICAS	29
2.1 LA LECHE CONCEPTOS, HISTORIA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES	29
2.1.1 Historia y origen	29
2.1.2 Obtención	30
2.1.3 Características de la leche	30
2.1.4 Propiedades físicas de la leche	30
2.1.5 Propiedades químicas de la leche	31
2.1.6 Propiedades organolépticas de la leche	32
2.1.7 Propiedades microbiológicas de la leche	32
2.2 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA LECHE	34
2.2.1 Complejidad	34
2.2.2 Heterogeneidad	34
2.2.3 Variabilidad de la composición	34

2.2.4 Alterabilidad	35
2.3 COMPOSICIÓN DE LA LECHE	35
2.3.1 Agua	35
2.3.2 Lípidos o grasas	35
2.3.3 Carbohidratos	37
2.3.4 Proteínas	37
2.3.5 Glúcidos	39
2.3.6 Sales	40
2.3.7 Sustancias nitrogenadas no proteicas	40
2.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE	40
2.4.1 El clima	41
2.4.2 La humedad	42
2.4.3 Altitud y presión atmosférica	42
2.4.4 Otros factores	42
2.4.5 Influencias alimentarias	42
2.5 SUERO DE LA LECHE	43
2.5.1 Las proteínas del suero	44
2.6 LA CALIDAD HIGIÉNICA DE LA LECHE	45
2.6.1 Higiene	45
2.6.2 Higiene microbiana	49
2.7 PROCESOS DE LA LECHE	51
2.7.1 La pasteurización	51
2.7.2 La homogenización	52
2.7.3 La esterilización	52

2.8 TIPOS DE LECHE	53
2.8.1 Leche entera	53
2.8.2 Leche estandarizada	53
2.8.3 Leche semidescremada	53
2.8.4 Leche descremada	53
2.8.5 Leche baja en grasa	53
2.8.6 Leche reconstituida	53
2.8.7 Leche recombinada	53
2.8.8 Leche compuesta	54
2.8.9 Leche pasteurizada	54
2.8.10 Leche fresca concentrada	54
2.8.11 Leche evaporada	54
2.8.12 Leche fermentada	54
2.8.13 Leche condensada	54
2.8.14 Leche en polvo	54
2.8.15 Leche adulterada	54
2.8.16 Leche UHT	54
2.9 QUÉ ES LECHE UHT	55
2.9.1 Objetivos del tratamiento UHT	55
2.9.2 Esterilidad comercial	55
2.9.3 Tipos de tratamientos de las leches UHT	55
2.9.4 Principales problemas microbiológicos de las leches UHT	55
2.9.5 Reacciones de Maillard	56
2.9.6 Aspectos físico - químicos de las leches UHT	56

2.9.7 Aspectos organolépticos de la leche UHT	57
2.9.8 Controles de la leche UHT	57
2.9.9 Criterios microbiológicos para leches UHT y leches esterilizadas	58
2.10 EL YOGURT, CONCEPTOS, HISTORIA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES	59
2.10.1 Historia del yogur	59
2.10.2 Descripción del proceso del yogur	61
2.11 CONCEPTOS Y OBJETIVOS DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIONES	61
2.11.1 Eficiencia global de operación – E.G.O	61
2.11.1.1 Eficiencia operacional	62
2.11.1.2 Porcentaje de desempeño	62
2.11.1.3 Porcentaje de calidad	63
2.11.1.4 Variables de tiempo	63
2.11.1.5 Disminución de disponibilidad	66
2.11.1.6 Disminución de rendimiento	66
2.11.1.7 Velocidad reducida	66
2.11.1.8 Pérdidas de calidad (disminución de calidad)	67
2.11.2 Objetivo del ego	68
2.11.3 Resultados del ego	68
2.11.4 Implicación del equipo de producción	68
2.11.4.1 Efectos sobre los operarios	68
2.11.4.2 Efectos sobre los supervisores	69
3. ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LAS LÍNEAS UHT, DERIVADOS Y REFRESCOS DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA	

LA MEJOR	70
3.1 ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA UHT	70
3.1.1 Muelle de recibo de leche	70
3.1.1.1 Método en muelle de recibo de leche	70
3.1.2 Materia prima en muelle de recibo de leche	75
3.1.2.1 Clasificación de proveedores	75
3.1.3 Maquinaria y equipo en muelle de recibo de leche	75
3.1.4 Mano de obra en muelle de recibo de leche	76
3.1.5 Medio ambiente en muelle de recibo de leche	77
3.1.6 Mantenimiento en muelle de recibo de leche	77
3.2 LECHE TERMIZADA Y PASTEURIZADA	77
3.2.1 Método	77
3.2.2 Materia prima de los productos termizados y UHT	80
3.2.3 Maquinaria y equipo de los productos termizados y UHT	80
3.2.4 Mano de obra de los productos termizados y UHT	83
3.2.5 Medio ambiente en la línea de los productos termizados y UHT	83
3.2.5.1 Mantenimiento en la línea de los productos termizados y UHT	83
3.3 ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE REFRESCOS	83
3.3.1 Método en la elaboración y empaque de refrescos	83
3.3.2 Materia prima utilizada en la línea de refrescos	85
3.3.3 maquinaria y equipo utilizada en la línea de refrescos	86
3.3.4 Mano de obra utilizada en la línea de refrescos	87
3.3.5 Medio ambiente en la línea de refrescos	87
3.3.5.1 Mantenimiento en la línea de refrescos	87

3.4 ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE DERIVADOS	87
3.4.1 Materia prima utilizada en la línea de derivados	89
3.4.2 Maquinaria y equipo utilizado en la línea de derivados	91
3.4.3 Mano de obra utilizada en la línea de UHT.	92
3.4.4 Medio ambiente para la línea UHT	92
3.4.4.1 Mantenimiento en la línea de derivados	92
4. MÉTODOS OPERACIONALES Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE CADA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	93
4.1 MÉTODOS OPERACIONALES, DIAGRAMA DE RECORRIDO Y PARADAS EN LA LÍNEA DE REFRESCOS	93
4.2 MÉTODOS OPERACIONALES Y PARADAS EN LA LÍNEA DE DERIVADOS	99
4.3 MÉTODOS OPERACIONALES Y PARADAS EN LA LINEA DE UHT	109
5. VELOCIDADES NOMINALES ESTANDARIZADAS POR LÍNEA DE PRODUCCIÓN	121
6. CODIFICACIÓN DE LAS PARADAS POR CADA LÍNEA	123
6.1 CODIFICACIÓN DE LAS PARADAS DE MAQUINAS DE LA LÍNEA DE REFRESCOS	123
6.2 CODIFICACIÓN DE LAS PARADAS DE MAQUINAS DE LA LÍNEA DE DERIVADOS	127
6.3 CODIFICACIÓN DE LAS PARADAS DE MAQUINAS DE LA LÍNEA DE UHT	133
7. FORMATOS PARA EL DILIGENCIAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	137
7.1 FORMATOS PARA LA IS2 Y PREPAC	137
7.2 FORMATOS PARA LA MZ	138

7.3 FORMATOS PARA LA ADIPACK Y LA ELECSTER	138
8. DIGITACIÓN Y/O BASE DE DATOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL INDICADOR DE EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIONES	141
8.1 PROCESO DIARIO DE LOS FORMATOS Y/O PLANILLAS	141
8.2 DIGITACIÓN DE PLANILLA DE LA LÍNEA DE DERIVADOS	141
8.3 DIGITACIÓN DE PLANILLA DE LA LÍNEA DE REFRESCOS	143
8.4 DIGITACIÓN DE PLANILLA DE LA LÍNEA DE UHT	144
9. VARIABLES A MEJORAR MEDIANTE LOS RESULTADOS EFICIENCIA GLOBAL DE OPERACIONES E.G.O.	147
9.1 VARIABLE DE EFICIENCIA OPERACIONAL	147
9.1.1 Eficiencia operacional en la línea de leches UHT	148
9.1.2 Eficiencia operacional en la línea de derivados	156
9.1.3 Eficiencia operacional en la línea de refrescos	162
9.2 VARIABLE DE PORCENTAJE DE DESEMPEÑO	169
9.2.1 Desempeño en la línea UHT.	169
9.2.2 Desempeño en la línea de derivados.	171
9.2.3 Desempeño en la línea de refrescos.	172
9.3 PORCENTAJES DE CALIDAD LÍNEAS UHT, DERIVADOS Y REFRESCOS	174
9.3.1 Porcentaje de calidad en la línea de UHT	174
9.3.2 Porcentaje de calidad en la línea de derivados	174
9.3.3 Porcentaje de calidad en la línea de refrescos	175
10. METAS DE LAS VARIABLES E.G.O.	177
10.1 META PARA EL E.G.O DE LA LINEA UHT	177

10.2 META PARA EL E.G.O DE LA LINEA DE DERIVADOS	178
10.3 META PARA EL E.G.O DE LA LINEA DE REFRESCOS	179
11. RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL INDICADOR E.G.O.	181
12. CONCLUSIONES	186
13. RECOMENDACIONES	188
BIBLIOGRAFÍA	190
ANEXOS	191