



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de Ingeniería de Métodos en el lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola, para mejorar la productividad de la empresa Copeinca S.A.C. –
Planta Malabrigo, año 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Cotrina Morales Carlos Andrés

Asesor:

Mg. Ing. Correa Riofrío Darío Alonso

Línea de Investigación

Gestión empresarial y productiva

Trujillo – Perú

2018

DEDICATORIA

A mis padres
por ser el motor de mi vida
por el apoyo económico
y por todas las bendiciones que
derraman cada día sobre mí.

A mis hijos y esposa
por su paciencia, amor
y comprensión en la
culminación de mis
estudios universitarios.

A todas las instituciones,
entidades y personas que
permitieron culminar con
éxito este proyecto de tesis.

Carlos A. Cotrina Morales

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Privada César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero.

Por otro lado, también demuestro mi particular deferencia con la empresa Copeinca S.A.C. quién me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación.

Atentamente,
Carlos A. Cotrina Morales

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador, en cumplimiento con el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, de la Universidad Privada César Vallejo, el cual es requisito indispensable presentar el informe de tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, pongo en vuestra consideración el presente proyecto de investigación titulado: **“Aplicación de Ingeniería de Métodos en el lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola, para mejorar la productividad de la empresa Copeinca S.A.C. – Planta Malabrigo, año 2018”**, para que con la serenidad y equidad que ustedes poseen, sea sometido a evaluación y se emita el dictamen correspondiente.

Atentamente

Carlos Andrés Cotrina Morales
(El Autor)

ÍNDICE GENERAL

Contenido	
CARÁTULA.....	I
PAGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
I. INTRODUCCIÓN.....	XVI
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	3
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	6
1.4. Formulación del problema.....	22
1.5. Justificación del estudio.....	23
1.6. Hipótesis.....	24
1.7. Objetivos.....	24
1.7.1. General.....	24
1.7.2. Objetivos específicos.....	25
II. MÉTODO:.....	26
2.1. Tipo de investigación.....	27

2.2.	Diseño de la investigación	27
2.3.	Variables	28
2.3.1.	Definición de variables:	28
2.3.2.	Operacionalización de variables	30
2.4.	Población y muestra	32
2.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
2.5.1.	Validez y confiabilidad	33
2.6.	Métodos de análisis de datos	33
2.7.	Aspectos éticos	34
III.	RESULTADOS	35
3.1.	Determinar la productividad inicial del proceso de lavado químico de la planta de agua de cola	36
3.1.1.	Descripción de la empresa	36
3.1.2.	Productividad del proceso (PQ)	36
3.1.3.	Productividad laboral (PL)	38
3.1.4.	Productividad económica (PE)	39
3.2.	Evaluar el método de trabajo empleado en el proceso lavado químico de la planta de agua de cola.	40
3.2.1.	Descripción del proceso principal – Harina de pescado	40
3.2.2.	Descripción del proceso secundario – Recuperación de sólidos solubles.	43
3.2.3.	Descripción del proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola:	46
3.2.4.	Evaluación del tiempo estándar del proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	48
3.2.5.	Evaluación del consumo de insumos del proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	50
3.2.6.	Evaluación de los costos del proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	52

3.3.	Implementación de mejora en el método de trabajo del proceso de lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola.	54
3.3.1.	Propuesta de mejora en el método de trabajo del proceso de lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola.	54
3.3.2.	Evaluación económica de la propuesta de mejora en el método de trabajo del proceso de lavado químico.	59
3.3.3.	Implementación de mejora en el método de trabajo del proceso de lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola.	63
3.3.4.	Variación del tiempo estándar en el proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	63
3.3.5.	Variación en el consumo de insumos en el proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	64
3.3.6.	Variación de los costos del proceso de lavado químico de la planta de evaporación de agua de cola.	65
3.4.	Determinar la productividad final del proceso de lavado químico, de la planta de agua de cola.	67
3.4.1.	Productividad del proceso (PQ)	67
3.4.2.	Productividad laboral (PL)	69
3.4.3.	Productividad económica (PE)	72
IV.	DISCUSIÓN	75
V.	CONCLUSIONES.....	77
VI.	RECOMENDACIONES	78
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
VIII.	ANEXOS	87
A.	ANEXO DE TABLAS	88
B.	ANEXO DE FIGURAS.....	104
C.	ANEXO DE INSTRUMENTOS	106
D.	ANEXO OTROS	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables.....	30
Tabla 2: Productividad del proceso de mayo – julio, del 2018.	37
Tabla 3: Productividad laboral de mayo – julio, del 2018.	38
Tabla 4: Productividad económica mayo – julio, del 2018.	39
Tabla 5: Tiempo estándar del proceso de lavado químico mayo – junio.....	48
Tabla 6: Costos del proceso de lavado químico mayo – julio, del 2018.....	52
Tabla 7: Acciones de mejoras en el proceso de lavado químico.....	55
Tabla 8: Cronograma de implementación de mejoras.....	56
Tabla 9: Tasa de asignación del presupuesto.....	59
Tabla 10: Costos de recursos del proceso de lavado químico	60
Tabla 11: Costos de la propuesta de mejora	60
Tabla 12: Flujo de caja del proyecto de mejora.....	61
Tabla 13: Tiempo estándar del proceso de lavado químico	64
Tabla 14: Variación del tiempo estándar del proceso de lavado químico.	64
Tabla 15: Variación de insumos y recursos del proceso de lavado químico. ...	65
Tabla 16: Costos del proceso de lavado químico	65
Tabla 17: Costos del proceso de lavado químico	66
Tabla 18: Variación del costo del proceso de lavado químico.	66
Tabla 19: Productividad del proceso de septiembre - noviembre, del 2018. ...	67
Tabla 20: Productividad del proceso de mayo - noviembre, del 2018.....	68
Tabla 21: Variación de la productividad del proceso de lavado químico.....	68
Tabla 22: Productividad laboral de septiembre - noviembre, del 2018.....	70
Tabla 23: Productividad laboral de mayo - noviembre, del 2018.....	71
Tabla 24: Variación de la productividad laboral del proceso de lavado.....	72
Tabla 25: Productividad económica septiembre - noviembre, del 2018.....	72
Tabla 26: Productividad económica mayo – noviembre, del 2018.	73
Tabla 27: Variación de la productividad económica del proceso.....	74
Tabla 28: Volumen de producción harina de pescado - Mayo 2018	88
Tabla 29: Volumen de producción harina de pescado - Junio 2018.....	89
Tabla 30: Volumen de producción harina de pescado - Julio 2018	90
Tabla 31: Tiempos del proceso de lavado químico, mayo - julio del 2018.	91

Tabla 32: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico	93
Tabla 33: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico	94
Tabla 34: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico	95
Tabla 35: Tiempos del proceso de lavado químico, septiembre	96
Tabla 36: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico	98
Tabla 37: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico.	99
Tabla 38: Recursos y costos totales del proceso de lavado químico	100
Tabla 39: Volumen de producción harina de pescado - Septiembre 2018....	101
Tabla 40: Volumen de producción harina de pescado - Octubre 2018	102
Tabla 41: Volumen de producción harina de pescado - Noviembre 2018.....	103
Tabla 42: Productividad del proceso de mayo – julio, del 2018.	106
Tabla 43: Productividad del proceso de mayo – julio, del 2018.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Productividad del proceso de harina de pescado mayo – julio.	37
<i>Figura 2:</i> Productividad laboral del proceso de harina de pescado mayo	39
<i>Figura 3:</i> Productividad económica del proc. de harina de pescado mayo	40
<i>Figura 4:</i> Diagrama de flujo del proceso de harina de pescado	41
<i>Figura 5:</i> Flujograma del proceso secundario	45
<i>Figura 6:</i> Flujograma del proceso de lavado químico.....	47
<i>Figura 7:</i> Diagrama de Ishikawa de las deficiencias en el tiempo estándar	49
<i>Figura 8:</i> Diagrama de Ishikawa de las deficiencias en el consumo de insumo.....	51
<i>Figura 9:</i> Diagrama de Ishikawa de las deficiencias en el costo del proceso....	53
<i>Figura 10:</i> Flujograma del proceso de lavado químico	58
<i>Figura 11:</i> Variación del costo del proceso de lavado químico.	66
<i>Figura 12:</i> Productividad del proceso de harina de pescado	68
<i>Figura 13:</i> Variación de la productividad del proceso de harina de pescado. ..	69
<i>Figura 14:</i> Productividad laboral del proc. de harina de pescado.....	70
<i>Figura 15:</i> Variación de la productividad laboral del proceso.....	71
<i>Figura 16:</i> Productividad económica proc. harina de pescado.....	73
<i>Figura 17:</i> Variación de la productividad econ. del proceso harina pescado. ..	74

ÍNDICE DE ANEXOS

A 1. Volumen de producción de harina de pescado, mayo – julio 2018.....	88
A 2. Registro de tiempos del proceso de lavado químico, mayo – julio 2018. .	91
A 3. Registro de consumo de recursos y costos totales, mayo – julio 2018.....	93
A 4. Registro de tiempos del proceso de lavado químico, septiembre	96
A 5. Registro de consumo de recursos y costos totales, septiembre	98
A 6. Volumen de producción de harina de pescado, septiembre	101
A 1. Formato de tabla de caracterización de procesos.	106
A 2. Formato de matriz de propuesta de mejoras	106
B 1. Diagrama de barras	104
B 2. Diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa).....	104
C 1. Formato de Flujograma de Procesos Industriales	110
D 1. Registro fotográfico	115
D 2. Calculo de tiempo estándar, tiempo muerto y normal del proceso	120
D 3.. Matriz de registro y cálculo de los tiempos empleados	122
D 4. Cálculo del tiempo muerto, tiempo normal y estándar.....	126

RESUMEN

La presente investigación, fue desarrollada en las instalaciones de la empresa Copeinca S.A.C., organización posicionada en el sector pesquero con más de 30 años en el mercado nacional y extranjero, ubicada en el distrito de Rázuri, Provincia de Ascope, Región La Libertad – Perú, durante el segundo semestre del 2018. ; y tuvo por objeto mejorar la productividad de la empresa, mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola.

El estudio es del tipo aplicado, cuantitativo, experimental y longitudinal, con un diseño pre-experimental; asimismo, su población estuvo integrada por todos los procesos de la planta de evaporación de agua de cola, de la empresa Copeinca S.A.C., y la muestra fue equiparable a todas las actividades involucradas con el proceso de lavado químico, de la planta de evaporación de agua de cola.

Respecto a las técnicas e instrumentos empleadas se tienen a la lluvia de ideas, juicio de expertos, análisis documental, observación de campo, análisis estadístico y el focus group, como técnicas de recolección de datos; y como instrumentos a matrices de costeo, matrices de análisis de tiempo, flujogramas de procesos, hojas de registro general, diagramas causa – efecto, histogramas, entre otros.

De la investigación se concluye que, tras la implementación del rediseño del proceso de lavado químico, se logró un aumento del 14.66% en la productividad del proceso y un 10.66% en la productividad laboral; ello gracias a que el tiempo estándar se redujo en más del 51%, después del rediseño, pasando de 126 min (antes de la mejora) a 61 min (después de la mejora). Asimismo, los costos involucrados en el proceso de lavado químico también se modificaron, siendo esta variación positiva pues, el costo promedio mensual, se redujo en 67.22% pasando de \$ 11 mil (antes de la mejora del proceso) a \$ 3.9 mil (después de la mejora).

Palabras Clave: Productividad, Ingeniería de métodos, tiempo estándar.

ABSTRACT

The present investigation was developed in the facilities of the company Copeinca SAC, an organization positioned in the fishing sector with more than 30 years in the national and foreign market, located in the district of Rázuri, Province of Ascope, La Libertad Region - Peru, during the second semester of 2018.; and aimed to improve the productivity of the company, through the application of method engineering in the chemical washing process, of the tail water evaporation plant.

The study is of the applied, quantitative, experimental and longitudinal type, with a pre-experimental design; likewise, its population was integrated by all the processes of the cola water evaporation plant, of the company Copeinca SAC, and the sample was comparable to all the activities involved with the chemical washing process, of the water evaporation plant of tail.

Regarding the techniques and instruments used, there is a brainstorming, expert judgment, documentary analysis, field observation, statistical analysis and the focus group, as data collection techniques; and as instruments to costing matrices, time analysis matrices, process flow charts, general record sheets, cause - effect diagrams, histograms, among others.

From the research it is concluded that, after the implementation of the redesign of the chemical washing process, an increase of 14.66% in the productivity of the process and a 10.66% in the labor productivity was achieved; thanks to the fact that the standard time was reduced by more than 51%, after the redesign, going from 126 min (before the improvement) to 61 min (after the improvement). Likewise, the costs involved in the chemical washing process were also modified, this variation being positive because, the monthly average cost was reduced by 67.22%, going from \$ 11 thousand (before the improvement of the process) to \$ 3.9 thousand (after of the improvement).

Keywords: Productivity, Method engineering, standard time.