

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE  
GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GLÜCK  
DULCES DETALLES E. I. R. L. 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

Forma: Artículo científico

**Autor:**

Yajaira Anarosa Mucching Vasquez

**Asesor:**

Dr. Miguel Angel Rodríguez Alza

<https://orcid.org/0000-0002-1939-5343>

Trujillo - Perú

2023

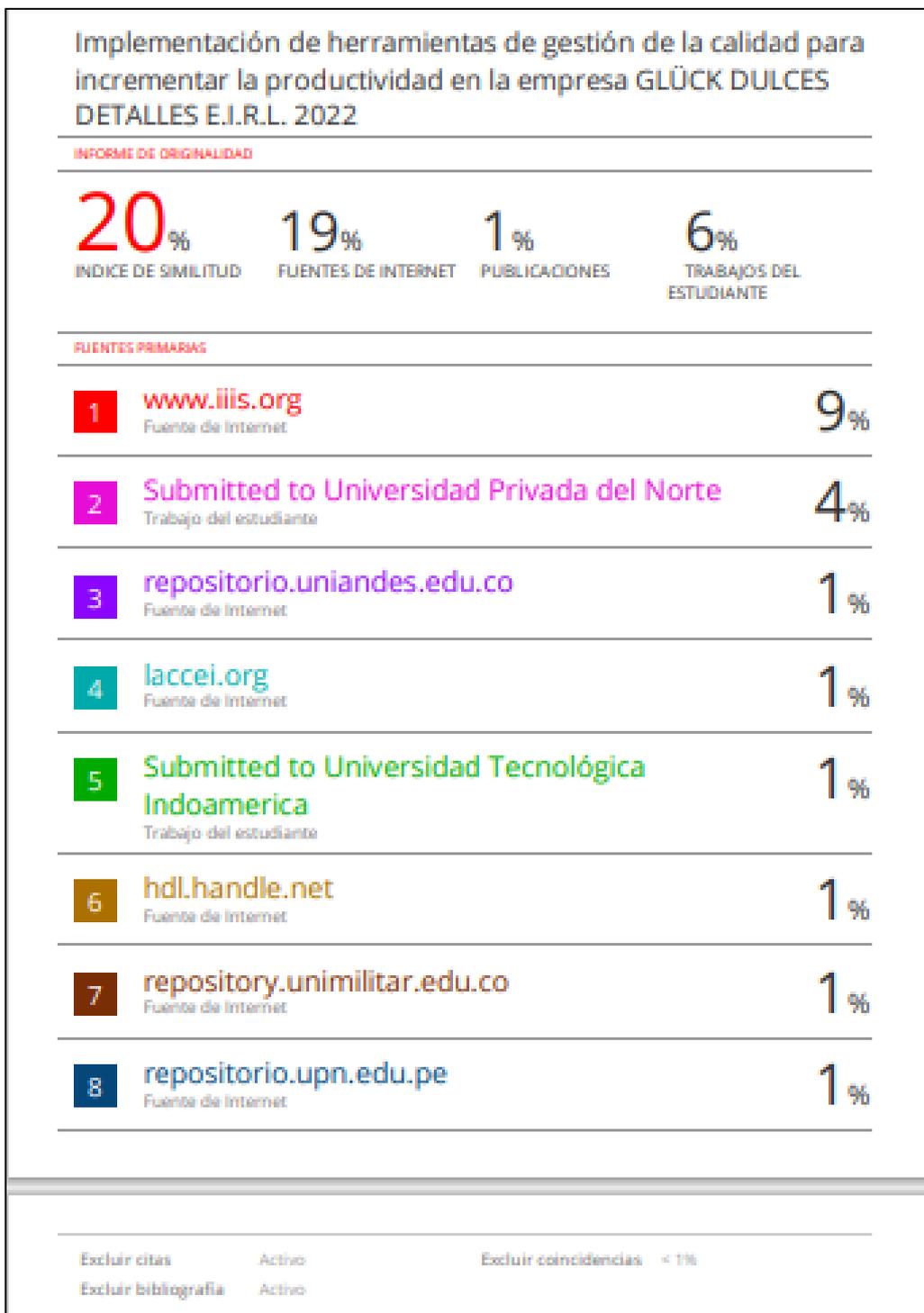
**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Cesar Enrique Santos Gonzales	41458690
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez	18066188
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña	17806063
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD



## DEDICATORIA

A mi madre Ana:

Por brindarme siempre su apoyo y comprensión incondicional en cada circunstancia de mi vida, por ser mi maestra y sobre todo por ser mi motivación en cada tropiezo de mi vida.

A mi hermana Nayely:

Por ser mi compañera y complemento de vida y demostrarme que todo es posible si nos lo proponemos.

A mi abuela Ilma:

Por colaborar en mi formación profesional y ser un ejemplo de fe y superación ante los fracasos.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Padre Celestial, por permitirnos culminar  
satisfactoriamente este estudio de investigación.

Agradezco al Dr. Miguel Ángel Rodríguez Alza  
por haberme asesorado y brindado el apoyo necesario  
para la dirección de esta tesis.

Asimismo, agradecemos a Esluvia Aliaga, Gerente  
General de la empresa “Gluck Dulces Detalles E.I.R.L.”, quien nos  
brindó su valiosa información para la elaboración del  
presente trabajo de investigación

**Tabla de contenido**

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	11
CAPÍTULO III: RESULTADOS	13
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	17
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS	20

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> <i>Metodología y procedimiento</i> .....	11
<b>Tabla 2:</b> <i>Monetización de pérdidas anual</i> .....	13
<b>Tabla 3:</b> <i>Indicadores económicos de rentabilidad de la propuesta</i> .....	15
<b>Tabla 4:</b> <i>Pérdida actual, mejorada y beneficio</i> .....	15
<b>Tabla 5:</b> <i>Nivel z six sigma actual y mejorado</i> .....	16

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> <i>Diagrama de Pérdida anual</i> .....	14
---	----

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo mejorar los indicadores de calidad de la empresa Gluck Dulces Detalles E.I.R.L. mediante herramientas de gestión de la calidad. Se inicia con un diagnóstico de la empresa, las causas encontradas son; falta de mantenimiento de las maquinarias, sobrecostos por tiempos improductivos de los trabajadores, sobrecostos por mala gestión de inventario y pérdida de ventas al no cumplir tiempos de entrega a corto plazo. Se determinó el comportamiento estadístico de los indicadores mediante herramientas de control estadístico de calidad y se determinó la mejora mediante herramientas y metodologías de la gestión de la calidad como Casitas de Calidad, Matriz AMFE y DMAIC Six Sigma. Los resultados fueron favorables. Se aprecia una mejora en todos los indicadores como el Nivel Z y se determinó que la inversión es viable. Los resultados económicos se traducen en un VAN de S/. 118,901.71, un TIR de 187.08% y un PRI de 9 años. Se mejoró la gestión de la calidad y los indicadores del proceso productivo de la empresa. La pérdida inicial fue de S/ 112,452.00 soles y la pérdida mejorada fue de S/.72,748.30soles, obteniendo un beneficio de S/ 39,703.70 soles.

**PALABRAS CLAVES:** QFD, Six Sigma, Gestión de Calidad, AMFE, Estadística Descriptiva.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas cuentan con el constante reto de aumentar su productividad. Lo anterior se debe a que nos encontramos en un entorno cambiante y que obliga a adaptarse al mismo y a las necesidades de los clientes que cada vez son más específicas. La producción de brownies se ha convertido en uno de los mejores detalles para muchos, a medida que avanzan los días, este se va incrementando, convirtiendo este producto accesible para toda la familia.

Según un estudio de marketing realizado a nivel nacional, el 70% de los peruanos piensan en postres cuando se les habla de chocolate [1]. Por otro lado, el mercado la venta de brownies avanza a pasos agigantados, ya que cada vez más personas toman los brownies como detalles para cada fecha importante, generando que el mercado de chocolatería artesanal se incremente generando una fuerte demanda de brownies [2].

Estos productos deben cumplir con ciertos requisitos o estándares de calidad.

La empresa Gluck dulces detalles está dedicada a la elaboración de brownies con chocolatería artesanal; sin embargo, es necesario implementar herramientas de calidad que ayuden a la mejora de la producción y a la economía de la empresa. Como señala Rosey, 2013 e Ishikawa, 1988; [3] [4] practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor. Por ello se inicia con un diagnóstico de la situación actual de la empresa, donde ésta cuenta con equipos en desuso por un mal mantenimiento, tiempos muertos por no capacitar a los trabajadores en las diferentes áreas, por el incorrecto cuidado de la materia prima, y por no satisfacer la meta diaria de producción.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La presente investigación es de naturaleza formal y exacta, y según el diseño es diagnóstica y propositiva; el procedimiento de la investigación se presenta en la Tabla I; se realizó el diagnóstico por medio del diagrama de Ishikawa, Pareto, la monetización de pérdidas por las causas raíces y herramientas de análisis estadístico; la solución propuesta se realizó a través del el Análisis de Modo de Fallas y Efecto (AMFE), el Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) y se encontró el nivel Z para la proyección Six Sigma. Finalmente se realizó un análisis económico. A continuación, se presenta la recopilación de la información de los problemas existentes denominados causas raíz.

**Tabla 1**

*Metodología y procedimiento.*

ETAPA	TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
<b>DIAGNÓSTICO</b>	Ishikawa	Se identificaron las causas raíces de los problemas
	Diagrama de Pareto	Se priorizaron las causas
	Matriz de indicadores	Se monetizaron las pérdidas
<b>PROPUESTA</b>	Aplicación de herramientas	Se implementaron las herramientas QFD, AMFE, DMAIC Six Sigma
	Evaluación económica	Se proyectó hasta un VAN, TIR y RB/C

Se inicia con un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Para identificar las causas-raíces de los problemas que se presentan, se utilizó la herramienta visual diagrama de Ishikawa, que genera causas raíces para luego derivar en posibles soluciones aprovechando al máximo los recursos con los que cuenta la empresa. Al aplicar esta herramienta se logrará analizar y medir el desempeño de las diversas áreas. La empresa cuenta con maquinaria en desuso debido a la falta de mantenimiento, tiempos muertos por la falta de capacitación al personal en las distintas áreas, falta del cumplimiento del objetivo de producción de brownies, ocasionado pérdidas.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Con el diagrama de Ishikawa se determinaron 4 causas raíces y se procedió a efectuar la monetización de cada una de ellas; se priorizaron mediante un diagrama de Pareto de mayor a menor pérdida, siendo la causa raíz 2 la que mayor con S/. 64,800.00 soles; las pérdidas totales suman S/. S/ 112,452.00 soles.

**Tabla 2**

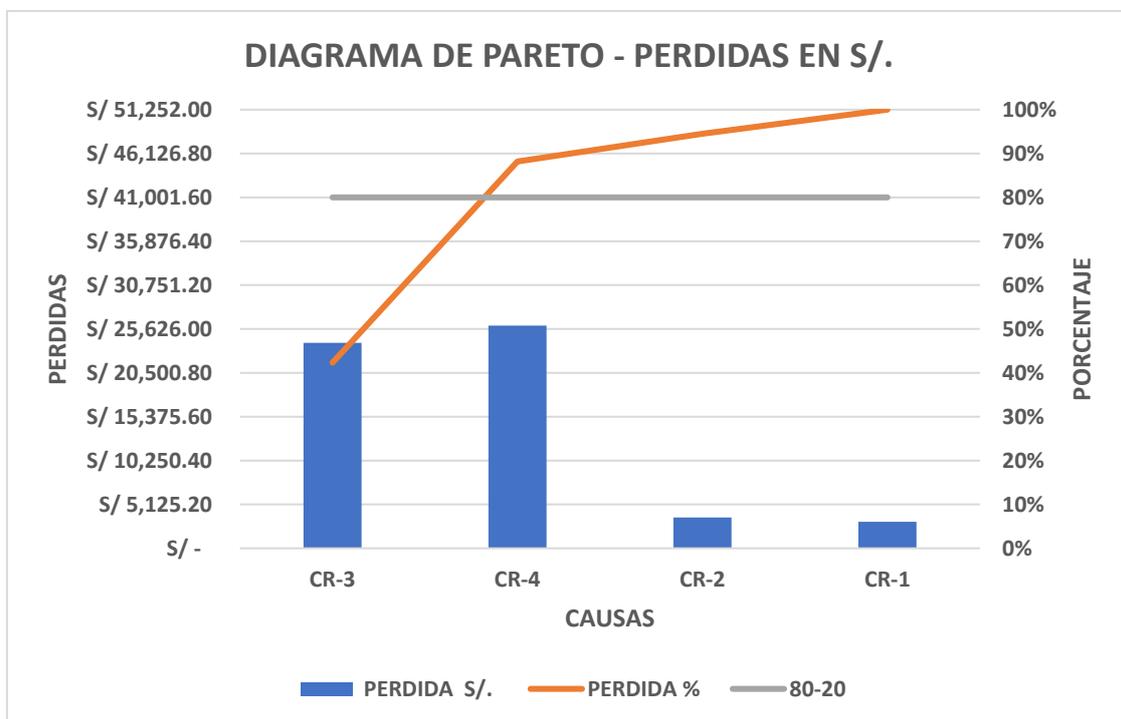
*Monetización de pérdidas anual.*

CAUSA-RAÍZ	DESCRIPCIÓN	MONETIZACIÓN	PÉRDIDA S/.
CR - 1	Falta de mantenimiento de las maquinarias.	Pérdidas por tiempo de paradas a causa del sobreuso del microondas ya que esto impide su mantenimiento constante.	3,105.00
CR - 2	Sobrecostos por tiempos improductivos de los trabajadores	Pérdida por desconocimiento de número de personal para la producción de brownies, ya que hay meses que se vende más y otros meses que se vende menos cantidad.	64,800.00
CR - 3	Sobrecostos por mala gestión de inventario.	Perdida de materia prima por mudas o gastos excesivos en la compra de materia prima por no conocer la cantidad estándar a comprar para la producción semanal o mensual de brownies, ya que no hay estandarización en producción.	24,012.00
CR - 4	Perdida de ventas al no cumplir tiempos de entrega a corto plazo	Perdidas en ventas de brownies debido a que no se puede producir la cantidad suficiente para satisfacer la demanda del mercado.	20,535.00

Para evaluar la baja producción se investigaron las causas de las pérdidas económicas más importantes. Por lo tanto, se realizó una encuesta y los datos fueron analizados, evaluados y graficados utilizando la aplicación Pareto y estadísticas descriptivas de variables y gráficos de control estadístico.

**Figura 1**

*Diagrama de Pérdida anual*



Nota: Esta figura muestra un gráfico de Pareto que refleja la mayor pérdida financiera.

Son muchos los paros por falta de materia prima, paros de máquinas, falta de conocimiento de los empleados, para ello se elaboró cuadros de control, con los cuales se logró el control estadístico de indicadores.

La solución propuesta se refiere a la aplicación de tres herramientas principales para la mejora de la calidad, que incluyen: Despliegue de funciones de calidad (QFD), Análisis de modos y efectos de falla (AMFE) y DMAIC Six Sigma. La implantación de la función de

calidad o Casita de Calidad (QFD) se basa en dos pilares fundamentales: los requisitos del cliente y los requisitos técnicos. Con esta herramienta se logró acortar los tiempos de desarrollo del producto y optimizar el producto de acuerdo a las expectativas del cliente. Se priorizó la contratación de personal competente, el mantenimiento de la maquinaria y la mejora de los procedimientos de trabajo.

Con el desarrollo de la matriz AMFE se analizaron las fallas y los efectos que ocurren en el proceso productivo de la elaboración de brownies. Aplicando esta matriz se ayudó a minimizar el tiempo y el costo en cuanto al desarrollo del producto y facilitó el análisis.

**Tabla 3**

*Indicadores económicos de rentabilidad de la propuesta.*

<b>RATIO</b>	<b>INDICADOR</b>
VAN	S/. 118,901.71
TIR	187.08%
PRI	9 AÑOS

**Tabla 4**

*Pérdida actual, mejorada y beneficio.*

<b>C. R</b>	<b>PERDIDA ACTUAL S/.</b>	<b>PÉRDIDA MEJORADA S/.</b>	<b>BENEFICIO ANUAL S/.</b>
C-1	S/. 3,105.00	S/. 1,230.00	S/. 1,875.00
C-2	S/. 64,800.00	S/. 61,200.00	S/. 3,600.00
C-3	S/. 24,012.00	S/. 4,725.30	S/. 19,286.70
C-4	S/. 20,535.00	S/. 5,593.00	S/. 14,942.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 112,452.00</b>	<b>S/. 72,748.30</b>	<b>S/. 39,703.70</b>

La Tabla 4 se observan las pérdidas actuales, las pérdidas mejoradas y el beneficio por la mejora.

### Tabla 5

*Nivel z six sigma actual y mejorado*

CAUSA RAÍZ	INDICADOR	NIVEL Z	NIVEL Z MEJORADO
		ANTES	
C-1	Parada de máquina	0.18	0.61
C-2	Tiempo improductivo	0.43	1.06
C-3	Mal inventario	0.73	1.06
C-4	Ventas no realizadas	0.32	0.70

La tabla 5 se presenta el nivel Z antes y después de las mejoras para cada indicador.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### DISCUSIÓN

La empresa “Glück dulces detalles”, tenía varios problemas, sin embargo, se simplificaron en cuatro principales, a las cuales se les llamó causas raíz. Las fallas principales que son las siguientes: Falta de tiempo para para mantenimiento de las maquinarias debido al uso constante, falta de conocimiento de la cantidad de personal para elaborar los brownies por mes, falta de conocimiento de la cantidad de materia prima exacta a comprar, por último, falta de producción debido a la baja capacidad productiva; estos problemas generaban un costo en pérdidas de alrededor de S/ 112,452.00 anuales. De todas las problemáticas, la causa número 3 era la que provocaba la mayor parte de las pérdidas con un 57.62%, con una pérdida de S/ 64,800.00 soles.

Al hacer analizar la situación actual y la mejora, se logró determinar el beneficio para la empresa. Se utilizó herramientas de control de calidad, para determinar el comportamiento estadístico de cada indicador. Luego de realizar el trabajo se logró que todos los indicadores estén dentro de control estadístico. Asimismo, al hacer las Casitas de Calidad y la Matriz AMFE, se determinaron las soluciones para los problemas. Mediante las casitas de calidad se determinó lo que los clientes requieren y los requerimientos técnicos y con la matriz AMEF se bajó el nivel de prioridad del riesgo mediante las alternativas propuestas. Luego de aplicar todas las mejoras correspondientes, se logró que las pérdidas anuales llegarían a S/ 72,748.30, Es decir se logró un beneficio para la empresa. Con esto podemos saber que es aplicamos las mejoras correspondientes tendremos grandes beneficios a largo plazo.

La investigación entrega resultados importantes en relación con la mejora en la gestión de la calidad; la tabla 6 presenta la mejora para los indicadores de las causas raíz, esto debido a que las herramientas desarrolladas, como la metodología DMAIC Six Sigma que es un proceso que ayuda a mejorar indicadores desde una etapa diagnóstica hasta una aplicativa, lo que conduce además a beneficios económicos, operativos y organizacionales [5].

Las herramientas del control estadístico de la calidad aplicadas en la etapa diagnóstica, como la distribución de frecuencias, los gráficos de control y el análisis de capacidad, permitieron determinar la pérdida monetaria; trabajos semejantes donde también aplicaron estas herramientas concluyen que la evaluación del sistema de gestión de la calidad es más precisa haciendo el uso de herramientas y técnicas de Ingeniería de control estadístico de la calidad [6], la cuales son herramientas eficientes y factibles para su aplicación [7].

## CONCLUSIONES

Se logró determinar que, aplicando las herramientas de gestión de calidad, se puede reducir un 35% las pérdidas de empresa "Glück dulces detalles", lo que se traduce en beneficios para la empresa de S/ 39,703 soles anuales.

Logramos satisfactoriamente realizar el diagnóstico de la empresa, mediante herramientas de calidad. Por ejemplo, el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, y con ayuda de la estadística descriptiva, de tal manera que pudimos identificar las correspondientes fallas y analizar las pérdidas respectivas.

Se logró identificar las principales problemáticas que generan la mayor parte de las pérdidas económicas, de tal manera que aplicando las mejoras correspondientes se pueda lograr mejores beneficios a futuro. Así encontramos que estas problemáticas estaban causando S/ 112,452.00 soles en pérdidas para la empresa.

Se logró desarrollar un plan de mejora para la empresa mediante la aplicación de herramientas de mejora, en el control calidad, consiste en la implementación de la casita de calidad (QFD), análisis de modos de fallo y sus efectos (AMFE) y la metodología DMAIC, lo que permitió lograr un incremento en la rentabilidad de la empresa. Esta nueva mejora nos permitió bajar las perdidas hasta S/ 72,748.30 soles anuales.

## Referencias

- [1] Castro Vásquez, J. I. (2016). Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado pet de la empresa Ajeper S.A. Trujillo.
- [2] Duran, M. U. (1992). Gestión de calidad. Madrid: Días de Santos.
- [3] García Ramón, J. A. (2006). Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en un enfoque de costos de calidad para la empresa panificadora Bimbo Perú S.A. Lima: Universidad del Pacífico.
- [4] Guerrero Citelly, J. F. (2020). Disminución del tiempo de producción y mantenimiento de la productividad de la empresa Luisa Postres utilizando la metodología Six Sigma y el ciclo DMAIC. Bogotá: Uniandes.
- [5] Panayiotou, N. A., Stergiou, K. E., & Chronopoulos, V. (2022). Implementing a lean six sigma standardized toolset in a manufacturing company: A case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(4), 1164-1187. doi:10.1108/IJPPM-08-2020-0423
- [6] Medina, F. L. C., Díaz, A. D. P. L., & Cardenas, C. R. (2017). Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 17(1), 59-69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096091>
- [7] Breas García, P. G. G. (2020). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad para reducir costos en una empresa de calzado. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24740>