



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS - MBA**

Gestión por procesos y su incidencia en la eficiencia operativa en los procesos productivos de una empresa de empaques, periodo 2020-2021

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Administración de Negocios - MBA

AUTOR:

Carreño Leon, Gustavo Ruben (ORCID: 0000-0002-9991-0287)

ASESOR:

Mg. Zuñiga Castillo, Arturo Jaime (ORCID: 0000-0003-1241-2785)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelos y Herramientas Gerenciales

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada para mi esposa Rosemary por su aliento a seguir adelante, mis hijos Christian y Fabrizio y para mi ángel mi madre Haydee, quien guía mi camino desde el cielo.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por la bendición de poder terminar mi Maestría; a mi asesor de tesis Arturo Jaime Zuñiga Castillo por sus conocimientos y ayuda durante el desarrollo de la presente tesis.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	14
III.METODOLOGÍA	30
3.1.Tipo y diseño de investigación	30
3.2.Variables y operacionalización.....	30
3.3.Población, muestra y muestreo.....	31
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5.Procedimientos	32
3.6.Método de análisis de datos	32
3.7.Aspectos éticos.....	34
IV.RESULTADOS	35
V.DISCUSIÓN.....	54
VI.CONCLUSIONES	55
VII.RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS.....	60

Índice de tablas

Tabla 1 Motivo de Merma Periodo 2020.....	3
Tabla 2 Detalle de Merma Periodo 2020.....	3
Tabla 3 Defectos del Proceso de laminado periodo 2020	6
Tabla 4 Motivo de Defectos de Materia Prima.....	7
Tabla 5 Motivo de Defectos del proceso de IMPRESIÓN Periodo 2020.....	8
Tabla 6 Motivos de Defectos de Producto Terminado Periodo 2020	9
Tabla 7 Nivel Sigma	25
Tabla 8 Análisis Descriptivo de Merma	35
Tabla 9 Análisis Descriptivo de Productos Defectuosos	36
Tabla 10 Nivel Sigma Antes y Después de implementación.....	37
Tabla 11 Análisis Descriptivo Eficiencia	38
Tabla 12 Análisis Descriptivo de Productividad	39
Tabla 13 Análisis Descriptivo de Eficacia	40
Tabla 14 Prueba de Normalidad de Eficiencia	41
Tabla 15 Análisis T-student de Eficiencia.....	42
Tabla 16 Prueba de Muestras Emparejadas de Eficiencia	43
Tabla 17 Prueba de Normalidad de Merma	44
Tabla 18 Análisis T-Student de Merma.....	45
Tabla 19 Prueba de Muestras Emparejadas de Merma.....	45
Tabla 20 Prueba de Normalidad de Productos Defectuoso	46
Tabla 21 Análisis T- Student Productos Defectuosos	48
Tabla 22 Prueba de Muestras Emparejadas Productos Defectuoso	49
Tabla 23 Prueba de Normalidad Eficacia	50
Tabla 24 Análisis T-Student de Eficacia	51
Tabla 25 Prueba de Muestras Emparejadas Eficacia	51
Tabla 26 Prueba de Normalidad Productividad	52
Tabla 27 Análisis T-Student de Productividad	53
Tabla 28 Prueba de Muestras Emparejadas de Productividad	53

Índice de figuras

Figura 1 % de Merma Área Coextrusión Periodo 2020	2
Figura 2 Productos Defectuosos Periodo 2020	5
Figura 3 Ciclo de gestión	20
Figura 4 Elementos de proceso	21
Figura 5 Tipos de Procesos	22
Figura 6 Etapa de implementación Gestión por Procesos.....	23
Figura 7 Dimensiones de eficiencia operativa	27

Resumen

El desarrollo de la presente tesis tuvo como objetivo principal la aplicación de la metodología de Gestión por Procesos para incrementar la Eficiencia Operativa en los procesos productivos de la empresa de empaques. El proyecto de investigación se centró en los procesos productivos de Impresión, Laminado, Corte, Sellado y Coextrusión, para optimizar sus procesos, aprovechando al máximo su materia prima, mejorando la Productividad, Eficacia, Eficiencia y Costos Operativo sin perder el objetivo de la satisfacción de los clientes. Adaptándose a los cambios de la demanda para sobrevivir y seguir siendo sostenibles en el tiempo, fidelizando a los clientes y expandiendo el mercado objetivo, para mantenerse competitivos. El análisis de los datos obtenidos del sistema ERP de la empresa nos permitió analizar la situación actual de la empresa y con ello ideamos un plan de acción y propuesta de soluciones, que ayudo a mejorar la Eficiencia Operativa. Dicha propuesta de mejora se efectuó basándose en las etapas de la Gestión por Procesos: Preparatoria, Diagnostico e Identificación de Proceso y Mejora Continua, estableciendo objetivos e indicadores que nos permitió medir el grado de rendimiento de % de Merma, % de Defectuosos, Productividad y Eficacia, antes y después de la implementación propuesta, logrando resultados sorprendentes.

Palabras Clave: Gestión por Procesos, Eficiencia Operativa, Productividad, Eficacia.

Abstract

The development of this thesis had as its main objective the application of the Process Management methodology to increase the Operational Efficiency in the production processes of the packaging company. The research project focused on the production processes of Printing, Laminating, Cutting, Sealing and Coextrusion, to optimize their processes, making the most of their raw material, improving Productivity, Effectiveness, Efficiency and Operating Costs without losing the goal of satisfaction of customers. Adapting to changes in demand to survive and remain sustainable over time, building customer loyalty and expanding the target market, to remain competitive. The analysis of the data obtained from the company's ERP system allowed us to analyze the current situation of the company and with it we devised an action plan and proposed solutions, which helped improve Operational Efficiency. Said improvement proposal was made based on the stages of Process Management: Preparatory, Diagnosis and Process Identification and Continuous Improvement, establishing objectives and indicators that allowed us to measure the degree of performance of % of Loss, % of Defectives, Productivity and Effectiveness, before and after the proposed implementation, achieving surprising results.

Keywords: Process Management, Operating Efficiency, Productivity, Effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID-19 en el 2020 nos llevó a una serie de problemas económicos a todas las empresas en el mundo. PlasticEurope que representa como la asociación europea de fabricantes de plástico, afirmó que la fabricación mundial de plástico disminuyó en 0,3% en 2020 a causa de la pandemia. Según Eric Quenet, director de PlasticsEurope mencionó que en el mundo ha producido “367 millones de toneladas de plástico en 2020, de los 368 millones de toneladas del 2019”. Europa tuvo una disminución en la producción mundial de plástico en 2020 del 5.1%, fabricando 55 millones de toneladas, América del Norte se mantuvo con 19% de la producción mundial fabricando 70 millones de toneladas en 2020. En China, la producción de plástico aumentó en 1% en 2020. Y en América Latina, estuvo en 4% en 2020(El Peruano, junio 2021).

En el Perú durante el año de la pandemia quebraron el 50% de las empresas productoras de plástico, informó la Asociación de Productores de Plásticos de Medianas y Pequeñas Empresas del Perú. Yaddir Pérez, comentó que el gremio lucha por trabajar y sumarse a la lucha contra la COVID-19 impulsando, en fabricar plásticos biodegradables antivirales, anti bacteriales y antimicrobianos (Barranzuela, 2021). El 2021 inició con novedades en el mercado del empaque, donde la sustentabilidad será la función importante. La pandemia, el medio ambiente y la economía harán que las empresas y usuarios demanden productos ecológicos. El empaque no será un simple sistema que protege los productos. La salud y el bienestar serán los aspectos en el momento de comprar. Las empresas vienen redefiniendo y desarrollando estrategias para adaptarse al bienestar del consumidor. Esto origina nuevas tendencias de envases y empaques en la industria alimentaria.

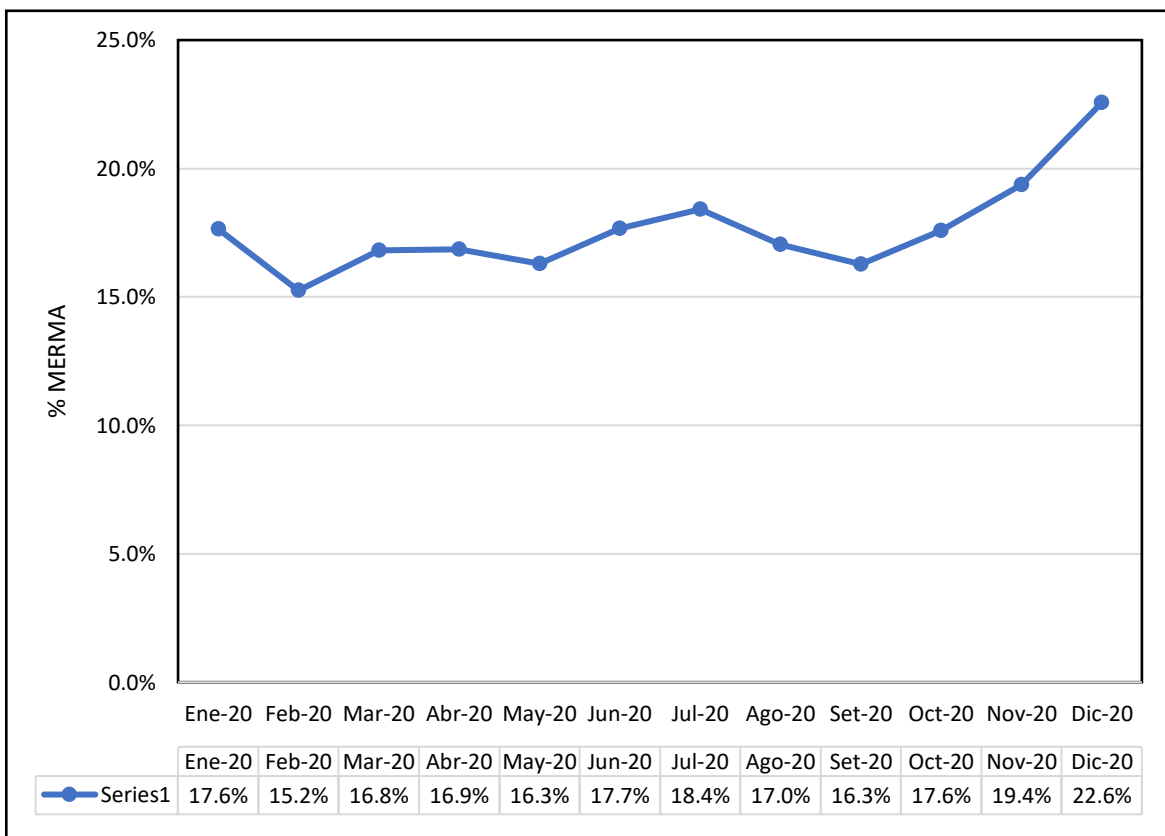
La problemática de la investigación es lograr altos niveles de competitividad como Eficiencia Operativa y Calidad en los procesos productivos del fabricante de empaque, por las nuevas tendencias de empaque. Para que la empresa logre su objetivo se tendrá que realizar diferentes actividades interrelacionadas y promover Mejora Continua, para realizar modificaciones para mejorar el rendimiento de los procesos productivos.

Para ello se tomó acciones, para desarrollar una importante labor en el interior; como optimizar sus procesos, aprovechar al máximo su materia prima, mejorar la Productividad, Eficacia y Eficiencia; para mejorar los Costos Operativos, sin perder el objetivo de la satisfacción de los clientes. Teniendo que adaptarse a los cambios de la demanda. De esta manera se pudo sobrevivir y seguir siendo sostenibles en el tiempo, fidelizando a los clientes y expandiendo el mercado objetivo, para mantenerse competitivos, pese a competir contra empresas de empaques de otros países que ofrecen productos a bajo precio.

En la pandemia hubo un exceso de merma y productos defectuosos generada por la empresa de empaques que oscila en promedio en 17.3% (249 Ton y 71Ton (2.43%). La merma son desperdicios que son generado por complicaciones que existen en el proceso.

Figura 1

% de Merma Área Coextrusión Periodo 2020



Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

Se identifico las incidencias que generan el exceso de merma en la empresa de empaques por motivo:

Tabla 1

Motivo de Merma Periodo 2020

Motivo de Merma	Kg	Porcentaje
Merma Otros	2,144,744	70.2%
Refile	422,565	13.8%
Merma Bobina para Peletizar	293,982	9.6%
Merma Bobinas	87,822	2.9%
Merma Bolsas	86,438	2.8%
Merma Obsoletos	19,467	0.6%
Total	3,055,198	100%

Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

La que cuenta con mayor participación es MERMA OTROS con 70.2% lo cual está comprendido por las mermas siguientes:

Tabla 2

Detalle de Merma Periodo 2020

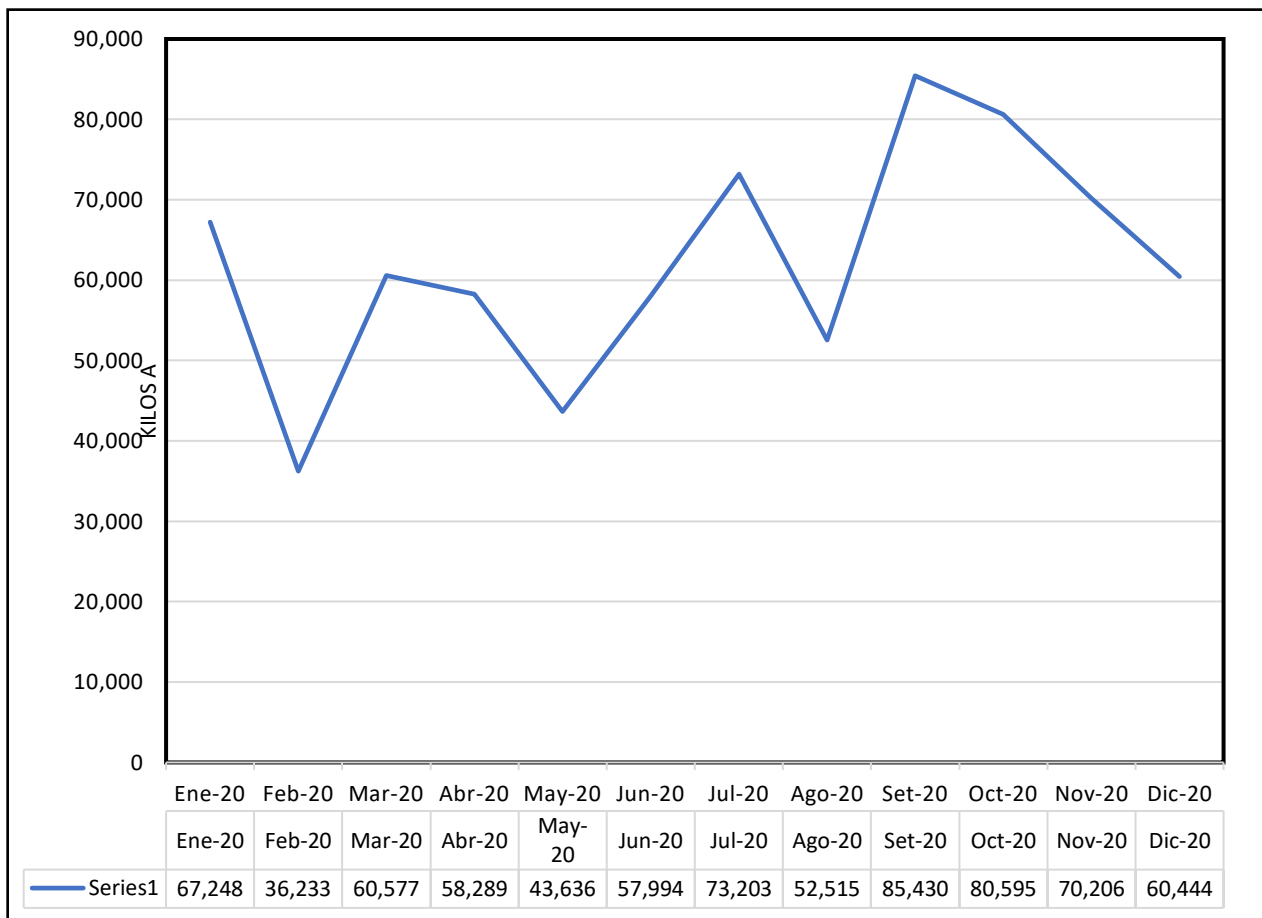
Motivo	Kg	Motivo de Merma	Kg
Merma Otros	2,144,744	Empalme de Laminado	490,354
		Sincronizado en Impresión	423,912
		Defecto de Impresión	218,757
		Arruga de Laminado	116,480
		Merma Rprint	105,920
		Merma Sellado	94,312
		Manchas de Impresión	90,824
		Arrugas de impresión	84,949
		Materia Prima Arrugada	70,293

Otros	65,436
Materia Prima Maltratada	59,329
Descalibrado	58,065
Viruta de Sellado	36,265
Muestras	33,008
Calibración Adhesivo	30,220
Bobina en Proceso	28,361
Empalme de Impresión	23,989
Saldo de Bobina	18,723
Refile de Sellado	18,013
Regulación de Sellado	11,449
Deslaminado Total	10,564
Bloqueado en Laminado	8,790
Refile de Corte	7,920
Falta de Prensa	7,624
Suciedad en Tramas	5,088
Defectos de Polietileno	3,421
No Definido	3,392
Merma Extrusión	3,239
Empalme de Laminado por impresión	2,720
Mal Corte	2,598
Color Fuera Estándar	2,455
Sincronizado en Laminación	1,372
Repinte Efectos	1,372
Merma Refile	1,249
Telescopeado	999
Mala Apariencia	990
Golpeteo	342
Diferente Estructura	323
Mal Parafinado	321
Merma para Evaluar COF	278

Merma Muestra	273
Regulación de Extrusión	177
Bajo Gramaje	160
Diseño y Textos Errados	151
Mal embobinado	98
Cof Interno Alto	92
Cambio de OT	30
Alto Gramaje	25
Empalme por unión de bobinas	17

Figura 2

Productos Defectuosos Periodo 2020



Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

Se identifico las incidencias que generan el exceso de producto defectuoso en la empresa de empaques por área:

Tabla 3

Defectos del Proceso de laminado periodo 2020

Área	Motivo de Defecto	Kg
Laminado	Color Fuera de Patrón	7,241
	Deslaminado Total	6,301
	Fuerza de Laminación Fuera de	4,088
	ET	
	Laminado Bloqueado	3,505
	Impresión Descentrada	3,164
	Laminado Lado Incorrecto	2,548
	Estructura Fuera de ET/Gramaje	2,539
	Arrugas	2,324
	Remoción de Tintas en Laminado	2,288
	Falta de Adhesivo en los bordes	1,028
	Rayadura de Laminación	590
	Falta de Prensa	287
	Material Laminante de Ancho	170
	Inapropiado	
	Moteado en Laminación	130
	Total	36,205

Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

Tabla 4*Motivo de Defectos de Materia Prima*

Área	Motivo de Defecto	Kg
Materia Prima	Suciedad	25,202
	Medidas	7,563
	Tratado	7,562
	Bloqueo	6,601
	Picadura	5,296
	Negativo, Otros	5,097
	Transferencia de Polvillo	4,438
	Tuco Chancado	4,435
	Descalibrado	4,326
	Arrugas	3,422
	Gramaje	3,142
	COF	841
	Fuerza de Sellado	705
	Porosidad	363
	Transparencia	128
Permeabilidad	102	
	Total	79,223

Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

Tabla 5*Motivo de Defectos del proceso de IMPRESIÓN Periodo 2020*

Área	Motivo de Defectos	Kg
Impresión	Manchas de impresión	19,890
	Suciedad de impresión	16,409
	Falta de Prensa	10,137
	Variación de Color	6,337
	Rayas	4,718
	Golpeteo de impresión	4,674
	Desprendimiento de Tinta	4,522
	Estructura Fuera de ET	4,310
	Resecamiento de Tinta	4,224
	Repinte / Fantasma	2,575
	Problemas de Tintas	2,345
	Registro Movido	1,345
	Porosidad de impresión	1,268
	Arrugas	989
	Quiñe de Anilox	959
	Frecuencia Fuera de ET	922
	Sin línea de Corte	800
	Gramaje de Tintas	722
	Sentido de Embobinado	699
	Aplicación de Barniz	683
	Remoción de Tintas	652
	Bobina sin aprobación	556
	Apariencia	548
	COF Fuera de ET	471
	Falta de Color	391
	Mal cierre de plancha	337
	Impresión Fantasma	304
	Impresión Descentrada	222
	Material con bajo metalizado	211

Error en orden de trabajo	186
Plancha incompleta	176
Exceso de Prensa	149
Ancho de material inapropiado	135
Telescopeado	97
Falta de Texto	60
Error en Textos	56
Tinta usada incorrecta	41
Total	93118

Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

Tabla 6

Motivos de Defectos de Producto Terminado Periodo 2020

Área	Motivo de Defecto	Kg
Producto Terminado	Sellabilidad	86,119
	Arrugas	75,239
	Manchas de impresión	70,336
	Telescopeado	52,357
	Rayas de Laminado	22,565
	Diámetro de bobina	21,154
	Mal Corte	20,683
	Falta de Prensa	19,043
	Gramaje Fuera de ET	14,910
	COF Fuera de ET	14,697
	Parafinado	14,329
	Baja Fuerza de Laminación	12,848
	Moteado de Laminado	12,685
	Deslaminado Total o Parcial	11,479

Empalme del material	9,139
Tuco Chancado	8,191
Bajo Nivel de Tratado	7,523
Tuco Flojo	6,824
Color Fuera de Patrón	6,483
Mal Embobinado	6,123
Grumos de Polietileno	5,309
Refile	4,603
Moteado/Marmoleado de Laminado	3,890
Registro Movido	3,330
Empalme de Material	2,945
Tensión de embobinado	2,883
Color del Taco	2,783
Problemas de Tintas	2,415
Suciedad de impresión	2,125
Rayas de impresión	1,832
Pinholes en material	1,574
Dimensiones Incorrectas	1,569
Texto Chancado	1,369
Olor	1,365
Falta de adhesivo	1,328
Bloqueo de Laminado	939
Ancho de Banda Fuera de ET	618
Poco Tiempo de Curado	582
Repinte/Efecto Fantasma	534
Arrugas de impresión	428
Material Laminante de Ancho Inapropiado	387
Diseño no solicitado por cliente	384
Curling	181
Golpeteo de Impresión	157
Devolución por Exceso	124
Porosidad de Laminado	96
Diseño Antiguo	81

Material Contraído	53
Inocuidad	49
Porosidad de Impresión	34
Golpeteo	24
Material de Ancho Inapropiado	21
Temperatura de Túnel Fuera de	12
Total	536,749

Fuente: Empresa de Empaques de estudio. Elaboración: Propia

La herramienta de Mejora Continua clave que nos ayudará será la Gestión por Procesos (BPM) con el fin de lograr la adaptación ante una demanda cambiante, diagnosticando los retrasos del proceso productivo, incrementando la eficiencia y optimizando las actividades de los procesos productivos, lo que conlleva a una reducción del tiempo ocioso y un costo-beneficio. De esta manera reduciremos las incidencias de retrasos en la entrega de los despachos, mejorara el tiempo de producción en los procesos productivos, generados por productos defectuosos, disminuirémos la cantidad de OT con mermas altas y mala asignación de materia prima, que afectan el costo de producción y precios de venta.

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en Eficiencia Operativa en los procesos productivos de la empresa de empaques, periodo 2020-2021?

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en reducción de desperdicios en los procesos productivos?

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en disminución de productos defectuosos en los procesos productivos?

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en Productividad en los procesos productivos?

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en Eficacia en los procesos productivos?

La finalidad principal de la metodología Gestión por Procesos ayudará en mejorar Eficiencia Operativa en los procesos productivos, siendo técnicamente justificable por mejorar los procesos productivos a través de la implementación y/o adecuación del procedimiento actual, para agilizar los procesos en la empresa, así

como aprovechar los recursos que provee la empresa para mejorar su eficiencia operativa y dar una mayor satisfacción del cliente. Esta metodología ayudara una identificación rápida de los problemas, como la solución rápida de los mismos, con ciclo de tiempo más cortos, con menores costos, haciendo uso óptimo de los recursos para alcanzar nuevas metas y objetivos.

La investigación implementará la Gestión por Procesos para aumentar eficiencia operativa en procesos productivos, siendo económicamente justificable, al incrementar la eficiencia operativa en los procesos productivos, nos asegurará el correcto recurso necesario en los diferentes procesos, verificándose la mejora después de aplicar la metodología. Logrando generar satisfacción y fidelización de los clientes, como beneficios económicos a la empresa.

La empresa de empaques es el contacto con el usuario intermedio ya que atiende sus necesidades, como: solicitudes, requerimientos, problemas, reclamos, etc., siendo parte de la cadena de valor de los clientes, generando mejoramiento en sus procesos. Siendo misión de la organización en “Aportar al logro de la empresa para garantizar la mejor experiencia para los clientes”. La metodología nos dará herramientas necesarias para lograr mejora en la eficiencia y productividad en los procesos productivos.

La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Eficiencia Operativa de procesos productivos en la empresa de empaques, periodo 2020-2021.

La Gestión por Procesos incidirá significativamente en reducción de desperdicios de los procesos productivos.

La Gestión por Procesos incidirá significativamente en disminución de productos defectuosos de los procesos productivos.

La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Productividad de procesos productivos.

La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Eficacia de procesos productivos.

Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Eficiencia Operativa de procesos productivos de la empresa de empaques, periodo 2020-2021.

Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en reducción de desperdicios en procesos productivos.

Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en disminución de productos defectuosos en procesos productivos.

Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Productividad en procesos productivos.

Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Eficacia en procesos productivos.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Nacionales

Leal y Quispe (2018) investigaron en aplicar Gestión por Procesos para incrementar la Eficiencia, realizado a DENTO STETIC en Cajamarca. Su investigación es tipo cuantitativa y propositiva, corte transversal y con diseño no experimental. Cuya población fue 98 personas atendidas en enero, febrero y marzo en el turno tarde, siendo muestra igual a la población. El instrumento utilizado fue la entrevista y la encuesta. Donde se concluye que para los entrevistados la atención recibida es 13.3% Malo, 48% Regular y 38.8% Bueno y con respecto al cumplimiento y otorgamiento de su cita médica el resultado fue 6.1% Malo, 33.7% Regular, 50% Bueno y 10.2 % Excelente.

Apari (2017) investigo en aplicar Gestión por Procesos para incrementar la Productividad de las atenciones de ATENTO en la ciudad de Lima. Siendo investigación tipo cuantitativa, diseño experimental y aplicada. Cuyo nivel de investigación fue descriptivo y explicativo. La población tomó de casos de 14 semanas. Como instrumento para recolección de datos usó fichas de registros y aplicativos del software de Movistar con ATENTO. Como análisis descriptivo se evaluó la Media para evaluar las variables, usando histogramas como comparación visual. Como análisis inferencial utilizó la Normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk obteniendo valores para Productividad ρ (antes) = 0.933 y ρ (después) = 0.943. Se concluye que mejora la eficacia de 61% a 94% aplicando Gestión por Procesos.

Ponce (2021) investigo en aplicar Gestión por Procesos para incrementar la Productividad de Textil SAC. Siendo diseño con enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, aplicando como instrumento el cuestionario con las causas posibles del problema, obtenida con la estadística de datos reales y la opinión de 6 responsables del área. Como resultado se reduce al 50% los motivos de defecto "Fuera de tono", logrando reducir el defecto a 1% en promedio anual, incrementando la Utilidad de S/.247,592 a S/.303,067 al año.

Herrera (2020) en la tesis de investigación de Proponer Sistema de OEE para incrementar la Productividad de sección tejeduría de la Textil. La investigación es correlacional-descriptiva, no experimental y transversal. El muestreo no probabilístico. Concluyendo que los indicadores mejoraron la OEE de 77.36% de

Marzo con respecto a 89.5% de Abril, obteniendo calificación de “Buena” la producción de Tafetán 1045, estando en la World Class. También incremento la productividad de Tafetán 1045 de a 16.83 m/h del mes de abril con respecto a 14.69 m/h del mes de marzo. Incremento en 90.19% la capacidad máxima en abril con respecto a 78.72% del mes de marzo.

Matzunaga (2017) en la tesis de investigación que Implementó un Sistema para mejorar Productividad y Calidad en la sección de fileteado y envasado de pescado en conserva con herramienta de Six Sigma. Concluyó que la metodología DMAIC y Six Sigma, le ayudo al área de fileteado, disminuyendo los envasados defectuosos en el área de pescado fileteado con un DPMO en 63.19% y logrando mejorar en 8.37% la Productividad del personal que filetean el pescado cocido. Disminuyendo la variación (peso en gramos por lata), logrando mejorar como capacidad del proceso de envasado en Cpk de 0.65 y Z de 2 δ .

Sifuentes (2017) en la tesis de investigación aplicando el SMED para incrementar Productividad de la fábrica de empaques flexibles. Siendo tipo de investigación descriptiva y aplicada. Concluyó que en área de impresión mejoro productividad, disminuyendo tiempos improductivos. Se redujo en cambio de producto de 2.12 horas a 1.5 horas por cada cambio de producto, con lo cual la variable T aumentó de 31% a 49.4%. En agosto del 2013 no superaba los 76 cambio de producto mensuales, aumentando a 110, aumentando a 44% mensual, incrementando el número de productos a imprimir, disminuyendo los tiempos muertos, utilizando el tiempo en otros productos, lo cual la entrega se hizo más rápida al cliente.

Moscoso y Yalan (2015) en la investigación implementando para Mejorar la Calidad de la empresa de Plásticos Flexibles aplicando Six Sigma. La investigación es cuantitativa. En conclusión, disminuyo los productos defectuosos a 32.25%, incrementando eficiencia en 14.85%, productividad en 12.13%, eficacia en 5.46%; y efectividad en 36.23%. La metodología 5S mejoro en limpieza y orden el ambiente de trabajo, mentalizando al personal a comprometerse. Logró incremento en la evaluación de la metodología en 58.00%. Aumentando el índice de clima laboral en 35% con respecto al semestre anterior por un adecuado ambiente de trabajo para el personal.

Antecedentes Internacionales.

Alvarez (2018) en su investigación de diseñar Gestión por Procesos en Sistemas Eléctricos y Electrónicos en ciudad de Quito – Ecuador. La investigación es cualitativa. Realizaron Análisis FODA obteniendo las matrices EFI y EFE ponderada y Mapa de Procesos antes de la implementación. Concluye proponiendo cambios en el Mapa de Procesos, obteniendo ahorro por control de inventarios al reducir la compra de materiales en 5% generando \$15,358, reducción de cuentas por cobrar en 6% generando \$13,741 de liquidez y efectivo, incrementó de ventas en 3% generando \$25,702 y ahorraron en multas e intereses generando \$3,500. Incrementando en 25% la utilidad generando \$26,711 después de la implementación.

Vasquez (2019) en su investigación de Proponer Mejorar el Proceso de Gestión en área de Servicio al Cliente y Cobro de Refinancia Colombia con Lean Six Sigma en Bogotá – Colombia. La investigación que se utilizó es aplicada, con recolección de datos de fuente primaria y secundaria tomando tiempos en la gestión y base de datos con las entrevistas. Se aplicó un Diagrama de Pareto a la vía E-mail, Físico y Pagina Web donde identificó las solicitudes que generan deficiencias y desperdicios, para mejorar la gestión de los clientes y evitar quejas y reclamos. El proyecto de mejora continua Lean Six Sigma bajo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) utilizó como herramienta el Valué Stream Mapping (VSM) que ayudó a representar gráficamente el flujo del proceso, con información y materiales como cadena de valor. Se concluyó que en el estudio de tiempo de ciclo (antes de la mejora) se obtuvo el valor de 18.06 minutos donde el proceso de negociación tomó 13.05 minutos (72 % del tiempo de ciclo) tomando de muestra 103 observaciones del proceso de prenegociación y 180 observaciones del proceso de negociación con un nivel de confianza de 95%. Pero al adicionar 18 muestras en proceso de prenegociación y 79 muestras en proceso de negociación el tiempo de ciclo (después de la mejora) disminuyó en 15.323 minutos donde el tiempo de proceso de negociación disminuyó en 10.03 minutos.

Domínguez (2016) en su investigación al aplicar Gestión por Procesos en las PYMES en empresa ferretera en ciudad de Córdoba – Argentina. Con metodología de investigación cualitativa. La aplicación es del tipo descriptivo. Con recolección de datos a través de observaciones, entrevista y encuestas, donde coincidieron sus

respuestas en "ofrecer una atención buena y brindar de servicio de entrega rápido"; "brindar un excelente atención y servicio a los clientes"; "Darle al cliente la mejor atención" e implementar sistema de E.R.P para agilizar procesos, eliminar tareas y homogenizar procedimientos. El personal encuestado visualizo problemas y dificultades en los "pedidos" y el "reparto", siendo los motivos: personal faltante/sobrante, personal con excesivas tareas, cuellos de botella, personal sin actividades explícitas, inexistencia y desconocimiento de organigrama, problemas de comunicación, solapamiento de actividades, etc. Concluyó para el mejoramiento de las Pymes que se estaban en la etapa inicial de Gestión por Procesos aplicar las 5 S y evaluación desempeño 360° y como segunda etapa implementar el Balanced Scorecard (Cuadro de Mando Integral) que le sirvió para la implementación de una certificación ISO. Concluyó transformar a transversal la estructura organizacional. Ya que manejan un stock de 52.000 SKU en sistema y 30.000 de inventario físico en almacenamiento, siendo materiales de corralón más relevante el cemento con 19% y hercal 6%, implicando el 25% de las ventas.

Gallardo y Montecé (2019) en su investigación de aplicar Six Sigma para los procesos Logísticos de la empresa Aq-Line en ciudad de Guayaquil-Ecuador. Su investigación es cualitativa. Es tipo exploratoria-descriptiva. El estudio es diseño no experimental. Los datos se tomaron de entrevistas y encuestas al personal operativo como fuentes primarias y como fuentes secundarias los procedimientos, documentos de gestión, e informes. Las técnicas de investigación fueron: Observación, Entrevistas y Encuestas. La población estuvo compuesta por 20 colaboradores de la empresa Aq Line, así como también la muestra. Concluyó que 41% no utilizaron ninguna de las herramientas que aplica Six Sigma, 38% ha empleado de vez en cuando, 14% aplica normalmente, 6% utilizo casi siempre y 2% aplica siempre. Siendo el 55% de los encuestados que mencionan que la empresa cumplió con las metas y objetivos que se planteó en la investigación. Pero, el 30% menciona que se da de vez en cuando. El 55% de los empleados Mencionó que AQ-LINE estableció indicadores de gestión con el fin de medir la efectividad de los proyectos que implementa. El 25% Mencionó que nunca lo hace. El 50% de los entrevistados indicaron que la empresa convoca reuniones periódicas con el fin de

evaluar el avance de los proyectos, sin embargo, el 35% mencionó que lo hace de vez en cuando.

Rodríguez (2017) con la investigación de proponer implementar Gestión por Procesos en los procesos de apoyo y misionales en la fundación desayunitos huellas en la Ciudad de Bogotá-Colombia. El estudio es descriptivo. Las fuentes de información son primarias suministradas por los colaboradores de la fundación y secundarias comprendidas por monografías, revistas, tesis y páginas. Se concluye que el diseño metodológico aplicado está basado en norma ISO 9000:2015 bajo enfoque del ciclo PHVA, donde el mecanismo permitirá el control óptimo en los procesos de apoyo y misionales de la fundación.

Variable Independiente:

Gestión por Procesos.

Mencionó sobre primera aproximación de Gestión por Procesos son los estudios de Mary Parker Follet realizado en el siglo XX, como la Administración Dinámica y Organización Interfuncional. Mary Parker Follett presento principios fundamentando la gestión por procesos, donde reevalúa las interacciones organizacionales, riesgos de estructuras funcionales y cuestiona el mando, fundamentando las disposiciones de empoderamiento y las relaciones de poder – autoridad (Lopez, 2008).

Mencionó que Gestión por Procesos de negocio (BPM) orienta los procesos con el enfoque en la gestión operativa. El modelo incluye cinco dimensiones de factores clave para el diseño, implementación y control exitoso del proceso comercial, de acuerdo con el conjunto de estrategias comerciales. La gestión de procesos, gestión calidad total (TQM) e reingeniería de procesos de negocio (BPR) son enfoques más utilizados para aumentar la orientación a los procesos de negocio (Sad, 2021).

Mencionó que Gestión por Procesos de negocio en una organización debe tener en cuenta contabilizar los recursos de conocimiento que posee la organización en orden para garantizar que los empleados tengan acceso a conocimientos sobre tareas específicas que forman parte de procesos comerciales particulares, Por tanto, los procesos que ocurren en una organización debe incrementarse, en base a individuos, equipos, y conocimientos organizativos y, en

consecuencia, se vuelven cada vez más más flexible y adaptado a las condiciones ambientales cambiantes (Bitkowska, 2019).

Mencionó que la BPM contribuye a aumentar la eficiencia organizacional estandarizando los procesos. En el negocio de hoy, todas las organizaciones tratan de lograr la eficiencia y eficacia empresarial que les permita ser más innovadores, flexibles y exitosos (Dobrosavljevic et al., 2021).

La Gestión de Procesos se puede definir entonces como un enfoque estructurado destinado a mejorar el rendimiento centrado en un diseño disciplinado y la ejecución cuidadosa de procesos comerciales de vanguardia (Robbi, 2006).

Contreras et al., (2017) Mencionó que Gestión por Procesos es gestión en procesos en buscar calidad, con el fin de darle a los procesos un objetivo común, orientando los resultados en satisfacer la necesidad del cliente.

Miranda (2021) Mencionó que gestión por procesos es una metodología que sistematiza procedimientos, formas de trabajo, actividades y tareas formando parte de una cadena de valor, para convertirlas en una secuencia, asegurando todo servicio y/o bien generando resultados positivos e impactos en el cliente.

Para comprender la definición de Gestión por Procesos debemos de conocer el significado de: "Gestión" y "Procesos".

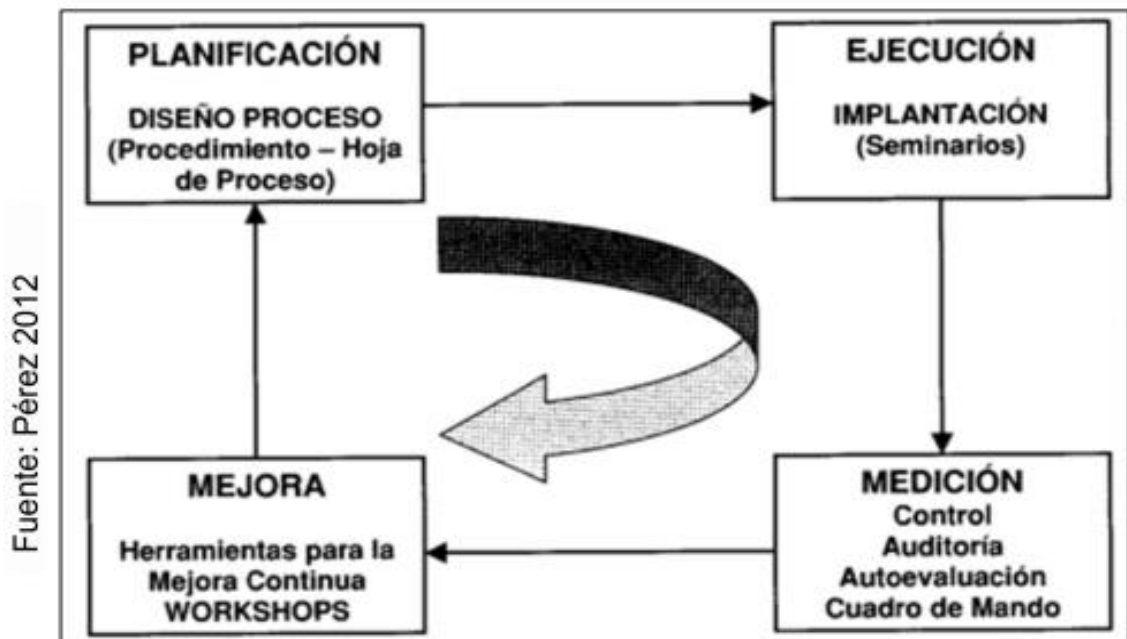
Gestión

Perez (2012) define "Gestión es acción que tiene como fin, que se cumplan los objetivos que se fijan. Los elementos del "Ciclo de Gestión" se visualiza en la figura 1.

- 1.-Identificación: identificar variable a gestionar (características, tipo).
- 2.- Medición: manera de cuantificar el producto (precio, peso, unidades).
- 3.- Control: Controlar la variable.

Figura 3

Ciclo de gestión



Proceso

Bravo (2011) “Un proceso es grupo de actividades, recursos e interacciones que tienen un fin común, transformando entradas en salidas añadiendo valor al cliente (p.11)”.

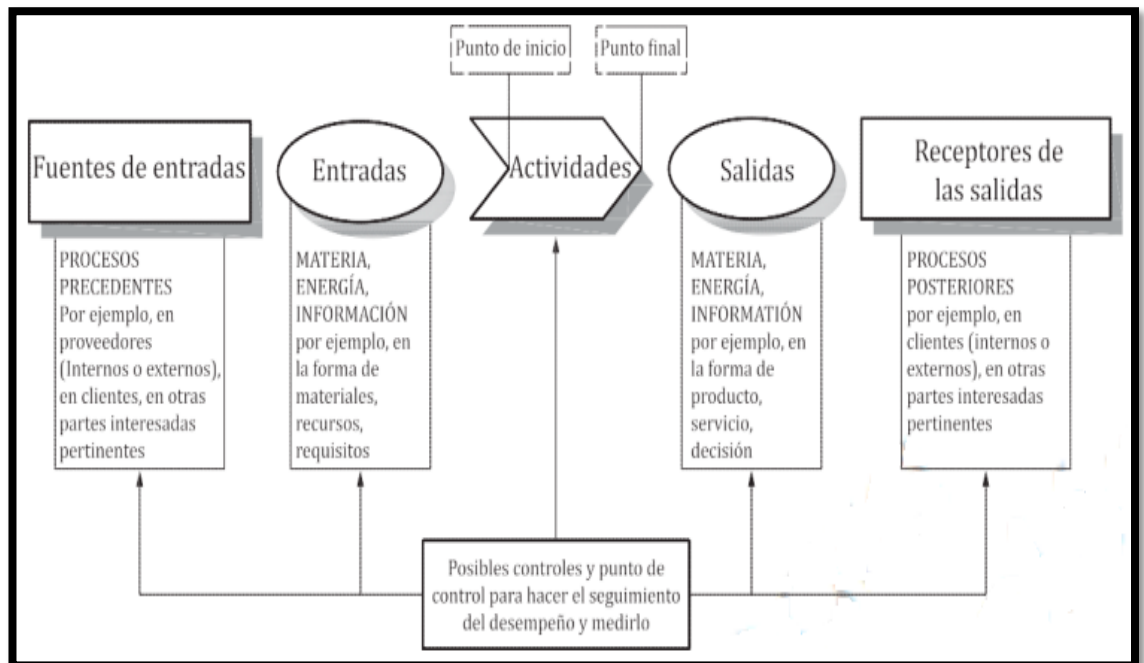
Elementos de Proceso

Secretaria Central de ISO (2015) “Los elementos del proceso son:

- Fuente de Entrada: proveedores (internos o externos).
- Entrada: elementos humanos(personal) elementos físicos (materia prima, documentos, etc.) y técnicos(información).
- Actividades: recursos, medios y factores que emplea para efectuar el proceso, interactuando y transformando.
- Salida: producto o servicio.
- Receptores de Salida: Clientes (internos o externos) (p.9)”.

Figura 4

Elementos de proceso



Fuente: Bravo (2013)

Clasificación de Procesos

Perez (2012) define mapa de procesos de la organización, a tipos de actividades que se relacionan de acuerdo a su objetivo. Son 3 tipos:

- 1) **Procesos Clave** Se relaciona directamente con la misión de la organización, añadiendo valor a los clientes externos.
- 2) **Procesos Estratégicos** da información en el cumplimiento y direccionamiento de los objetivos de la organización.
- 3) **Procesos de Apoyo** facilitan la correcta realización de procesos clave (p.17).

Figura 5

Tipos de Procesos



Cruz et al. (2014) definió Mapa de Procesos como representación gráfica, que agrupan en 3 tipos los procesos: Proceso Clave, Proceso Estratégico y Proceso de Soporte.

Mencionó que Mapa de Procesos se representa gráficamente por la secuencia e interacciones de procesos, impulsando a la empresa a tener una visión. Muestra las actividades como están conectados con los proveedores y clientes externos. El método visualiza las actividades de la organización, en todos los niveles, ordenados los procesos por jerarquías (Medina et al., 2019).

Mencionó que el Mapa de procesos, es representado por un flujograma, donde se visualiza la secuencia de los procesos y interrelaciones. Nos da iniciativa de mejorar la gestión de una organización con innovación de procesos, selección de procesos prioritarios, establecer indicadores de gestión, medición y rendimientos. Integrar los sistemas de gestión de calidad, salud, medio ambiente y seguridad (Aranda y Ordoñez, 2018).

Mencionó que el Mapa de Procesos es trazar un flujo en el que incurre el proceso con el fin de calcular la distancia recorrida entre secuencias, calculando la matriz de viaje siguiendo todas las rutas (Vazquez y Brewer, 2021).

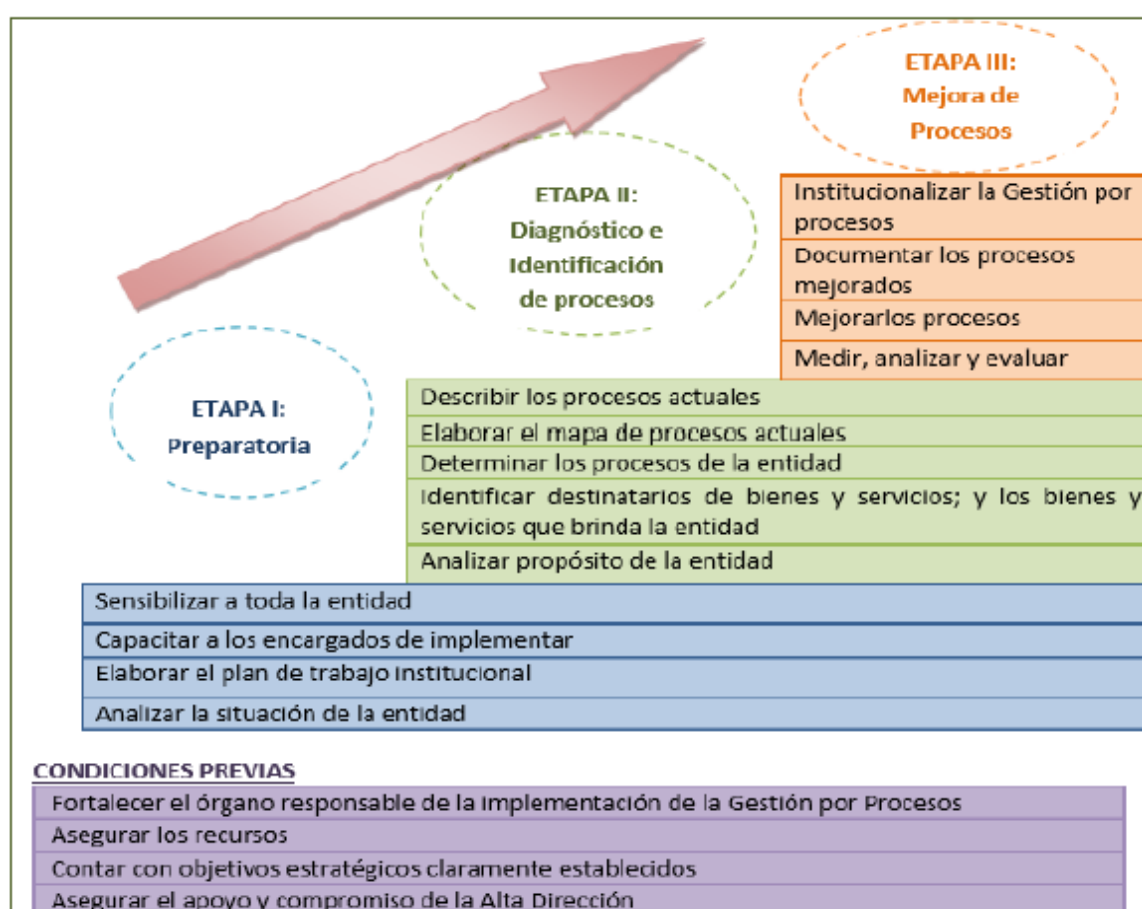
ETAPAS PARA GESTIONAR UN PROCESO

Contreras et al. (2017) nos señala que la Gestión por Proceso tiene tres etapas:

- Preparatoria.
- Identificación y Diagnóstico de procesos.
- Mejora de procesos, tomando las consideraciones previas, para garantizar el logro de la implementación (p.52).

Figura 6

Etapas de implementación Gestión por Procesos



INDICADORES DE GESTIÓN POR PROCESOS

Cumplir con medición y seguimiento de los resultados para ser medidos, verificando que se logró el objetivo y/o metas establecidos en la empresa.

Los indicadores evalúan cuantitativamente la productividad, eficiencia y eficacia en los procesos. Miden la percepción del cliente con respecto a resultados (indicadores de percepción) o variables del proceso (indicadores de rendimiento).

Se recomienda a toda empresa que debe contar con indicadores de percepción y de rendimiento en sus procesos estratégicos y clave.

Mencionó Business Process Management (BPM) permite a una empresa adaptarse a los desafíos que plantea su entorno y crean nuevas posibilidades de obtener una ventaja sobre la competencia. Definir adecuadamente los procesos, y luego modelarlos, implementarlos, controlarlos y mejorarlos, mejora considerablemente tanto la rentabilidad de una empresa como la satisfacción del cliente y, en consecuencia, aumenta el potencial competitivo de la empresa (Bitkowska, 2019).

De acuerdo a lo mencionado aplicaremos en nuestra investigación indicador que mida el % de desperdicios e % productos defectuosos que este ligado con el nivel sigma.

Desperdicios

Mencionó que Desperdicio es la pérdida que se origina en el proceso de productivo, considerando las fallas detectadas en control de calidad que son rechazadas. El desperdicio se carga a costo (Bravo, 2011) .

Calidad

Mencionó que La calidad es la conformidad para el uso, para satisfacer la necesidad del cliente. La calidad de un producto se determinada por las características que requiera el cliente (Secretaria Central de ISO, 2015).

Productos Defectuosos

Mencionó que Productos Defectuosos son los que no cumplen los requisitos, son evaluados con técnicas y métodos estadísticos (Secretaria Central de ISO, 2015).

Six Sigma y Nivel Sigma

Mencionó que Six Sigma inicio en 1988 en Motorola compañía japonesa aplicando mejoramiento de calidad en los procesos, pero General Electric popularizó Six Sigma para incrementar la productividad y rendimiento. En 1990

inicio la estrategia Lean Manufacturing en Toyota compañía japonesa que aplico la estrategia de ajuste de producción e incremento de rapidez en los procesos, eliminando el despilfarro de los recursos, ahorrando dinero al implementar. La estrategia Lean Six Sigma es la unión de las estrategias Lean Manufacturing y Lean Six Sigma (Stone, 2021).

Mencionó que Lean Six Sigma el número de empleados como medida de tamaño y medida organizacional. La cultura está arraigada en los valores de los empleados y, por lo tanto, una organización más grande tendría más empleados afectados por la implementación de Six Sigma (Ng y Hempel, 2020).

Aparecido (2004) definió que para que el programa Six Sigma tenga éxito en la empresa, es necesario formar personas con un perfil adecuado, que se conviertan en expertos en el método y las herramientas que conforman la estrategia.

(Stone, 2021) definió la metodología Six Sigma basada en datos y de solución de problemas. El enfoque de la implementación Six Sigma está en las variaciones del proceso y en la satisfacción del cliente. Está relacionado con el 3,4 defecto por millón de oportunidades (DPMO). Inicialmente, Six Sigma utilizó para cuantificar los defectos que se producían en el proceso, y para eliminar o disminuir esos defectos a un nivel muy bajo. Esta medida de Nivel Sigma se da a través de la tabla adjunta que está en base al DPMO y Rendimiento siendo el siguiente:

Tabla 7

Nivel Sigma

Nivel Sigma	DPMO	% Rendimiento
6	3.4	99.9997
5	233	99.98
4	6,210	99.3
3	66,807	93.3
2	308,537	69.15
1	690,000	30.85
0	933,200	6.68

Mencionó que toda organización se puede determinar nivel sigma. Obteniendo esta medida a través de una tabla adjunta y también se puede comprobar el rendimiento. Las dimensiones de SIX SIGMA son importantes midiendo el nivel del proceso y verificar el cambio con el tiempo. Teniendo un impacto positivo en la organización (Pereda, 2018).

$$\text{DPO (DEFECTO POR OPORTUNIDAD)} = \frac{D}{U \times O}$$
$$\text{DPMO (DEFECTOS POR MILLON)} = \text{DPMO} = \text{DPO} * 1000000$$

Mencionó que Lean Six Sigma, está basado en los principios de distribución normal con el fin de controlar y medir la variabilidad de los resultados del proceso. Mide la capacidad del proceso para que opere libre de fallos o defectos. (Calderon, 2020).

Variable Dependiente

Eficiencia Operativa

Mencionó que la Eficiencia Operativa se inicio en TOYOTA en el año 2003 ya que su metodología del Lean involucra todos los esfuerzos orientados a la mejora de las operaciones generando un impacto importante en las ventas de las empresas (Gupta y Vardhan, 2016).

Mencionó que la Eficiencia es la relación de la capacidad relativa que alcanza la actual producción de una planta industrial (Mijahuanca, 2019)

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Disponibilidad}}$$

Mencionó que las empresas preferirian no solo mostrar eficiencia de produccion, informacion de varianza en la fabrica , sino una combinacion de rendimiento de produccion (Mertins y White, 2016).

Mencionó que la eficiencia es la medida de los recursos consumidos en los procesos. Siendo la relación entre insumos y productos, se mide (Pereda, 2018)

Mencionó que la Eficiencia Operativa implica a realizar las actividades similares de mejor forma que los rivales, incluyendo que la empresa sea eficiente, permitiendo a la empresa el uso optimo de recursos, reduciendo defectos en los

productos o desarrollando mejores productos de una forma más rápida (Murillo y Guerra, 2015).

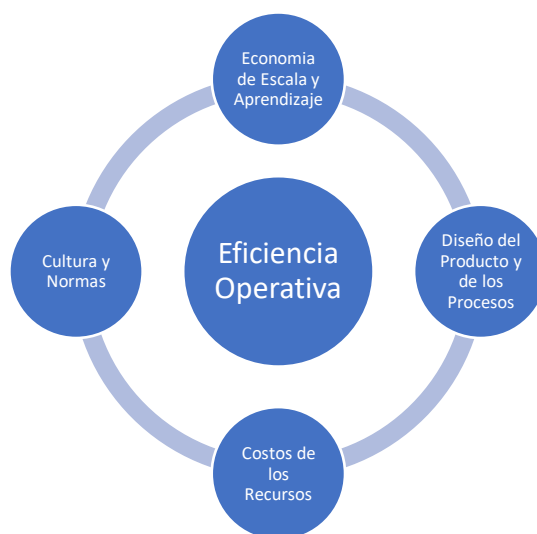
Mencionó que la metodología estocástica de metafronteras permite generar puntajes en la Eficiencia que son comparables entre las utilidades de producción que operan bajo diferentes tecnologías (Lin y Chiang, 2014).

Mencionó que la Eficiencia, al cambiar, expandir y desarrollar económicamente toma parte como un hecho dentro de la vida humana. Las personas poseen potenciales, talentos y poderes. Para que las personas tengan éxito y sean eficientes en el trabajo, esos potenciales, se necesitan talentos y poderes para que surjan (Guclu y Guney, 2017).

Llontop (2019) Mencionó que la Eficiencia Operativa, es ejecutar las cosas bien, como la minimización de los recursos para un proceso determinado. La eficiencia operativa cuenta con 4 dimensiones siendo:

Figura 7

Dimensiones de eficiencia operativa



Economías de escala y aprendizaje:

Las empresas persiguen proactivamente en la búsqueda de obtener la curva de la experiencia, teniendo que la habilidad organizativa y individual mejora a medida que la empresa fabrica más de esos mismos productos.

Indicador: Volumen de producción que interviene directamente en el costo del producto, para generar ganancias a la empresa. Implicando la forma como se usa la maquinaria en los procesos y la vida útil.

Diseño de Proceso y Producto

Optimizar diseño de Procesos y del producto nos ayudara a disminuir los costos operativos.

Indicador: Costos operativos Son los costos para ejecutar un proyecto.

Costes de los recursos

Es el dinero que la empresa invierte en los procesos de un bien, siendo materia prima y mano de obra.

Indicador: Costes de Materia Prima conforman el proceso de transformación, antes de ser vendidos como insumos o productos finales.

Cultura y normas

La cultura y las normas son recibidas por los miembros de la empresa que generan hábitos que buscan la mejora continua.

Indicador: Niveles de producción es el máximo nivel que la empresa genera mayor eficiencia en los tiempos de los procesos.

Mencionó que la programación esta determinada en generar un plan de producción, siendo coordinado con los colaboradores que participan en el proceso productivo, atendiendo requerimientos de los clientes diario en cada proceso (Claure et al., 2017).

Huertas y Dominguez (2008) mencionó que la productividad, es la relación de salida de un proceso entre la suma de la entrada y saldo inicial, expresado en porcentaje.

INDICADORES DE EFICIENCIA OPERATIVA

La productividad tiene como indicadores a dos elementos, eficacia y eficiencia,

Productividad

Mencionó que Productividad se determina como la relación de producción obtenida e insumo. Es decir, es la división entre lo que se obtiene y los recursos utilizados. Las empresas estudio la productividad para determinar las causas que afectan y establecen bases para incrementar. También es la relación de rendimiento de recursos disponibles para lograr objetivos (Mijahuanca, 2019):

$$Productividad = \frac{Recursos Logrados}{Recursos Empleados}$$

Mencionó que la Productividad de los empleados y el estrés en el lugar de trabajo van relacionados, lo que conducirá a una rotación excesiva de empleados y absentismo laboral. Esto crearan nuevos problemas en su trabajo ineficiente, bajo rendimiento, problemas con sus superiores y subordinados, desperdicio de recursos organizacionales. Los empleados estresados tendrán un impacto negativo en el desempeño organizacional (Ilamathi et al., 2021).

Mencionó que la Productividad y la Eficiencia suelen ser consistentes cuando se usan para evaluar el desempeño de los proveedores (es decir, los proveedores eficientes también son productivos o viceversa). Sin embargo no es frecuente para observar algunas inconsistencias (por ejemplo, alta productividad, pero baja eficiencia), creando así un desafío para comprender el desempeño general del proveedor (Robinson et al., 2020).

Mencionó que la Productividad abarca una variedad de cuestiones de gestión, como mantener la eficacia, modelos de dotación de personal, compra oportuna de equipos y eficiencia del uso de activos e instalaciones (Cantor et al., 2018).

Eficacia

Mencionó que la eficacia mide el logro de resultados, donde relaciona los objetivos y resultados propuestos. Teniendo como formula (Pereda, 2018)

$$Eficacia = \frac{Numero de Horas Programadas}{Numero de Horas Alcanzadas}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es cuantitativa proporcionando datos, interpretación, dispersión, contextualización del entorno, experiencia únicas y detalles (Hernández, 2018).

Ñaupas et al. (2018) definió la investigación aplicada, utilizan conocimiento científico para resolver problemas.

Ñaupas et al. (2018) definió como nivel de diseño de investigación correlacional y causal para obtener el grado de asociación entre una variable y otra, que no sean dependientes una de otra.

En nuestra investigación queremos establecer el grado de relación entre Gestión por Procesos y Eficiencia Operativa.

Hernández (2018) definió investigación con diseño no experimental por obtener datos sin manipular las variables. Los que efectúan una investigación no experimental observan o miden variables y fenómenos para analizarlas.

Ñaupas et al. (2018) definió el diseño de investigación con corte longitudinal al seguimiento de 1 a 5 años o más, con el fin de ver el comportamiento de una variable.

3.2. Variables y operacionalización

En nuestra investigación el seguimiento es de 2 años periodo 2020 y 2021.

- Variables y operacionalización
- Variable Independiente: Gestión por Procesos
- Variable Dependiente: Eficiencia Operativa

3.3.Población, muestra y muestreo

Ñaupas et al. (2018) definió como población al grupo de hechos, eventos u objetos que se estudian con las diferentes técnicas que hemos analizado. Como población del análisis de la investigación serán los 24 reportes mensuales del proceso productivo de la empresa de empaques en los años 2020- 2021.

Ñaupas et al. (2018) definió como muestra al subconjunto o parte de la población, seleccionado por diversos métodos, teniendo en cuenta la representatividad de la población; en este caso, no se necesita muestreo. Como muestra serán los 24 reportes mensuales de los procesos productivos correspondientes de los años 2020-2021.

Ñaupas et al. (2018) definió el tipo de muestreo no probabilístico a los métodos que no usan cálculo de probabilidades ni la ley del azar. Teniendo las muestras sesgadas y no puede tener información del nivel de confiabilidad de los resultados. Asume formas; de muestreo por juicio o criterio del investigador. En nuestra investigación asumimos criterio del investigador.

3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Monje (2011) definió como técnica de recolección de datos como la frecuencia que los investigadores obtienen datos cuantitativos para interpretar numéricamente la medición de sus variables y a través de cálculos estadísticos evalúan la magnitud y confiabilidad de la relación entre ellas. En la investigación se realizó la revisión de documentos que contienen datos numéricos mensuales de los periodos 2020-2021 para recolectar los datos.

Ñaupas et al. (2018) definió como instrumento de recolección de datos a herramientas materiales o conceptuales, a través de las cuales se obtiene las informaciones y datos, mediante preguntas. Las cualidades de un instrumento son: confiabilidad, validez, objetividad, practicidad y amplitud.

En la investigación se utilizó como instrumento una ficha donde recolectara los datos del sistema ERP LEGASY del proceso productivo de la empresa de empaques 2020-2021.

El mundo moderno se está convirtiendo en un sistema de relaciones cada vez más interconectado entre diferentes agentes de la sociedad. La invención de

Internet aceleró dramáticamente el establecimiento de la civilización global, pero las relaciones entre diferentes culturas a menudo muestran tendencias opuestas a la integración cultural diferenciación (Nurullin, 2020).

3.5.Procedimientos

Se utilizaron hojas de cálculo en MS Excel, lo cual nos permitió utilizar fórmulas estadísticas y matemáticas para trabajar la información como base de datos. Para luego ser procesadas en SPSS.

3.6.Método de análisis de datos

Estadística descriptiva

Ayudará a obtener datos en forma de medidas cuantitativas como medias o porcentajes o en forma de resúmenes visuales como histogramas y diagramas de caja (Kaliyadan & Kulkarni, 2017).

Medidas de Tendencia Central:

Promedio: Promedio de una serie de datos numéricos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Mediana: Valor ubicado en la posición central de una serie de datos numéricos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n}$$

Medidas de Dispersión:

Desviación Estándar: Medida de dispersión que significa variabilidad de una serie de datos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

Varianza: Medida de dispersión que significa variabilidad de una serie de datos respecto a su media aritmética.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}$$

Medidas de posición:

Máximo: Es el mayor valor que toma una variable.

Mínimo: Es el menor valor que toma una variable.

Rango: Es la variación del máximo y mínimo valor de la variable.

Estadística inferencial

Las pruebas de hipótesis de una muestra se basan en distribuciones muestrales de medias muestrales, que, invocando el teorema del límite central, son aproximadamente campana. Teniendo en cuenta la desviación estándar desconocida y el pequeño tamaño de la muestra, una prueba t (Roy, 2019).

Prueba de normalidad

Datos < 30: Prueba de Shapiro Wilk

Cuando la muestra tiene 30 datos como máximo, determinamos la normalidad usando la prueba de Shapiro-Wilk. Calculando varianza y media de la muestra, ordenando de menor a mayor las observaciones. Calculando diferencias entre: el primero y el último; y el segundo y el penúltimo; sucesivamente y se corrigen con los coeficientes de la Tabla de Shapiro-Wilk. Siendo estadístico de prueba:

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Siendo D suma de diferencias corregidas. Rechazando la hipótesis nula de normalidad cuando el estadístico W es menor que el valor crítico de la Tabla de Coeficientes de Shapiro-Wilk (Anexo VII) de acuerdo al tamaño de la muestra y nivel de significación y la Tabla de Niveles de Significación de Shapiro Wilk (Anexo VIII).

3.7.Aspectos éticos

Se realizó en base a tres principios éticos que son: Respeto a las personas, Búsqueda del Bien y Justicia.

La metodología de la investigación como la Ética son en realidad interdisciplinas que combinan la filosofía con la ciencia y la tecnología y, por tanto, la filosofía como la práctica de la investigación son sus fuentes naturales de inspiración (Morawski, 2019).

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivos

Realizamos el análisis de datos descriptivo en Excel para tener la noción de tendencia de la evaluación de datos, con los parámetros, media, mediana, varianza visualizando el comportamiento de las variables, permitiendo comparar dimensiones y variables.

% Merma:

Tabla 8

Análisis Descriptivo de Merma

Merma Periodo 2020 (Antes de Implementar)		Merma Periodo 2021 (Después de Implementar)	
Media	17.6436%	Media	12.8408%
Error Típico	0.5424%	Error Típico	0.6003%
Mediana	17.3146%	Mediana	13.0339%
Desviación Estándar	0.018790425	Desviación Estándar	0.020794332
Varianza de la Muestra	0.00035308	Varianza de la Muestra	0.000432404
Curtosis	3.966328297	Curtosis	-1.72055536
Coficiente de Asimetría	1.712551364	Coficiente de Asimetría	-0.10856919
Rango	7.307%	Rango	5.5838%
Mínimo	15.250%	Mínimo	9.9786%
Máximo	22.557%	Máximo	15.5624%
Suma	211.724%	Suma	154.0901%
Cuenta	12	Cuenta	12
Nivel de Confianza 95%	0.011938866	Nivel de Confianza 95%	0.013212088

% Productos Defectuosos:

Tabla 9

Análisis Descriptivo de Productos Defectuosos

Productos Defectuosos Periodo 2020 (Antes de Implementar)		Productos Defectuosos Periodo 2021 (Después de Implementar)	
Media	2.1334%	Media	2.0603%
Error Típico	0.1900%	Error Típico	0.0899%
Mediana	2.1939%	Mediana	2.0071%
Desviación Estándar	0.00658107	Desviación Estándar	0.003114238
Varianza de la Muestra	4.33105E-05	Varianza de la Muestra	9.69848E-06
Curtosis	3.847976861	Curtosis	0.977811824
Coficiente de Asimetría	1.262406018	Coficiente de Asimetría	0.953238998
Rango	2.699%	Rango	1.117%
Mínimo	1.119%	Mínimo	1.646%
Máximo	3.817%	Máximo	2.763%
Suma	25.601%	Suma	24.724%
Cuenta	12	Cuenta	12
Nivel de Confianza 95%	0.004181413	Nivel de Confianza 95%	0.001978693

Nivel Sigma:

Tabla 10

Nivel Sigma Antes y Después de implementación

Antes de implementación				Después implementación			
Mes	No Bob. Defectuosa:	Kg	No Bob Totales	Mes	No Bob. Defectuosas	Kg	No Bob Totales
Ene 2020	3,035	67,248	92,935	Ene 2021	2,453	58,894	65,314
Feb 2020	1,367	36,233	86,978	Feb 2021	3,451	88,903	87,959
Mar 2020	2,445	60,577	72,745	Mar 2021	2,976	81,898	99,396
Abr 2020	1,594	58,289	68,447	Abr 2021	3,295	77,376	100,601
May 2020	1,906	43,636	69,066	May 2021	4,432	99,633	94,025
Jun 2020	2,494	57,994	89,860	Jun 2021	2,797	78,368	79,979
Jul 2020	2,807	73,203	91,537	Jul 2021	4,852	164,273	89,773
Ago 2020	3,183	52,515	92,715	Ago 2021	2,869	81,782	109,969
Set 2020	4,897	85,430	104,791	Set 2021	2,935	79,136	93,959
Oct 2020	4,188	80,595	100,504	Oct 2021	3,277	73,528	91,130
Nov 2020	3,071	70,206	83,618	Nov 2021	3,651	74,648	107,108
Dic 2020	2,764	60,444	51,992	Dic 2021	2,484	56,811	80,296
Total	33,751	746,370	1,005,008	Total	39,592	1,015,340	1,099,509
DPO	0.033582817			DPO	0,03598152		
DPMO	33,582.8			DPMO	35,981.5		
Nivel	3.54			Nivel	3.51		
Sigma				Sigma			

Eficiencia

Tabla 11

Análisis Descriptivo Eficiencia

Eficiencia Periodo 2020 (Antes de Implementar)		Eficiencia Periodo 2020 (Después de Implementar)	
Media	0.885706626	Media	0.91903157
Error Típico	0.002803614	Error Típico	0.00625065
Mediana	0.888906448	Mediana	0.9049959
Desviación Estándar	0.009712002	Desviación Estándar	0.02165289
Varianza de la Muestra	9.4323E-05	Varianza de la Muestra	0.00046885
Curtosis	-1.28329068	Curtosis	0.70221279
Coefficiente de Asimetría	-0.15939353	Coefficiente de Asimetría	1.18845929
Rango	0.03133568	Rango	0.0674252
Mínimo	0.86956522	Mínimo	0.88495575
Máximo	0.90090090	Máximo	0.95238095
Suma	10.6284795	Suma	10.9311788
Cuenta	12	Cuenta	12
Nivel de Confianza 95%	0.00617071	Nivel de Confianza 95%	0.01375759

Productividad

Tabla 12

Análisis Descriptivo de Productividad

Productividad Periodo 2020 (Antes de Implementar)		Productividad Periodo 2021 (Después de Implementar)	
Media	2.114274762	Media	2.270411207
Error Típico	0.011722766	Error Típico	0.012264629
Mediana	2.132266586	Mediana	2.26518257
Desviación Estándar	0.040608854	Desviación Estándar	0.042485921
Varianza de la Muestra	0.001649079	Varianza de la Muestra	0.001805053
Curtosis	-0.47390331	Curtosis	-1.02748542
Coficiente de Asimetría	-0.90262406	Coficiente de Asimetría	0.181420533
Rango	0.12225835	Rango	0.134791148
Mínimo	2.034008116	Mínimo	2.206768024
Máximo	2.156266466	Máximo	2.341559172
Suma	25.37129714	Suma	27.24493448
Cuenta	12	Cuenta	12
Nivel de Confianza 95%	0.025801635	Nivel de Confianza 95%	0.026994266

Eficacia

Tabla 13

Análisis Descriptivo de Eficacia

Eficacia Periodo 2020 (Antes de Implementar)		Eficacia Periodo 2020 (Después de Implementar)	
Media	1.032484336	Media	1.11954183
Error Típico	0.00475302	Error Típico	0.00555017
Mediana	1.025480931	Mediana	1.12428871
Desviación Estándar	0.016464943	Desviación Estándar	0.01922636
Varianza de la Muestra	0.000271094	Varianza de la Muestra	0.00036965
Coficiente de Asimetría	0.80730888	Coficiente de Asimetría	-2.1554878
Rango	0.04773613	Rango	0.07697093
Mínimo	1.01720776	Mínimo	1.06634816
Máximo	1.064943897	Máximo	1.14331909
Suma	12.38981204	Suma	13.4345019
Cuenta	12	Cuenta	12
Nivel de Confianza 95%	0.010461326	Nivel de Confianza 95%	0.01221585

Análisis inferencial

En la prueba de hipótesis se usó el análisis inferencial, con la prueba de normalidad determinando si tienen comportamiento paramétricos o no paramétricos. Se realizó prueba comparativa de medias, se aplica T- Student si son paramétricas y Z-Wilcoxon si son no paramétricas.

Análisis Inferencial de Hipótesis General

Ho: Gestión por Procesos incrementa Eficiencia Operativa en procesos productivos.

Se comprobó la hipótesis general, determinando si la serie de datos de Eficiencia antes y después tiene comportamiento paramétrico, las series de datos tienen datos menores a 30. Se procedió el análisis de normalidad con el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 14*Prueba de Normalidad de Eficiencia*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl.	Significancia
Eficiencia Antes	0.8795	12	0.466
Eficiencia Después	0.8475	12	0.051

En la tabla 14, se visualizó que la significancia tiene valores superiores a 0.05 en la Eficiencia antes y después, de acuerdo a la regla de decisión, demostramos que tiene comportamiento paramétrico. Se verifico el mejoramiento de la Eficiencia, procede analizando con estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: Gestión por Procesos no incrementa la Eficiencia Operativa en los procesos productivos.

Ha: Gestión por Procesos incrementa la Eficiencia Operativa en los procesos productivos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 15*Análisis T-student de Eficiencia*

		Estadísticas de Muestras Emparejadas			
		Media	N	Estándar	error
Par 1	Eficiencia	0.8857	12	0.009712	0.00280
	Antes				
	Eficiencia	0.9109	12	0.02165	0.00625
	Después				

En tabla 15, se visualizó la media de eficiencia antes es menor que media de eficiencia después, de tal manera, no cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, rechazamos hipótesis nula que señalo que Gestión por Procesos no incrementa la Eficiencia, aceptando hipótesis de investigación, demostrando que Gestión por Procesos incremento la Eficiencia de los procesos productivos.

Comprobamos el análisis, procediendo analizando pvalor o significancia de resultado de aplicar prueba de T-student.

Regla de decisión:

$pvalor \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$pvalor > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 16*Prueba de Muestras Emparejadas de Eficiencia*

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación Estándar	Prueba de error estándar	Confianza de la diferencia		t	gl	Sig
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia								
	Antes	0.8983	0.0209	0.0043	0.8696	0.9524	0.8574	24	0.01
	Después								

En la tabla 16, se visualizó la significancia de prueba de T-student a la data de eficiencia antes y después siendo 0.01, guiándonos de regla de decisión rechazamos hipótesis nula y aceptamos Gestión por Procesos incide en Eficiencia Operativa.

Análisis Inferencial de Hipótesis Específica 1

Ha: Gestión por Procesos disminuye el % de merma en los procesos productivos.

Demostramos la hipótesis específica 1, se determinó si la serie de datos presenta comportamiento paramétrico de merma antes y después, las series de datos tienen datos menores a 30. Se procedió al análisis de normalidad con el estadígrafo de Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 17*Prueba de Normalidad de Merma*

Prueba de Normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl.	Sig.
% Merma Antes	0.8520	12	0.0566
% Merma Después	0.9057	12	0.479

En la tabla 17, visualizo significancia de los % de merma, antes y después, presentan valores superiores a 0.05, guiándonos de regla de decisión, demuestro comportamiento paramétrico. Verificamos el mejoramiento del % de Merma, se procedió analizando con estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis Específica 1:

Ho: Gestión por Procesos no incrementa el % de merma en procesos productivos.

Ha: Gestión por Procesos incrementa el % de merma en procesos productivos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 18*Análisis T-Student de Merma*

Estadísticas de Muestras Emparejadas					
		Media	N	Estándar	error
Par 1	%Merma Antes	17.6436	12	0.018796	0.5424
	%Merma Después	12.8408	12	0.020794	0.6003

De la tabla 18, visualizo que media del % merma antes (17.644) es mayor que media de % merma después (12.8408), de tal manera no cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, rechazamos hipótesis nula que señala Gestión por Procesos incrementa el % merma, aceptamos hipótesis de investigación, que demuestro que Gestión por Procesos no incrementa el % merma en los procesos productivos.

Para comprobar el análisis, se procede a analizar el p valor o significancia de resultados cuando aplicamos prueba de T-Student.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 19*Prueba de Muestras Emparejadas de Merma*

Diferencias emparejadas									
	Media	Desviación Estándar	Prueba de error estándar	Confianza de la diferencia		t	gl	Sig	
				Inferior	Superior				
ar	%Merma Antes								
1	%Merma Después	1.07643	0.00472382	0.09754	1.0172	1.1433	0.9634	24	0.5

De la tabla 19, se visualizó que significancia de prueba de T-Student, al % de merma antes y después es 0.5, guiándonos de regla de decisión rechazamos hipótesis nula y aceptamos Gestión por Procesos no incrementa el % de merma en los procesos productivos

Análisis Inferencial de Hipótesis Específica 2

Ha: Gestión por Procesos disminuye el % de productos defectuosos en los procesos productivos.

Demostramos que la hipótesis específica 2, determinando si los datos presentan comportamiento paramétrico de % productos defectuosos antes y después, las series de datos tienen datos menores a 30. Procedemos al análisis de normalidad con el estadígrafo de Shapiro-Wilk. Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 20

Prueba de Normalidad de Productos Defectuoso

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl.	Sig.
%Productos Defectuosos Antes	0.8378	12	0.051
%Productos Defectuosos después	0.9310	12	0.4936

En tabla 20, visualizo significancia de % productos defectuosos antes y después, presentan valores superiores a 0.05, guiándonos a regla de decisión, tiene comportamiento paramétrico. Confirmamos el mejoramiento del % de productos defectuosos, utilizamos análisis con estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis Específica 2:

Ho: Gestión por Procesos no incrementa el % de productos defectuosos en los procesos productivos.

Ha: Gestión por Procesos incrementa el % de productos defectuosos en los procesos productivos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 21*Análisis T- Student Productos Defectuosos*

		Estadísticas de Muestras Emparejadas			
		Media	N	Estándar	error
Par	%Productos				
1	Defectuosos Antes	2.1334	12	0.006581	0.190
	%ProductosDefectuosos				
	Después	2.0603	12	0.003111	0.089

De la tabla 21, visualizo que media del % producto defectuoso antes (2.1334) es mayor que media de % producto defectuoso después (2.0603), de tal manera no cumplió $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, rechazamos hipótesis nula señalando Gestión por Procesos incremento el % productos defectuosos, y aceptamos la hipótesis de investigación, que Gestión por Procesos no incrementa el % productos defectuosos en los procesos productivos.

Comprobamos el análisis, procediendo a analizar el p valor o significancia de resultados de aplicación de prueba de T-Student.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 22*Prueba de Muestras Emparejadas Productos Defectuoso*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Media	Desviación Estándar	Prueba de error estándar	Confianza diferencia Inferior	de la t Superior	gl	Sig	
	%Productos								
ar 1	Defectuosos Antes								
	%Productos	2.09686	0.50489	0.1030	1.1189	3.8174	0.8688		
	Defectuosos						4	.1	
	Después								

En tabla 22, visualizo que significancia de prueba de T-Student, al % de producto defectuoso antes y después es 0.5, guiándonos de regla de decisión rechazamos hipótesis nula y aceptamos Gestión por Procesos no incrementa % de productos defectuosos en los procesos productivos.

Análisis Inferencial de Hipótesis Específica 3

Ha: Gestión por Procesos incrementa eficacia en los procesos productivos.

Demostramos la hipótesis específica 3, determinamos si datos presentan comportamiento paramétrico de % productos defectuosos antes y después, las series de datos tienen datos menores a 30. Procedemos al análisis de normalidad con estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 23

Prueba de Normalidad Eficacia

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl.	Sig.
Eficacia Antes	0.8571	12	0.097
Eficacia Después	0.8683	12	0.0983

En tabla 23, visualizo la significancia de eficacia antes y después, presento valores superiores a 0.05, guiándonos de regla de decisión, tiene comportamiento paramétrico. Confirmamos el mejoramiento de eficacia, utilizando análisis con estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis Específica 3:

Ho: Gestión por Procesos no incrementa eficacia en los procesos productivos.

Ha: Gestión por Procesos incrementa eficacia en los procesos productivos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 24*Análisis T-Student de Eficacia*

Estadísticas de Muestras Emparejadas					
		Media	N	Estándar	error
Par 1	Eficacia Antes	1.0325	12	0.01646	0.004753
	Eficacia Después	1.1242	12	0.019226	0.005550

De la tabla 24, visualizo que media de eficacia antes (1.0325) es menor que media de eficacia después (1.1242), de tal manera no cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, rechazando hipótesis nula que señala Gestión por Procesos no incrementa eficacia, y aceptamos hipótesis de investigación, demostrando que Gestión por Procesos incrementa eficacia en procesos productivos.

Comprobamos el análisis, procediendo a analizar el pvalor o significancia de resultados de aplicar prueba de T-Student .

Regla de decisión:

pvalor \leq 0.05, rechaza la hipótesis nula

pvalor $>$ 0.05, acepta la hipótesis nula

Tabla 25*Prueba de Muestras Emparejadas Eficacia*

		Diferencias emparejadas						
	Media	Desviación Estándar	Prueba de error estándar	Confianza de diferencia Inferior	de la Superior	t		Sig
ar	Eficacia							
1	Antes	1.07601	0.047786	0.009754	.0172	1.14331	0.8319	0.01
	Eficacia Después						4	

De la tabla 25, se visualizó que significancia de prueba de T-Student, de eficacia antes y después es 0.01, guiándonos de regla de decisión rechazamos hipótesis nula y aceptamos Gestión por Procesos incrementa eficacia en los procesos productivos.

Análisis Inferencial de Hipótesis Específica 4

Ha: La Gestión por Procesos incrementa productividad en los procesos productivos.

Demostramos la hipótesis específica 4, determinamos si los datos tienen comportamiento paramétrico de % productos defectuosos antes y después, las series de datos tienen datos menores a 30. Se procedió a análisis de normalidad con el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

$p\text{valor} \leq 0.05$, datos con comportamiento no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, datos con comportamiento paramétrico

Tabla 26

Prueba de Normalidad Productividad

	Prueba de Normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.
Productividad Antes	0.8754	12	0.098
Productividad Después	0.8818	12	0.099

De la tabla 26, visualizo la significancia de la eficacia antes y después, presentan valores superiores a 0.05, guiándonos de regla de decisión, tiene comportamiento paramétrico. Se confirmó el mejoramiento de eficacia, utilizando análisis con estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis Específica 4:

Ho: Gestión por Procesos no incrementa productividad en procesos productivos.

Ha: Gestión por Procesos incrementa productividad en procesos productivos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 27*Análisis T-Student de Productividad*

Estadísticas de Muestras Emparejadas					
		Media	N	Estándar	error
Par 1	Productividad	2.1142	12	0.04060	0.01172
	Antes				
	Productividad	2.2704	12	0.04248	0.01226
	Después				

De tabla 27, visualizo que media de productividad antes (2.1142) es menor que media de productividad después (2.2704), demostrando no cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, rechazando hipótesis nula donde señala Gestión por Procesos no incremento Productividad, y aceptamos hipótesis de investigación, demostrando que Gestión por Procesos incrementa Productividad en procesos productivos.

Comprobamos el análisis, procediendo a analizar el pvalor o significancia de resultados de aplicación de prueba de T-Student

Regla de decisión:

pvalor ≤ 0.05 , rechaza hipótesis nula

pvalor > 0.05 , acepta hipótesis nula

Tabla 28*Prueba de Muestras Emparejadas de Productividad*

	Media	Desviación Estándar	Prueba de error estándar	Confianza de diferencia Inferior	de la Superior	t	gl	Sig
Par 1	Productividad							
	Antes							
	Productividad	2.09686	0.050489	0.1030	1.1189	3.8174	0.9525	24
	Después							0.4932

De tabla 28, visualizo que significancia de prueba T-Student, de productividad antes y después es 0.4932, guiándonos de regla de decisión se rechaza hipótesis nula y aceptamos que Gestión por Procesos incrementa Productividad en procesos productivos.

V. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha demostrado que la aplicación de la Gestión por Procesos incremento la Eficiencia Operativa de los procesos productivos de la Empresa de Empaques de 86.96% de Enero 2020 a 95.24 en Diciembre 2021, lo cual nos ha permitido observar cambios en la organización, tanto en la disminución de Desperdicios de 17.65% en Enero 2020a 10% en Diciembre 2021, en Productos Defectuosos de 2.22% en Diciembre 2020 a 1.65% en Diciembre 2021, en Eficacia de 1.04 Enero 2020 a 1.07 en Diciembre 2021 y Productividad 2.13 en Diciembre 2020 a 2.22 en Diciembre 2021, permitiendo establecer que la Gestión por Procesos logro una mejora continua en la empresa.

Pero puede mejorar estos indicadores automatizando los procesos productivos con sensores de nivel de consumos de los insumos de Tintas, Adhesivos y Zipper y Tiempos de Producción por via Scada.

Así mismo puede mejorar el sistema ERP con aplicaciones que entrelazan la automatización con los sistemas ERP.

VI. CONCLUSIONES

La presente investigación concluye:

La Gestión por Procesos incide en la Eficiencia Operativa de los procesos productivos de la empresa de empaques concluyendo que se incrementó la Eficiencia de 0.8857 a 0.9109.

La Gestión por Procesos incide en la reducción de Desperdicios de los procesos productivos de la empresa de empaques concluyendo que disminuyeron los desperdicios de 17.64% a 12.84%.

La Gestión por Procesos incide en la disminución de Productos Defectuosos de los procesos productivos de la empresa de empaques concluyendo que disminuyeron de 2.13% a 2.06% los Productos Defectuosos.

La Gestión por Procesos incide en el incremento de Eficacia de los procesos productivos de la empresa de empaques concluyendo que aumentó de 1.0325 a 1.1242 la Eficacia.

La Gestión por Procesos incide en el incremento de Productividad de los procesos productivos de la empresa de empaques concluyendo que aumentó de 2.1142 a 2.2704 la Productividad.

El Nivel Sigma no ha variado se concluye que tiene un valor de 3.51.

VII. RECOMENDACIONES

Definir el Procedimiento de Gestión por Procesos, que incluye el Plande Trabajo del Coordinador de Mejora Continua, así como también asignar a un grupo de 3 líderes con experiencia en el área de Logística, Producción y Costos para capacitar a los encargados de los procesos productivos y personal de las áreas correspondientes en el mejoramiento a desarrollar, estableciendo reuniones semanales para la revisión de indicadores de Eficiencia Operativa.

Se debe estandarizar la Tabla de Taras de pesaje en el sistema de ERP para que no afecten en el pesaje de las bobinas producidas. De esta manera se contrarrestamos el mal ingreso de merma, teniendo una merma real y mejoramos los costos, satisfaciendo a nuestro cliente, por obtener mejores precios de venta que impactan en forma positiva a ambos.

Implementar la automatización de los insumos adhesivos, tintas y zipper en los procesos de LAMINACIÓN, IMPRESIÓN y SELLADO respectivamente. Para la información de los balances de materiales de Orden de Trabajo e inventarios se manejen en línea. De esta manera generaría optimización de recursos.

Se debe estandarizar la Tabla de Motivos de Merma de esta manera se eliminaría el exceso de ITEM de motivo que existen en sistema ERP. De esta manera se contrarresta las confusiones al personal de nuevo del área de Procesos en el momento de pesaje. Como también genera en los indicadores duplicidad de motivos por ser muy parecidos en algunos casos.

REFERENCIAS

- Alvarez, R. (2018). *Diseño de un Sistema de Gestión por Procesos para la Empresa M.Z. Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la Ciudad de Quito.*
- Aparecido, R. (2004). *Aplicacao da Metodologia Seis Sigma Modelo DMAIC para Melhoria no Processo na Area de Engenharia de Fabrica em uma Empresa Montadora.*
- Apari, N. (2017). Aplicación de la Gestión por Procesos para el incremento de la Productividad en el área atenciones portabilidad de la empresa Atento Lima - 2017. In *Universidad César Vallejo*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20769>
- Aranda, M., & Ordoñez, L. (2018). *La Gestión por Procesos como medio para mejorar la Eficacia en el cumplimiento de objetivos.*
- Barranzuela, I. (2021). *50% Mypes productoras de plástico han cerrado por la pandemia.* PQS.
- Bitkowska, A. (2019). *The relationship between Business Process Management and Knowledge Management - selected aspects from a study of companies in Poland.* 16(1), 169–193.
- Bravo, J. (2011). *Gestión por Procesos.* E DITORIAL E VOLUCIÓN S.A.
- Bravo, J. (2011). *Gestión por Procesos.* https://www.academia.edu/6236588/Gestion_de_Procesos_Juan_Bravo_Carrasco
- Calderon, J. (2020). *Implementación de la metodología Lean Six Sigma para mejorar la productividad en una empresa de plasticos.*
- Cantor, V. J. M., Poh, J., & Leng, K. (2018). Integrated Analysis of Healthcare Efficiency: A Systematic Review. *Journal of Medical Systems*, 42(1). <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0848-7>
- Claire, V., Corahua, A., Ventocilla, E., & Vinelli, L. (2017). *Diagnóstico Operativo Empresarial de la Empresa de Plásticos Perú Alfa.*
- Contreras, F., Olaya, J., & Matos, F. (2017). *Gestión Por Procesos, Indicadores Y Estándares Para Unidades De Información-2017.*
- Cruz, J., Lopez, O., & Menjivar, J. (2014). *Modelo de Gestión por Procesos para una Cooperativa Financiera de El Salvador.*

- Dobrosavljevic, A., Urošević, S., Vukovic, M., & Štrbac, N. (2021). Modelling factors of influence on business process management in the organizations of the clothing industry. In *Industria Textila* (Vol. 72, Issue 5). <https://doi.org/10.35530/IT.072.05.1816>
- Domínguez, M. (2016). *Guía para la Gestión por Procesos en PYMES caso de aplicación en Empresa de Ferretería y Corralon del interior de la Provincia de Cordoba.*
- Gallardo, D., & Montecé, I. (2019). *Análisis de la Técnica de Lean Six Sigma en los Procesos Logísticos de Comercio Exterior en Aq-line SA.*
- Guclu, H., & Guney, S. (2017). The Effect of the Motivation Techniques Used by Managers to Increase the Productivity of their Workers and an Application. *Business Management Dynamics*, 6(7), 1–18.
- Gupta, P., & Vardhan, S. (2016). Optimizing OEE, productivity and production cost for improving sales volume in an automobile industry through TPM: A case study. *International Journal of Production Research*, 54(10), 2976–2988. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1145817>
- Hernández, M. (2018). *Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa.*
- Herrera, B. (2020). *“Propuesta de un sistema de indicadores de eficiencia general de equipos (OEE) para mejorar la productividad en el área de tejeduría de una empresa textil.*
- Huertas, R., & Dominguez, R. (2008). *Decisiones Estratégicas para la Dirección de Operaciones en Empresas de Servicios y Turísticas.*
- Illamathi, M., Studies, M., & Peter, S. (2021). *“ The Impact of Workplace stress acts as a predictors on Employee ’ s Productivity and Efficiency - An Empirical study in banking sector with reference to private and public sector banks ”.* 20(5), 3452–3459. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.05.379>
- Kaliyadan, F., & Kulkarni, V. (2017). Types of Variables, Descriptive Statitics, and Sample Size. *Indian Dermatology Online Journal*, 10(4), 481–485. <https://doi.org/10.4103/idoj.IDOJ>
- Leal, E., & Quispe, C. (2018). Gestión por Procesos para mejorar la Eficiencia Operativa del Centro Odontológico Dento Stetic Cajamarca 2018. In *Universidad César Vallejo*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27823>

- Lin, Y. C., & Chiang, L. C. (2014). Efficiency and productivity comparisons between outsourcers and non-outsourcers: Evidence from a metafrontier production function with endogenous switching. *Journal of International Trade and Economic Development*, 23(6), 837–861. <https://doi.org/10.1080/09638199.2013.790474>
- Llontop, N. (2019). Metodología de las 5S para incrementar la Eficiencia Operativa en la EMPRESA Confecciones Juanitex - Atusparias 2018. In *UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN*.
- Lopez, F. (2008). *El enfoque de Gestión por Procesos y el Diseño Organizacional- El Caso Antioqueño*.
- Matzunaga, L. (2017). *Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las herramientas de la metodología six sigma*.
- Medina, A., Nogueira, D., Hernández-Nariño, A., & Comas, R. (2019). Procedimiento para la Gestión por Procesos: métodos y herramientas de apoyo. In *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* (Vol. 27, Issue 2). Universidad de Tarapacá. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>
- Mertins, L., & White, L. (2016). *Can Management Accountants Influence Productivity? The Case of Produccion Efficiency Variances*. 11–15. <https://doi.org/10.1002/jcaf>
- Mijahuanca, J. (2019). *Mejora del proceso productivo en la empresa AYC Plast E.I.R.L para incrementar el nivel de servicio*.
- Miranda, W. (2021). *Gestión por Procesos para incrementar la Productividad en la Empresa Zetta Comunicadores - Sede Lurin*. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/11275>
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. In *Universidad Surcolombiana*.
- Morawski, R. Z. (2019). 4. Philosophy of science in historical perspective. *Technoscientific Research*, 41–62. <https://doi.org/10.1515/9783110584066-004>
- Moscoso, J., & Yalan, A. Y. (2015). *Mejora de la Calidad en el Proceso de Fabricación de Plásticos Flexibles utilizando Six Sigma*.
- Murillo, R., & Guerra, R. (2015). *Eficiencia Operativa vs Estrategias*. c, 4.

- Ñaupas, H., Paitán, M., Valdivias, J., Palacios, H., & Romero, D. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ng, I., & Hempel, P. (2020). *Organisational culture and the implementation of Six Sigma in*. 31(1), 82–98.
- Nurullin, R. A. (2020). *Philosophical Foundations of Post-Non- Classical Ideas* (Vol. 25).
- Pereda, J. (2018). La aplicación de la Metodología Six Sigma para mejorar la Productividad en el área de soldadura de la empresa M.Q METALURGICA SAC. , Lima, 2018. In *Universidad César Vallejo*.
- Perez, J. (2012). Gestión por procesos. In *Revista Universidad de La Salle Madrid España* (Vol. 1, Issue 86). <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss86.6>
- Ponce, K. (2021). Propuesta de implementación de Gestión por Procesos para incrementar los niveles de productividad en una empresa textil. In *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <http://hdl.handle.net/10757/620981>
- ROBBI, A. (2006). *Alinhamento da gestão por processos e estratégia : aplicação em uma organização de ensino militar*.
- Robinson, R. D., Dib, S., McLarty, D., Shaikh, S., Cheeti, R., Zhou, Y., Ghasemi, Y., Rahman, M., Schrader, C. D., & Wang, H. (2020). Productivity, efficiency, and overall performance comparisons between attendings working solo versus attendings working with residents staffing models in an emergency department: A large-scale retrospective observational study. *PLoS ONE*, 15(2), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228719>
- Rodríguez, D. (2017). Propuesta de implementación de la gestión por procesos en las actividades misionales y de apoyo de la Fundación Desayunitos creando huella. In *Universidad Católica De Colombia*.
- Roy, S. (2019). Inferential statistics made fun: stories that boxes of ‘100 paper clips’ can tell. *Teaching Statistics*, 41(1), 25–29. <https://doi.org/10.1111/test.12168>
- Sad, N. (2021). *BUSINESS PROCESS MANAGEMENT MODEL AS AN*. 20, 255–266.
- Secretaria Central de, & ISO. (2015). *Traducción oficial Official translation Traduction officielle ISO 9001* (Vol. 2015).

- Sifuentes, A. (2017). Mejora de la productividad en una empresa de empaques flexibles aplicando la herramienta Single Minute Exchange of Die (SMED). In *Facultad De Ingeniería Industrial Universidad Nacional Mayor de San Marcos* (Vol. 1).
- Stone, B. (2021). Implementing Lean and Six Sigma Techniques. In *Capítulo 1* (p. 21).
- Vasquez, M. (2019). *Propuesta de Mejora en el Proceso de Gestión del Área de Servicio al Cliente y Gestion de Cobro de Refinancia Colombia utilizando la metodología Lean Six Sigma.*
- Vazquez, R., & Brewer, A. (2021). *Cutting travel time can boost warehouse efficiency* (Issue April).

ANEXOS

ANEXO 1 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología	Población y Muestra	
General	General	General	Gestión por Procesos	$\% \text{ Merma} = \frac{\text{Merma}}{\text{Mat. Prima Utilizada}}$ $\% \text{ Productos Defectuosos} = \frac{\text{Merma}}{\text{Mat.prima}}$	TIPO DE ESTUDIO El tipo de estudio a realizar es Correlativo-Causal.	POBLACIÓN: 24 reportes mensuales del proceso productivo de la empresa de empaques,	
¿En qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Eficiencia Operativa en los procesos productivos de la empresa de empaques, periodo 2020-2021?	Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Eficiencia Operativa de procesos productivos de la empresa de empaques, periodo 2020-2021	.La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Eficiencia Operativa de procesos productivos en la empresa de empaques, periodo 2020-2021					
Específicas	Específicas	Específicas					
¿En qué medida la Gestión por Procesos incidirá en reducción de desperdicios en los procesos productivos?	Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en reducción de desperdicios en procesos productivos	La Gestión por Procesos incidirá significativamente en reducción de desperdicios de los procesos productivos.					
¿En qué medida la Gestión por Procesos incidirá en disminución de productos defectuosos en los procesos productivos?	Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en disminución de productos defectuosos en procesos productivos	La Gestión por Procesos incidirá significativamente en disminución de productos defectuosos de los procesos productivos	Eficiencia Operativa	$\text{Productividad} = \frac{\text{Volumen de Producción}}{\text{Materia Prima Utilizada}}$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{tiempo operativo}}{\text{tiempo disponible}}$	TÉCNICA RECOLECCIÓN DE DATOS: La recolección de datos que son fuentes secundarias mensuales de los periodos 2020-2021	MUESTRA 24 reportes mensuales de los procesos productivos correspondientes de los años 2020-2021.	
¿En qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Productividad en los procesos productivos?	Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Productividad en procesos productivos.	La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Productividad de procesos productivos.		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Volumen de Producción Esperado}}{\text{Volumen de Producción}}$			INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Es un reporte histórico de la acción del sistema ERP SY de los procesos productivos de empresa de ques.

¿En qué medida Gestión por Procesos incidirá en Eficacia en los procesos productivos?	Determinar en qué medida la Gestión por Procesos incidirá en Eficacia en procesos productivos.	La Gestión por Procesos incidirá significativamente en Eficacia de procesos productivos				
---	--	---	--	--	--	--

ANEXO 2 Matriz de operacionalización de las variables

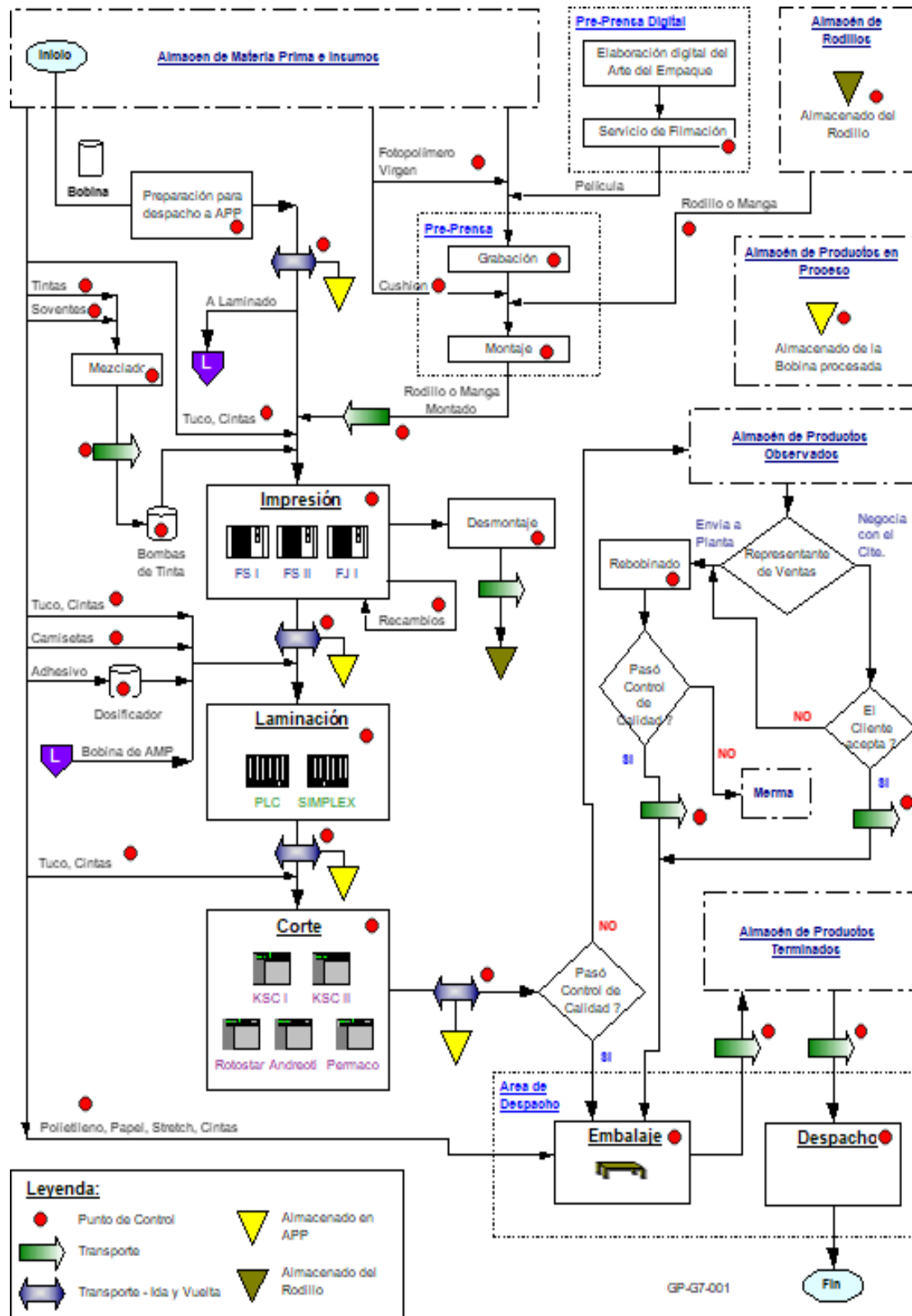
Gestión por Procesos y su incidencia en la Eficiencia Operativa de los procesos productivos de la empresa de empaques, periodo 2020-2021

HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
¿La Gestión por Procesos incide significativamente en la Eficiencia Operativa de la empresa de empaques, periodo 2020-2021?	Gestión por Procesos	La gestión por procesos es la forma de gestionar la organización por procesos en busca de la calidad añadiendo valor a los procesos hacia un objetivo común orientado hacia los resultados en función a las necesidades de los clientes.	Reducción de Desperdicios.	$\% \text{ Merma} = \frac{\text{Merma}}{\text{Materia Prima Utilizada}}$
			Disminución de Productos Defectuosos	$\% \text{ Productos Defectuosos} = \frac{\text{Merma}}{\text{Materia Prima Utilizada}}$
	Eficiencia Operativa	La eficiencia operativa, por ende, conlleva a la realización de actividades similares de una mejor forma que los rivales, lo cual incluye, pero no se limita a que la empresa sea eficiente, sino también se refiere a las prácticas que permiten a una empresa utilizar sus recursos de una mejor manera, tal como por ejemplo al reducir defectos en los productos o al desarrollar mejores productos de una forma más rápida	Productividad	$\text{Productividad} = \frac{\text{Volumen de Producción}}{\text{Materia Prima Utilizada}}$
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Tiempo Operativo}}{\text{Tiempo Disponible}}$
			Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Volumen de Producción Esperado}}{\text{Volumen de Producción}}$

ANEXO 3: Ficha de Datos de Proceso Productivo de Empresa de Empaques

Año	Mes	Periodo	Volumen Produccion (Kg) A	Materia Prima Utilizada (Kg) B	Productividad (A/B)	Merma (Kg)	% Merma	Produccion Defectuosa F	Unidad	% Produccion Defectuosa (F/A)	Tiempo Disponible (hr) C	Tiempo Operativo (hr) D	Eficacia (C/D)	Volumen Produccion Esperada (Kg) E	Eficiencia (A/E)	% Eficiencia	% Disponibilidad (D/C)	% OEE
2020	1	Ene-20	3,027,771	1,422,581	2.13	250,854	17.6%	67,248	Kg	2.22%	46128	44436	1.04	3481936.43	0.87	86.96	96.33%	82
2020	2	Feb-20	3,238,263	1,515,255	2.14	231,076	15.2%	36,233	Kg	1.12%	37584	36906	1.02	3626854.12	0.89	89.29	98.20%	87
2020	3	Mar-20	2,766,342	1,289,743	2.14	216,845	16.8%	60,577	Kg	2.19%	37584	35672	1.05	3098303.53	0.89	89.29	94.91%	83
2020	4	Abr-20	2,651,893	1,231,441	2.15	207,513	16.9%	58,289	Kg	2.20%	37584	35849	1.05	3023158.21	0.88	87.72	95.38%	82
2020	5	May-20	2,769,578	1,309,107	2.12	213,233	16.3%	43,636	Kg	1.58%	37584	36490	1.03	3129623.41	0.88	88.50	97.09%	85
2020	6	Jun-20	3,042,249	1,410,887	2.16	249,104	17.7%	57,994	Kg	1.91%	37584	35292	1.06	3468163.70	0.88	87.72	93.90%	81
2020	7	Jul-20	3,345,599	1,566,168	2.14	288,217	18.4%	73,203	Kg	2.19%	37944	36441	1.04	3747070.71	0.89	89.29	96.04%	84
2020	8	Ago-20	3,533,933	1,714,876	2.06	292,365	17.0%	52,515	Kg	1.49%	37200	36442	1.02	3958005.07	0.89	89.29	97.96%	86
2020	9	Set-20	3,799,522	1,867,997	2.03	303,913	16.3%	85,430	Kg	2.25%	35280	34555	1.02	4217468.97	0.90	90.09	97.95%	86
2020	10	Oct-20	3,583,862	1,714,676	2.09	301,448	17.6%	80,595	Kg	2.25%	37200	36532	1.02	4085602.43	0.88	87.72	98.20%	84
2020	11	Nov-20	2,921,786	1,362,718	2.14	263,996	19.4%	70,206	Kg	2.40%	36000	35391	1.02	3330835.93	0.88	87.72	98.31%	84
2020	12	Dic-20	1,583,377	764,753	2.07	172,506	22.6%	60,444	Kg	3.82%	37200	36545	1.02	1773382.68	0.89	89.29	98.24%	84
2021	1	Ene-21	2,560,632	1,160,354	2.21	178,113	15.3%	58,984	Kg	2.30%	41664	37093	1.12	2893514.35	0.88	88.50	89.03%	77
2021	2	Feb-21	3,898,445	1,733,995	2.25	229,750	13.2%	88,903	Kg	2.28%	37632	33621	1.12	4327273.72	0.90	90.09	89.34%	79
2021	3	Mar-21	3,990,960	1,778,893	2.24	262,467	14.8%	81,898	Kg	2.05%	41664	36971	1.13	4429965.11	0.90	90.09	88.74%	78
2021	4	Abr-21	4,093,847	1,817,865	2.25	265,805	14.6%	77,376	Kg	1.89%	39600	34636	1.14	4585108.63	0.89	89.29	87.46%	77
2021	5	May-21	3,605,494	1,582,498	2.28	246,274	15.6%	99,633	Kg	2.76%	40920	36459	1.12	4038153.84	0.89	89.29	89.10%	77
2021	6	Jun-21	3,373,506	1,507,194	2.24	214,940	14.3%	78,368	Kg	2.32%	39600	35279	1.12	3744591.76	0.90	90.09	89.09%	78
2021	7	Jul-21	3,550,264	1,548,628	2.29	198,505	12.8%	64,273	Kg	1.81%	40920	36270	1.13	3905290.56	0.91	90.91	88.64%	79
2021	8	Ago-21	4,145,902	1,810,851	2.29	197,310	10.9%	81,782	Kg	1.97%	40176	35701	1.13	4560491.95	0.91	90.91	88.86%	79
2021	9	Set-21	3,876,301	1,674,703	2.31	196,185	11.7%	79,136	Kg	2.04%	38880	34536	1.13	4225167.97	0.92	91.74	88.83%	80
2021	10	Oct-21	4,199,926	1,809,370	2.32	192,743	10.7%	73,528	Kg	1.75%	40176	35558	1.13	4577918.98	0.92	91.74	88.51%	80
2021	11	Nov-21	3,950,601	1,687,167	2.34	172,612	10.2%	74,648	Kg	1.89%	38880	35303	1.10	4148130.74	0.95	95.24	90.80%	85
2021	12	Dic-21	3,450,601	1,555,450	2.22	155,212	10.0%	56811	Kg	1.65%	35712	33490	1.07	3623130.74	0.95	95.24	93.78%	88

ANEXO 4: Diagrama de Flujo de Proceso Productivo de Empresa deEmpaques



ANEXO 5: Fotos Proceso de Impresión, Laminación, Corte Sellado y Coextrusión del Proceso Productivo de Empresa de Empaques





12.10.2023 10:00:00 AM



ANEXO 6: Tabla de Coeficientes de Shapiro Wilk

n	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2		0.7071										
3		0.7071	0.0000									
4		0.6872	0.1677									
5		0.6646	0.2413	0.0000								
6		0.6431	0.2806	0.0875								
7		0.6233	0.3031	0.1401	0.0000							
8		0.6052	0.3164	0.1743	0.0561							
9		0.5888	0.3244	0.1976	0.0947	0.0000						
10		0.5739	0.3291	0.2141	0.1224	0.0399						
11		0.5601	0.3315	0.2260	0.1429	0.0695	0.0000					
12		0.5475	0.3325	0.2347	0.1586	0.0922	0.0303					
13		0.5359	0.3325	0.2412	0.1707	0.1099	0.0539	0.0000				
14		0.5251	0.3318	0.2495	0.1802	0.1240	0.0727	0.0240				
15		0.5150	0.3306	0.2495	0.1878	0.1353	0.0880	0.0433	0.0000			
16		0.5056	0.3290	0.2521	0.1988	0.1447	0.1005	0.0593	0.0196			
17		0.4968	0.3273	0.2540	0.1988	0.1524	0.1109	0.0725	0.0359	0.0000		
18		0.4886	0.3253	0.2553	0.2027	0.1587	0.1197	0.0837	0.0496	0.0163		
19		0.4808	0.3232	0.2561	0.2059	0.1641	0.1271	0.0932	0.0612	0.0303	0.0000	
20		0.4734	0.3211	0.2565	0.2085	0.1686	0.1334	0.1013	0.0711	0.0422	0.0140	
21		0.4643	0.3185	0.2578	0.2119	0.1736	0.1339	0.1092	0.0804	0.0530	0.0263	0.0000
22		0.4590	0.3156	0.2571	0.2131	0.1764	0.1443	0.1150	0.0878	0.0618	0.0368	0.0122
23		0.4542	0.3126	0.2563	0.2139	0.1787	0.1480	0.1201	0.0941	0.0696	0.0459	0.0228
24		0.4493	0.3098	0.2554	0.2145	0.1807	0.1512	0.1245	0.0997	0.0764	0.0539	0.0321
25		0.4450	0.3069	0.2543	0.2148	0.1822	0.1539	0.1283	0.1046	0.0823	0.0610	0.0403
26		0.4407	0.3043	0.2533	0.2151	0.1836	0.1563	0.1316	0.1089	0.0876	0.0672	0.0476
27		0.4366	0.3018	0.2522	0.2152	0.1848	0.1584	0.1346	0.1128	0.0923	0.0728	0.0540
28		0.4328	0.2992	0.2510	0.2151	0.1857	0.1601	0.1372	0.1162	0.0965	0.0778	0.0598
29		0.4291	0.2968	0.2499	0.2150	0.1864	0.1616	0.1395	0.1192	0.1002	0.0822	0.0650
30		0.4254	0.2944	0.2487	0.2148	0.1870	0.1630	0.1415	0.1219	0.1036	0.0862	0.0697
31		0.4220	0.2921	0.2475	0.2145	0.1874	0.1641	0.1433	0.1243	0.1066	0.0899	0.0739
32		0.4188	0.2898	0.2463	0.2141	0.1878	0.1651	0.1449	0.1265	0.1093	0.0931	0.0777
33		0.4156	0.2876	0.2451	0.2137	0.1880	0.1660	0.1463	0.1284	0.1118	0.0961	0.0812
34		0.4127	0.2854	0.2439	0.2132	0.1882	0.1667	0.1475	0.1301	0.1140	0.0988	0.0844
35		0.4096	0.2834	0.2427	0.2127	0.1883	0.1673	0.1487	0.1317	0.1160	0.1013	0.0873
36		0.4068	0.2813	0.2415	0.2121	0.1883	0.1678	0.1496	0.1331	0.1179	0.1036	0.0900
37		0.4040	0.2794	0.2403	0.2116	0.1883	0.1683	0.1505	0.1344	0.1196	0.1056	0.0924
38		0.4015	0.2774	0.2391	0.2110	0.1881	0.1686	0.1513	0.1356	0.1211	0.1075	0.0947
39		0.3989	0.2755	0.2380	0.2104	0.1880	0.1689	0.1520	0.1366	0.1225	0.1092	0.0967
40		0.3964	0.2737	0.2368	0.2098	0.1878	0.1691	0.1526	0.1376	0.1237	0.1108	0.0986
41		0.3940	0.2719	0.2357	0.2091	0.1876	0.1693	0.1531	0.1384	0.1249	0.1123	0.1004
42		0.3917	0.2701	0.2345	0.2085	0.1874	0.1694	0.1535	0.1392	0.1259	0.1136	0.1020
43		0.3894	0.2684	0.2334	0.2078	0.1871	0.1695	0.1539	0.1398	0.1269	0.1149	0.1035
44		0.3872	0.2667	0.2323	0.2072	0.1868	0.1695	0.1542	0.1405	0.1278	0.1160	0.1049
45		0.3850	0.2651	0.2313	0.2065	0.1865	0.1695	0.1545	0.1410	0.1286	0.1170	0.1062
46		0.3830	0.2635	0.2302	0.2058	0.1862	0.1695	0.1548	0.1415	0.1293	0.1180	0.1073
47		0.3808	0.2620	0.2291	0.2052	0.1859	0.1695	0.1550	0.1420	0.1300	0.1189	0.1085
48		0.3789	0.2604	0.2281	0.2045	0.1855	0.1693	0.1551	0.1423	0.1306	0.1197	0.1095
49		0.3770	0.2589	0.2271	0.2038	0.1851	0.1692	0.1553	0.1427	0.1312	0.1205	0.1105
50		0.3751	0.2574	0.2260	0.2032	0.1847	0.1691	0.1554	0.1430	0.1317	0.1212	0.1113

ANEXO 7 Tabla de nivel de significación para el contraste de Shapiro-Wilks

n	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.937	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991