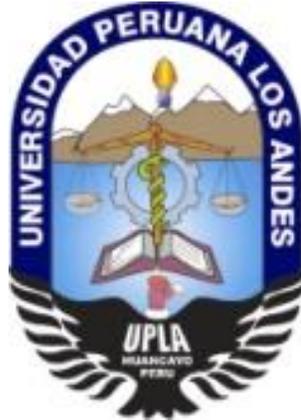


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS

**REINGENIERIA DE PROCESOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
UNA EMPRESA DE CERVECERIA ARTESANAL**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: NUEVAS TECNOLOGIAS Y PROCESOS

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE PRODUCCION

PRESENTADO POR:

Bach. Isabel Bendezú Godoy

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERU

2018

ASESORES

Mg. José Olivera Espinoza
Asesor Metodológico

Ing. Pedro Elvis Elías Porras
Asesor Temático

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada en primer lugar a Dios, a mis padres Jesús Bendezú Miranda y Luz Angélica Godoy Flores, que están siempre apoyándome y aconsejándome de forma incondicional.

A mis hermanos y una persona especial en mi vida por el apoyo que siempre me brindan en cada proyecto de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Me siento agradecida por el aporte realizado por profesionales en el desarrollo de esta tesis y a mi familia, quienes siempre están a mi lado en todo momento.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

DR. TORRES LÓPEZ, CASIO AURELIO
PRESIDENTE

JURADO

JURADO

JURADO

MG. MIGUEL ANGEL, CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

1. FALSA PORTADA.....	i
2. ASESOR.....	ii
3. DEDICATORIA.....	iii
4. AGRADECIMIENTO.....	iv
5. HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS.....	v
6. INDICE.....	vi
7. RESUMEN.....	xii
8. INTRODUCCION.....	xiv
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	10
1.2.1. Problema General.....	10
1.2.2. Problemas Especificos.....	10
1.3. Justificación.....	11
1.3.1. Social.....	11
1.3.2. Teórica.....	11
1.3.3. Metodológica.....	11
1.4. Delimitaciones.....	11
1.4.1. Espacial.....	11
1.4.2. Temporal.....	12
1.4.3. Económica.....	12
1.5. Limitaciones.....	12
1.6. Objetivos.....	12
1.6.1. Objetivo General.....	12
1.6.2. Objetivos Especificos.....	13
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	14
2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales).....	14

2.2. Marco Conceptual.....	19
2.3. Definición de términos.....	30
2.4. Hipótesis.....	31
2.4.1. Hipótesis General.....	31
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	31
2.5. Variables.....	32
2.5.1. Definición conceptual de la variable.....	32
2.5.2. Definición operacional de la variable.....	32
2.5.3. Operacionalización de la variable.....	35
CAPITULO III: METODOLOGIA.....	36
3.1. Método de Investigación.....	36
3.2. Tipo de Investigación.....	36
3.3. Nivel de Investigación.....	36
3.4. Diseño de Investigación.....	36
3.5. Población y muestra.....	37
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
3.7. Procesamiento de la información.....	38
3.8. Técnicas y análisis de datos.....	38
3.9. Desarrollo de la propuesta.....	39
3.9.1. Situación actual.....	39
3.9.2. Propuesta de mejora.....	47
3.9.3. Implementación de la propuesta.....	51
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	71
4.1. Análisis Descriptivo.....	71
4.2. Análisis Inferencial.....	75
CAPITULO V: DISCUSION DE RESULTADOS.....	84
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	88
• Bibliográficas.....	88

• Páginas web.....	90
ANEXOS.....	91
Anexo N° 01 - Matriz de Consistencia.....	91
Anexo N° 02 - Matriz de Operacionalización.....	92
Anexo N° 03 - Formato de Diagrama de Actividades del Proceso.....	93
Anexo N° 04 - Productividad Actual de Cerveza Artesanal.....	94
Anexo N° 05 - Certificado de validez del contenido del instrumento.....	98
Anexo N° 06 - Formato de Cálculo del Tiempo Estándar.....	101
Anexo N° 07 - Formato de medición de Eficacia.....	102
Anexo N° 08 - Formato de medición de Eficiencia.....	103
Anexo N° 09 - Formato de medición de Productividad.....	104
Anexo N° 10 - Planta y almacén de Cervecería Nuevo Mundo.....	105
Anexo N° 11 - Interfaz del Sistema Macros para pronosticar la Demanda...107	
Anexo N° 12: Costo de Materia Prima para la Producción Adicional de Cerveza Artesanal	108
Anexo N° 13: Reporte de Originalidad del programa Turnitin.....	109

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 - Producción Manufacturera de Bebidas.....	2
Tabla N° 02 - Productividad de la Empresa Cervecería Nuevo Mundo.....	3
Tabla N° 03 - Lluvia de ideas de Cervecería Nuevo Mundo.....	5
Tabla N° 04 - Matriz Correlacional de las variables.....	6
Tabla N° 05 – Tabla de Pareto (80/20).....	7
Tabla N° 06 - Matriz de Priorización.....	9
Tabla N° 07 - Matriz de Operacionalización de la variable.....	35
Tabla N° 08 - Tiempos de los procesos no manuales.....	42
Tabla N° 09 - Diagrama de Actividades del Proceso.....	43
Tabla N° 10 - Áreas/Máquinas distribuidas en la Planta de Producción.....	44
Tabla N° 11 - Resultados de Simulación de procesos de producción mediante ProModel	46
Tabla N° 12 - Presupuesto de Inversión del proyecto de Reingeniería de Procesos.....	51
Tabla N° 13 - Cálculo de la superficie total requerida por la planta rediseñada aplicando el Método de Guerchet.....	53
Tabla N° 14 - Áreas/Máquinas distribuidas en la Planta de Producción (Post)..	54
Tabla N° 15 - DAP con actividades que agregan Valor.....	58
Tabla N° 16 - Actividades que agregan Valor (Pre y Post).....	59
Tabla N° 17 - Estudio de Tiempos de los Procesos Manuales.....	61
Tabla N° 18 - Resultados de Simulación de procesos de producción mediante ProModel.....	63
Tabla N° 19 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Junio.....	64
Tabla N° 20 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Julio.....	65
Tabla N° 21 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Agosto.....	66
Tabla N° 22 - Análisis Costo Beneficio (Flujo de Caja Proyectado).....	71
Tabla N° 23 - Medición de Eficiencia.....	72

Tabla N° 24 - Medición de Eficacia.....	73
Tabla N° 25 - Medición de Productividad.....	74
Tabla N° 26 - Prueba de normalidad en la Productividad mediante Shapiro - Wilk.....	77
Tabla N° 27 - Comparación de Medias en la Productividad mediante Wilcoxon..	77
Tabla N° 28 - Prueba de Wilcoxon en la Productividad.....	78
Tabla N° 29 - Prueba de normalidad en la Eficiencia mediante Shapiro-Wilk.....	79
Tabla N° 30 - Comparación de Medias en la Eficiencia mediante Wilcoxon.....	80
Tabla N° 31 - Prueba de Wilcoxon en la Eficiencia.....	81
Tabla N° 32 - Prueba de normalidad en la Eficacia mediante Shapiro-Wilk.....	82
Tabla N° 33 - Comparación de Medias en la Eficacia mediante Wilcoxon.....	83
Tabla N° 34 - Prueba de Wilcoxon en la Eficacia.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01 - Producción Manufacturera de Bebidas.....	2
Figura N° 02 – Productividad Actual de la Cervecería Nuevo Mundo.....	4
Figura N° 03 – Diagrama de Causa y Efecto de la Cervecería Nuevo Mundo.....	5
Figura N° 04 - Diagrama de Pareto (80/20).....	7
Figura N° 05 - Clasificación de los problemas por estratos.....	10
Figura N° 06 - Fases de la reingeniería de procesos.....	21
Figura N° 07 - Componentes de un sistema de producción.....	26
Figura N° 08 - Distribución de Planta Cervecería Nuevo Mundo.....	40
Figura N° 09 - Tanques de Fermentación.....	41
Figura N° 10 - Proceso de Envasado.....	41
Figura N° 11 - Diagrama de Recorrido en la Planta Cervecería Nuevo Mundo...	45
Figura N° 12 - Layout Simulación de procesos de producción mediante ProModel.....	46
Figura N° 13 - Diagrama de Gantt de la Propuesta de Mejora.....	50
Figura N° 14 - Distribución de Planta Cervecería Nuevo Mundo (Propuesta).....	55
Figura N° 15 - Diagrama de Recorrido en la Planta Cervecera (Propuesta).....	56
Figura N° 16 - Layout de Simulación de procesos de producción mediante ProModel.....	62
Figura N° 17 - Productividad post mejora de la Cervecería Nuevo Mundo.....	67
Figura N° 18 - Interfaz para ingresar datos en el MRP.....	68
Figura N° 19 - Interfaz para la explosión del MRP.....	69
Figura N° 20 - Eficiencia antes y después.....	75
Figura N° 21 - Eficacia antes y después.....	75
Figura N° 22 - Productividad antes y después.....	76

RESUMEN

Esta investigación responde al siguiente problema general: ¿De qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo?, el objetivo general de la presente tesis es: Determinar de qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo; y la hipótesis general que se debe contrastar es: “La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo”.

El método de investigación es científico, el tipo de investigación es aplicada, el nivel es explicativo y el diseño es experimental de tipo cuasi experimental. La población está conformada por la producción de 67500 litros de cerveza artesanal durante 8 meses de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., la muestra es de tipo no probabilístico o dirigido y está conformada por la producción de 30000 litros de cerveza durante 4 meses antes y 30000 litros de cerveza durante 3 meses después de la aplicación de la Reingeniería de Procesos.

La conclusión fundamental es que, con la aplicación de la Reingeniería de Procesos en la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. se incrementó la productividad de un 29.27% a un 32.98%, aumentando en un 12.67%.

PALABRAS CLAVES: Reingeniería de procesos, Productividad, Empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C.

ABSTRACT

This research responds to the following general problem: How does the implementation of process reengineering improve the productivity of the company Cervecería Nuevo Mundo SAC, Surquillo?, the general objective of this thesis is: Determine how the implementation of process reengineering improves the productivity of the company Cervecería Nuevo Mundo SAC, Surquillo; and the general hypothesis that must be contrasted is: "The implementation of process reengineering improves the productivity of Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo".

The research method is scientific, the type of research is applied, the level is explanatory and the design is experimental of quasi-experimental type. The population is conformed by the production of 67500 liters of craft beer during 8 months of the company Cervecería Nuevo Mundo SAC, the sample is of a non-probabilistic or directed type and is conformed by the production of 30000 liters of beer during 4 months before and 30000 liters of beer for 3 months after the application of Process Reengineering.

The fundamental conclusion is that, with the application of Process Reengineering in the company Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. the productivity increased from 29.27% to 32.98%, increasing by 12.67%.

KEYWORDS: Process reengineering, Productivity, Cervecería Nuevo Mundo S.A.C.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación plantea la implementación de la reingeniería de procesos en la Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., cuyo objetivo es incrementar la productividad, optimizando los tiempos y espacios para asegurar la efectividad empresarial.

Con la intención de poder explicar de la mejor manera posible el trabajo realizado, la presente tesis está estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I: Está enfocado en el planteamiento y la formulación del problema, el establecimiento de los objetivos, así como en la justificación y limitaciones del trabajo de investigación.

Capitulo II: Se exponen los antecedentes, en donde se investigan proyectos similares tanto a nivel nacional como internacional; asimismo se muestra el marco conceptual y la definición de términos donde se desarrolla la información concerniente a las variables y dimensiones del proyecto; finalmente, se plantea la hipótesis de estudio y la operacionalización de las variables.

Capitulo III: Se detalla la metodología utilizada, se determinó la población y el procedimiento muestral y, por último, se establecieron las técnicas e instrumentos para la recolección y procesamiento de datos. Por otra parte, se examina la situación actual a fin de desarrollar la propuesta de mejora y, por consiguiente, efectuar la implementación de la propuesta incluyendo la puesta en marcha del proyecto.

Capitulo IV: Se realiza la presentación de resultados a través del análisis estadístico e inferencial, incluyendo la contrastación de la hipótesis.

Capítulo V: Se desarrolla la discusión de resultados, haciendo una comparación con trabajos anteriores de similares características.

Finalmente, planteamos las conclusiones de acuerdo a los objetivos del trabajo y las recomendaciones para ser consideradas por la empresa cervecera, asimismo mostramos las referencias bibliográficas y anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del Problema

Actualmente el sector de bebidas alcohólicas es un mercado muy competitivo, entre otros factores debido a la implementación de innovaciones tecnológicas que contribuyen a la reducción de costos por favorecer las economías de escala y, por ende, generando un aumento de la productividad.

Sin embargo, la mayoría de las pequeñas empresas del Perú en el sector bebidas alcohólicas han crecido desordenadamente en la planta de procesos debido a que han dedicado sus esfuerzos a otras áreas como la promoción y publicidad de sus productos por causa de la creciente competencia, lo que trajo consigo que estas empresas presenten una serie de deficiencias en sus procesos de producción como por ejemplo el aumento del tiempo ocioso, maquinaria parada, recorrido innecesario de material, mala distribución de planta, entre otros.

En la empresa materia del presente estudio, Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., también se encontraron algunos problemas en sus procesos productivos como por ejemplo: mal diseño de planta, equipos no siguen criterios técnicos de distribución, falta de estudio de tiempos y movimientos, demasiado recorrido de material, entre otros.

Esto ha ocasionado que la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. cuente con una capacidad de producción limitada para poder atender la creciente demanda de cerveza artesanal, lo que trajo consigo algunos inconvenientes como la pérdida de clientes por no atender sus requerimientos, pérdidas por retrasos en la entrega de productos, entre otros.

Por esta razón, hemos estudiado la producción de cerveza industrial debido a que, actualmente en el Perú, no se cuentan con datos numéricos que permitan efectuar un análisis acerca de la producción de cerveza artesanal. Por lo tanto, se asume que el mercado de cerveza artesanal andará despojando participación, poco a poco, al mercado de cerveza industrial; de modo que si se incrementa el

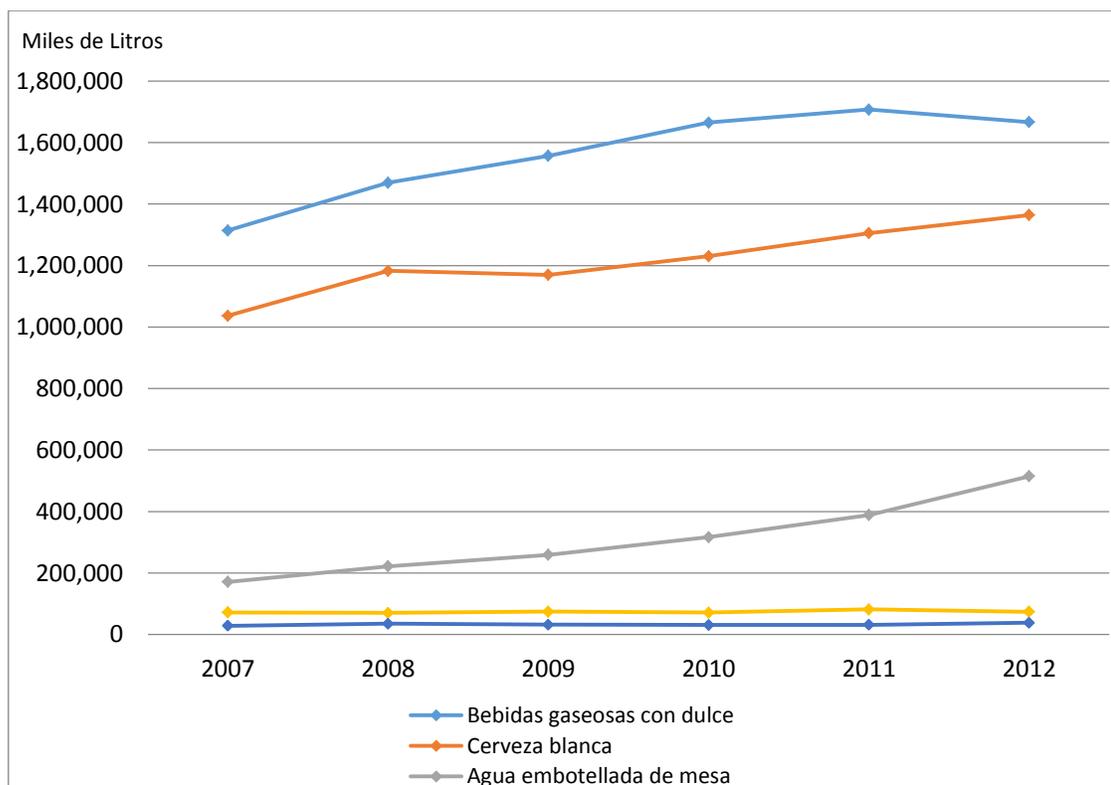
consumo de cerveza industrial, también se incrementa el consumo de cerveza artesanal.

Tabla N° 1 - Producción de la Industria de Bebidas

Producto	2007	2008 P/	2009 P/	2010 P/	2011 P/	2012 P/
Elaboración de Bebidas (Miles de litros)						
Alcohol etílico rectificado	20 544	25 210	23 119	20 048	20 465	26 540
Vinos y espumantes	6 785	8 449	7 701	9 794	9 619	9 999
Piscos	1 090	1 497	1 394	1 332	1 327	1 908
Cerveza blanca	1 037 053	1 182 817	1 169 677	1 230 335	1 305 390	1 364 318
Bebidas gaseosas con dulce	1 314 089	1 469 304	1 556 885	1 665 268	1 707 456	1 666 795
Bebidas gaseosas sin dulce	41 231	39 641	36 884	32 925	36 774	36 106
Agua embotellada de mesa	171 369	221 666	259 073	316 463	388 336	514 842
Agua (Botellones)	30 475	30 842	37 577	38 168	45 141	37 966

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.
Ministerio de Agricultura - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos.

Figura N° 01 - Producción Manufacturera de Bebidas



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 1 se observa que la bebida alcohólica de mayor producción en nuestro país es la cerveza, con 1,364 millones de litros en el año 2012 con una tasa de crecimiento anual del 5.75% durante el sexenio observado, seguido del vino con 9.9 millones de litros y luego del pisco con 1.9 millones de litros. En la actualidad, la producción y venta de cerveza en el Perú alcanza la cifra 1,500 millones de litros de cerveza anual, sin embargo el mercado de cerveza artesanal bordea el millón doscientos mil litros con una proyección de más del millón trescientos mil litros para el presente año, es decir, el mercado de la cerveza artesanal no supera el 1% de participación del mercado de cerveza industrial.

Actualmente, la empresa Cervecería Nuevo Mundo proyecta una producción de 90,000 litros por año de cerveza artesanal a razón de 7,500 litros mensuales como se puede apreciar en la Tabla N° 02. Asimismo, para una mejor comprensión de la situación operacional de la planta cervecera observamos la productividad, calculada del producto de la eficiencia y la eficacia, desde el mes de febrero hasta el mes de mayo del 2018; igualmente se aprecia la eficiencia como resultado del cociente entre el tiempo útil y el tiempo total y, por último, la eficacia obtenida de la división entre la producción real y la producción planeada.

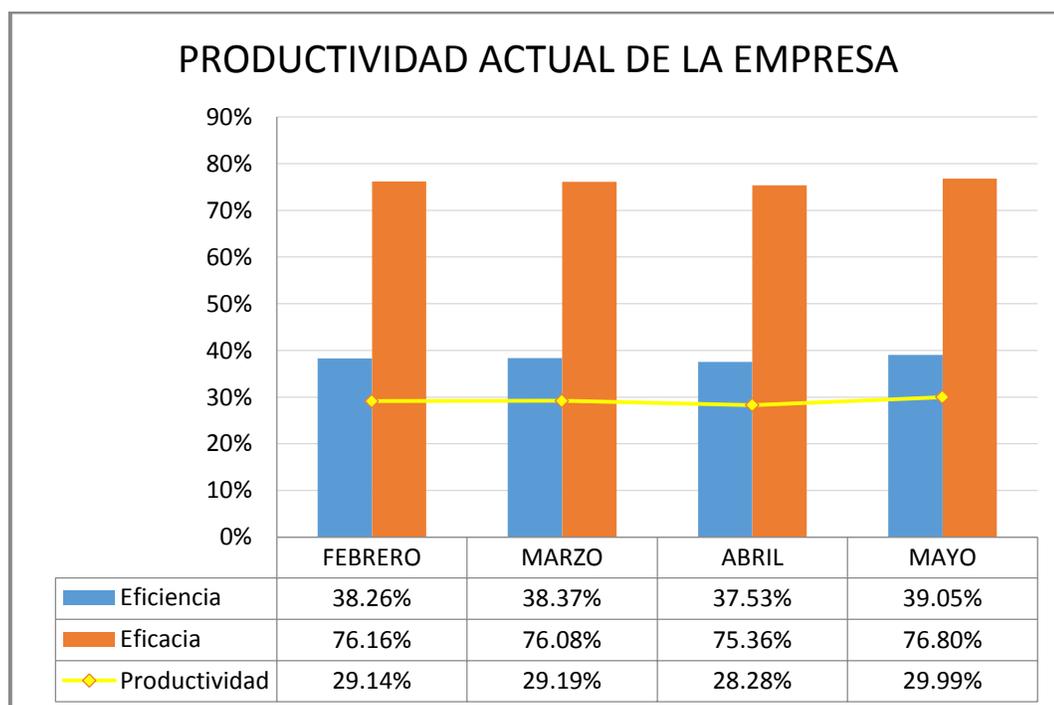
Tabla N° 02 - Productividad de la Empresa Cervecería Nuevo Mundo

MES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Tiempo Útil (min)	2204	2210	2162	2249
Tiempo Total (min)	5760	5760	5760	5760
Producción real (Litros)	5712	5706	5652	5760
Producción planeada (Litros)	7500	7500	7500	7500
Eficiencia	38.26%	38.37%	37.53%	39.05%
Eficacia	76.16%	76.08%	75.36%	76.80%
Productividad	29.14%	29.19%	28.28%	29.99%

Fuente: Elaboración propia.

Para un mejor entendimiento de la situación actual, en la Figura N° 02 se puede observar la variación de la productividad con un promedio de 29.15% para el periodo comprendido del mes de febrero al mes de mayo del 2018, en tanto que el promedio de la eficiencia es del 38.30% y el promedio de la eficacia alcanza el 76.10%.

Figura N° 02 - Productividad Actual de la Cervecería Nuevo Mundo



Fuente: Elaboración propia.

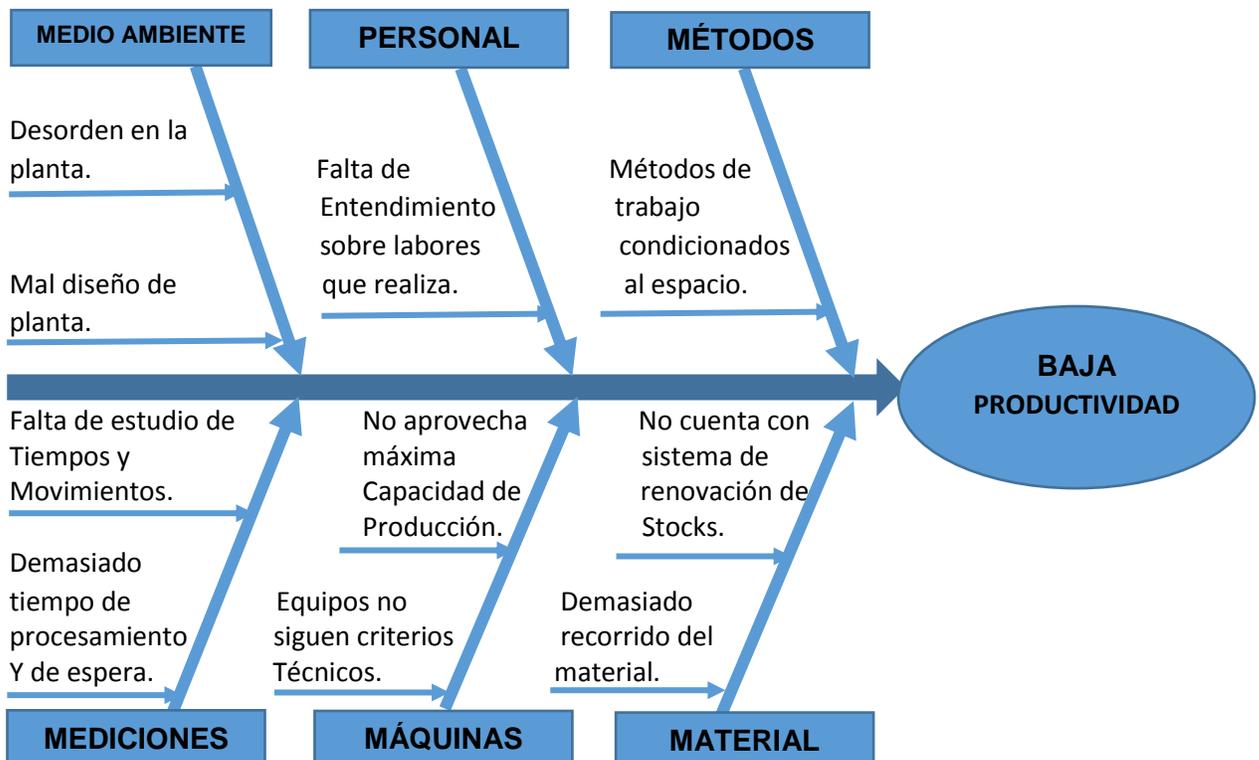
Para tener una mayor claridad de los problemas que existen dentro de la empresa, se ha empleado la técnica de Lluvia de Ideas y seguidamente el Diagrama de Causa - Efecto (Ishikawa) con la participación conjunta de los trabajadores de la empresa, obteniendo lo siguiente:

Tabla N° 03 - Lluvia de ideas de Cervecería Nuevo Mundo

Creative meeting	
1	Falta de entendimiento sobre labores que realiza
2	Demasiado tiempo de procesamiento y espera
3	No cuenta con sistema de renovación de stocks
4	Mal diseño de planta
5	No aprovecha máxima capacidad de producción
6	Demasiado recorrido del material
7	Métodos de trabajo condicionados al espacio
8	Falta de estudio de tiempos y movimientos
9	Desorden en la planta
10	Equipos no siguen criterios técnicos de distribución

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 03 - Diagrama de Causa y Efecto de la Cervecería Nuevo Mundo



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 03: Diagrama de Causa-Efecto se muestran seis componentes raíces del problema (Material, Método, Máquina, Personal, Medio Ambiente y Medición), algunas causas pueden solucionarse mediante una adecuada toma de decisiones por parte de la Gerencia como por ejemplo la contratación de analistas de procesos que puedan realizar una reingeniería y mejoras en los procesos a fin de incrementar la productividad. También puede observarse que la mayoría de las causas que originan una escasa productividad en la Cervecería Nuevo Mundo están comprendidas en los componentes: Mediciones, Medio Ambiente, Máquinas y Material.

Seguidamente se realizó una Matriz de Correlación (ver Tabla N° 04) con la finalidad de calcular el nivel de relación que existe entre los problemas identificados en el Diagrama de Ishikawa, obteniéndose una puntuación porcentual por cada problema existente.

Tabla N° 04 - Matriz Correlacional de las variables

Problemas			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Ptj.	%
P1	Falta de entendimiento sobre labores que realiza	P1		1	0	0	1	0	0	0	1	0	3	6.52
P2	Demasiado tiempo de procesamiento y espera	P2	0		0	0	1	0	0	0	0	0	1	2.17
P3	No cuenta con sistema de renovación de stocks	P3	1	1		0	1	0	1	0	1	0	5	10.87
P4	Mal diseño de planta	P4	1	1	1		1	1	1	1	1	1	9	19.57
P5	No aprovecha máxima capacidad de producción	P5	0	0	0	0		0	0	0	0	1	1	2.17
P6	Demasiado recorrido del material	P6	1	1	0	1	1		1	0	1	1	7	15.22
P7	Métodos de trabajo condicionados al espacio	P7	0	1	0	0	0	0		0	1	0	2	4.35
P8	Falta de estudio de tiempos y movimientos	P8	1	1	0	0	1	1	1		1	1	7	15.22
P9	Desorden en la planta	P9	0	0	0	0	1	1	1	0		0	3	6.52
P10	Equipos no siguen criterios técnicos de distribución	P10	1	1	0	1	1	1	1	1	1		8	17.39
													46	100.00

Fuente: Elaboración propia.

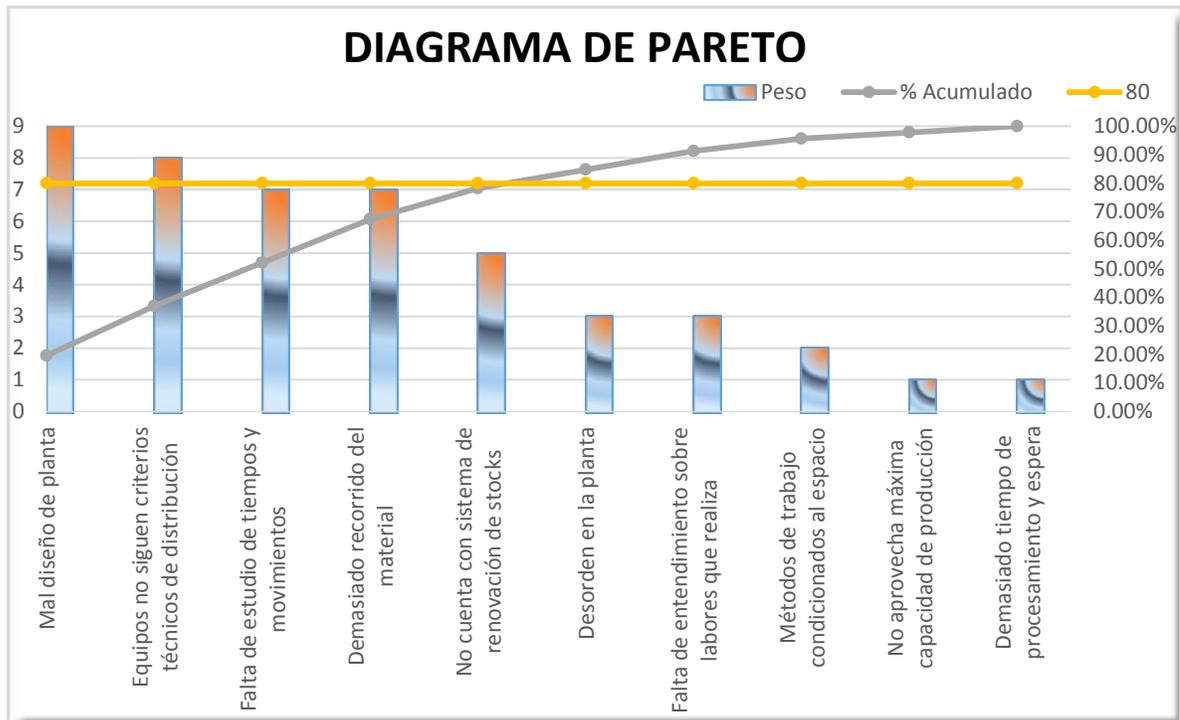
Asimismo, para contar con una mayor precisión sobre los problemas que existen dentro de la empresa, se efectuó el Análisis de Pareto considerando la puntuación porcentual calculada en la Tabla N° 04: Matriz Correlacional de las variables.

Tabla N° 05 – Tabla de Pareto (80/20)

Causas		N° Def	Acumulado	%	% Acum.	%
P4	Mal diseño de planta	9	9	19.57	19.57	80%
P10	Equipos no siguen criterios técnicos de distribución	8	17	17.39	36.96	
P8	Falta de estudio de tiempos y movimientos	7	24	15.22	52.17	
P6	Demasiado recorrido del material	7	31	15.22	67.39	
P3	No cuenta con sistema de renovación de stocks	5	36	10.87	78.26	
P9	Desorden en la planta	3	39	6.52	84.78	20%
P1	Falta de entendimiento sobre labores que realiza	3	42	6.52	91.30	
P7	Métodos de trabajo condicionados al espacio	2	44	4.35	95.65	
P5	No aprovecha máxima capacidad de producción	1	45	2.17	97.83	
P2	Demasiado tiempo de procesamiento y espera	1	46	2.17	100.00	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 04 - Diagrama de Pareto (80/20)



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla N° 05, se observa que el 80% de los problemas hace referencia a: mal diseño de planta (19.57%), equipos no siguen criterios técnicos de distribución (17.39%), falta de estudio de tiempos y movimientos (15.22%), demasiado recorrido del material (15.22%) y no cuenta con sistema de renovación de stocks (10.87%), por lo tanto, son las causas que más contribuyen en la baja productividad en la empresa.

Finalmente, se efectuó la clasificación de las causas en las principales áreas de la empresa: gestión, calidad, mantenimiento y procesos. El objetivo es identificar las áreas de mayor ocurrencia, para lo cual se efectuó un análisis con la ayuda de la Matriz de Priorización (ver Tabla N° 06).

Tabla N° 06 - Matriz de Priorización

Problemas por área	Medio Ambiente	Mano de Obra	Método	Medición	Máquina	Material	Criticidad	Total	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión				1		1	baja	2	20%	1	2	3	-
Calidad		1					media	1	10%	4	4	2	Diseño de puestos
Mantenimiento	1						baja	1	10%	2	2	4	-
Procesos	1		1	1	2	1	alta	6	60%	5	30	1	Reingeniería de procesos
Total	2	1	1	2	2	2		10	100%				

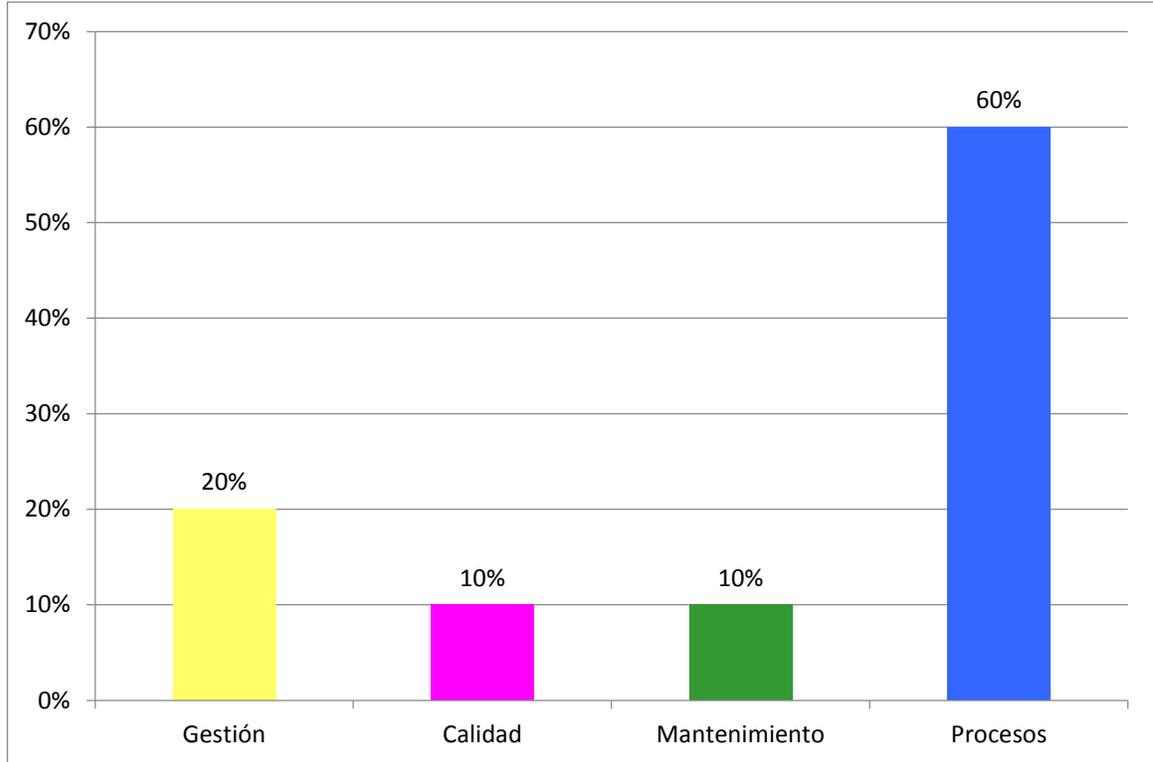
Criticidad	Impacto
baja	1 al 2
media	3 al 4
alta	5

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 05 se observa que la mayor incidencia se encuentra en el área de Procesos con un 60%, seguido del área de Gestión con un 20% de incidencia.

Sin embargo, se debe priorizar el área de Procesos ya que tiene un impacto de 5 y un nivel alto de criticidad.

Figura N° 05 - Clasificación de los problemas por estratos



Fuente: Elaboración propia.

1.2. Formulación y sistematización del Problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cómo influye la aplicación de la reingeniería de procesos en la mejora de la eficiencia?
- b) ¿De qué modo la implementación de reingeniería de procesos mejora la eficacia?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación social

Para implementar la reingeniería de procesos se debe concientizar al personal para que ponga en práctica adecuadamente los nuevos procedimientos de trabajo, lo que permitirá incrementar la productividad de los trabajadores y reducir el riesgo laboral y, por consiguiente, generará una mayor identificación y compromiso de todos los actores involucrados: directivos, personal de producción, proveedores, distribuidores y los consumidores finales.

1.3.2. Justificación metodológica

Con el propósito de cumplir con los objetivos de la presente investigación, es necesario contar con información, procesarlo, analizar los datos y presentar los resultados, siguiendo las fundamentaciones metodológicas de la investigación científica.

La presente tesis se justifica de forma metodológica ya que el modo como se plantea esta investigación científica debe servir de referente para investigadores, profesionales e industriales que pretenden establecer la relación que existe entre el empleo de la metodología “Reingeniería de Procesos” y el incremento de la productividad, para tal efecto se ha establecido las fases de reingeniería de la siguiente manera:

- Etapa 1: Planificación
- Etapa 2: Identificación
- Etapa 3: Análisis
- Etapa 4: Rediseño
- Etapa 5: Implementación

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

Los alcances de la investigación están referidos al área de operaciones/producción de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., situada en el distrito de Surquillo, Lima Metropolitana.

1.4.2. Temporal

Esta investigación se desarrollará en el periodo comprendido entre los meses de febrero y agosto del año 2018, en donde se analizará la situación actual de la empresa y el efecto de las mejoras que provocará la implementación de la reingeniería de procesos.

1.4.3. Económica

La presente investigación no implica costos elevados ya que no se incurrirá en inversiones de gran envergadura. El proyecto será financiado por la propia empresa, ya que cuenta con los recursos necesarios para su implementación. Además, el proyecto ha sido diseñado con un costo de implementación relativamente bajo en comparación con los beneficios económicos esperados.

1.5. Limitaciones

Teniendo en cuenta que el empleo de un muestreo no probabilístico está basado en el juicio del investigador, incrementando así la probabilidad de que la muestra obtenida no sea lo suficientemente amplia y/o representativa, lo que puede alterar la composición de los resultados y, por ende, limitar el alcance de la investigación.

Parte de la información obtenida proviene de las opiniones y juicios de los encargados del área de operaciones/producción, lo que puede generar sesgos en los resultados de la investigación por su naturaleza subjetiva.

Disposición por parte de los trabajadores en brindar información ya sea por sus ocupaciones laborales o por el desinterés que evidencian.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar de qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Establecer cómo influye la aplicación de la reingeniería de procesos en la mejora de la eficiencia.
- b) Especificar de qué modo la aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Orozco Cardozo, Eduard. Plan de Mejora para Aumentar la Productividad en el Área de Producción de la Empresa Confecciones Deportivas Todo Sport. Chiclayo - 2015. Tesis para optar el grado de Ingeniero Industrial. Universidad Señor de Sipán Pimentel - Perú 2015. 202p.

La finalidad del trabajo citado en general es aumentar la productividad en el área de producción de la Empresa Confecciones Deportivas todo Sport usando la metodología directamente sobre el proceso mediante la observación de todos los productos que fabrica la empresa, incluyendo la ficha de control de tiempos. Los problemas en la empresa Confecciones Deportivas todo Sport fueron la deficiente producción con la que cuenta, debido al desorden y suciedad, en algunas áreas de producción, la desinformación y la descoordinación de los trabajadores, el incumplimiento de los pedidos por parte de la empresa, debido a que no se encuentra un estandar del tiempo empleado en el desarrollo de las labores.

Mediante la realización de encuestas, entrevistas, y observación, se pudo establecer los principales problemas que afectan en la producción y rendimiento de la empresa y con ello se pudo determinar que la principal causa e incidencia existente en la producción lo representada el personal, ya que no cuentan con la formación o adiestramiento requerido para efectuar un trabajo en equipo, debido a que las funciones no están muy bien establecidas.

Como conclusión se obtuvieron las mejoras con el diseño y el plan de mejora basado en las herramientas de Lean Manufacturing, VSM y las 5S, se pudo lograr una mejora en la productividad de la mano de obra la cual se vio incrementada en un 6% y la productividad total específicamente en la producción en un 15%.

Arana Ramírez, Luis. Mejora de Productividad en el Área de Producción de Carteras en una Empresa de Accesorios de Vestir y Artículos de Viaje. Tesis para optar el grado de Ingeniero Industrial. Universidad San Martín de Porres. Lima - Perú 2014. 266p.

El fin de desarrollo del trabajo citado está orientada en la mejora continua, en la aplicación de herramientas como el brainstorming, QFD, Taguchi, Gráficas de control de calidad, cuya base de sustento es el de aplicar la metodología del ciclo PHVA, la cual se caracteriza de otras metodologías porque permite fijar nuevos estándares de manera constante. Con la aplicación de la mejora en este proyecto fue sustancial la inversión de tecnología y metodología lo cual se justificó de forma económica, dando como resultado ahorros e incrementos de productividad. Al realizar el estudio de tiempos, se demostró una disminución en el tiempo de elaboración del producto principal, cuyo resultado se manifestó en la mejora del 16%. Con la implementación de las mejoras respecto a la productividad total, ésta logró incrementarse un 1.01% en comparación a la productividad desde un inicio, con lo que se puede deducir que la mejora fue positiva y se hizo a corto plazo, lo mismo sucedió con la efectividad la cual se incrementó en un 31%. En el aspecto económico la mejora se vio muy bien reflejado al generarse un ahorro de más de 3 mil soles mensuales, basándose este a los costos de calidad, lo cual es una entrada sustancial para la empresa, reflejándose también en el índice de ventas y en el de satisfacción del cliente.

La metodología PHVA, resulta propicia en la realización del proyecto de mejora ya que contribuye en el incremento de la competitividad de la empresa, por ello es imprescindible mantenerla en cada ciclo de mejora.

Torres Acuña, María. Reingeniería de los Procesos de Producción Artesanal de una Pequeña Empresa Cervecería a fin de Maximizar su Productividad. Tesis para optar el grado de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú Lima - Perú 2014. 116p.

El propósito de desarrollo de la tesis citada fue el de aumentar la productividad, haciendo uso de una metodología, basada en modelos de varios autores, resultando un híbrido, la cuál se caracteriza en la implementación de herramientas de la ingeniería industrial, cuyo fin es incrementar la productividad.

La propuesta de reingeniería de procesos de producción artesanal da como resultado la eliminación de actividades que no dan un valor agregado en el proceso y se optimizan las actividades que son indispensables en el proceso.

Al realizar un estudio de tiempos ha podido pronosticar en lo que respecta a las máquinas que se requieren para cubrir las futuras demandas.

Como conclusión con la reingeniería se ha podido determinar los factores que inciden en los productos defectuosos, y con la implementación en las políticas de mantenimiento de los equipos con una tabla de programación de mantenimiento preventivo desarrollado para una aplicación periódica en las máquinas utilizadas en el proceso productivo.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Gordon Palacios, Jhon. Propuesta de Reingeniería de Procesos del área Logística de la Empresa de Pinturas y Estucos Tex & Color. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Autónoma de Occidente de Colombia 2017.140p.

El objetivo principal de la investigación es proponer la aplicación de la reingeniería en el proceso logístico de la empresa, la cuál posee problemas en los procesos en el área de logística, ocasionando baja productividad, para ello se a desarrollado una propuesta de reingeniería para generar estrategias y generar cambios para generar mejoras en los procesos planteados. El estudio presenta un enfoque cualitativo. La muestra está determinada por el número de trabajadores que realizan operaciones en el área logística, este caso tres personas, para su desarrollo se procedió con el uso de herramientas de clasificación de los inventarios ABC, con lo cual se asegura su mejoramiento en el control de inventarios de alta prioridad, funcionando como controlador, logrando con ello una

mejor clasificación en sus productos al categorizarlos, también se consiguió identificar en la producción a aquellos que tienen menos movimiento en el mercado y con ello bajar la producción en la cantidad de dicho producto. El rediseño en el área logística, se efectuó con diagramas de la nueva disposición de planta en máquinas, procesos operativos, y almacenaje conllevando a una mayor seguridad, disminución de retrasos y optimización de las áreas productivas.

Como aporte a la presente investigación se resalta la implementación de manuales y guías de acción, con ello alcanzara ser competitiva, de acuerdo a que esta documentación es el soporte para efectuar programas de formación y adiestramiento a trabajadores, permitiéndose estándares precisos para el desempeño de las tareas en la dependencia de logística que sean documentados.

Ochoa Reibán Daniela. Reingeniería de Procesos en la empresa mobiliaria Innova de la ciudad de Cuenca. Tesis para optar el grado de Ingeniero en Administración, Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador 2015. 112p.

El objetivo del desarrollo del trabajo citado es mostrar que reinventarse interiormente de sí misma puede ser clave para aumentar su competitividad, el presente se desarrolló en la empresa Innova, siendo desarrollada usando el método inductivo, deductivo, utilizándose en su realización herramientas como por ejemplo las encuestas y mediante observación, con lo cual se pudo determinar la situación de la empresa y proponer la aplicación de la mejora continua, así como también en áreas de atención al cliente, cobranza y factura, para así desarrollar procesos más eficientes.

Se pudo observar que los procesos que se encuentran en estado crítico, son el de comercialización, dentro del cual se encuentran otros procesos como la atención al cliente, cobranza y factura, a los cuales se les aplicará la reingeniería.

Para los subprocesos se determinaron indicadores para la mejora como en el de atención al cliente, con debida capacitación e incentivos a los trabajadores, se influirá en los recursos humanos, con lo que se logrará un cambio en el personal controlado a personal capacitado. En el caso del proceso de factura, se

determinaron los criterios con la intervención de herramientas clave como la de orden de trabajo, cuyo fin es el de cambiar el proceso de simple a eficiente, dando un valor agregado al servicio. Con respecto al proceso de cobranza, se optimizaron las políticas de crédito y cobranza, realizando un cambio en el incremento de trabajo a incremento de productividad.

Como aporte al presente trabajo se determinó que todas las funciones realizadas dentro de la compañía deben ser implementadas con el sistema de gestión con lo cual se lograrán mejoras significativas en la productividad para el bien de toda la organización.

Villegas Morales, Luis. Reingeniería de la planta de Cerveza Artesanal Cherusker. Tesis de grado para la obtención del título de ingeniero Químico. Universidad Central de Ecuador 2013. 102p.

El objetivo de desarrollo del trabajo citado es el de aumentar la producción al 65% más de la producción actual, para satisfacer la demanda del mercado, al aplicar la reingeniería, con ello se busca mejorar la calidad de la cerveza y también incrementar la capacidad de producción. Al evaluarse el proceso de producción actual se encontraron los cuellos de botella en los tiempos de residencia y almacenamiento. Este proyecto de reingeniería busca aumentar la producción por ello con la adquisición de reactores de mayor volumen hechos de acero inoxidable, se logró un aumento en la producción, se obtuvieron mejoras en la calidad de la cerveza ya que se modificaron los procesos de macerado y cocción, se obtuvo un mejor control de las temperaturas, con lo cual se generó el desarrollo de más componentes del mosto y con ello existan más azúcares fermentables, obteniendo mayor graduación alcohólica y un gran sabor. Un factor determinante que se tomó en cuenta para la reingeniería de la planta de cerveza artesanal fue el clima y la altura de la ciudad, esto se debió a que el agua proveniente de las tuberías se encuentra al ambiente por ello se necesita energía de mayor o menor grado esto depende de que temperatura se ingrese, con respecto al sistema de enfriamiento, se evita la pérdida de energía al tener la temperatura en variación dentro de la planta.

2.2. Marco Conceptual

Es indispensable empezar teniendo claras las definiciones que intervienen en el desarrollo de este proyecto.

2.2.1. Reingeniería de Procesos

Para definirla, primeramente debemos saber que es la reingeniería.

La reingeniería es un proceso que actualmente las organizaciones lo aplican para alcanzar mejoras en el rendimiento a través del rediseño radical en sus procesos, en esta investigación la reingeniería será aplicada en el proceso de producción para obtener una mayor productividad. La realización se centra en esta área, debido a que el factor tiempo es un recurso del cual no disponemos para realizar un enfoque más amplio de manera general.

La reingeniería es la comprensión fundamental y profunda de procesos que dan valor agregado, para lograr un rediseño profundo de los procesos y establecer un cambio principal de ellos para lograr mejoras increíbles en medidas críticas del rendimiento (costes, calidad, servicio, productividad, rapidez,...), cambiando a la misma vez el objetivo del trabajo y los fundamentos de la empresa, de forma que permita establecer de manera precisa nuevas estrategias corporativas.(Alarcón, 1998, pág. 15).

Pasos para aplicar la reingeniería;

- a. Fase de rediseño
- b. Financiación
- c. Aprobación presupuestaria
- d. Implantación de equipos o implantación de tecnologías
- e. Formación
- f. Rodaje de los nuevos procesos
- g. Análisis de resultados

Para (Champy & Hammer, 1994, pág. 56), la reingeniería es “El replanteamiento y el rediseño total de los procesos dentro de la empresa para obtener mejoras a

base de medidas críticas de rendimiento, las cuales interactúan entre sí como, el costo, la calidad, el servicio y la rapidez”.

En la definición antes mencionada por Hammer y Champy son cuatro las claves, las cuales son: Fundamental, proceso, radical y dramática. Esto se debe a que:

- Las modificaciones a desarrollar en los procesos, dentro de la organización deben ser realizados desde el inicio y no de manera superficial.
- La reingeniería busca el porqué del desarrollo fundamental.
- Los cambios serán desarrollados sobre los procesos.
- La aplicación de las mejora será de forma sistemática.
- La reingeniería es cambiar dramáticamente el proceso.

La reingeniería de procesos puede aplicarse a todo tipo de empresas, las cuales pueden ser de tres tipos; las empresas que están atravesando dificultades, con lo cual la aplicación de la reingeniería ayudaría a mejorar eficazmente el rendimiento en la empresa, también están las que no pasan por dificultades serias, sin embargo los encargados de direccionar la empresa prevén que en un futuro próximo se podrían ver afectados por los cambios que podrían darse en el entorno, y por ultimo las empresas que están en una posición acomodada pero aspiran en aumentar sus ventajas con respecto a la competencia.(Albizu, 2004).

Según (Klein, 1997, pág. 35), menciona que las ventajas y desventajas de la reingeniería de procesos son:

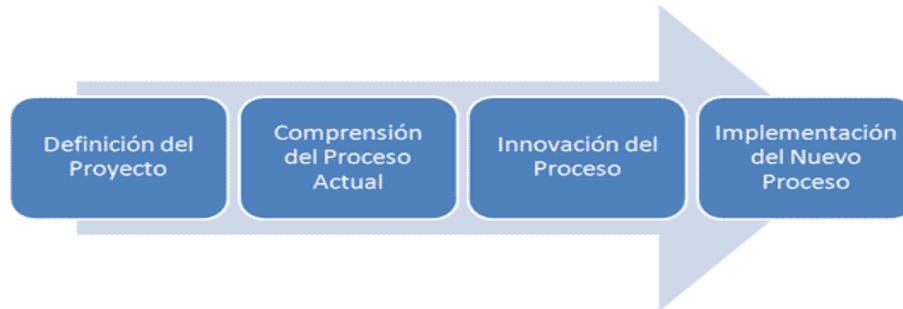
Las ventajas son:

- La mentalidad revolucionaria, lleva a pensar más allá de sus límites a la empresa.
- El mejoramiento sustancial, son los cambios en tiempos cortos.
- La estructura de la empresa, prioriza las necesidades de los clientes.
- Cultura corporativa, se enfoca en la evolución de la empresa.
- El rediseño de puestos.
- La renovación de la organización, aumenta la rentabilidad.

Las desventajas son:

- Muestra la empresa como debe hacer las cosas, pero limitando sus formas.
- Se aplica a nivel de forma operativa pero no estratégico.
- No identifica cuales son los mercados en los que debería estar la empresa, ni que artículos se debería desarrollar, sin embargo aporta a la empresa con procesos eficaces en la toma de decisiones.

Figura N° 06 - Fases de la reingeniería de procesos



Fuente: Klein (1997),

(Lefcovich, 2009, pág. 32), manifiesta que la reingeniería de procesos tiene 3 tipos, los cuales pueden ser usados por las empresas:

- La Reingeniería de procesos para mejorar los costos

Es aquí que la empresa debe bajar sus precios de venta a causa de la competencia, por ello se busca dar más valor a los procesos mediante la optimización de los recursos, dentro de ellos, humanos, monetarios y físicos, manteniendo los costos.

- El Rediseño de procesos a fin de conseguir ser el primero en su sector.

Hace referencia a que la empresa debe aplicarla ya que el mercado actual, debido a la competencia, necesita mejorar constantemente porque la empresa lo requiere para su subsistencia de lo contrario quedara fuera del mercado.

- El Rediseño de procesos a fin de desarrollar e innovar radicalmente un enfoque empresarial.

Debe aplicarse a aquellas empresas que quieren llegar a la cima, haciendo uso de la tecnología, debido a que estas empresas dependen de la innovación para posicionarse en el mercado.

La reingeniería de procesos se fundamenta en:

- Cliente: Es a quien va dirigido el bien o el servicio, por ello es la razón de ser de la empresa y todos los esfuerzos de la empresa van direccionados hacia él, para lo cual se aplican estrategias a como le gustaría ser atendido.
- Competencia: Los avances tecnológicos han revolucionado el mundo por ello se exige la competitividad entre las organizaciones para que puedan preservar su segmento de mercado.
- Cambio: Los ambientes industrializados necesitan que las empresas constantemente adapten nuevas estrategias.(Champy & Hammer, 1994).

Modelos de Reingeniería

- El esquema de Michael Hammer y James Champy está basado en la identificación de necesidades dentro de una empresa, manifestando en la importancia de gestionar cambios, no proporcionan la forma de aplicar el proceso de reingeniería.
- El esquema de Daniel Morris y Joel Brandon es más integral, en donde desarrolla un enfoque de negocios y empresa, apoyado en la tecnología de las comunicaciones e informática (TICS), se define estrategias, objetivos y recopilan datos, para poder basarse y usar como punto de inicio para establecerse una acción que finalice con el paradigma y lo transforme en uno constante.
- El esquema de Raymond Manganelli y Mark Klein, establecen un compendio de métodos completos, resumiendo el proceso de reingeniería en 5 etapas, las cuales son:

Etapa 1: Preparación del proyecto, constitución del equipo y plan de acción.

Etapa 2: Identificación del modelo de procesos y estudio del escenario presente.

Etapa 3: Diseño de la dimensión técnica del proyecto en materia de planes, controles y sistemas.

Etapa 4: Diseño social en materia de personal, planes de interacción entre elementos técnicos.

Etapa 5: Transformación, versiones en piloto y de la puesta en marcha de los procesos rediseñados (Carlos, 2012, pág. 202).

En la empresa de Cervecería Artesanal el modelo aplicado es un híbrido de los modelos anteriormente planteados haciendo énfasis en el uso de las técnicas de la Ingeniería apropiadas para el presente trabajo; y cuyo principal propósito es el de aumentar la productividad empresarial.

A continuación se presenta la propuesta de Reingeniería de procesos aplicada para una pequeña empresa de cervecería:

Etapa 1: Planificación

Se determina el alcance del trabajo definiéndose lo que se desea alcanzar mediante el rediseño de procesos de manera cualitativa.

Etapa 2: Identificación

Se identifica los procesos actuales de la empresa, así como también operaciones que agregan valor al producto terminado. En este caso mediante el mapeo de procesos para poder identificar los procesos primarios y secundarios con criterios que siguen los lineamientos de los objetivos de la empresa.

Etapa 3: Análisis

Se analiza la situación actual de la empresa materia de estudio del proyecto, usando términos cuantitativos, mediante el uso de herramientas como el cuello de botella, el tiempo estándar, entre otros.

Etapa 4: Rediseño

Se desarrollaran los diagramas de recorrido de los nuevos procesos, la meta principal es de disminuir los procesos para ello se busca simplificarlos, mediante la depuración de las actividades que no dan valor al proceso.

Etapa 5: Implementación

Esta etapa final, se miden los tiempos y se hace una comparación de la productividad y de los ratios de cada proceso de producción con referencia a la situación actual y los objetivos propuestos en la investigación.

2.2.1.1. Estudio de métodos

Según García (2005, pág.33), define al estudio de métodos como “La conjugación adecuada de los factores, económico, material y humano puesto que con estos se logra incrementar la productividad”.

(Kanawaty, 1996, pág.77), menciona que el estudio de métodos sigue ocho fases.

- 1.- Primero elegir la actividad o tarea a desarrollar estableciendo los límites.
- 2.- Efectuar el registro, mediante la observación detallada de acontecimientos significativos que se relacionan entre si y fundamentalmente juntar información de fuentes fidedignas y confiables.
- 3.- Examinar, de qué manera se desarrolla, su objetivo, en donde se realiza, la sucesión y los métodos que se emplean.
- 4.- Establecer, la metodología más adecuada, económica y eficiente, con el respaldo del personal involucrado.
- 5.- Evaluar, distintas posibles soluciones para desarrollar una nueva metodología y compararlo con la situación actual, basándose en el costo y la eficacia.
- 6.- Definir, de forma clara la metodología desarrollada para mostrarlo a todas las personas involucradas de la empresa.
- 7.- Implantar, la metodología presentada de forma práctica y enseñar al personal sobre su aplicación.
- 8.- Controlar, la nueva metodología y formular medidas que eviten volver al método antiguo.

2.2.1.2. Medición del trabajo

La medición del trabajo es un proceso estratégico que determina la labor de un trabajador con respecto al tiempo, para usar la información dependiendo del requerimiento de la empresa.

(García R. , 2005, pág. 10), define la medición del trabajo como “Parte cuantitativa del estudio del trabajo que indica el resultado del desarrollo del esfuerzo efectuado en función del tiempo, que permite al operador terminar una labor en un ritmo normal de trabajo”.

Según Silva R. (2000, p.2), dice que “La medición del trabajo busca determinar el tiempo que le toma a un trabajador realizar una labor determinada según lineamientos establecidos”.

Las técnicas de medición del trabajo son:

a) Estimación

Es cronometrar los tiempos por medio de la verificación de las tareas. Es subjetivo donde los observadores que tienen experiencia pueden tener errores en la medición.

b) Medición basada en datos históricos

Se usan mediciones ya registradas y los datos usados son históricos.

c) Medición basada en aparatos de medida

Se usa esta medición con el uso de cronómetros electrónicos y mecánicos.

d) Medición de tiempos en tablas de datos normalizadas

Trata de medir tiempos de trabajo en la organización, haciendo uso de tablas creadas por el negocio a situaciones regulares.

2.2.2. Productividad

El desempeño de la empresa depende directamente de la mejora constante de su actividad productiva. Su progreso depende de factores básicos como el precio con

el que se venden los productos, el costo de los insumos, cantidad de productos que se venden y cantidad de productos totales de los insumos que se han utilizado. Los tres primeros factores dependen de aspectos externos, y el último depende directamente de la empresa.(Lefcovich, 2008, pág. 23).

La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. Las empresas deben utilizar recursos que les produzca riqueza a las comunidades y a los países. (García A. , 2011, pág. 13).

(Lefcovich, 2009, pág. 32), define la productividad como “el aumento o la disminución del rendimiento del proceso económico, medido de forma física o monetaria”. Manifiesta que la mejora de la productividad depende de:

- La organización
- Las relaciones laborales
- Las condiciones de trabajo
- Los recursos humanos

(Cuatrecasas, 2012, pág. 13), define que la productividad es “Una actividad económica, de la organización, cuyo objetivo es obtener más productos o servicios, para alcanzar la satisfacción de las necesidades de los consumidores”.

Según Cuatrecasas, los elementos del sistema son:

Figura N°07 - Componentes de un sistema de producción



Fuente: (Cuatrecasas L. , 2012).

(García A. , 2011, pág. 17), define a la productividad como “La relación entre productos logrados y los insumos que intervienen en la producción”.

El índice de la productividad es expresada en aprovechar los factores que intervienen en la producción, en tiempo definido.

(Gutierrez, 2010, pág. 21), señala que “La productividad se mide a partir de los recursos utilizados para alcanzar resultados favorables, los resultados alcanzados se pueden medir en unidades producidas y los recursos empleados en número de trabajadores, horas máquina, etc.”.

De acuerdo a las definiciones mencionadas de varios autores podemos decir que: La productividad es una forma de medir el resultado de la utilización de los recursos para cumplir objetivos propuestos.

Factores que influyen en la productividad

Los factores que influyen en la productividad pueden clasificarse en dos: factores internos y externos.

Factores internos:

Materia prima, equipos y tecnologías

Los factores incluidos en el denominado “recurso material”, cumplen un rol primordial en toda acción estratégica para mejorar la productividad. Con la finalidad de alcanzar soluciones positivas se requiere principalmente:

- Adecuado mantenimiento de equipos para que funcionen en forma óptima y confiable y, de esta manera, evitar averías en las máquinas que puedan afectar la productividad de los procesos posteriores.
- Adoptar nuevas disposiciones preventivas que eviten la aparición de cuellos de botella y, por ende, disminuyan de la capacidad productiva.
- Eficiente manipulación de toda la maquinaria y su capacidad.

- Mejorar los procesos de manufactura, almacenaje, medios de transporte e interconexión, así como controlar la calidad de los insumos y productos terminados.

Energía - Materiales

Las principales disposiciones de estos importantes factores, son las siguientes:

- Selección de los insumos más convenientes en calidad y cantidad.
- Utilizar la energía de manera óptima, practicando técnicas de ahorro en su uso.
- Emplear procedimientos para reciclar los sub-productos y mermas.
- Controlar adecuadamente los residuos y desperdicios.

Recurso humano

Los materiales y las tecnologías son herramientas e instrumentos usados por los trabajadores de una empresa, pero ellos representan el recurso más importante en las organizaciones. Los lineamientos básicos en la gestión del recurso humano a fin de optimizar la productividad empresarial son:

- Reconocer y promocionar la labor del trabajador.
- Contar con profesionales correctos con capacitación permanente.
- Preservar la seguridad y salud de los trabajadores, para que laboren en condiciones de trabajo óptimas y seguras.
- Fomentar la cultura organizacional privilegiando el trato cordial y respeto a los trabajadores.

Estudio de métodos

Analizar los métodos como se realiza el trabajo y los procesos productivos a fin de optimizarlos, es el factor que logra los mejores resultados de cara al objetivo de aumentar la productividad, esto se puede alcanzar a través de:

- Mejoramiento continuo que no involucran cambios drásticos en los procesos productivos, sino modificaciones graduales que puedan ser asimilados fácilmente por los trabajadores.

- Conformación de grupos de trabajo acuerdo al conocimiento y expertos en labores específicas, cuyo fin es la participación de los trabajadores en el mejoramiento de los procesos que más dominan.
- Fomentar la especialización en el trabajo y, simultáneamente, que mejoren las coordinaciones de las diferentes áreas de trabajo.

Factores Externos:

Entre los principales factores externos tenemos:

- Disponibilidad de la materia prima.
- Adecuada mano de obra
- Políticas de estado referentes a tributos y aranceles
- Infraestructura adecuada
- Disponibilidad de capital e intereses
- Medidas de ajuste aplicadas

También están incluidos otros factores como la regulación del estado, oferta y demanda, que están fuera del alcance de la organización.

Dimensiones de productividad

2.2.2.1. Eficiencia

La eficiencia es la utilización apropiada de los recursos dentro de un sistema productivo, dando como resultado el cumplimiento positivo de resultados propuestos en una empresa.

Según(Gutiérrez & Vara, 2009, pág. 7) “Es la relación existente entre los resultados logrados y los recursos. Se aplica optimizando recursos y reduciendo tiempos no usados por paros de equipo, demoras, etcétera”.

2.2.2.2. Eficacia

La eficacia es la capacidad de alcanzar el resultado a través del uso de acciones, tomando en cuenta criterios específicos.

Echevarría y Mendoza (2005, p.235), definen a la eficacia como “El grado que se

alcanzan los objetivos previstos, a través de acciones específicas”.

(García R. , 2005, pág. 23), dice que la eficacia “Implica la obtención de resultados esperados y puede reflejarse en cantidades, calidad o ambos”.

2.3. Definición de términos

a) Producción

La producción es una actividad desarrollada bajo el control y la responsabilidad de una unidad institucional que hace uso de la mano de obra, del capital económico, de los bienes y de los servicios, para producir a su vez otros. La producción no solo incluye los procesos puramente naturales que tienen lugar sin la intervención o la dirección humana sino también las transformaciones a su origen natural que le dan otro uso. (Vignati, 2007, p.12).

b) Rediseño

En la presente investigación se usará el rediseño de procesos por medio del cual se analizará exhaustivamente el desarrollo de los procesos con la finalidad de diseñar el nuevo proceso a través de un cambio radical.

Siendo fundamental identificar los cambios que se realizaran para así poder optimizar los recursos económicos, los materiales temporales y humanos, siendo fundamental usar todas las herramientas disponibles para que el Ingeniero Industrial las considere viéndolas como ventajas en la evaluación de sus resultados, dentro del rediseño es preciso abordar sobre la distribución de planta, la cual permitirá medir la superficie total; luego se hará una comparación entre la superficie actual y la del rediseño, que será propuesto. (Muther, 1997, pág. 15).

c) Proceso

Es la secuencia de pasos que se siguen teniendo en cuenta ciertos lineamientos en un proceso productivo, para finalmente tener un producto terminado, siendo el inicio en su realización con la adquisición de la materia prima, interviniendo el uso de maquinaria y los equipos que necesariamente intervienen, para obtener

finalmente un producto, luego de haber seguido sus diferentes etapas en su producción. (Tovar, 2007, pág. 27).

d) Productividad

Estima la capacidad de un sistema para hacer los productos que se requieren y a la misma vez, mide el grado en que se aprovechan los recursos que son usados, es decir al darle el valor agregado. Existe productividad cuando se utilizan los mismos recursos o cuando se producen los mismos bienes o servicios dando como resultado una mayor rentabilidad a la empresa. (Schroeder, 2008, pág. 533).

e) Eficiencia

Es el esfuerzo a realizar para lograr las metas trazadas haciendo uso del mínimo esfuerzo o recurso posible. Alcanzar las metas con un costo mínimo y otras variables que también se puedan disminuir, de esta forma es descrita por El Fondo Editorial Fca (2013, p.25).

f) Eficacia

Es el nivel de contribución para alcanzar determinadas metas. Muestra el grado de desempeño en las operaciones de un proceso productivo del bien o servicio. Para culminar el proceso es eficaz si este cumple con su fin. (Pérez, 2010, p.157).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia.
- b) La aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de la variable

Reingeniería de Procesos

Reingeniería de procesos es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para conseguir mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. (Champy & Hammer, 1994, pág. 34).

Productividad

(Gutierrez, 2010, pág. 21) Señala que “La productividad se mide a partir de los recursos utilizados para alcanzar resultados favorables, los resultados alcanzados se pueden medir en unidades producidas y los recursos empleados en número de trabajadores, horas máquina, etc.”.

2.5.2. Definición operacional de la variable

Reingeniería de procesos

El rediseño radical de los procesos estratégicos, de esta forma se puede lograr mejoras en medidas de valor agregado y del sistema, política y estructura organizacional de una empresa a fin de mejorar el rendimiento tales como costo, tiempo y la disminución de los errores.

2.5.2.1. Dimensiones

Estudio de métodos

(Kanawati, 1996, pág. 77), menciona que el estudio de métodos es “El registro crítico y sistemático de las formas de realizar actividades, con el objetivo de realizar mejoras en los procesos”.

Fórmula 1. Índice de Actividades que Agregan Valor:

$$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor
Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP
Total de Actividades = Total de Actividades del DAP
Fuente: Prieto Samaniego.

Medición del trabajo

(Kanawati, 1996, pág. 252), sostiene que “La medición del trabajo tiene como objetivo investigar, reducir y eliminar el tiempo improductivo”.

Fórmula 2. Tiempo estándar:

$$TE = TPS \times FC(1 + \text{Suplementos})$$

TE = Tiempo Estándar

TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado)

FC= Factor de Calificación

Fuente: (Meyers, Fred).

Productividad

Se evalúa la productividad considerando la eficiencia y la eficacia, por consiguiente se debe analizar el desempeño de los trabajadores y el tiempo de operación medidos por medio de registros de observaciones.

Fórmula 3. Productividad

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Fuente: Calidad total y productividad.

2.5.2.2. Dimensiones

Eficiencia

(Prokopenko, 1989, pág. 4), define a la eficiencia como “Es la manera de emplear el mínimo tiempo para producir bienes de calidad teniendo en cuenta la necesidad de esos bienes”.

En el presente trabajo de investigación, es la relación entre el tiempo útil y el

tiempo total, la cual será expresada de la siguiente forma:

Fórmula 4. Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$$

Fuente: Calidad total y productividad.

Eficacia

(Medianero, 2016, pág.38) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada”.

En el presente trabajo de investigación, la eficacia será cuantificada de la siguiente manera:

Fórmula 5. Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}}$$

Fuente: Calidad total y productividad.

2.5.3. Operacionalización de la variable

Tabla N° 07 - Matriz de Operacionalización de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente (X) REINGENIERÍA DE PROCESOS	Reingeniería de procesos es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. (Champy & Hammer, 1994, pág. 34).	El rediseño radical de los procesos estratégicos, de esta forma se puede lograr mejoras en medidas de valor agregado y del sistema, política y estructura organizacional de una empresa a fin de mejorar el rendimiento tales como costo, tiempo y la disminución de los errores.	Estudio de métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor: $IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP Total de Actividades = Total de Actividades del DAP	Razón
			Medición del trabajo	Tiempo estándar: TE = TPSx FC(1 + Suplementos) TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado) FC= Factor de Calificación	Razón
Variable Dependiente (Y) PRODUCTIVIDAD	(Gutiérrez, 2010, pág. 21) señala que “La productividad se mide a partir de los recursos utilizados para alcanzar resultados favorables, los resultados alcanzados se pueden medir en unidades producidas y los recursos empleados en número de trabajadores, horas máquina, etc.”.	Se evalúa la productividad tomando en cuenta la eficiencia y la eficacia, por consiguiente se requiere análisis menores en función de la mano de obra y el tiempo por medio de un registro observable en un registro de datos.	Eficiencia	Eficiencia de la línea de producción $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo total}}$	Razón
			Eficacia	Eficacia de la línea de producción $\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

En esta investigación se utilizó el método científico, ya que dicho método abarca un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para obtener una investigación con resultados aceptables y válidos para la comunidad científica.

3.2. Tipo de investigación

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de ser una investigación aplicada, porque está dirigida a la comprensión y solución de los problemas que afectan a la baja productividad de la empresa, es decir, tiene como objetivo analizar en qué medida incrementa la productividad mediante la aplicación de conocimientos y técnicas de la reingeniería de procesos.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue explicativo porque se respondieron las causas y acontecimientos que afectan a la productividad, puesto que se explicó cómo se incrementó la productividad a través de la reingeniería de procesos en la empresa de Cervecería Nuevo Mundo S.A.C.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. Por su diseño la investigación fue experimental de tipo cuasi experimental, porque se trabajó con un muestreo predeterminado donde no hubo un grupo de control y solamente se trabajó con un grupo experimental a quienes se le aplicó una pre prueba, después se le administró el tratamiento y, finalmente, se le aplicó una post prueba posterior al tratamiento.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

En la presente investigación, la población es finita y está conformada por la producción de cerveza artesanal durante 8 meses de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C.

3.5.2. Muestra

Se utilizó el muestreo no probabilístico o dirigido, donde se seleccionaron 4 meses antes y 3 meses después de la aplicación de la Reingeniería de Procesos como muestreo.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos para obtener la mayor cantidad de información requerida, con la finalidad de tener un conocimiento más amplio de la realidad problemática.

3.6.1. Técnica

Se utilizó la técnica de observación de campo, puesto que esta permitió obtener datos de la empresa de interés para la investigación.

3.6.2. Instrumento de recolección de datos

Para realizar un análisis adecuado de la producción, se utilizaron las fichas de registros de datos para la identificación de problemas, como:

1. Registro de toma de tiempos
2. Registros del Diagrama de Actividades de Procesos
3. Fichas de Control de la producción.

El instrumento de recolección de datos viene a ser el cronómetro, el cual sirvió para medir los tiempos de cada actividad que interviene en el proceso de producción con la finalidad de conocer el desenvolvimiento de los indicadores.

3.6.3. Validez del instrumento:

En cuanto a la validez del instrumento se desarrolló a través del Juicio de Expertos, tomando en cuenta a profesionales expertos de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana Los Andes, quienes por su trayectoria y conocimiento en el tema emitirán su opinión y darán la validez del instrumento. (Ver Anexo N° 05, 06 y 07).

La confiabilidad se dió en el campo y fue aprobado por el Jefe de Producción.

3.7. Procesamiento de la información.

En la presente investigación los datos recolectados se procesaron mediante el programa Excel, SPSS V.23, ProModel y el MS Project 2016, obteniendo así cuadros estadísticos, fórmulas, gráficos, diagramas, entre otros, para un mejor entendimiento.

3.8. Técnicas y análisis de datos:

3.8.1. Análisis descriptivo.

Se usa las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), además de medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, coeficiente de variabilidad y varianza), también medidas de asimetría y curtosis; además de gráficos (para variables cuantitativas se utilizan histogramas, polígono de frecuencia y la ojiva, para cuantitativas discretas se usa gráfico de barras). (Valderrama S. , 2014, pág. 230).

3.8.2. Análisis inferencial (para la prueba de hipótesis).

Tenemos las pruebas de comparación de medias a fin de contrastar hipótesis, para lo cual se usará la prueba “Shapiro Wilk” cuando la muestra es menor o igual a 50; y si la muestra es mayor a 50 se usará Kolmogorov Smirnov. En base a lo obtenido, si las variables son paramétricas se procederá a efectuar la prueba de T-Student, y en el caso de obtener variables no paramétricas se utilizará Wilcoxon.

Para el análisis de datos se utilizó la ayuda de un software informático como el SPSS en su versión 23.

3.9. Desarrollo de la propuesta

3.9.1. Situación actual

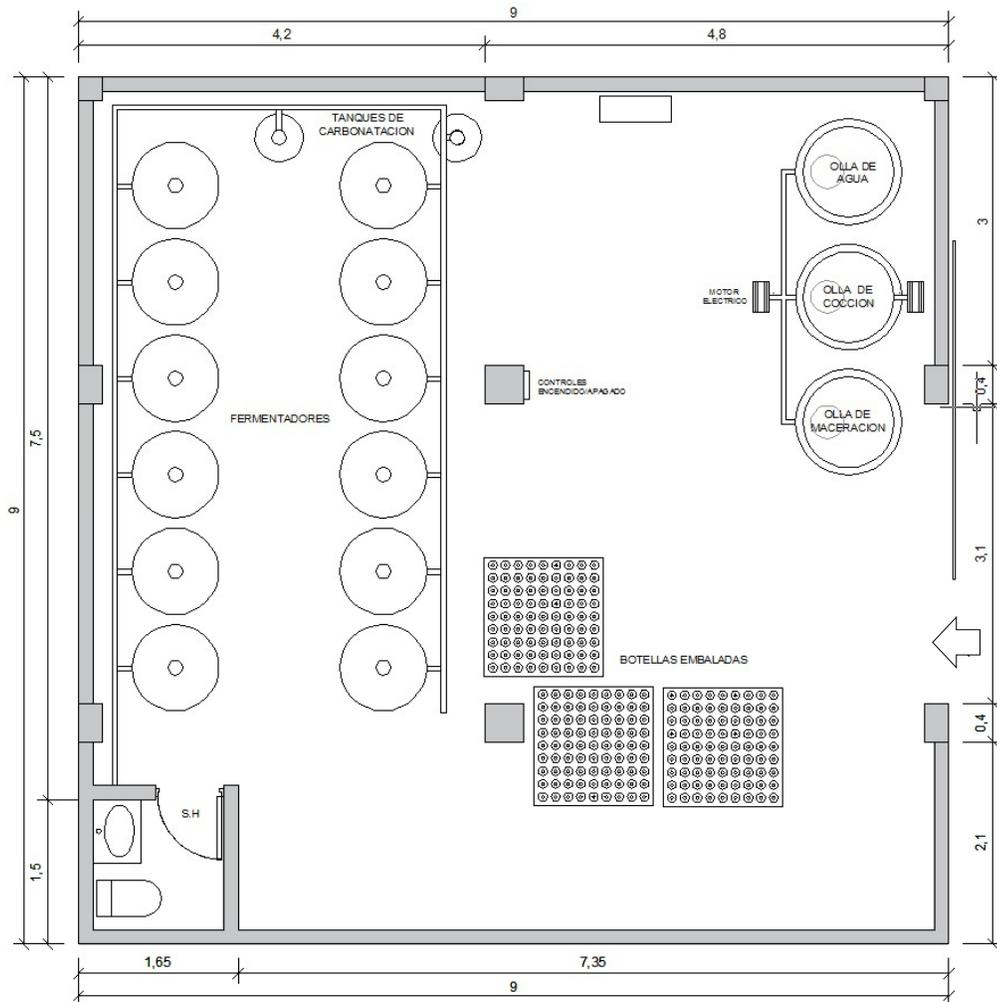
3.9.1.1. Mal diseño de planta

La planta actual de la empresa tiene un área de 80m² y está conformada por tres (03) niveles, distribuidos de la siguiente manera:

- Primer piso: Área de Producción
- Segundo piso: Almacén de materia prima y Mini Bar
- Tercer piso: Área Administrativa

La distribución de planta actual no es la más adecuada conforme se puede apreciar en la Figura N° 08, hubo un crecimiento desordenado de la planta sin ningún criterio técnico de organización lo que contribuye a una baja productividad que se refleja en la insuficiente capacidad de producción para atender la creciente demanda.

Figura N° 08 - Distribución de Planta Cervecería Nuevo Mundo



Fuente: Elaboración propia.

3.9.1.2. Equipos no siguen criterios técnicos de distribución

Las máquinas y equipos ubicados en las instalaciones no respetan las distancias mínimas de separación entre sí, es decir, se han ido instalando y expandiendo paulatinamente sin ningún criterio técnico de distribución; trayendo consigo algunas deficiencias en el proceso de producción de cerveza artesanal. En la Figura N° 09 se puede observar que los tanques de fermentación y maduración se encuentran juntos entre sí y, a su vez, están muy alejados de las ollas de maceración y cocción.

Figura N° 09 - Tanques de Fermentación



Fuente: Cervecería Nuevo Mundo.

Asimismo, en la Figura N° 10 se observa que las operaciones en los puestos de trabajo de los procesos de envasado, enchapado y etiquetado se realizan en espacios reducidos y poco organizados lo que viene generando incomodidad e inseguridad en los operarios y, por consiguiente, ocasionando la producción de productos defectuosos.

Figura N° 10 - Proceso de Envasado



Fuente: Cervecería Nuevo Mundo.

3.9.1.3. Falta de estudio de métodos y tiempos

No se viene aplicando ninguna técnica del estudio de métodos, ni tampoco de la medición del trabajo como el estudio de tiempos o el muestreo de trabajo; solo se contaban con registros de tiempos calculados empíricamente en base a la experiencia en aquellos procesos que tienen como recurso al hombre-máquina.

Respecto a los tiempos en los procesos no manuales, estos representan tiempos constantes de acuerdo a la capacidad de diseño del equipo. En la Tabla N° 08 se observan los tiempos para un lote de producción de 625 litros de cerveza.

Tabla N° 08 - Tiempos de los procesos no manuales

Elemento	Tiempo Estándar (min/lote)	Cantidad de Equipos	Tiempo Estándar (min/litro)
MACERACION	90	1	0.144
COCCION	60	1	0.096
ENFRIAMIENTO	20	1	0.032
FERMENTACION	5760	3	3.072
MADURACION	14400	9	2.560
CARBONATADO	25	1	0.040

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el proceso cuello de botella para la línea de producción de cerveza artesanal, los tiempos deben calcularse en una misma unidad (minutos por litro) con la finalidad de elegir el proceso más lento, por consiguiente de los resultados obtenidos en la Tabla N° 08 podemos deducir que el proceso cuello de botella es el de fermentación ya que se produce un litro de cerveza cada 3.072 minutos.

3.9.1.4. Demasiado recorrido del material

En la Tabla N° 09: Diagrama de Actividades del Proceso y Figura N° 11: Diagrama de Recorrido, no solo muestran las operaciones e inspecciones, sino también las actividades que no agregan valor como el transporte de recursos que se realiza

durante el proceso de producción, donde podemos apreciar que las distancias que recorre el material ascienden a 30 metros.

Tabla N° 09 - DAP (Diagrama de Actividades del Proceso)

Diagrama N°: 01 Hoja N°: 01			RESUMEN					
Producto: Cerveza Artesanal			Actividad	Actual	Propues sto	Econo mía		
Actividad: Fabricación de Cerveza Artesanal			Operación ○	9				
			Transporte ⇨	6				
			Espera D					
			Inspección □	2				
			Almacenamiento ▽	2				
Método: Actual			Distancia (m)		30			
Lugar: Taller de Producción			Tiempo (min)		21335			
Operario (s) :		Ficha N° 01	Costo					
			M. Obra					
Compuesto por:		Fecha: 07/05/2018	Material					
Aprobado por:		Fecha:	Total					
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo (m)	Actividad					Observación
			○	□	D	⇨	▽	
Aprovisionamiento de almacén	0	5					1	
Dosificado	0	5		1				
Hacia el área de molienda	2	10				1		
Molienda	0	60		2				
Hacia el área de maceración	10	10				2		
Maceración	0	90	1					
Cocción	0	60	2					
Hacia el área de enfriamiento	2	5				3		
Enfriamiento	0	20	3					
Hacia el área de fermentación	3	10				4		
Fermentación	0	5760	4					
Maduración	0	14400	5					
Carbonatado	0	25	6					
Hacia el área de envasado	3	150				5		

Envasado	0	143	7					
Enchapado	0	103	8					
Etiquetado	0	69	9					
Hacia el área de almacén	10	390				6		
Almacén de producto terminado	0	20					2	

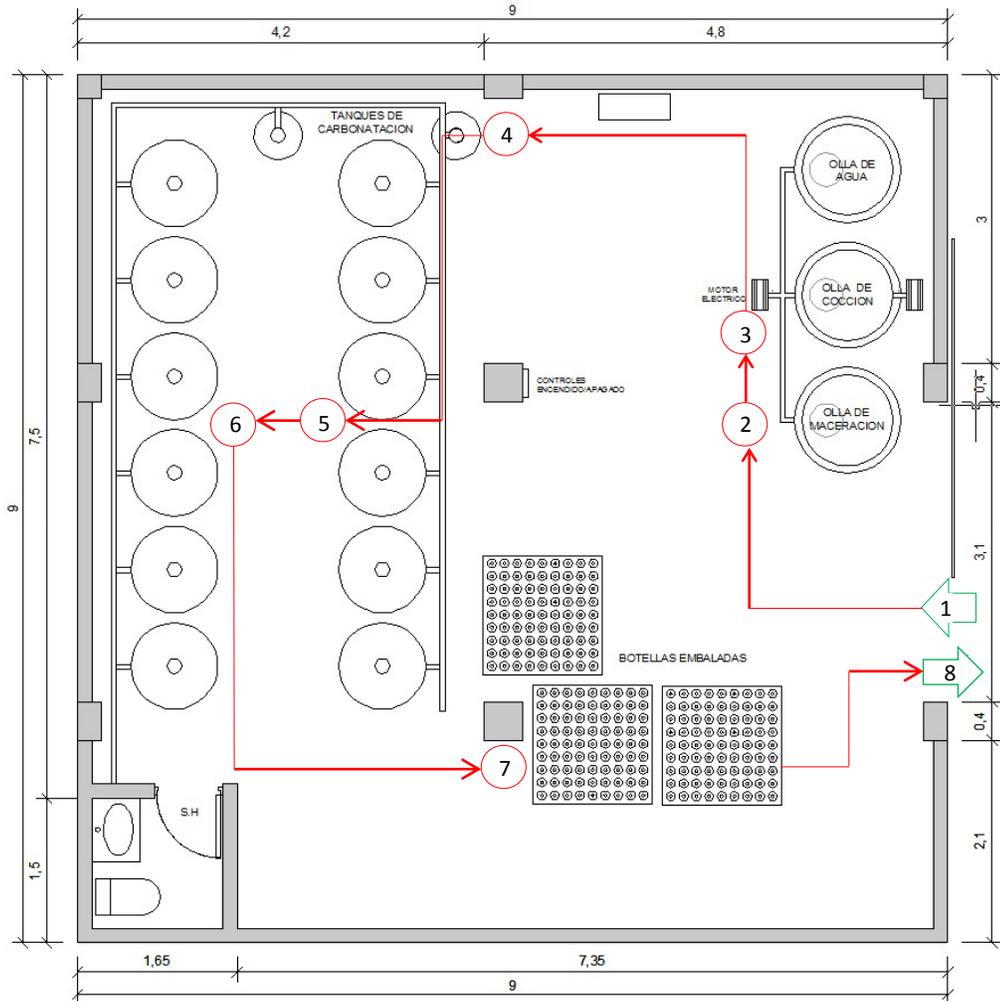
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 10 - Áreas/Máquinas distribuidas en la Planta de Producción

1	Entrada a la planta
2	Olla de Maceración
3	Olla de Cocción
4	Enfriador
5	Tanque de Fermentación
6	Tanque de Maduración/Tanque de Carbonatación
7	Envasadora/Enchapadora/Etiquetadora
8	Hacia el despacho

Fuente: Elaboración propia.

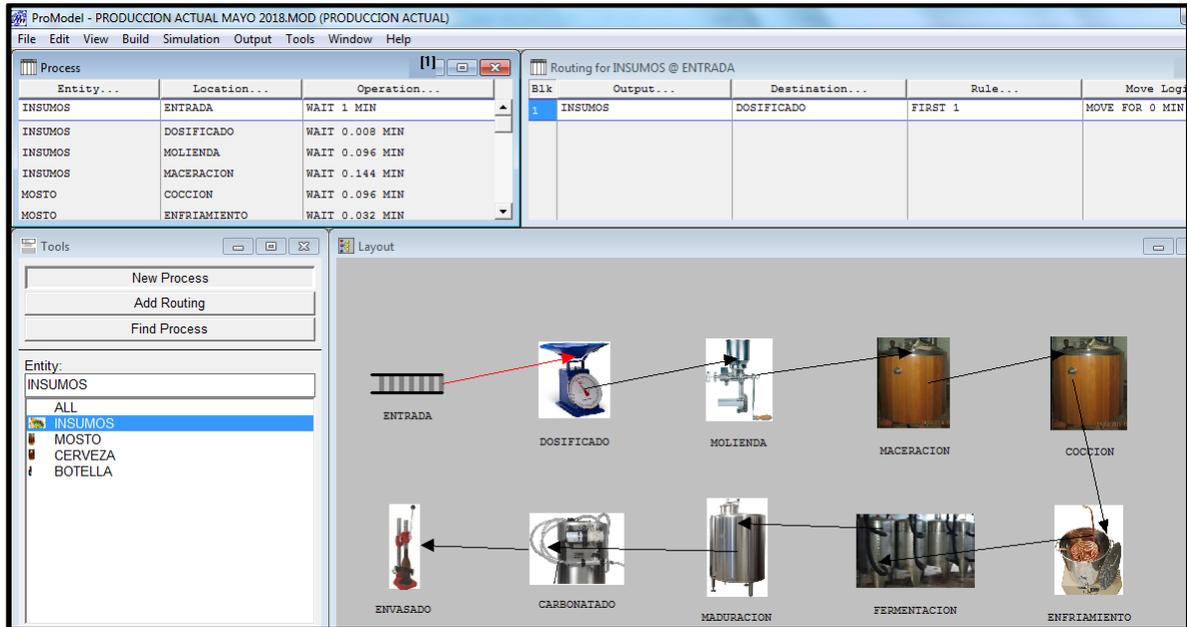
Figura N° 11 - Diagrama de Recorrido en la Planta Cervecería Nuevo Mundo



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en la Figura N° 12 y Tabla N° 11 se efectuó la simulación de procesos mediante ProModel utilizando los tiempos calculados en la Tabla N° 08 y Tabla N° 09, donde se aprecia que para 720 horas de proceso durante el mes de mayo del 2018 se planificó una producción de 7,500 litros de cerveza artesanal; por otro lado, se comprueba que el proceso cuello de botella es el de fermentación debido a que cuenta con el mayor porcentaje de utilización (100%).

Figura N° 12 - Layout de Simulación de procesos de producción mediante ProModel



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 11 - Resultados de Simulación de procesos de producción mediante ProModel

```

-----
General Report
Output from C:\Users\LENOVO\Desktop\cerveza\PRODUCCION ACTUAL MAYO 2018
Date: Sep/27/2018   Time: 09:31:11 AM
-----
Scenario       : Normal Run
Replication    : 1 of 1
Simulation Time : 720 hr
-----
LOCATIONS

Location      Scheduled   Average
Name          Hours      Minutes
              Capacity  Total
              Entries  Per Entry
              -----
ENTRADA       720        1       7501      1.06
DOSIFICADO    720        1       7500      0.00
MOLIENDA      720        1       7500      0.09
MACERACION    720        1       7500      0.14
COCCION       720        1       7500      0.09
ENFRIAMIENTO  720        1       7500      0.03
FERMENTACION  720        1       7499      4.79
MADURACION    720        1       7498      0.04
CARBONATADO  720        1       7498      0.50
ENVASADO      720        1       7498      0.08

Average      Maximum   Current
Contents     Contents  Contents
-----
18.52
0.14
1.67
2.50
1.67
0.56
100.00
83.32
0.69
8.75
    
```

Fuente: Elaboración propia.

3.9.1.5. No cuenta con sistema de renovación de stocks

La empresa no cuenta con una macros para realizar el pronóstico de la demanda en base a los datos históricos de ventas, que permita estimar la cantidad de lotes a producir. Tampoco cuenta con un sistema de renovación de stocks MRP para calcular la cantidad de insumos a requerir y que permita llevar un mejor control de inventarios (insumos), de tal forma que no paralice la producción por falta de stocks.

3.9.2. Propuesta de mejora

La aplicación de la propuesta de mejora en la empresa, se debió a una decisión estratégica, sobre cuáles son los cambios principales que necesita la empresa, que tipo de cambios debe seguir cada proceso de la empresa, siendo éste el punto de inicio para la detección de mejoras, con ello se pudo recopilar información de distintas alternativas de solución antes de hacer la elección de la variable independiente.

Las 5s

Es una metodología que, con la participación del personal de una empresa, permite la organización en las áreas de trabajo cuyo propósito es tenerlos funcionales, agradables, seguros, con orden y limpieza. El objetivo principal de esta metodología, cuyo origen es en Japón, es que para que exista calidad se requiere primero, el orden, la limpieza y la disciplina (Gutiérrez, 2014, pag.110).

El Ciclo PHVA

Es muy útil para poder estructurar y también ejecutar proyectos para la mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel dentro de una organización. Este ciclo es también conocido como el ciclo de Deming, se basa primordialmente en un plan (planear), el cual será aplicado sobre una base de ensayo (hacer), lo cual se evalúa si se obtuvo los resultados esperados (verificar) y se actúa seguidamente (actuar), de forma generalizada, si da resultados, tomando las medidas preventivas para que no sea reversible o reestructurándolo si no fueron satisfactorios, con lo cual se vuelve dar inicio al ciclo. (Gutiérrez, 2014, pág. 382).

Kaizen

La metodología Kaizen es más una filosofía de gestión que con su aplicación genera mejoras o pequeños cambios en el incremento del proceso del trabajo con lo cual permite minimizar los despilfarros y con ello mejorar el rendimiento del trabajo, alineando a la empresa a la innovación incremental. (Suarez, 2007, pág. 91).

Según lo mencionado anteriormente, comparando diferentes herramientas de calidad, la mejor opción de solución y la más importante es la Reingeniería de Procesos, esto se debe a que la aplicación de esta herramienta es mucho más rápida, llegando a conclusiones y soluciones realmente buenas al poder implementarla, rediseñando varios procesos para lograr una mejora asombrosa, aumentando la productividad de la empresa.

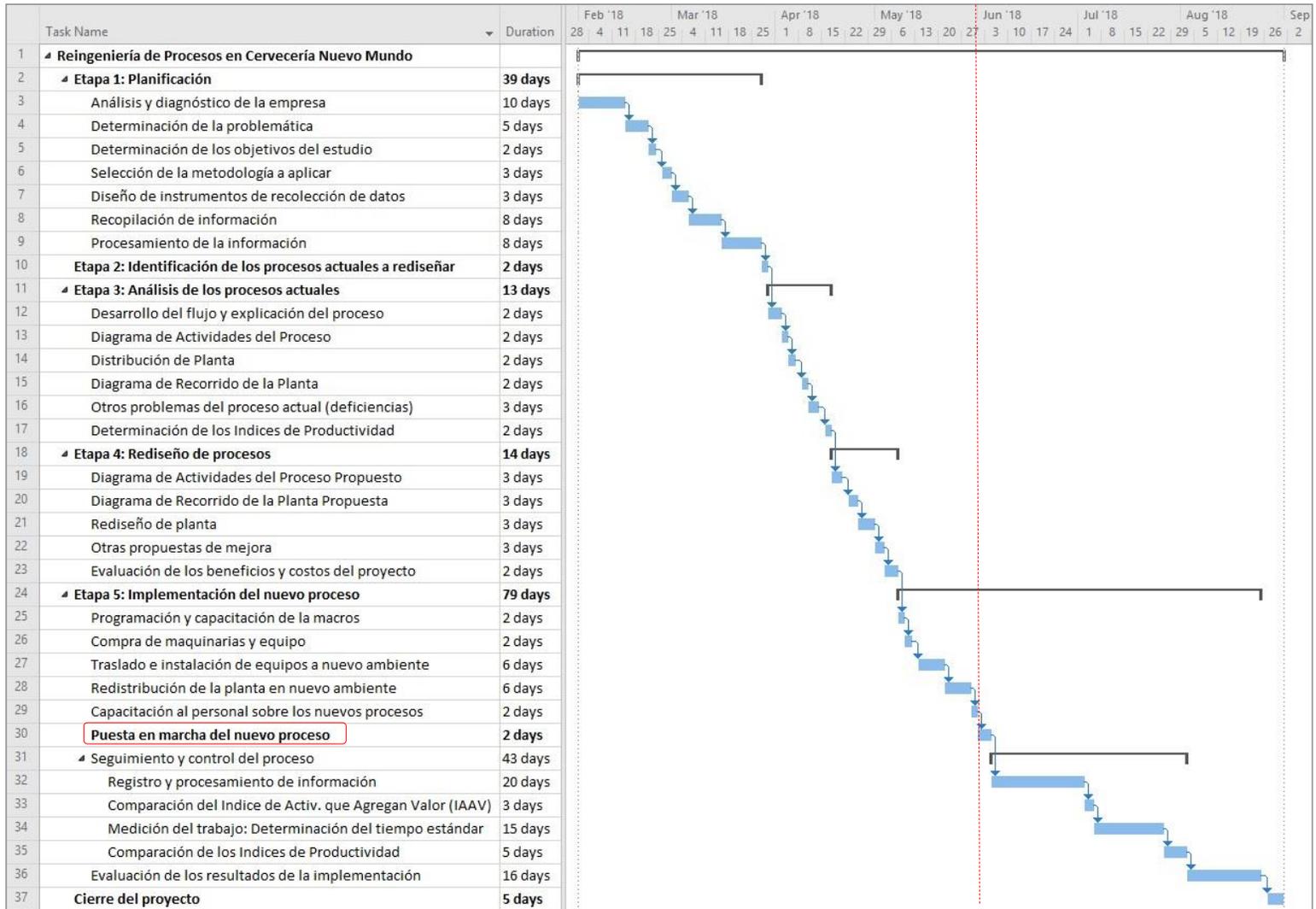
Por consiguiente, después de haber recopilado información sobre las causas de mayor impacto negativo que ocasionan una baja productividad en la empresa, se procedió a efectuar un análisis de las alternativas de solución, teniendo como principales propuestas a aplicar, las siguientes:

- Rediseño de planta que involucra una redistribución de áreas y máquinas, con la finalidad de reducir los transportes innecesarios y, por ende, reducir los tiempos en traslados realizados durante el proceso de fabricación.
- Se plantea incluir controles de calidad especialmente en los procesos de envasado, enchapado y etiquetado para reducir el porcentaje de productos defectuosos.
- Reorganización de ambientes como medida para mitigar el desorden presente en las áreas en las que se realiza el proceso de producción.
- Implementación de un Sistema de Renovación de Stocks – MRP para disminuir el tiempo de operación de este proceso.

En la Figura N° 13: Cronograma de Implementación de la Propuesta de Mejora (Diagrama de Gantt), se observa la fase de pre mejora que abarca desde el mes de febrero hasta el mes de mayo del 2018 donde se efectuó la identificación y

análisis de los procesos actuales a fin de plantear el rediseño de los principales procesos. De igual forma, se aprecia la fase post mejora que empieza en el mes de junio con la puesta en marcha del proceso y termina en el mes de agosto del 2018 donde se efectuó el seguimiento y control del nuevo proceso y se evaluó los resultados y beneficios de la implementación. Posteriormente al cierre del proyecto se efectuarán gestiones de supervisión y monitoreo.

Figura N° 13 - Diagrama de Gantt de la Propuesta de Mejora



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en la Tabla N° 12 se observa el Presupuesto de Inversión que se requiere para la ejecución del proyecto de Reingeniería de Procesos en la Cervecería Nuevo Mundo que asciende a S/. 73,330.00; el cual incluye el costo de adquisición de la maquinaria como las dos fermentadoras y una enchapadora semiautomática.

Tabla N° 12 - Presupuesto de Inversión del proyecto de Reingeniería de Procesos

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	
1	Programación y capacitación en macros	1	1,420.00	1,420.00	
2	Fermentadora	2	29,450.00	58,900.00	
3	Enchapadora semiautomática	1	3,960.00	3,960.00	
4	Traslado e instalación de equipos en nuevo ambiente	1	3,250.00	3,250.00	
5	Redistribución de la planta en nuevo ambiente	1	2,800.00	2,800.00	
6	Otros gastos	1	3,000.00	3,000.00	
				S/.	73,330.00

Fuente: Elaboración propia

3.9.3. Implementación de la propuesta

Durante esta etapa se procedió a poner en práctica las herramientas de mejora de procesos elegidas, con la finalidad de incrementar la productividad en la empresa Cervecería Nuevo Mundo:

3.9.3.1. Nueva distribución de planta

Luego de haber efectuado un análisis sobre la forma en la que se disponían actualmente los equipos que se utilizan en el proceso productivo, se llevó a cabo una redistribución de planta con la finalidad de tener un ambiente más seguro para el flujo de los trabajadores y demás elementos, además de buscar eliminar el recorrido innecesario de los materiales.

Previamente, se estimó la cantidad de equipos y trabajadores que se requieren en la nueva planta; además se calculó la altura, largo y ancho de cada elemento

estático y móvil que intervendrá en la planta rediseñada. A su vez, esto nos permitió calcular la superficie total requerida para la nueva planta rediseñada aplicando el Método de Guerchet.

En la Tabla N° 13, se puede observar que el área total requerida para la planta rediseñada asciende a 49.07 m², lo cual nos garantizará que las dimensiones físicas calculadas sean las requeridas por la nueva planta para un adecuado funcionamiento.

Tabla N° 13 - Cálculo de la superficie total requerida por la planta rediseñada aplicando el Método de Guerchet

Máquinas	n	N	L(m)	A(m)	H(m)	Ss (m²)	Sg (m²)	h promedio	Se (m²)	Ss+Sg+Se	ST (m²)
Olla de Maceración	1	2	1.05	1.05	1.7	1.10	2.21	1.70	1.62	4.93	4.93
Olla de Cocción	1	2	1.05	1.05	1.85	1.10	2.21	1.85	1.62	4.93	4.93
Olla de Agua	1	1	1.05	1.05	1.7	1.10	1.10	1.70	1.08	3.29	3.29
Enfriador	1	1	0.2	0.1	0.4	0.02	0.02	0.40	0.02	0.06	0.06
Tanques de Fermentación	2	1	1.2	1.2	2.15	1.44	1.44	4.30	1.41	4.29	8.58
Tanques de Maduración	11	1	0.85	0.85	1.7	0.72	0.72	18.70	0.71	2.15	23.68
Tanque de Carbonatación	1	1	1.1	1.1	1.9	1.21	1.21	1.90	1.19	3.61	3.61
Cantidad de máquinas	19					suma altura de máquinas		30.55		Superficie Total	49.07

h promedio	1.70
------------	------

k	0.49
---	------

Nota.- Altura promedio de trabajadores = 1.65 m

Fuente: Elaboración propia.

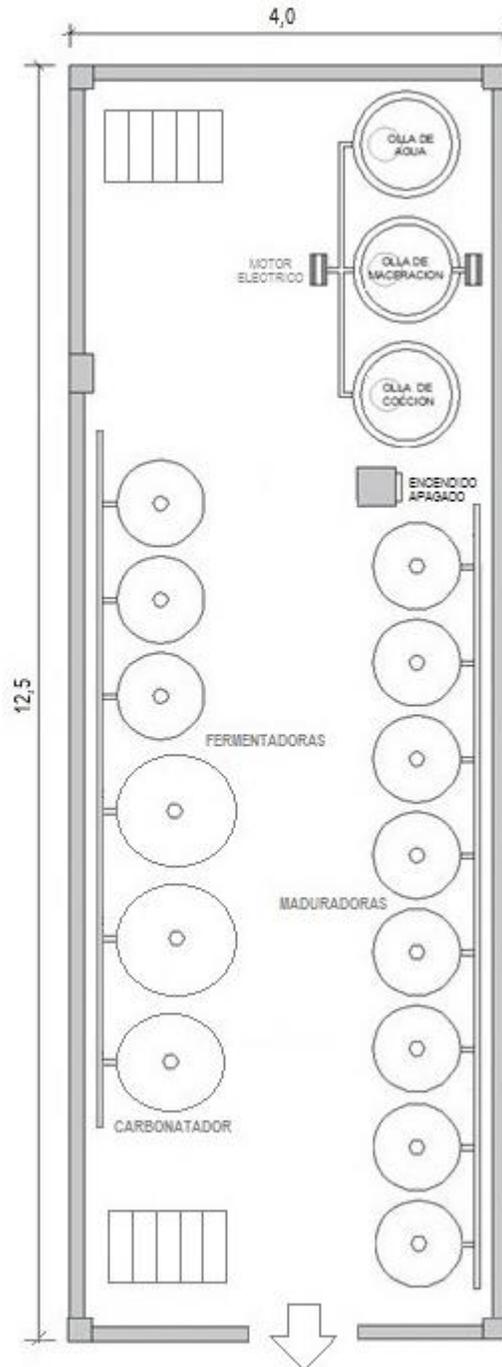
Por ello, se decidió trasladar la planta de procesamiento a un ambiente más adecuado de 50 m² ubicado en la parte posterior del local y que servía como depósito para el almacenamiento de cajas de cerveza; esta reubicación de la planta permitirá una mayor fluidez en el recorrido del proceso de producción, así como un mayor espacio libre para el traslado de personas y elementos, mejorando el acceso a las instalaciones, conforme se aprecia en las Figuras N° 14 y N° 15.

Tabla N° 14 - Áreas/Máquinas distribuidas en la Planta de Producción (Propuesta)

1	Entrada a la planta
2	Olla de Maceración
3	Olla de Cocción
4	Enfriador
5	Tanque de Fermentación
6	Tanque de Maduración
7	Tanque de Carbonatación
8	Hacia Envasadora/Enchapadora/Etiquetadora

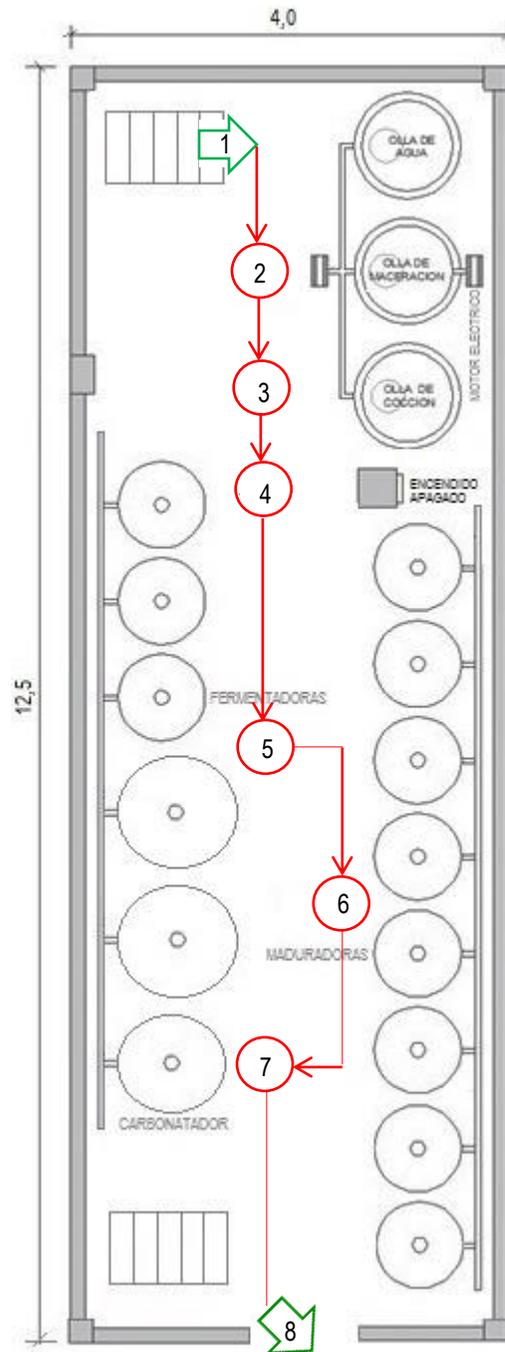
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 14 - Distribución de Planta Cervecería Nuevo Mundo (Propuesta)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 15 - Diagrama de Recorrido en la Planta Cervecera (Propuesta)



Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.2. DAP con actividades que agregan valor

En la Tabla N° 15: Diagrama de Actividades del Proceso Propuesto, se observa que se han reducido tres actividades debido a que no agregan valor al proceso, de igual forma el tiempo total del proceso de producción se ha reducido en 527 minutos respecto al proceso actual y, por último, también se logró disminuir las distancias recorridas en 20 metros.

En la Tabla N° 16 se observa las Actividades que Agregan Valor (AAV) obtenidas de los Diagramas de Actividades del Proceso (Tabla N° 09 y Tabla N° 15). En el pre se muestra un Índice de Actividades que Agregan Valor (IAAV) de 64.71%, mientras que en el post se incrementa a 78.57%. Esto ha sido un factor importante para el incremento de los indicadores de productividad de la Cervecería Nuevo Mundo, tal como se muestra en las Tablas N° 19, 20 y 21.

Tabla N° 15 - DAP con actividades que agregan Valor

Diagrama N°: 02 Hoja N°: 01			RESUMEN					
Producto: Cerveza Artesanal			Actividad		Actual	Propue sto	Econo mía	
Actividad: Fabricación de Cerveza Artesanal			Operación	○	9			
			Transporte	⇒	3			
			Espera	D				
			Inspección	□	2			
			Almacenamiento	▽	2			
Método: Propuesto			Distancia (m)		10			
Lugar: Taller de Producción			Tiempo (min)		20808			
Operario (s) : Ficha N° 01			Costo					
Compuesto por: Fecha: 06/08/2018			M. Obra					
Aprobado por: Fecha:			Material					
			Total					
DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo (m)	Actividad					Observación
			○	□	D	⇒	▽	
Aprovisionamiento de almacén	0	1					1	
Dosificado	0	2		1				
Molienda	0	40		2				
Hacia el área de maceración	3	5				1		
Maceración	0	90	1					
Cocción	0	60	2					
Enfriamiento	0	20	3					
Fermentación	0	5760	4					
Maduración	0	14400	5					
Carbonatado	0	20	6					
Hacia el área de envasado	4	60				2		
Envasado	0	109	7					
Enchapado	0	78	8					
Etiquetado	0	53	9					
Hacia el área de almacén	3	100				3		
Almacén de producto terminado	0	10					2	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 16 - Actividades que agregan Valor (Pre y Post)

DESCRIPCIÓN	ANTES		DESPUÉS	
	SI	NO	SI	NO
Aprovisionamiento de almacén		1		1
Dosificado	1		1	
Hacia el área de molienda		1		
Molienda	1		1	
Hacia el área de maceración		1		1
Maceración	1		1	
Cocción	1		1	
Hacia el área de enfriamiento		1		
Enfriamiento	1		1	
Hacia el área de fermentación		1		
Fermentación	1		1	
Maduración	1		1	
Carbonatado	1		1	
Hacia el área de envasado		1		1
Envasado	1		1	
Enchapado	1		1	
Etiquetado	1		1	
TOTAL	11	6	11	3
Índice de Actividades que Agregan Valor (IAAV)	64.71%		78.57%	

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se efectuó el cronometraje del tiempo del proceso de producción a fin de determinar el tiempo estándar de aquellos procesos que tienen como recurso al hombre-máquina. En consecuencia, en la Tabla N° 17 se obtuvo el tiempo estándar de los procesos manuales que asciende a 282.10 minutos por cada lote de producción de 625 litros, considerando un porcentaje de suplementos del 15%.

Tabla N° 17 – Estudio de Tiempos de los Procesos Manuales

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (min/lote)	Valoración de Ritmo	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar (min/lote)	Tiempo Estándar (min/litro)
DOSIFICADO	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8	1.77	1.00	1.77	0.15	2.04	0.003
MOLIENDA	34.7	34.7	34.5	34.6	34.7	34.4	34.9	35.0	35.0	35.1	34.76	1.00	34.76	0.15	39.98	0.064
ENVASADO	95.0	94.7	94.2	95.0	95.1	94.7	95.2	95.1	95.3	95.0	94.92	1.00	94.92	0.15	109.16	0.175
ENCHAPADO	68.0	67.7	67.4	68.0	68.1	67.7	68.1	68.1	68.2	67.9	67.91	1.00	67.91	0.15	78.10	0.125
ETIQUETADO	46.0	45.8	45.6	46.0	46.0	45.8	46.1	46.0	46.1	46.0	45.94	1.00	45.94	0.15	52.83	0.085
TOTAL TIEMPO ESTÁNDAR															282.10	0.451

Suplementos constantes:

Necesidades personales: 5%

Básico por fatiga: 2.5%

Suplementos variables:

Trabajar de pie: 1%

Suplemento por posición incómoda: 1.5%

Atención requerida: 2%

Monotonía física: 3%

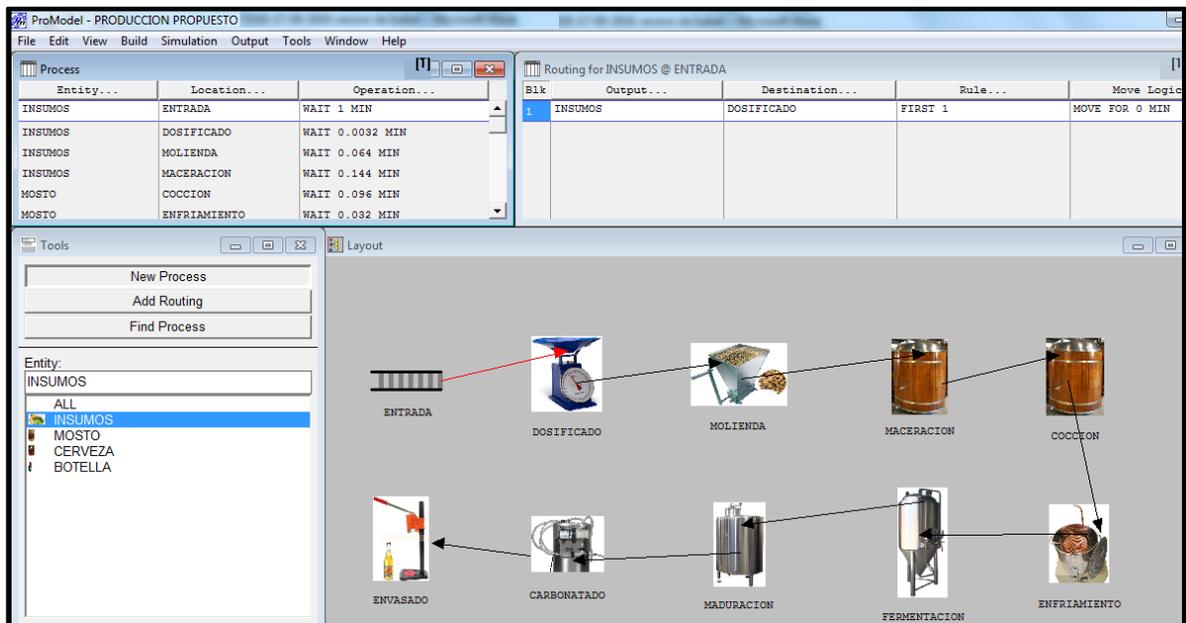
Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.3. Eliminación del cuello de botella

Con la finalidad de eliminar el cuello de botella en el proceso de producción (ver Tabla N° 08), se recomendó que la empresa adquiriera dos tanques de fermentación.

De esta manera, en la Figura N° 16 y Tabla N° 18 se efectuó la simulación de procesos mediante ProModel utilizando los tiempos calculados en la Tabla N° 15 y Tabla N° 17, donde se aprecia que para 720 horas de proceso durante el mes de junio del 2018 se planificó una producción de 10,000 litros de cerveza artesanal; por consiguiente se prevé una producción adicional de 2,500 litros por mes (ver Tabla N° 11).

Figura N° 16 - Layout de Simulación de procesos de producción mediante ProModel



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 18 - Resultados de Simulación de procesos de producción
mediante ProModel**

General Report									
Output from C:\Users\LENOVO\Desktop\cerveza\PRODUCCION PROPUESTO AGOSTO 2018									
Date: Sep/22/2018 Time: 05:50:56 AM									

Scenario : Normal Run									
Replication : 1 of 1									
Simulation Time : 720 hr									

LOCATIONS									
Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ENTRADA	720	1	10001	1.06	0.24	1	1	24.70	
DOSIFICADO	720	1	10000	0.00	0.00	1	0	0.07	
MOLIENDA	720	1	10000	0.06	0.01	1	0	1.48	
MACERACION	720	1	10000	0.14	0.03	1	0	3.33	
COCCION	720	1	10000	0.09	0.02	1	0	2.22	
ENFRIAMIENTO	720	1	10000	0.03	0.00	1	0	0.74	
FERMENTACION	720	1	10000	4.31	0.99	1	1	100.00	
MADURACION	720	1	9999	3.59	0.83	1	1	83.32	
CARBONATADO	720	1	9998	0.04	0.00	1	0	0.93	
ENVASADO	720	1	9998	0.38	0.08	1	0	8.89	

Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.4. Productividad post mejora de Junio a Agosto

En las siguientes Tablas N° 19, 20 y 21: Productividad post mejora, se puede observar que se tiene un incremento de la eficiencia y eficacia respecto a la situación anterior (ver Tabla N° 02), y por ende un aumento de la productividad post mejora, debido a que esta resulta del producto de la eficacia y eficiencia.

Tabla N° 19 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Junio

MES	JUNIO																								AÑO	2018																							
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL																						
	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab																							
Tiempo Útil (min)			190	190	188	190			191	190	194	190			190	191	190	194			190	189	190	188			3045																						
Tiempo Total (min)			480	480	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480			7680																						
Producción real (Litros)			488	494	494	488			494	488	494	488			494	488	494	494			494	494	488	494			7868																						
Producción Planeada (Litros)			625	625	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625			10000																						
Eficiencia			0.40	0.40	0.39	0.40			0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.39	0.40	0.39			0.3981																						
Eficacia			0.78	0.79	0.79	0.78			0.79	0.78	0.79	0.78			0.79	0.78	0.79	0.79			0.79	0.79	0.78	0.79			0.7863																						
Productividad			0.31	0.32	0.31	0.31			0.32	0.31	0.32	0.31			0.32	0.31	0.32	0.32			0.32	0.31	0.31	0.31			0.3144																						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 20 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Julio

MES	JULIO												AÑO	2018													
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	
Tiempo Útil (min)		199	199	196	199			200	196	200	199			199	200	199	200			199	198	199	197				3179
Tiempo Total (min)		480	480	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480				7680
Producción real (Litros)		494	494	494	500			494	500	500	500			494	500	500	500			500	494	500	500				7964
Producción Planeada (Litros)		625	625	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625				10000
Eficiencia		0.41	0.41	0.41	0.41			0.42	0.41	0.42	0.41			0.41	0.42	0.41	0.42			0.41	0.41	0.41	0.41				0.4125
Eficacia		0.79	0.79	0.79	0.80			0.79	0.80	0.80	0.80			0.79	0.80	0.80	0.80			0.80	0.79	0.80	0.80				0.7963
Productividad		0.32	0.32	0.32	0.33			0.33	0.33	0.34	0.33			0.32	0.34	0.33	0.34			0.33	0.32	0.33	0.33				0.3288

Fuente: Elaboración propia.

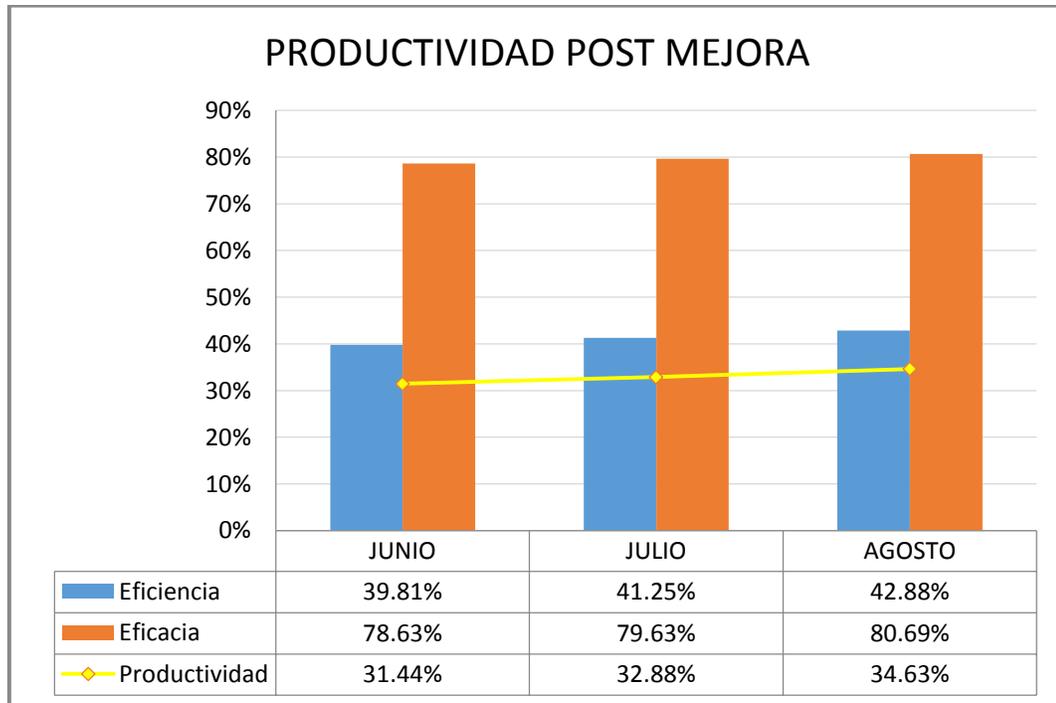
Tabla N° 21 - Productividad Producción de Cerveza Artesanal Agosto

MES	AGOSTO																										AÑO	2018																									
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL																										
	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue																											
Tiempo Útil (min)	205	204			205	205	203	205			206	205	208	205			205	206	205	208			205	203			3283																										
Tiempo Total (min)	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480			480	480	480	480			480	480			7680																										
Producción real (Litros)	500	500			500	500	500	506			506	506	506	506			506	506	506	506			506	506			8066																										
Producción Planeada (Litros)	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625			625	625	625	625			625	625			10000																										
Eficiencia	0.43	0.43			0.43	0.43	0.42	0.43			0.43	0.43	0.43	0.43			0.43	0.43	0.43	0.43			0.43	0.42			0.4288																										
Eficacia	0.80	0.80			0.80	0.80	0.80	0.81			0.81	0.81	0.81	0.81			0.81	0.81	0.81	0.81			0.81	0.81			0.8069																										
Productividad	0.34	0.34			0.34	0.34	0.34	0.35			0.35	0.35	0.35	0.35			0.35	0.35	0.35	0.35			0.35	0.34			0.3463																										

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, en la Figura N° 17, se puede apreciar un incremento de la eficiencia y eficacia entre los meses de junio y agosto y, por consiguiente, un aumento de la productividad, ya que esta resulta del producto de la eficacia y eficiencia.

Figura N° 17 - Productividad post mejora de la Cervecería Nuevo Mundo



Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.5. Implementación de un Sistema de Renovación de Stocks – MRP

Para el área de Planificación de la Producción se propone efectuar dos mejoras, los cuales disminuirán el tiempo de operación de este proceso de 3 días a 1 hora.

Primeramente, en la actualidad el área se encarga de estimar la cantidad de lotes a producir, en función al registro de ventas y demanda insatisfecha que se van ingresando de acuerdo al reporte de los vendedores y de los bares que cuenta la Cervecería Nuevo Mundo. Se propone que el área continúe efectuando la misma actividad pero con la ayuda de una macros que efectúe el pronóstico de demanda en base a los datos registrados hasta la fecha, el cual se irá actualizando semana

a semana de acuerdo a las ventas realizadas. Con esta macros se logrará un pronóstico de la producción más preciso y en tiempo real, no solo se proyectará el mes siguiente sino también los próximos meses, lo cual permitirá mejorar la toma de decisiones (Ver Anexo N° 13).

En segundo lugar, se propone para esta área la implementación de un MRP a fin de que se calcule la cantidad de insumos requeridos para la producción proyectada, considerando el inventario de existencias y un stock de seguridad.

Para la construcción del MRP se requieren las siguientes variables: *Cantidad de lotes a producir* que varía todos los meses en función al pronóstico de demanda, *Lead time* que representa el plazo de entrega de cada proveedor y la *Cantidad de insumos por lote de producción* que se desprende del árbol de materiales en base a la composición de la cerveza que se mantendrá constante en el tiempo.

La construcción del MRP se efectuará en el programa MS Excel y a través de una plantilla se ingresarán las variables de entrada descritas en el párrafo anterior. La interfaz que se propone que se utilice sería la siguiente:

Figura N° 18 - Interfaz para ingresar datos en el MRP

LISTA DE MATERIALES				
 TOMA DE DATOS		 BORRAR DATOS		 AYUDA
NIVEL 0				
CODIGO	CERVEZA ARTESANAL CABO BLANCO			
DISPONIBILIDAD	6500			
STOCK SEGURIDAD	500			
LEAD TIME	2			
SEMANAS	8			
NIVEL 1				
CODIGO	MALTA	LEVADURA	LUPULO	AGUA
CANTIDAD	150	5	0.33	600
DISPONIBILIDAD	600	20	5	
STOCK SEGURIDAD	300	10	1	
LEAD TIME	1	1	2	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 19 - Interfaz para la explosión del MRP

EXPLOSION - PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES										
 NECESIDADES BRUTAS			 EXPLOSION				 BORRAR DATOS			
NIVEL 0										
Código	SEMANAS									
CERVEZA ARTESANAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Demanda										
Disponibilidad										
Stock Seguridad										
Requerimientos netos										
Emission Orden de Compra										

Fuente: Elaboración propia.

3.9.3.6. Reducción de productos defectuosos

Luego de analizar las causas que conllevan a la generación de productos defectuosos, se propone realizar las siguientes mejoras:

- a. Comprar una máquina enchapadora: en vista a que la máquina actual se encuentra obsoleta, efectuándose muchas veces este proceso en forma manual; para lo cual se sugiere comprar una máquina enchapadora semiautomática, para que los operarios no tengan que posicionar la tapa sobre la botella y esperar hasta que la máquina que ejerza presión sobre ella, sino que, cuando se dé la orden, la enchapadora semiautomática descargue la tapa sobre la botella y la selle de forma inmediata.
- b. Mejorar los puestos de trabajo: actualmente realizar las operaciones en los puestos de trabajo de los procesos de envasado, enchapado y etiquetado genera incomodidad en los operarios, porque realizan el trabajo en espacios reducidos y desordenados lo que repercute en la producción de productos defectuosos. En ese sentido, se sugiere cambiar el diseño actual de los puestos de trabajo aprovechando que habrá más espacio ya que el proceso productivo restante se trasladará a otro ambiente, es decir, se recomienda acondicionar las estaciones de trabajo para que el operario se sienta más cómodo y seguro teniendo en cuenta

los espacios requeridos para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado (ver Anexo N° 12).

Con las alternativas propuestas para cada uno de los procesos mencionados, no solo se logrará eliminar la fatiga del operario y los problemas ergonómicos a los que está expuesto, sino que también se reducirán los productos defectuosos, y de esta manera se espera incrementar la eficacia actual de los procesos, puesto que se están proponiendo alternativas de solución para las operaciones más críticas de cada proceso.

3.9.4. Evaluación económica (beneficio/costo)

Como sabemos, se proyecta una producción adicional (post mejora) de 2,500 litros por mes de cerveza artesanal.

Para el cálculo de los egresos, se estimaron los costos de materia prima que generará únicamente esta producción adicional post mejora (ver Anexo N° 12), así como los gastos de mantenimiento de los equipos incurridos año por año. Además, se consideró el presupuesto de inversión del proyecto de Reingeniería de Procesos estimado en S/. 73,330.00 (ver Tabla N° 12).

Respecto al cálculo de los ingresos, se estimó la producción adicional de 2,500 litros de cerveza por mes que se vende a un precio promedio de S/. 30.00 por litro (precio equivalente de sus tres presentaciones: botella de 330 ml, botella de 660ml y barril de 50 litros) y considerando la eficacia correspondiente (se utilizó la eficacia del mes de agosto: 80.66% para proyectar los períodos siguientes), de esta manera se proyectaron los ingresos por ventas en forma anual que se observan en la Tabla N° 22. El costo de oportunidad del capital es de 4.47%, que representa la tasa pasiva que ofrece el banco GNB por depósitos a plazos en moneda nacional de 181 a 360 días (Fuente: SBS, 02 de mayo del 2018).

Tabla N° 22 - Análisis Costo Beneficio (Flujo de Caja Proyectado)

INGRESOS	2018	2019	2020
Ingreso por Ventas	421,215.00	762,237.00	798,534.00
TOTAL INGRESOS	S/. 421,215.00	762,237.00	798,534.00
EGRESOS			
Materia Prima	98,750.31	173,518.41	178,723.96
Mantenimiento de equipos	5,950.00	10,720.00	11,240.00
Programación y capacitación en macros	1,420.00		□
Fermentadoras (x2)	58,900.00		
Enchapadora semiautomática	3,960.00		
Traslado e instalación de equipos a nuevo ambiente	3,250.00		
Redistribución de la planta en nuevo ambiente	2,800.00		
Otros gastos	3,000.00		
TOTAL EGRESOS	S/. 73,330.00	104,700.31	184,238.41
FLUJO DE CAJA	S/. -73,330.00	316,514.69	577,998.59
	VAN	S/. 1'309,921.29	
	B/C	3.60	

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se puede apreciar el ratio Beneficio/Costo (B/C) que resulta 3.60, como la relación costo-beneficio es mayor que 1, podemos afirmar que la implementación del proyecto de Reingeniería de Procesos en la Cervecería Nuevo Mundo será rentable en los próximos dos años. A modo de interpretación de los resultados, podemos decir que por cada sol que invertimos en la empresa, obtenemos 3.60 soles.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

Se puede observar en la Tabla N° 23, los datos de la dimensión Eficiencia que se obtuvieron durante el antes y el después del desarrollo del proyecto.

Tabla N° 23 – Medición de Eficiencia

EFICIENCIA		
N°	ANTES	DESPUES
1	0.39	0.4
2	0.39	0.4
3	0.38	0.39
4	0.38	0.4
5	0.38	0.4
6	0.38	0.4
7	0.38	0.4
8	0.37	0.4
9	0.38	0.4
10	0.38	0.4
...
39	0.39	0.43
40	0.38	0.43
41	0.39	0.43
42	0.4	0.43
43	0.39	0.43
44	0.39	0.43
45	0.39	0.43
46	0.4	0.43
47	0.39	0.43
48	0.39	0.42
Min	0.37	0.39
Max	0.4	0.43
Media	0.3831	0.4131

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, se puede apreciar en la Tabla N° 24 los datos de la dimensión Eficacia durante del antes y el después de la implementación de la mejora.

Tabla N° 24 – Medición de Eficacia

EFICACIA		
N°	ANTES	DESPUES
1	0.77	0.78
2	0.76	0.79
3	0.76	0.79
4	0.76	0.78
5	0.76	0.79
6	0.76	0.78
7	0.76	0.79
8	0.76	0.78
9	0.76	0.79
10	0.76	0.78
...
39	0.77	0.81
40	0.77	0.81
41	0.76	0.81
42	0.77	0.81
43	0.77	0.81
44	0.76	0.81
45	0.77	0.81
46	0.77	0.81
47	0.77	0.81
48	0.77	0.81
Min	0.7400	0.7800
Max	0.7700	0.8100
Media	0.7610	0.7965

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Tabla N° 25 se aprecia la variable Productividad como resultado del producto de la Eficiencia y Eficacia, durante el antes y el después de la implementación de la mejora.

Tabla N° 25 – Medición de Productividad

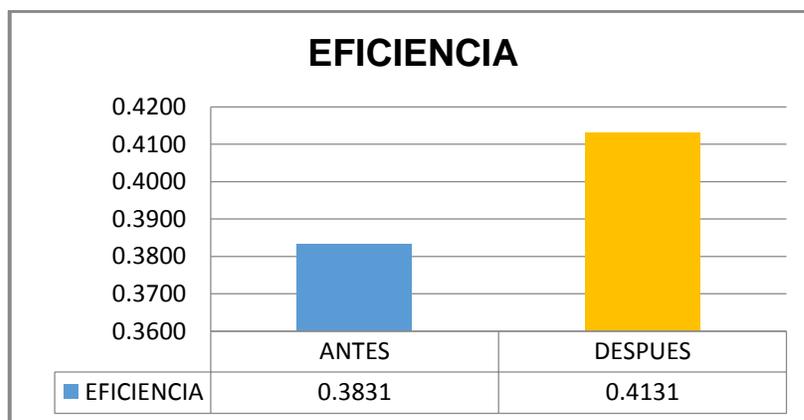
PRODUCTIVIDAD		
N°	ANTES	DESPUES
1	0.3	0.31
2	0.3	0.32
3	0.29	0.31
4	0.29	0.31
5	0.29	0.32
6	0.29	0.31
7	0.29	0.32
8	0.28	0.31
9	0.29	0.32
10	0.29	0.31
...
39	0.3	0.35
40	0.29	0.35
41	0.3	0.35
42	0.31	0.35
43	0.3	0.35
44	0.3	0.35
45	0.3	0.35
46	0.31	0.35
47	0.3	0.35
48	0.3	0.34
Min	0.28	0.31
Max	0.31	0.35
Media	0.2927	0.3298

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se efectuó la comparación con los datos de la media obtenidos de la Eficiencia, Eficacia y Productividad durante el antes y el después de la implementación de la mejora.

Tal como se muestra en la Figura N° 20, la dimensión Eficiencia se encontraba en 38.31% para luego aumentar a 41.31%, es decir, se ha incremento en un 7.83%.

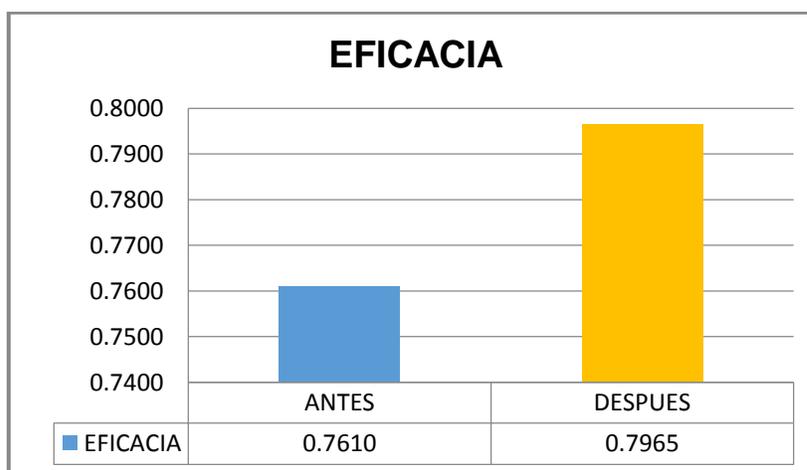
Figura N° 20 - Eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se observa en la Figura N° 21, que la dimensión Eficacia se encontraba en 76.10% para luego aumentar a 79.65%, es decir, se ha incrementado en un 4.65%.

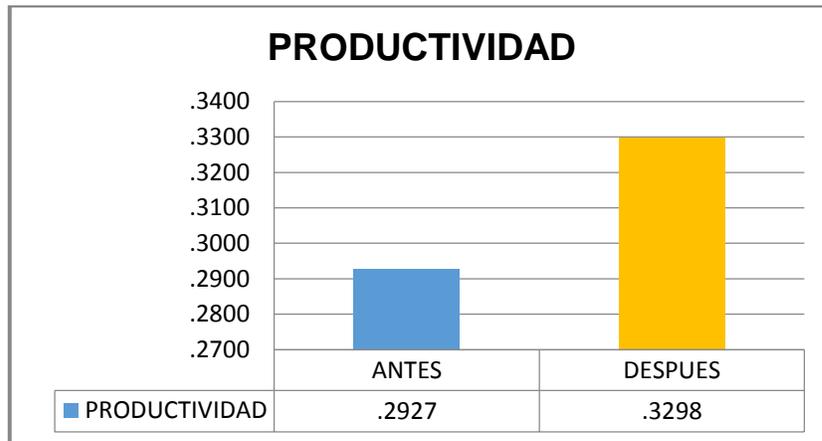
Figura N° 21 - Eficacia antes y después



Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Figura N° 22 se puede observar que el antes de la variable Productividad se muestra en 29.27%, mientras que el después en 32.98%; es decir, se ha incrementado en un 12.67%.

Figura N° 22 - Productividad antes y después



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis inferencial

4.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

Con la finalidad de contrastar la hipótesis general, se requiere determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad en la pre y pos prueba presentan un comportamiento paramétrico, para tal fin efectuaremos el análisis de normalidad mediante el método de Shapiro-Wilk, debido a que la cantidad de datos obtenidos en ambas series es menor que 50.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 26 - Prueba de normalidad en la Productividad mediante Shapiro-Wilk

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad ANTES	,840	48	,000
Productividad DESPUES	,883	48	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Tabla N° 26, que la significancia de la variable Productividad en la pre y pos prueba es de 0.000 y 0.000 respectivamente; por lo tanto, dado que ambas son menores que 0.05 y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que los datos obtenidos de ambas series presentan comportamientos no paramétricos. Por último, con la finalidad de saber si la variable Productividad se ha incrementado, se procederá a efectuar el análisis mediante el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general:

H₀: La implementación de la reingeniería de procesos no mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

H_a: La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 27 - Comparación de Medias en la Productividad mediante Wilcoxon

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad ANTES	48	,2927	,00765	,28	,31
Productividad DESPUES	48	,3298	,01436	,31	,35

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla N° 27, queda comprobado que la media de la productividad antes (0.2927) es menor que la media de la productividad después (0.3298), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de la reingeniería de procesos no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual queda demostrado que la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad en la empresa Cervecería Nuevo Mundo SAC, Surquillo.

Con la finalidad de comprobar que el análisis realizado es el correcto, procederemos a analizar mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon en ambas productividades antes y después.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 28 - Prueba de Wilcoxon en la Productividad

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad DESPUES - Productividad ANTES
Z	-6,063 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Se verifica en la Tabla N° 28, que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, en consecuencia de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa: La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.

4.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica H₁

H_{a1}: La aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia.

Del mismo modo que se efectuó con la hipótesis general, también en las hipótesis específicas se determinará si los datos obtenidos del antes y después tienen comportamiento paramétrico, por lo tanto considerando que la cantidad de datos obtenidos asciende a 48, y como es menor de 50 utilizaremos el método de Shapiro-Wilk para el análisis de normalidad.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 29 - Prueba de normalidad en la Eficiencia mediante Shapiro-Wilk

	Prueba de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Eficiencia ANTES	,836	48	,000
Eficiencia DESPUES	,869	48	,000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 29, se puede observar que la significancia de la dimensión Eficiencia en la pre y pos prueba corresponde a 0.000 y 0.000 respectivamente; por consiguiente, dado que ambos valores son menores que 0.05 y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que los datos obtenidos de ambas series presenta un comportamiento no paramétrico. Luego, a fin de demostrar que la dimensión Eficiencia ha mejorado, procederemos a efectuar el análisis con el método de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica H₁

H_{o1}: La aplicación de la reingeniería de procesos no influye en la mejora de la eficiencia.

H_{a1} : La aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia.

Regla de decisión:

$$H_{01}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_{a1}: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 30 - Comparación de Medias en la Eficiencia mediante Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia ANTES	48	,3831	,00748	,37	,40
Eficiencia DESPUES	48	,4131	,01323	,39	,43

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 30, queda demostrado que la media de la Eficiencia antes (0.3831) es menor a la media de la Eficiencia después (0.4131), por lo tanto no se cumple que $H_{01}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la reingeniería de procesos no influye en la mejora de la eficiencia, y se acepta la hipótesis alternativa, por consiguiente queda demostrado que la aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia. Para comprobar que el análisis de comparación de medias es el correcto, se procederá al análisis a través del pvalor o la significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a los datos obtenidos de ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 31 - Prueba de Wilcoxon en la Eficiencia

Estadísticos de prueba^a	
	Eficiencia DESPUES - Eficiencia ANTES
Z	-6,016 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 31, se puede observar que la significancia de la prueba Wilcoxon aplicada a la dimensión Eficiencia antes y después es de 0.000, por lo tanto de acuerdo a lo establecido en la regla de decisión, se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia.

4.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica H₂

Ha₂: La aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.

De la misma forma que se efectuó con la primera hipótesis específica, se determinará si los datos de la dimensión Eficacia antes y después tienen comportamiento paramétrico, por lo tanto considerando que la cantidad de datos obtenidos asciende a 48, y como es menor de 50 utilizaremos el método de Shapiro-Wilk para el análisis de normalidad.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 32 - Prueba de normalidad en la Eficacia mediante Shapiro-Wilk

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia ANTES	,815	48	,000
Eficacia DESPUES	,876	48	,000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 32, se puede observar que la significancia de la dimensión Eficacia en la pre y pos prueba corresponde a 0.000 y 0.000 respectivamente; por consiguiente, dado que ambos valores son menores que 0.05 y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que los datos obtenidos de ambas series presenta un comportamiento no paramétrico. Luego, a fin de demostrar que la dimensión Eficacia se ha incrementado, procederemos a efectuar el análisis con el método de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica H₂

H₀₂: La aplicación de la reingeniería de procesos no repercute en la mejora de la eficacia.

H_{a2}: La aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.

Regla de decisión:

$$H_{02}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_{a2}: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 33 - Comparación de Medias en la Eficacia mediante Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia ANTES	48	,7610	,00722	,74	,77
Eficacia DESPUES	48	,7965	,00978	,78	,81

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 33, queda demostrado que la media de la Eficacia antes (0.7610) es menor a la media de la Eficacia después (0.7965), por lo tanto no se cumple que $H_{02}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la reingeniería de procesos no repercute en la mejora de la eficacia, y se acepta la hipótesis alternativa, por consiguiente queda demostrado que la aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia. Para comprobar que el análisis de comparación de medias es el correcto, se procederá al análisis a través del pvalor o la significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a los datos obtenidos de ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 34 - Prueba de Wilcoxon en la Eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia DESPUES - Eficacia ANTES
Z	-6,087 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 34, se puede observar que la significancia de la prueba Wilcoxon aplicada a la dimensión Eficacia antes y después es de 0.000, por lo tanto de

acuerdo a lo establecido en la regla de decisión, se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación presente que lleva por título: Reingeniería de Procesos para Mejorar la Productividad en una Empresa de Cervecería Artesanal ha sido contrastada con los trabajos de investigación relacionados al tema materia del presente estudio como Orozco (2015), Torres (2014) y Arana (2014).

En la Tabla N° 25, se puede observar que la variable Productividad es de un 29.27% previo a la reingeniería de procesos y de un 32.98% posterior a la reingeniería de procesos, lo cual implica un incremento del 12.67% de la productividad en la empresa Cervecería Nuevo Mundo. Esto tiene coincidencia con la tesis del investigador Orozco (2015) que con el plan de mejora aplicado en el área de producción de la empresa Todo Sport mejoró la productividad en un 15% aproximadamente. Champy (1994, p.34) nos dice que la reingeniería de procesos es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

Respecto a la Tabla N° 23, se tiene que la eficiencia en la empresa Cervecería Nuevo Mundo se ha incrementado en un 7.83%, debido a que la eficiencia pasó de un 38.31% a un 41.31% luego de la implementación de la reingeniería de procesos, debiéndose principalmente al aumento del tiempo útil respecto al tiempo total, de tal manera que se afirma lo sustentado por Torres (2014), que logró incrementar la eficiencia eliminando los defectos y disminuyendo el tiempo de ciclo de 23.8 min a 17.4 min en una pequeña empresa cervecera. De acuerdo a lo expuesto por Prokopenko (1989, p.4), la eficiencia es la manera de emplear el mínimo tiempo para producir bienes de calidad teniendo en cuenta la necesidad de esos bienes.

De la Tabla N° 24, queda demostrado que la eficacia ha pasado de un 76.10% a un 79.65% producto de la implementación de la reingeniería de procesos; es decir, ha incrementado en un 4.65%, puesto que se aumentó la producción real en

relación a la producción planeada en la empresa Cervecería Nuevo Mundo, es así que se hallaron coincidencias respecto al trabajo de investigación de Arana (2014), en la que se evidenció un incremento del 30.15% en la eficacia en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tal como expresa Medianero (2016, p.38), la eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción programada.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. La implementación de la reingeniería de procesos en la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. - Surquillo resultó ser exitosa, logrando un incremento de la productividad del 12.67%, ya que se elevó de 29.27% a 32.98%.
2. Con la aplicación de la reingeniería de procesos en la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. - Surquillo, la eficiencia se incrementó en 7.83%, subiendo de 38.31% a 41.31%.
3. Con la aplicación de la reingeniería de procesos en la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C. - Surquillo, la eficacia se incrementó en 4.65%, debido a que aumentó de 76.10% a 79.65%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a seguir realizando estudios conforme la empresa vaya creciendo, a fin de mejorar progresivamente la productividad, por ejemplo un proyecto para automatizar gradualmente los procesos manuales.
2. Desarrollar indicadores de gestión para las áreas administrativas y en el área de producción, con el objetivo de controlar los procesos que forman parte de la empresa. Posteriormente, evaluar los procesos de forma mensual, con el uso de los indicadores propuestos.
3. Es necesario que la empresa cuente con un manual de organización donde se establezcan los objetivos, funciones y procesos de cada área de manera que los empleados puedan realizar labores más complejas contando con las herramientas necesarias para un eficaz desarrollo de sus labores la cual se reflejará en una mayor productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliográficas

1. ALARCÓN, J. (1998). *Reingeniería de Procesos Empresariales*, 1° ed. Madrid: FC.
2. ARANA, L. (2014). *Mejora de Productividad en el Area de Produccion de Carteras en una Empresa de Accesorios de Vestir y Articulos de Viaje*. Lima: Universidad San Martin de Porres.
3. ARIAS, G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
4. BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigación*. 3° Ed. Colombia: Pearson Education.
5. CARDOZO, O. (2015). *Plan de Mejora Para Aumentar la Productividad en el Area de Produccion de la Empresa Confecciones Deportivas todo Sport. Chiclayo - 2015*. Chiclayo: Universidad Señor de Sipan.
6. CARLOS, H. (2012). *Reingeniera herramienta para trabajo administrativo*. Bogota: Quinta.
7. CHAMPY, J., & Hammer, M. (1994). *Reingeniería*. Colombia: Norma.
8. CHAUCA, G. (2015). *Automatizacion del Proceso de Maceracion en la Elaboracion de Cerveza Artesanal*. Universidad Nacional de Ingenieria.
9. CUATRECASAS, L. (2012). *Gestion de mantenimiento de los equipos productivos*. Madrid: Editorial Diaz de Santos.
10. DELCID, Alma, M., Rosemary, & Sandoval, F. (2007). *Investigación, Fundamentación y Metodología*. México: Pearson.
11. ESCOBAR, J. y. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos*.
12. GARCÍA, A. (2011). *Productividad y reducción de costos*. Mexico: Trillas.
13. GARCÍA, R. (2005). *Estudio de tiempos*. 2° ed. Mexico: McGraw-Hill.
14. GORDON, J. (2017). *Propuesta de Reingeniería de Procesos en el area Logística de la Empresa de Pinturas y Estucos Tex & Color*. Universidad Autonoma de Occidente.
15. GUTIERREZ, H. (2010). *Calidad y Productividad*. México: McGraw Hill.
16. GUTIÉRREZ, H., & Vara, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad*. México: McGraw-Hill.
17. HERNÁNDEZ Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. The McGraw-Hill.
18. JOHANSSON, H. (2008). *La reingeniería de procesos de negocios*. Mexico: Limusa.

19. KANAWATI, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo 4° Edición*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
20. KLEIN, R. (1997). *Como hacer reingeniería*. Colombia: Norma.
21. LEFCOVICH, M. (2008). *Gestión total de la productividad*. Buenos Aires: El Cid.
22. LEFCOVICH, M. (2009). *Seis Sigma "Hacia un nuevo paradigma en gestión"*. Buenos Aires: El Cid.
23. MEYERS, Fred. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura*. Mexico: Pearson Education.
24. MUTHER, R. (1997). *Distribución de Planta*. Hispano Europea.
25. OCHOA, D. (2015). *Reingeniería de Procesos para la empresa inmobiliaria Innova de la ciudad de Cuenca, en el periodo 2013-2014*. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
26. PROKOPENKO, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
27. SABINO. (2000). *Investigación, Fundamentos y Metodología 5 ta. Edición*. México: McGraw Hill.
28. SCHROEDER, R. (2008). *Administración de Operaciones*. México: McGraw Hill.
29. SUAREZ, M. (2007). *EL KAIZEN La filosofía de mejora continua e innovación*. México: Panorama.
30. TAMAYO, & Tamayo, M. (1992). *El Proceso de la Investigación Científica*. Limusa.
31. TORRES, M. (2014). *"Reingeniería de los Procesos de Producción Artesanal de una Pequeña Empresa Cervecera a Fin de Maximizar su Productividad"*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
32. VALDERRAMA, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica; cuantitativa, cualitativa y mixta*. Perú: San Marcos.
33. VARA, A. (2010). *7 Pasos para una Tesis Exitosa*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
34. VILLEGAS, L. (2013). *Reingeniería de la planta de Cerveza Artesanal Cherusker*. Universidad Central del Ecuador.

Páginas Web

1. Vergara, Arturo. (2011), Reingeniería. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/523492/reingenieria>.
2. Becerra, Omar (2012). Elaboración de instrumentos de investigación. Curso taller. Disponible en red: <https://nticsaplicadaalainvestigacion.wikispaces.com/file/view/guia+para+elaboracion+de+instrumentos.pdf>.
3. <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/el-problema-y-suplanteamiento.html>

Anexo N° 01 - Matriz de Consistencia

“REINGENIERIA DE PROCESOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CERVECERIA ARTESANAL”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES	MÉTODOLOGIA
<p>Problema general:</p> <p>¿De qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar de qué manera la implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.</p>	<p>1. Antecedentes A Nivel Nacional -USS.- Pimentel (2015): Orozco “Plan de Mejora Para Aumentar la Productividad en el Area de Produccion de la Empresa Confecciones Deportivas todo Sport. Chiclayo - 2015” -PUCP.- Lima (2014): Torres “Reingeniería de los Procesos de Producción Artesanal de una Pequeña Empresa Cervecera a fin de Maximizar su Productividad”. A Nivel Internacional -UAOC.- Colombia (2017): Gordon “Propuesta de Reingenieria de Procesos en el area Logistica de la Empresa de Pinturas y Estucos Tex & Color.” -UCE.- Ecuador (2013): Villegas “Reingeniería de la Planta de Cerveza Artesanal Cherusker”. 2. Marco Teórico referencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rediseño • Proceso • Producción • Productividad • Eficiencia • Eficacia 	<p>Hipótesis general:</p> <p>La implementación de la reingeniería de procesos mejora la productividad de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C., Surquillo.</p>	<p>Variable independiente: X. Reingeniería de Procesos</p> <p>Dimensiones: X.1. Estudio de métodos. X.2. Medición del trabajo</p>	<p>Método de investigación: En esta investigación se utilizó el método científico.</p> <p>Tipo de investigación: Es aplicada porque tiene como objetivo analizar en qué medida incrementa la productividad mediante la aplicación de conocimientos y técnicas de la reingeniería de procesos.</p> <p>Nivel de investigación: Es explicativo porque se respondieron las causas y acontecimientos afectan a la productividad, puesto que se explicó cómo se incrementó la productividad a través de la reingeniería de procesos.</p> <p>Diseño de Investigación: Es experimental de tipo cuasi experimental, porque se trabajó con un muestreo predeterminado donde no hubo un grupo de control y solamente se trabajó con un grupo experimental a quienes se le aplicó una pre prueba, después se le administró el tratamiento y, finalmente, se le aplicó una post prueba posterior al tratamiento.</p> <p>Población y Muestra Población: En la presente investigación, la población es finita y está conformada por la producción de cerveza artesanal durante 8 meses de la empresa Cervecería Nuevo Mundo S.A.C.</p> <p>Muestra: Se utilizó el muestreo no probabilístico o dirigido, donde se seleccionaron 4 meses antes y 3 meses después de la aplicación de la Reingeniería de Procesos como muestreo.</p> <p>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos Técnica: Se utilizó la técnica de observación de campo, puesto que esta permitió obtener datos de interés para la investigación. El instrumento de recolección de datos viene a ser el cronómetro, el cual sirvió para medir los tiempos de cada actividad que interviene en el proceso de producción con la finalidad de conocer el desenvolvimiento de los indicadores, utilizando los siguientes registros: Registro de toma de tiempos, Registros del Diagrama de Actividades de Procesos y Fichas de Control de la producción. Técnicas Estadísticas de Análisis y Procesamiento de Datos Se aplicaron las siguientes técnicas de procesamiento de datos: Ordenamiento y clasificación; Registro manual; Proceso computarizado con Excel; Proceso computarizado con SPSS V.23, ProModel y el MS Project 2016. Se aplicaron las siguientes técnicas de análisis: observación, estudio de métodos y tiempos, análisis de procesos, tabulación de cuadros con cantidades y porcentajes; comprensión de diagramas y flujogramas.</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>1. ¿Cómo influye la aplicación de la reingeniería de procesos en la mejora de la eficiencia?</p> <p>2. ¿De qué modo la implementación de reingeniería de procesos mejora la eficacia?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Establecer cómo influye la aplicación de la reingeniería de procesos en la mejora de la eficiencia.</p> <p>2. Especificar de qué modo la aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.</p>		<p>Hipótesis específicas:</p> <p>1. La aplicación de la reingeniería de procesos influye en la mejora de la eficiencia.</p> <p>2. La aplicación de la reingeniería de procesos repercute en la mejora de la eficacia.</p>	<p>Variable dependiente: Y. Productividad</p> <p>Dimensiones: Y.1. Eficiencia Y.2. Eficacia</p>	

Anexo N° 02 - Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<p style="text-align: center;">Variable Independiente (X)</p> <p style="text-align: center;">REINGENIERÍA DE PROCESOS</p>	<p>Reingeniería de procesos es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. (Champy & Hammer, 1994, pág. 34).</p>	<p>El rediseño radical de los procesos estratégicos, de esta forma se puede lograr mejoras en medidas de valor agregado y de los sistemas, políticas y estructuras organizacionales con el fin de optimizar el rendimiento tales como costo, tiempo y la disminución de los errores.</p>	<p style="text-align: center;">Estudio de métodos</p>	<p>Índice de Actividades que Agregan Valor:</p> $IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ <p>IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor</p> <p>Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP</p> <p>Total de Actividades = Total de Actividades del DAP</p>	Razón
			<p style="text-align: center;">Medición del trabajo</p>	<p>Tiempo estándar:</p> <p>TE = TPS x FC (1 + Suplementos)</p> <p>TE = Tiempo Estándar</p> <p>TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado)</p> <p>FC= Factor de Calificación</p>	Razón
<p style="text-align: center;">Variable Dependiente (Y)</p> <p style="text-align: center;">PRODUCTIVIDAD</p>	<p>(Gutierrez, 2010, pág. 21) señala que "La productividad se mide a partir de los recursos utilizados para alcanzar resultados favorables, los resultados alcanzados se pueden medir en unidades producidas y los recursos empleados en número de trabajadores, horas máquina, etc."</p>	<p>Se evalúa la productividad tomando en cuenta la eficiencia y la eficacia, por consiguiente se requiere análisis menores en función de la mano de obra y el tiempo por medio de un registro observable en un registro de datos.</p>	<p style="text-align: center;">Eficiencia</p>	<p>Eficiencia de la línea de producción</p> $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo total}}$	1Razón
			<p style="text-align: center;">Eficacia</p>	<p>Eficacia de la línea de producción</p> $\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}}$	Razón

Anexo N° 04 - Productividad Actual de Cerveza Artesanal

Productividad Producción de Cerveza Artesanal Febrero

MES	FEBRERO												AÑO	2018													
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	
Tiempo Útil (min)				188	188	183				184	180	183				184	178	180				184	188	184			2204
Tiempo Total (min)				480	480	480				480	480	480				480	480	480				480	480	480			5760
Producción real (Litros)				481	475	475				475	475	475				475	475	475				475	481	475			5712
Producción Planeada (Litros)				625	625	625				625	625	625				625	625	625				625	625	625			7500
Eficiencia				0.39	0.39	0.38				0.38	0.38	0.38				0.38	0.37	0.38				0.38	0.39	0.38			0.3817
Eficacia				0.77	0.76	0.76				0.76	0.76	0.76				0.76	0.76	0.76				0.76	0.77	0.76			0.7617
Productividad				0.30	0.30	0.29				0.29	0.29	0.29				0.29	0.28	0.29				0.29	0.30	0.29			0.2917

Fuente: Elaboración propia

Productividad Producción de Cerveza Artesanal Marzo

MES	MARZO												AÑO	2018													
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	
Tiempo Útil (min)				184	180	184				188	184	183				184	188	183				184	188	180			2210
Tiempo Total (min)				480	480	480				480	480	480				480	480	480				480	480	480			5760
Producción real (Litros)				481	475	481				475	475	475				475	475	475				475	469	475			5706
Producción Planeada (Litros)				625	625	625				625	625	625				625	625	625				625	625	625			7500
Eficiencia				0.38	0.38	0.38				0.39	0.38	0.38				0.38	0.39	0.38				0.38	0.39	0.38			0.3825
Eficacia				0.77	0.76	0.77				0.76	0.76	0.76				0.76	0.76	0.76				0.76	0.75	0.76			0.7608
Productividad				0.29	0.29	0.29				0.30	0.29	0.29				0.29	0.30	0.29				0.29	0.29	0.29			0.2917

Fuente: Elaboración propia

Productividad Producción de Cerveza Artesanal Abril

MES	ABRIL														AÑO	2018											
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	
Tiempo Útil (min)		180	176	180				184	180	179				180	184	179				180	184	176					2162
Tiempo Total (min)		480	480	480				480	480	480				480	480	480				480	480	480					5760
Producción real (Litros)		475	469	475				469	475	469				469	475	469				469	463	475					5652
Producción Planeada (Litros)		625	625	625				625	625	625				625	625	625				625	625	625					7500
Eficiencia		0.38	0.37	0.38				0.38	0.38	0.37				0.38	0.38	0.37				0.38	0.38	0.37					0.3767
Eficacia		0.76	0.75	0.76				0.75	0.76	0.75				0.75	0.76	0.75				0.75	0.74	0.76					0.7533
Productividad		0.29	0.28	0.29				0.29	0.29	0.28				0.29	0.29	0.28				0.29	0.28	0.28					0.2858

Fuente: Elaboración propia

Productividad Producción de Cerveza Artesanal Mayo

MES	MAYO																										AÑO	2018																									
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL																										
	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Lun	Mar	Mier																											
Tiempo Útil (min)		187	191			187	184	187				191	187	186				187	191	186				185			2249																										
Tiempo Total (min)		480	480			480	480	480				480	480	480				480	480	480				480			5760																										
Producción real (Litros)		481	481			481	481	475				481	481	475				481	481	481				481			5760																										
Producción Planeada (Litros)		625	625			625	625	625				625	625	625				625	625	625				625			7500																										
Eficiencia		0.39	0.40			0.39	0.38	0.39				0.40	0.39	0.39				0.39	0.40	0.39				0.39			0.3917																										
Eficacia		0.77	0.77			0.77	0.77	0.76				0.77	0.77	0.76				0.77	0.77	0.77				0.77			0.7683																										
Productividad		0.30	0.31			0.30	0.29	0.30				0.31	0.30	0.30				0.30	0.31	0.30				0.30			0.3017																										

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 05 – Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 01



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
VIGNATI DUEÑAS, RENE'	INGENIERO INDUSTRIAL	Isabel Bendezu Godoy

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	REINGENIERIA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Índice de actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ <p>IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP Total de Actividades = Total de Actividades del DAP</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ <p>TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado) FC = Factor de Calificación S = Suplemento</p>	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Eficiencia} = \frac{T_u}{T_t}$ <p>TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Eficacia} = \frac{PR}{PP}$ <p>PR = Producción Real PP = Producción Programada</p>	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 28 de Mayo del 2018	07935411	 CIP: 24710	998045838

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 02



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
GOMEZ QUISPE, Luis Enrique.	INGENIERO IND.	Isabel Bendezu Godoy

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	REINGENIERIA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Índice de actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP Total de Actividades = Total de Actividades del DAP	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado) FC = Factor de Calificación S = Suplemento	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Eficiencia} = \frac{T_u}{T_t}$ TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Eficacia} = \frac{PR}{PP}$ PR = Producción Real PP = Producción Programada	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 28 de Mayo del 2018	08373533	 LUIS ENRIQUE GÓMEZ QUISPE INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 188028	941704041

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados Son suficientes para medir la dimensión.

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 03



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
CANO SUAREZ VLADIMIR RICARDO	INGENIERIA INDUSTRIAL	Isabel Bendezu Godoy

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	REINGENIERIA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Índice de actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP Total de Actividades = Total de Actividades del DAP	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado) FC = Factor de Calificación S = Suplemento	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Eficiencia} = \frac{T_u}{T_t}$ TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Eficacia} = \frac{PR}{PP}$ PR = Producción Real PP = Producción Programada	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 28 de Mayo del 2018	09824010	 Cano Suárez, Vladimir Ricardo ING. INDUSTRIAL CIP: 167863	981413972

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo N° 06 – Formato de Cálculo del Tiempo Estándar

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (min/lote)	Valoración de Ritmo	Tiempo Normal	Suplementos.	Tiempo Estándar (min/lote)	Tiempo Estándar (min/litro)
DOSIFICADO																
MOLIENDA																
ENVASADO																
ENCHAPADO																
ETIQUETADO																
TOTAL TIEMPO ESTANDAR																

Suplementos constantes:

Necesidades personales:

Básico por fatiga:

Suplementos variables:

Trabajar de pie:

Suplemento por posición incómoda:

Atención requerida:

Monotonía física:

Anexo N° 07 - Formato de medición de Eficacia

FICHA DE EFICACIA			
PROCESO:		OBSERVADO POR:	
FORMULA:	EFICACIA = X / Y	FECHA:	
N°	X = PRODUCCIÓN REAL	Y = PRODUCCIÓN PLANEADA	EFICACIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 08 - Formato de medición de Eficiencia

FICHA DE EFICIENCIA			
PROCESO:		OBSERVADO POR:	
FORMULA:	EFICIENCIA = A / B	FECHA:	
N°	A = TIEMPO ÚTIL	B = TIEMPO TOTAL	EFICIENCIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 09 - Formato de medición de Productividad

FICHA DE PRODUCTIVIDAD			
PROCESO:		OBSERVADO POR:	
FORMULA:	PRODUCTIVIDAD = EFICACIA*EFICIENCIA	FECHA:	
N°	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 10: Planta y Almacén de Cervecería Nuevo Mundo (Pre y Post)

Ambiente 1: Planta de Producción (Antes)



Ambiente 1: Área de Envasado y Almacén de Cervezas (Después)



Ambiente 2: Depósito (Antes)



Ambiente 2: Planta de Producción (Después)



Anexo N° 11: Interfaz del Sistema Macros para pronosticar la Demanda

M A D									
M A P E									
PRONÓSTICO									
		PROMEDIO MOVIL SIMPLE	PROMEDIO MOVIL DOBLE	SUAVIZACION EXPONENCIAL	SUAVIZACION EXPONENCIAL CON TENDENCIA			PROMEDIO MOVIL PONDERADO	
PERIODOS	DEMANDA REAL	<i>Ingrese "n" periodos</i>	<i>Ingrese "n" periodos</i>	<i>Ingrese Alpha "α"</i>	<i>Ingrese Alpha "α"</i>	<i>Ingrese Beta "β"</i>	<i>Ingrese Tendencia</i>	Pesos	Pronóstico
1	5720							P_1	
2	5712							P_2	
3	5706							P_3	
4	5652							...	
5	5760								
6	7868								
7	7964								
8	8066								
9									

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 12: Costo de Materia Prima para la Producción Adicional de Cerveza Artesanal (2,500 litros/mes)

Demanda Proyectada de la Producción Adicional de Cerveza

		2018	2019	2220
Demanda de Cerveza	Litros/año	17,500	30,000	30,000

Cantidad de insumos requeridos por año

Insumos	Unidad	2018	2019	2220
Agua	Litros	19,250	33,000	33,000
Malta	Kilos	3,500	6,000	6,000
Lúpulos	Kilos	1,050	1,800	1,800
Levadura	Kilos	3.94	6.75	6.75
Etiquetas 300 ml	Millar	17.5	30	30
Etiquetas 600 ml	Millar	17.5	30	30
Chapas	Millar	35	60	60
Botellas 300ml	Millar	17.5	30	30
Botellas 600ml	Millar	17.5	30	30

Costo de Materia Prima (Soles/año)

Precio Unitario	2018	2019	2220
2	38,500.00	67,650.00	69,679.50
5.2	18,200.00	31,980.00	32,939.40
22.2	23,310.00	40,959.00	42,187.77
115	452.81	795.66	819.53
35	612.50	1,076.25	1,108.54
40	700.00	1,230.00	1,266.90
30	1,050.00	1,845.00	1,900.35
400	7,000.00	12,300.00	12,669.00
510	8,925.00	15,682.50	16,152.98
S/.	98,750.31	173,518.41	178,723.96

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 13: Reporte de Originalidad del programa Turnitin



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

CONSTANCIA N° 138

Que, el bachiller **BENDEZU GODOY ISABEL** de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, con la tesis denominada: **"REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CERVECERÍA ARTESANAL"**, el mismo que ha sido ingresado por el **SOFTWARE TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **9% de similitud**.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo, 24 de octubre 2018



Dr. Carlos R. Sánchez Guzmán
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CC. Archivo
CRSG/fico

Facultad de Ingeniería Chorrillos – Pabellón "B"
[WWW.ingenieria.upla.edu.pe](http://www.ingenieria.upla.edu.pe)