

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA MÁQUINA DE IMPRESIÓN EN UNA EMPRESA FLEXOGRÁFICA, LIMA 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Frank Richard Ochoa Palma

Asesor:

MBA. Rafael Alberto Ortiz Condori
<https://orcid.org/0000-0002-1932-561X>

Lima - Perú

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios todo poderoso por estar siempre a mi lado en el transcurso para poder lograr mi meta y poder permitirme terminar esta última etapa de la carrera que es la tesis de manera satisfactoria, a todas las personas que conforman mi núcleo familiar por apoyarme, especialmente a mis abuelos por enseñarme que con esmero y constancia se pueden cumplir las metas y a nunca darme por vencido y M.E.K.

AGRADECIMIENTO

A Dios, ante todo a mi casa de estudio y todos los profesores de la universidad por sus conocimientos y valores impartidos que será de mucha utilidad en nuestra vida profesional y personal, a nuestro asesor por su orientación y gran aporte para realizar la tesis, a mis familias por su apoyo incondicional y fuerza de motivación para alcanzar esta meta

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción de la empresa.....	11
1.1.1 Productos.....	11
1.1.2. Misión.....	11
1.1.3. Visión.....	12
1.1.4. Principales clientes.....	12
1.1.5. Organigrama de la empresa.....	12
1.2. Realidad problemática.....	15
1.3. Formulación del problema.....	17
1.3.1 Problema general.....	17
1.3.2. Problemas específicos.....	17
1.4. Justificación.....	17
1.4.1. Justificación teórica.....	18
1.4.2. Justificación práctica.....	18
1.4.3. Justificación metodológica.....	18
1.5. Objetivos.....	19
1.5.1. Objetivo general.....	19
1.5.2. Objetivos específicos.....	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	21
2.2. Bases teóricas.....	23
2.2.1. Industria flexográfica.....	23
2.2.2. Ciclo de Deming.....	28
2.2.3. Productividad.....	31

2.2.4. Dimensiones de la productividad.....	32
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	34
3.1. Diseño de investigación	36
3.1.1. Diseño preexperimental - transversal.....	36
3.1.2. Tipo de investigación aplicada.....	36
3.1.3. Nivel de investigación descriptivo.....	37
3.1.4. Enfoque cuantitativo	37
3.2. Población y muestra	38
3.2.1. Población.....	38
3.2.2. Muestra.....	39
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.4. Métodos y procedimientos de análisis de datos	40
3.4.1. Identificación de causas de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica.....	40
3.4.2. Priorización de las causas de la baja productividad	42
3.4.3. Identificación de la causa raíz de la baja productividad.....	47
3.4.4. Selección de alternativa de solución para la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica.....	49
3.4.5. Propuesta de mejora.....	51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	70
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
5.1. Conclusiones.....	72
5.2. Recomendaciones.....	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Productos fabricados por la empresa.....	11
Tabla 2	Ciclo de Deming.....	29
Tabla 3	Productividad inicial máquina de impresión empresa flexográfica	34
Tabla 4	Eficacia y Eficiencia inicial de la empresa flexográfica	35
Tabla 5	Diseño de investigación para máquina de impresión empresa flexográfica.....	37
Tabla 6	Diseño de investigación para máquina de impresión empresa flexográfica.....	38
Tabla 7	Causas identificadas en la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica.....	42
Tabla 8	Matriz de correlación de las causas identificadas de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica	43
Tabla 9	Matriz de correlación acumulada de las causas identificadas de la baja productividad de la máquina de impresión	44
Tabla 10	Matriz de los por 5 qué para analizar las causas raíz más importantes de la baja productividad de la máquina de impresión.....	48
Tabla 11	Comparación de metodología de mejora	50
Tabla 12	Propuesta de mejora	52
Tabla 13	Planificación para mejorar la productividad de la máquina de impresión	54
Tabla 14	Detalle de planificación de los acuerdos de mejora	55
Tabla 15	Medición de la etapa Planificar	60
Tabla 16	Medición de la etapa hacer	61
Tabla 17	Medición de la etapa verificar	62
Tabla 18	Medición de la etapa Actuar.....	63
Tabla 19	Verificación de cumplimiento de objetivos propuestos	63
Tabla 20	Comparación de productividad inicial y posterior a la mejora.....	64

Tabla 21 Mejora alcanzada de la productividad.....	65
Tabla 22 Comparación de eficacia inicial y posterior a la mejora	66
Tabla 23 Meta alcanzada de la eficacia	67
Tabla 24	68
Tabla 25 Meta alcanzada de eficiencia.....	69
Tabla 26 Resultados de la productividad post mejora.....	70
Tabla 27 Resultados de la eficacia post mejora.....	71
Tabla 28 Resultado de la eficiencia post mejora	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa.....	14
Figura 2 Etapas del ciclo de Deming.....	31
Figura 3 Diagrama de Ishikawa para las causas de la baja productividad de la máquina de impresión.	41
Figura 4 Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad de la máquina de impresión	46
Figura 5 Comparación de productividad antes y después de la mejora.....	64
Figura 6 Cumplimiento de meta de productividad	65
Figura 7 Comparación de eficacia antes y después de la mejora	66
Figura 8 Cumplimiento de meta de eficacia.....	67
Figura 9 Comparación de eficacia antes y después de la mejora	68
Figura 10 Cumplimiento de meta de eficiencia.....	69

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Eficiencia	32
Ecuación 2 Eficacia	33
Ecuación 3 Productividad.....	33

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de suficiencia profesional estableció como objetivo la aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad de una máquina de impresión flexográfica, Lima, 2021. La implementación del Ciclo Deming se basó en cuatro actividades específicas que incluyeron capacitación al personal sobre la metodología Deming, definición del proceso de impresión en alto relieve (flexografía), realizar ajustes a la pieza principal de la máquina de impresión flexográfica (cliché) hasta lograr imprimir sin interrupciones por derrame de tinta y sin productos defectuosos. Dichas actividades permitieron incrementar la productividad promedio mensual de 68% a 73%; así mismo la eficacia y eficiencia se incrementaron respectivamente de 76% a 83% y de 78% a 88%.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la empresa

La empresa objeto de estudio pertenece a la industria flexográfica, es una organización peruana que se dedica desde hace 50 años a la producción y distribución nacional de empaques y embalajes. Produce papel, cartón corrugado y flexible con innovación tecnológica

1.1.1. Productos

Tabla 1

Productos fabricados por la empresa

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
CORRUGADOS	Comprende cajas flexo, que es una impresión flexográfica de hasta cuatro colores para cajas y bandejas de tipo estándar y troquelado. Dentro de este tipo de productos también están cajas de impresión digital y Offset laminados.
PLEGADIZOS	Son productos livianos con acabados UV y de impresión personalizada.
TURPIAL BOARD	Incluye planchas o separadores de cartón especialmente para paletizados de productos a granel.
ESQUINEROS	Son refuerzos que sirven de protector a las esquinas de los productos paletizados, para cuidarlos durante el almacenamiento y transporte; especialmente para productos agrícolas y refinados.

1.1.2. Misión

Ser reconocidos en el mundo como el principal aliado estratégico en soluciones innovadoras y sostenibles de empaques para sus nuestros clientes y usuarios, alcanzando el liderazgo en los mercados que operan, buscando la satisfacción de sus stakeholders.

1.1.3. Visión

Brindar un servicio extraordinario e innovador a sus clientes, en soluciones de empaque, creando valor para los stakeholders.

1.1.4. Principales clientes

La empresa es líder del mercado peruano la fabricación de empaques y embalajes de papel y cartón corrugado en presentaciones flexográficas; manteniendo así clientes de importantes marcas nacionales en empresas de distinto sector, entre las que destacan alimenticio, cosméticos, agrícola; entre otros. Entre los principales clientes se encuentran:

1. Gloria
2. Alicorp
3. Camposol
4. Industria espino
5. Famesa
6. Nestlé Perú
7. Sunshine
8. Ajeper
9. Unique
10. Yanbal
11. Molitalia
12. Natura cosméticos
13. Pbx Panamá
14. Sigdelo
15. Unión de cervecería peruana Backus & Johnson S.A.A

1.1.5. Organigrama de la empresa

La empresa está formada por el Directorio y Presidencia, la Gerencia General y 8 gerencias: Gerencia de Producción de Cajas, Gerencia de Ventas, Gerencia de Negocios Flexibles, Gerencia de Negocios Papeles; Gerencia de Administración y

Finanzas, Gerencia de Logística y Gestión Humana; y Gerencia de Desarrollo de Negocios. Así mismo, la gerencia de producción está compuesta por una superintendencia de planta, y cuatro jefaturas: Planta, PCP, Mantenimiento y Servicio de Armado; así mismo en función de staff se ubica el ingeniero de proceso y MC.

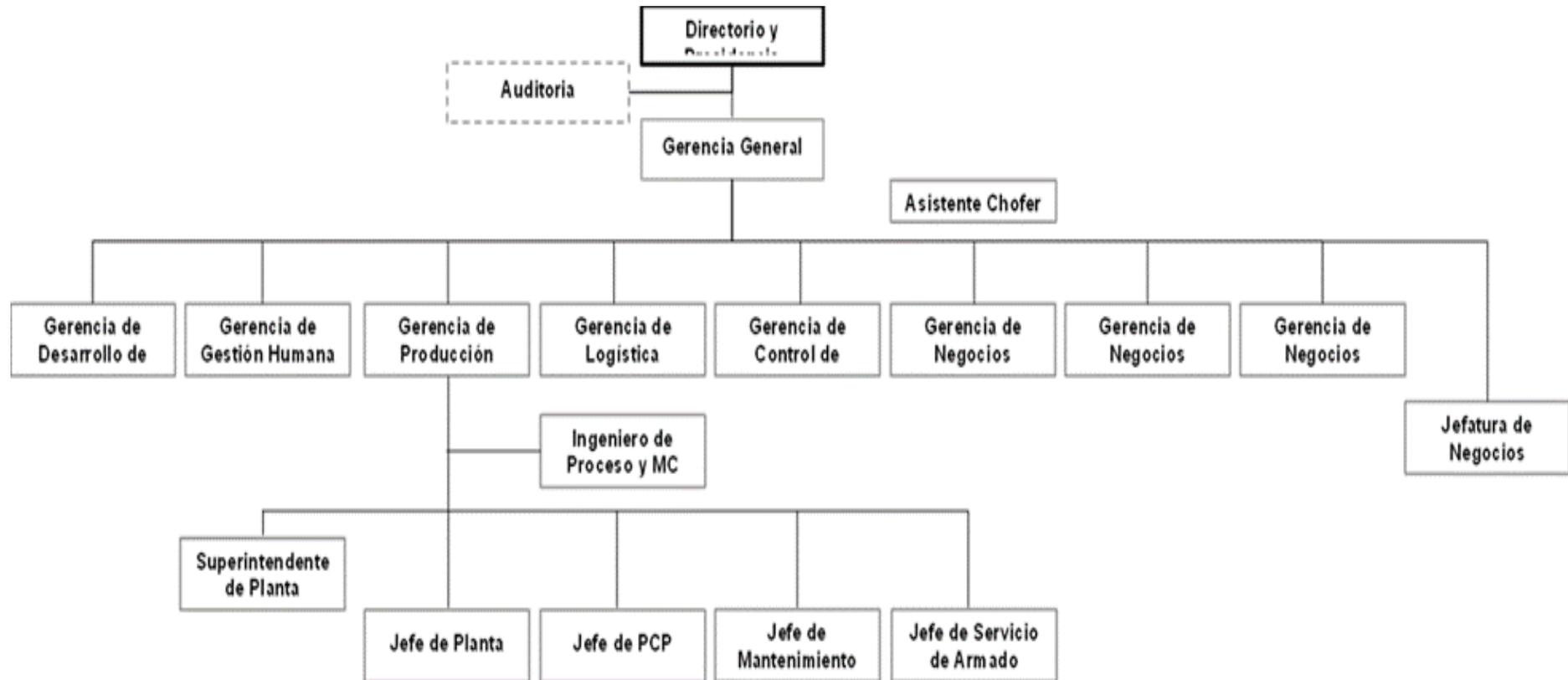


Figura 1 Organigrama de la empresa

Fuente: La empresa

1.2. Realidad problemática

A nivel global se puede apreciar que la productividad es un factor a la que apuntan cada vez un mayor número de empresa, debido a que es un indicador determinante de la rentabilidad (Ortega, 2017). Para el Foro Económico Mundial, esta problemática es alarmante principalmente en las pequeñas empresas de los países menos avanzados, donde se invierte muy poco en capital humano, tecnología y; sobre todo donde se existe la tendencia a no dinamizar los procesos ni mejorar las organizaciones de forma continua (ElDiario.es, 2019)

En este contexto post pandemia, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) pronostica una desaceleración del crecimiento en Latinoamérica y propone para la región, enfocarse en cuatro factores esenciales: la baja productividad, la desigualdad, la deficiencia de las instituciones y la amenaza a la sostenibilidad ambiental; debido a que es el continente con empresas de menor crecimiento mundial (El País, 2021).

Así mismo, el Banco Mundial plantea mejorar la productividad como clave para el desarrollo de las Américas; y considera que como una de las áreas claves es invertir en capital humano y en la adecuación de los procesos enfocados en mejora continua y calidad; es así como esta entidad sostiene que un personal cualificado y la adecuación de procesos modernos conducen a la excelencia en las organizaciones, mejora la rentabilidad y en consecuencia incrementa sus niveles de competitividad; haciéndolas sostenibles en el tiempo (Banco Mundial, 2021).

La productividad, eficacia y eficiencia son tres indicadores claves que toda empresa aspirante a la competitividad debe monitorear y mejorar; debido a que orientan los procesos hacia lograr los mejores resultados, empleando la menor

cantidad de recursos, considerando tiempo, inversión, esfuerzos y calidad (Pareek y Singh, 2021).

La competitividad de las empresas, está condicionada a la productividad, aspecto que han entendido países industrializados como Estados Unidos; países europeos y asiáticos, que actualmente lideran el mercado mundial debido a que han incrementado su productividad, partiendo de la adopción de simples metodologías de mejora continua (Dresh et al., 2019).

La revisión de distintas investigaciones permite identificar que en grandes empresas a nivel mundial, es común el uso de metodologías de mejora continua para determinar las causas que originan los problemas de productividad y problemática en general; y el Ciclo de Deming es una de las más empleadas; de hecho, es considerada la más adecuada para solucionar cualquier tipo de problema debido a que es sencilla de aplicar, eficaz, permite identificar los problemas y facilita la mejora contante, dado que es un ciclo que se repite (Elías, 2018).

De acuerdo con Mauricio et al (2021), la gran parte de las pequeñas empresas peruanas presentan muchos puntos débiles en la gestión del conocimiento de sus dueños, debido a que emplean una dirección en función de experiencias laborales, desestimando sistemas de gestión donde las herramientas de la calidad juegan un papel favorecedor; caso contrario de las grandes empresa que constantemente se están actualizando en la forma de realizar sus procesos, lo que les permite sacar ventaja en la competitividad.

A nivel local, se presenta el caso de la empresa objeto de estudio; donde se observa una gestión deficiente en cuanto al uso de herramientas de la calidad para la mejora de los procesos; cuya situación se enfatiza en la imprenta de cartón

corrugado. Esta máquina presenta derrames de tinta que generan productos defectuosos por manchas, siendo necesario consecuentemente emplear más horas de las planificadas para cumplir las metas diarias de producción establecidas, mermas de materia prima y productos semielaborados, incrementos de los costos operativos, retrasos en la producción y en los despachos por limpieza de los rodillos; reflejándose en la disminución de la productividad para la cual se tiene programada.

En tal, con la implementación del Ciclo de Deming, se pretende mejorar los niveles de productividad a partir de la identificación de las causas que influyen negativamente en esta medida de rendimiento.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la productividad de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la eficacia de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021?

¿Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la eficiencia de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021?

1.4. Justificación

Esta investigación se origina a consecuencia de la baja productividad en una máquina de impresión de una empresa flexográfica; la cual es originada por causa del derrame de tinta. Dada la importancia que tiene esta máquina, en la producción, se hace necesario mejorar su productividad, dado que impacta negativamente en los tiempos de entrega al cliente.

1.4.1. Justificación teórica

Muñoz (2021), sostiene que es esencial medir la productividad en cualquier organización y su adecuada gestión es motivo de preocupación de los responsables de las decisiones; razón por la cual la aplicación de técnicas industriales representa la mejor alternativa, dado que ofrecen resultados tangibles de mejora en los procesos.

La presente investigación mejora la productividad de la máquina de impresión de una empresa flexográfica, mediante la implementación del Ciclo de Deming. Los resultados se orientan a la reducción de productos defectuosos, mejoras en el cumplimiento de la producción planificada, disminución de los tiempos muertos por limpieza, mejoras en los tiempos de entrega, reducción de los costos operativos y reducción de mermas en la materia prima.

1.4.2. Justificación práctica

A través de esta investigación se podrá conocer cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la productividad de la máquina de impresión de una empresa flexográfica. En consecuencia, si los resultados demuestran que el Ciclo de Deming mejora la eficacia y eficiencia, se deberá continuar con la aplicación de la herramienta a partir de los objetivos logrados y de las nuevas mejoras detectadas, de manera sucesiva como su propio principio lo indica; haciendo participar a todo el personal involucrado del área partiendo del compromiso de la gerencia. De esta manera, la empresa mejorará los tiempos de entrega pautados, lo que le permitirá mejorar sus utilidades y mantenerse competitiva en el mercado.

1.4.3. Justificación metodológica

Esta investigación tiene como objetivo corroborar que la implementación del Ciclo de Deming mejora la productividad de la máquina de impresión de una

empresa flexográfica. En consecuencia de lo antes expuesto, se persigue implementar el Ciclo de Deming para mejorar los niveles de productividad, a partir de la identificación de las causas que influyen negativamente en esta medida de rendimiento.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la productividad de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021.

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar cómo la implementación del Ciclo de Deming mejora la eficacia de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021.

Determinar cómo la implementación de la metodología del Ciclo de Deming mejora la eficiencia de una máquina de impresión en una empresa flexográfica, Lima 2021.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Benites et al. (2021) en un estudio titulado “Application of the PHVA cycle to increase productivity in the Frescor production area of ARY Servicios Generales S.A.C, 2020”, buscaron conocer como a través de la implementación del ciclo PHVA se puede para incrementar los niveles de productividad del área de producción de una empresa de manufactura. En la referida investigación, se utilizó la guía de observación, la guía de entrevista y la lista de chequeo como instrumentos, estando comprendida la muestra por 4 trabajadores de la empresa y 1 producto del total de 11 que más rotan de la empresa. Los resultados, evidenciaron que el producto seleccionado presentaba una productividad baja (laboral 0.2421 y materia prima 0.244 soles/unidad), esto se debe a una falta de estandarización en su proceso. Una vez que se implementó la herramienta PHVA se logró la estandarización de los procesos se logró reducir en 69 % las deficiencias que existían, lo que permitió un incremento del 27% en la productividad laboral y 33% en la productividad de materia.

Montesinos-González et al. (2020) realizaron una investigación que se denominó “Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming”, siendo el fin de la misma realizar el análisis de los resultados de la implementación del Ciclo Deming para el área de inventarios de la planta de almacenamiento y distribución G.L.P. en México. Estudio de enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, en donde la guía de observación y la lista de chequeo fueron considerados como instrumentos, en la que la unidad de análisis correspondió al área de inventarios de la empresa en estudio. Los resultados señalaron que con la

implementación del Ciclo de Deming se mejoró el rendimiento del área de almacenaje y los inventarios, la cual paso de estar en el año 2016 en 2.64% a 4.04 % para el año 2018, permitiendo superar la meta establecida por la organización la cual se pautó en 4%.

Jagusiak-Kocik (2017) en su investigación titulada “PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study”, se planteó implementar el Ciclo de Deming en una empresa manufacturera del rubro de plásticos para minimizar las inconformidades existentes en la calidad del producto. Investigación aplicada y alcance descriptivo, en la que se empleó como instrumento la ficha de registro, siendo la unidad de análisis la empresa en estudio. Los resultados, demostraron que la aplicación del Ciclo de Deming permitió disminuir las inconformidades existentes en un 60%.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Huamán y Romero (2020) en su estudio titulado “Aplicación del Ciclo Deming para incrementar la Productividad en línea de maquina papelera de la empresa Protisa, Santa Anita -2020”, buscaron conocer como por medio de la aplicación del ciclo de Deming se obtienen mejoras en la productividad de la línea en estudio. Investigación basada en el enfoque cuantitativo, tipo aplicada, de alcance explicativo y diseño cuasiexperimental, siendo la ficha de registro documental el instrumento utilizado para recabar los datos de una muestra de producción de 3 meses. Los resultados señalaron que, una vez implementada la herramienta de mejora continua se logró incrementar la productividad en un 25.51%, pasando de 52.97 % a 78.48% respectivamente. Así mismo se alcanzó mejoras en la eficiencia de 14.77%,

pasando de 67.18 % a 81.95%; y en la eficacia, de 14.64% pasando de 78.46 % a 93.10%.

Dueñas (2018) llevo a cabo un estudio que lleva por título “Aplicación del ciclo de Deming para la mejora de la calidad en el área de producción de la empresa, Emcapsac S.A.C. Villa El Salvador, 2018””, en la que se buscó conocer como a través de la implementación del ciclo de Deming se logran mejoras en el área de calidad de la empresa en estudio. Investigación basada en el enfoque cuantitativo, tipo aplicada, de alcance descriptivo y diseño cuasiexperimental, siendo la ficha de registro documental el instrumento utilizado para recabar los datos de una muestra de producción en los 30 días antes de la implementación y los 30 días posteriores a la mismas. Los resultados permitieron demostrar que, con la implementación del ciclo de Deming se logró reducir el número de productos defectuosos en un 8%, mejorar la calidad del producto en un 8% y aumentar la satisfacción del cliente en un 25%.

Vega (2017) realizó un estudio titulado “Estandarización del proceso de fabricación de papel kraft en la Máquina Papelera N° 2 de la Empresa Trupal”, en el que se planteó realizar a través del empleo del ciclo de Deming la estandarización del proceso de fabricación de la máquina papelera n° 2 que fabrica papel Kraft. Investigación basada en el enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño experimental, siendo la ficha de registro documental el instrumento utilizado para recabar información para el estudio, siendo la unidad de análisis la máquina papelera n° 2. Los resultados comprobaron que, a través de la estandarización del proceso en la máquina papelera n° 2 se pudo disminuir en 40% las paradas de en el proceso productivo, logrando incrementar la productividad en un 20% pasando de 73,5% a 88.20%.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Industria flexográfica

La industria de impresión tipográfica ha venido evolucionando en los últimos años hacia un proceso mucho más modernos conocido como flexografía; cuya técnica permite imprimir en cualquier tipo de material flexible, en cualquier tipo de sustrato; incluidos el plástico, tela, el cartón y otros.

La flexográfica nació en Francia en el año 1905 y su invención se atribuye a Houleg, conociendo inicialmente como impresión con goma, lo que la diferencia de la tipografía donde se emplean planchas más rígidas. Se caracteriza por ser una impresión de alto relieve que emplea agua alcohólica y acuosa, y actualmente es el método más utilizado para estampado en envases y paquetes.

La revista Industria gráfica Online (2021) destaca las 13 empresas flexográficas ganadoras de los Global Flexo Innovation Awards en 2021, de las cuales 7 son de Latinoamérica, 3 de Europa, 2 de Norte América y 1 de la región Asia- Pacífico. El Global Flexo Innovation Awards es un reconocimiento hacia las empresas que están promoviendo la transformación de la industria flexográfica mediante el uso de la tecnología KODAK FLEXCEL NX. Las empresas ganadoras en el mencionado galardón participaron junto a unas 200 postuladas de 24 países, siendo evaluadas por los jueces de manera presencial y digital, en las que se evaluaron la eficiencia laboral, la innovación del proceso de impresión, la creatividad en el diseño gráfico y el nivel de prácticas empresariales sostenibles en el proyecto. Las categorías de las premiaciones comprenden premio plata para los ganadores de 2 categorías, oro para tres categorías y platino para cuatro categorías; convirtiéndose

en esta oportunidad la empresa Lorytex de Uruguay, la pionera de la historia al recibir el premio de platino.

En tal sentido la revista Industriográfica online, menciona que las empresas flexográficas más importantes a nivel mundial son las siguientes:

Bosisio SA, Celomat SA y Mondelez SA: empresas con sede en Argentina que participaron conjuntamente para comprobar que la flexografía es la mejor alternativa en comparación con el sistema huecograbado; dado que es más rentable y de mayor calidad, proporcionando menores tiempos de entrega y costos más bajos. Su trabajo incluyó la aplicación de gama de colores ampliada (ECG).

Fathom Optics, Grace Label Inc. y Confluence Brewing Company: son empresas con sede en Estados Unidos que participaron conjuntamente para crear una imagen multidimensional en movimiento en una prensa flexográfica estándar, sin agregar ningún paso a los conocidos para trabajos flexográfico; siendo considerado como una innovación impresionante para los jueces.

Mega Embalagens, Multipack y Pontyn: empresas brasileras que trabajaron para combinar el proceso de gama cromática ampliada (ECG) con las matrices de impresión Flexcel NX para combinar cuatro trabajos diferentes, logrando de esta manera ahorro de 3 configuraciones de impresión y 23 planchas, y la reducción del tiempo de preparación en 40%.

Sunshine FPC y Trisoft Graphics: empresas ubicadas en los Estado Unidos que lograron imprimir en un sustrato sostenible a base de plantas, permitiendo la reducción de costos y tiempos, mejoras en el control de la calidad. Así

mimo, redujeron el calibre, dimensiones y tamaño del envase, lo que permitió reducir el proceso de laminación, residuos y energía.

Lorytex: Esta empresa uruguaya logró el premio de platino a la excelencia por su trabajo de transformar un envase flexible que se imprimía en China con el sistema huecograbado a un sistema flexográfico local, empleando una gama cromática ampliada (ECG).

Cromograf y Strong SA: ambas empresas uruguayas que realizaron un trabajo de gama cromática ampliada (ECG) en cuatricromía, que impactó en un importante ahorro de cintas de montaje, planchas, solvente, tintas especiales y de tiempos de preparación de máquina.

U. Günther GmbH y Flexo-Service Cl. Jaehde GmbH: estas empresas con sede en Alemania, haciendo uso de las planchas flexográficas y los aniloxes más antiguos imprimieron a resoluciones estándares más altas que los resultados esperados por el huecograbado, logrando reducir hasta un 15% de tinta en los trabajos e incrementado la velocidad hasta el 25% por tirada.

Litoplas: esta empresa colombiana logró excelentes trabajos de gama cromática ampliada (ECG) al implementar el flujo de trabajo, demostrando que es posible alcanzar los niveles de ahorro y calidad requerido para la competitividad mundial.

Numex Blocks India Ltd: El cliente quería explorar un flujo de trabajo de impresión "directo al tubo" para eliminar la variabilidad en el reciclaje y eliminar un paso de fabricación. Como la mayoría de los trabajos eran de ocho colores, Numex mantuvo conversaciones detalladas con el impresor y la marca para establecer la mejor manera de mejorar los colores o las texturas, incluida la elección del barniz. Gracias a las planchas FLEXCEL NX se

obtuvieron excelentes resultados a 150 lpi y una velocidad de producción de 130 tubos por minuto.

Tadam y Gruppo Sada SPA: Ambas empresas italianas lograron agilizar el trabajo de producción con la conversión de la impresión offset a la flexográfica, y en consecuencia se redujeron los tiempos laborales de 20 días a 6 horas para lo cual emplearon con planchas FLEXCEL NXC y DIGICAP NX Advanced Patterning.

Technofilms: La empresa guatemalteca innovó con la reducción de cuatro a dos colores planos, alcanzando una reducción del 22% en los tiempos preliminares; además empleó un material sostenible, película de espuma de polietileno, con lo que logró reducir 11% el peso del embalaje, haciéndolo más ligero de transportar.

Teruel - Papeis Amalia Ltd: estas empresas brasileñas crearon diseños de envases y nuevos sustratos que igualaron la calidad del producto generado con huecogrado, mejorando así la sostenibilidad y simplificando el proceso de postimpresión para reducir significativamente los tiempos de producción.

Victory Graphics y Caps Cases: con sede en Reino Unido estas empresas imprimieron una imagen con alta calidad fotográfica que mejora la experiencia de desembalaje a los consumidores. Reduciendo un 30% los costos de postimpresión y reduciendo los tiempos de entrega.

A raíz de la pandemia causada por el coronavirus, la actividad económica mundial se vio reducida, afectando a la gran mayoría de las industrias, incluyendo las del sector flexográfico; sin embargo, en medio de este panorama, la flexografía continúa siendo una de las industrias más importantes a nivel global, generando

ventas por sobre los 800 000 millones de dólares al año, con un crecimiento promedio de 1,8% anual (The Food Tech, 2022).

Para The Food Tech (2022) la flexografía tiene un mercado consolidado a nivel de Europa Occidental; caso contrario del continente americano donde está surgiendo empresas de este rubro que muestran grandes oportunidades de ventas para fabricantes de equipos flexográficos. Por su parte países asiáticos como India y China lideran mundialmente la compra de bienes de consumo masivo impresos; así mismo destaca la importancia de este sector en la economía mundial; solamente en México aporta el 1,2% del PIB nacional, comprendiendo unos 127 000 empleos directos y más de 500 000 indirectos.

Se estima que la demanda mundial del sector flexográfico alcance los 173 000 millones de USD en el 2022, lo que equivale a unos 6,80 billones de impresión A4; así mismo las proyecciones muestran que para el 2027 se producirá al menos 7,68 billones de impresión A4, lo que representaría una demanda de 189 000 millones de USD durante los próximos cinco años (Industriagráfica Online, 2022). Para este autor, a medida que el mercado flexográfico evoluciona, se observa un crecimiento continuo de la producción de impresiones y etiquetas de embalaje, ganado mayor competitividad ante sistemas de impresión más tradicionales como el fotograbado y la litografía offset; sin embargo, se teme que pierda gran parte de este mercado ante las prensas de inyección de mayor rendimiento, como las de papel corrugado y equipos de impresión rotativos.

En medio del panorama favorecedor que se encuentra el mercado flexográfico, este deberá enfrentar retos como la baja demanda ocasionada por las nuevas necesidades de los consumidores respecto a las aplicaciones gráficas y

publicaciones. Así mismo el mercado deberá adecuarse al incremento de los costos de materia prima que impacta en los precios de tinta, otro tipo de consumibles y plancha de impresión; pues mientras se posicionan las planchas de impresión en el mercado, motivado al cuidado del medio ambiente se hace necesario mejorar la tecnología con la incorporación de rodillos de anilox, los cuales se consideran menos contaminantes (Revista Crossover, 2022)

A la industria flexográfica se le atribuyen una variedad de productos que los consumidores utilizan en su diario vivir, entre ellos: periódicos, embalajes flexibles, cajas, envases líquidos, cartón plegable, cartón corrugado; siendo la impresión corrugada el segmento más grande, el cual se espera que cierre el año 2020 con una participación de 36,8% por volumen; lo que evidencia la importancia de la impresión de embalajes flexibles, y un rápido crecimiento (Reportero Industrial, 2022)

2.2.2. Ciclo de Deming

Para Gutiérrez y De la Vara (2014), es un círculo que permite realizar mejoras continuas el cual es implementado de manera metodológica, siendo muy utilidad para lograr mejoras en cualquier sistema donde sea aplicado. También recibe el nombre de Ciclo mejora continua, Ciclo PHVA, Ciclo de Stewart, o Ciclo de la Calidad. Se emplea en las mejoras de procesos y para e incrementar la productividad organizacional. Dicha metodología fue creada por Walter Shewart en la década de los años 30, siendo aplicada por primera vez en Japón bajo el nombre de Ciclo de Deming (Sánchez y Enríquez, 2016).

En la actualidad, es una de las metodologías de mejora continua mayormente implementada dada su versatilidad y fácil adaptación a cualquier tipo de organización, pues por medio de esta se logran identificar debilidades y

redireccionarlas para convertirlas en potencialidades, logrando de esta manera impulsar la competitividad del área o proceso donde es aplicada. Otra de sus ventajas, es que se puede aplicaren cualquier tipo de organización: de producción o de servicios (Sánchez y Enríquez, 2016).

Tabla 2

Ciclo de Deming

FASE	DESCRIPCIÓN
Planificar	Que se debe hacer y cómo hacerlo
Hacer	Llevar a cabo lo planificado
Verificar	¿Las cosas pasaron tal cual como se planificó?
Actuar	Como mejorar la siguiente vez

Fuente: Elaborado a partir de Carballo y Rodríguez (2019).

Los beneficios del Ciclo de Deming en la organización según Rojas (2017) son:

- a) Permite una reducción del tiempo de producción e incrementa la ejecución de los trabajos y la productividad.
- b) Se logran mejoras en la calidad del producto minimizando y previniendo errores de producción.
- c) Se logra disminuir el costo de recursos como materia prima y personal, y a su vez se incrementa la eficiencia.
- d) Se alcanza la competitividad de la organización pues permite que desarrolle actividades conforme a las exigencias de calidad y entregas oportunas.

De acuerdo con Gutiérrez y De la Vara (2014), el ciclo de Deming se divide en cuatro etapas cíclicas, lo que permite que se evalúe la situación inicial respecto a la mejora que se ha aplicado. Las mismas se describen a continuación:

Planificar: Primera de las etapas, en la que se identifican las causas del problema y a partir de estas se diseña el plan de mejora, que incluye los objetivos que se aspiran obtener con las mejoras, definición de indicadores de control y medición, y la selección de las técnicas y/o herramientas que permitirán alcanzar los objetivos propuestos, así mismo, se deberán indicar las acciones a ser aplicadas y las personas responsables. En esta primera etapa, se recomienda la conformación de equipos de trabajos de las personas involucradas en la mejora, con el propósito de que se pueda recolectar la mayor cantidad de información asociada a las causas y las posibles soluciones de mejora.

Hacer: Es la segunda etapa, y es en la que se ejecutan todas las acciones que se planificaron en la primera etapa. Es de suma importancia que en esta etapa, se controle y verifique la ejecución de lo ya planificado con el fin de realizarlos respectivos análisis.

Verificar: Es la tercera etapa, y se trata de validar que los resultados que se han alcanzado se correspondan con lo que se estableció en la etapa de planificar. Es de suma importancia, que los resultados que se han alcanzado sean compartidos a todos los miembros de la organización, pues de esta manera se incentiva su compromiso y participación.

Actuar: Es la última etapa, acá se deberán realizar las acciones correctivas necesarias y a su vez establecer medidas preventivas para que se eviten en

futuras repeticiones. Si la implementación se ha realizado en una prueba piloto y se obtienen resultados positivos, entonces se procederá a su aplicación a todo el proceso, área o a toda organización, en aquellos casos en los que no resulte satisfactorio, se deberá realizar las modificaciones necesarias para que se ajusten los resultados sin que se desperdicie el trabajo realizado

Concluida la cuarta etapa, cíclicamente se regresa a la primera para estudiar y evaluar constantemente las mejoras alcanzadas y de ser posible identificar nuevas oportunidades.

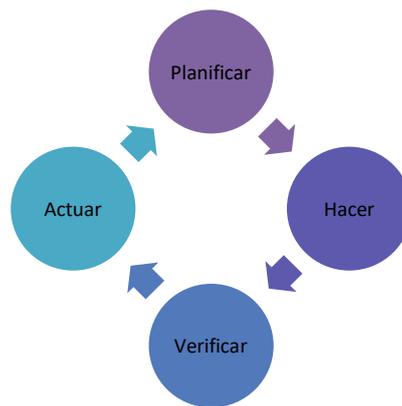


Figura 2 Etapas del ciclo de Deming

2.2.3. Productividad

Según Gutiérrez y De la Vara (2014), la productividad está asociada a cualquier proceso donde participan actividades y elementos con los que se alcanza un resultado. Por medio de esta, se puede medir qué tan eficiente son empleados los recursos monetarios y la forma de trabajo. Representa el adecuado uso de los recursos utilizados en el proceso, así como la mejora continua del proceso; ya que más que producir rápido se busca producir mejor.

Para incrementar la productividad, que generen cambios en función de mejorar la organización, muchas empresas logran este objetivo mediante la innovación tecnológica, mejora en los procesos, mejoras en las condiciones de trabajo, capacitación constante, optimización de recursos humanos, optimización de rutas de distribución, mejoras de condiciones de proveedores, entre otros (Schuh et al., 2018).

2.2.4. Dimensiones de la productividad

De acuerdo con Gutiérrez y De la Vara (2014), la productividad es medida a partir de dos dimensiones: eficacia y eficiencia. Es así, que García (2011), señala que la eficiencia es la relación que existe entre los recursos alcanzados y los recursos empleados. En este sentido, estos recursos se acoplan perfectamente en función del tiempo programado para el desarrollo de un proceso o de una actividad y el tiempo realmente empleado, tal como se aprecia en la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Tiempo Utilizado}{Tiempo programado} \times 100$$

Ecuación 1

Así mismo, la eficacia es la capacidad de obtener el efecto que se desea; en tal sentido al optimizar la productividad se logra optimizar la eficacia al incrementarse los productos. Por lo tanto, la eficacia es la relación que existe entre la producción alcanzada respecto a las metas planteadas; a través de esta se. Se aprecia el buen cumplimiento de un producto o de un servicio en el tiempo establecido para ello. La ecuación 2 señala lo descrito anteriormente:

$$Eficacia = \frac{Producción Real}{Producción Planificada} \times 100$$

Ecuación 2

En base a lo descrito, la productividad es igual a la eficiencia por la eficacia,
tal y como se aprecia en la ecuación 3:

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

$$\frac{\textit{Producción real}}{\textit{Tiempo programado}} = \frac{\textit{Tiempo utilizado}}{\textit{Tiempo programado}} \times \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción planificada}}$$

Ecuación 3

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El autor inicio labores en la empresa en el año 2009, como Analista Gráfico, para área de producción gráfica de la empresa, realizando diseños para distintos clientes como Nestlé, Backus, Famesa, Sector agroindustrial entre otros. Posteriormente en al año 2020, se incorporó al equipo de trabajo de mejoras del proceso de impresión a través de SMED en nueve máquinas de impresión.

Durante el primer semestre del año 2021 la máquina de impresión de cajas de cartón corrugado del área de trabajo de autor, presentó una productividad promedio mensual de 60%, la cual es considerada baja por la Gerencia General ya que la productividad esperada para dicha máquina es de 90%.

En la tabla 3 se observa la productividad durante los meses del primer semestre y la productividad promedio.

Tabla 3
Productividad inicial máquina de impresión empresa flexográfica

MES	PRODUCTIVIDAD
enero-2021	73%
febrero-2021	84%
marzo-2021	39%
abril-2021	42%
mayo-2021	52%
junio-2021	67%
PROMEDIO	60%

Fuente: Empresa flexográfica

La gerencia general tiene como meta establecida que la máquina de impresión de cajas de cartón corrugado imprima 4,320,000 cajas mensualmente, y la producción promedio real fue de 3,263,462 cajas por mes, lo que arrojó una eficacia

promedio mensual de 76%, que para efectos de la Gerencia es un indicador bajo dado que la meta estimada de eficacia mensual debe ser de 100%.

En lo que respecta a los tiempos de producción, la meta promedio establecida es de 300 horas /mes, de los cuales durante los meses observado funcionó en promedio 233 horas/mes, lo que arrojó una eficiencia de 78% siendo la meta de este indicador de 90%. Se estima que el 22% de la diferencia percentil de la eficiencia, correspondiente a 67 horas/mes, fueron horas perdidas por fallas en la máquina.

En la tabla 4 se detalla la eficacia y eficiencia para cada uno de los meses del primer trimestre del año 2021, la cual muestra valores promedios de 76% y 78% respectivamente.

Tabla 4

Eficacia y Eficiencia inicial de la empresa flexográfica

MES	IMPRESIÓN DE CAJAS PLANIFICADAS	IMPRESIÓN DE CAJAS REALIZADA	EFICACIA	TIEMPO DE OPERACIÓN PLANIFICADO	TIEMPO DE OPERACIÓN EJECUTADO	EFICIENCIA
enero-2021	4,320,000	3,721,877	86%	300.00	255	85%
febrero-2021	4,320,000	4,264,471	99%	300.00	255	85%
marzo-2021	4,320,000	2,570,533	60%	300.00	199	66%
abril-2021	4,320,000	2,747,662	64%	300.00	197	66%
mayo-2021	4,320,000	2,873,313	67%	300.00	234	78%
junio-2021	4,320,000	3,402,868	79%	300.00	257	86%
PROMEDIO	4,320,000	3,263,462	76%	300.00	233	78%

Fuente: Empresa flexográfica

Es así como el área donde labora el autor se convirtió en investigación y desarrollo, conformando el equipo de mejoras de la calidad de impresión y productividad de la máquina de impresión flexográfica, dada su experiencia y conocimientos amplios en lo que respecta a calibración de máquinas, planteándose como herramienta de mejora al proceso productivo y a la baja productividad la

implementación del ciclo de Deming, desarrollando una serie de pruebas de impresión con el propósito de optimizar la impresión en las cajas de cartón corrugado y lograr una imagen más legible, pasando de 65 LPI a 45 LPI (Líneas por pulgada).

3.1. Diseño de investigación

3.1.1. Diseño preexperimental - transversal

Este tipo de investigación consiste en realizar la observación y análisis en una sola unidad de estudio, siendo esta la máquina de impresión para cajas de cartón corrugado, manipulando la variable independiente (ciclo de Deming), con el fin de mejorar la productividad de dicha máquina. Para Arias (2016), los diseños preexperimentales se basan en una sola unidad de análisis, realizando la manipulación de la variable independiente con el propósito de conocer el efecto que produce en la variable dependiente.

Así mismo, la investigación fue transversal, pues se realizó el levantamiento de la información y análisis de la misma en un solo momento, es decir durante el año 2021. Para Hernández et al (2014), el diseño transaccional es aquel en donde las técnicas y métodos que se emplean para el desarrollo del estudio se dan en un solo momento.

3.1.2. Tipo de investigación aplicada

Esta investigación partió de la aplicación de una herramienta de mejora continua como lo es el ciclo de Deming, con el fin de mejorar la productividad de una máquina de impresión de una empresa flexográfica. Según Carrasco (2017), los estudios aplicados se basan en propósitos prácticos de aplicación inmediata y que se encuentran definidos claramente, ya que tienen como fin el que ocurra un cambio en fenómeno de estudio, a través de modificaciones parciales o totales.

3.1.3. Nivel de investigación descriptivo

Los estudios descriptivos, buscan observar y recolectar información asociada a las variables en estudio, y luego proceder a su posterior medición a fin de describir el comportamiento de las mismas antes y después de la intervención realizada (Palomino et al. 2015). En este sentido, en la investigación en curso se realizó una descripción de las características presentes en la máquina de impresión para cajas de cartón corrugado para conocer las causas de la baja productividad, y una vez realizada la implementación del ciclo de Deming, se evidenció la mejora de la productividad.

3.1.4. Enfoque cuantitativo

La investigación, se soportó en el enfoque cuantitativo pues sus variables se procesaron por medio de la observación, siendo posteriormente sometidas a un proceso de medición empleando para ello pruebas estadísticas. Según Hernández et al. (2014), este enfoque se basa en la recolección de datos para a partir de estos comprobar la hipótesis planteada, empleando la medición numérica y el análisis estadístico.

Tabla 5

Diseño de investigación para máquina de impresión empresa flexográfica

Diseño de investigación	Preexperimental - transversal
Tipo de investigación	Aplicada
Nivel de investigación	Descriptivo
Enfoque	Cuantitativo

Fuente: Elaboración propia

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población se define como la totalidad de unidades de análisis o elementos a ser estudiados y que se encuentran dentro de espacio donde se da el objeto en estudio (Carrasco, 2017). En este sentido, la población estuvo conformada por las máquinas de impresión flexográfica de la empresa en estudio, que alcanzan el número de quince máquinas en total (ver tabla 6), así mismo, será parte de la población los registros de productividad de todas las máquinas de impresión flexográfica del año 2021.

Tabla 6

Diseño de investigación para máquina de impresión empresa flexográfica

MAQUINA	Nº COLORES	TIPO DE CAJA
HOOPER	2	ESTÁNDAR
LANGTON	2	ESTÁNDAR
WARD	4	ESTÁNDAR
LANGTON	4	TROQUELADORA
MARTIN - BOBST	4	ESTÁNDAR
MARTIN - BOBST	4	TROQUELADORA
DONG FANG	4	TROQUELADORA
MARTIN - BOBST	4	ESTÁNDAR
HOOPER	1	ESTÁNDAR
DONG FANG	5	TROQUELADORA
WARD	2	TROQUELADORA
BOBST	4	ESTÁNDAR
BOBST	4	ESTÁNDAR
WARD	4	ESTÁNDAR
MARTIN - BOBST	5	TROQUELADORA
TOTAL MAQUINAS		15

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Muestra

Para Palomino et al. (2015), la muestra es un subconjunto que permute representar las características que tiene la población y se determina para poder deducir las propiedades en relación al total de la población. En este sentido, la muestra fue la máquina de impresión de cajas de cartón corrugado DONG FANG de 5 colores, y los registros de productividad de dicha máquina correspondiente a los doce meses del año 2021.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación las técnicas utilizadas fueron:

- La observación: Es un método empírico que permite percibir de manera directa el fenómeno de estudio tal y como se da en sus condiciones naturales, a partir de objetivos establecidos y con el empleo de diversos medios científicos requeridos para ello (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Dicha técnica se empleó para observar el funcionamiento de la máquina de impresión de cajas de cartón corrugado a fin de determinar las causas de la baja productividad.
- Análisis documental: Es un proceso destinado a revisar documentos que, sin considerados fuentes principales o primarias, a partir de los cuales el investigador toma información necesaria para la presentación de los resultados de la investigación y de esta manera llegar a las conclusiones (Arias y Convinos, 2018). En este sentido, esta técnica se utilizó para realizar el análisis de los registros de producción de la máquina de impresión de cajas de cartón corrugado.

3.4. Métodos y procedimientos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se emplearon herramientas de la calidad que permitieron el diagnóstico de la situación actual, así como también para seleccionar la metodología más adecuada en función de atender la problemática de estudio. En cuanto a los datos, estos fueron procesados en Excel. Es así como el presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolló como se detalla a continuación.

3.4.1. Identificación de causas de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica

Para identificar las causas incidentes en la actual situación de la productividad se conformó una mesa de trabajo integrada por el personal de producción y el personal de diseño, donde surgió una lluvia de ideas. Dichas ideas fueron organizadas en un Diagrama de Ishikawa, como se muestra en la figura tres.

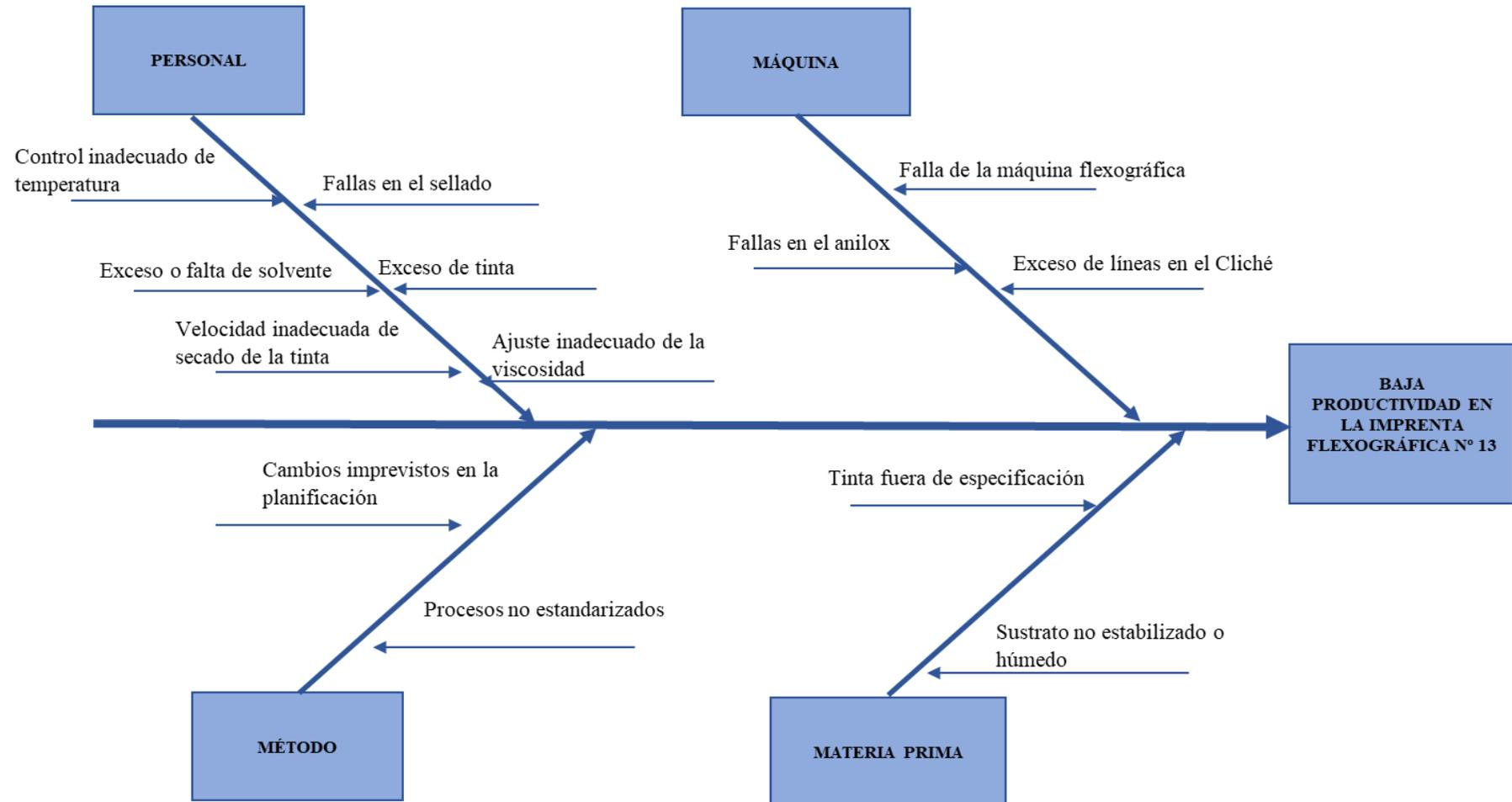


Figura 3 Diagrama de Ishikawa para las causas de la baja productividad de la máquina de impresión.

Fuente: Elaboración propia

En este análisis se identificaron trece causas que inciden en la actual productividad de la máquina de impresión flexográfica las cuales se agruparon en seis factores tal como se evidencia en la tabla siete.

Tabla 7

Causas identificadas en la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica

Categoría	Causa
Materia prima	Sustrato no estabilizado o húmedo
	Tinta fuera de especificación
Método	Procesos no estandarizados
	Cambios imprevistos en la planificación
	Velocidad inadecuada de secado de la tinta
Personal	Exceso o falta de solvente
	Control inadecuado de temperatura
	Fallas en el sellado
	Exceso de tinta
	Ajuste inadecuado de la viscosidad
Máquina	Fallas en el anilox
	Falla de la máquina flexográfica
	Exceso de líneas en el Cliché

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Priorización de las causas de la baja productividad

Para identificar las causas más relevantes en la baja productividad de la máquina flexográfica, éstas fueron sometidas a una valorización para lo que se empleó la matriz de priorización, en la que se asignó el valor cero (0) cuando la causa enfrentada se consideró No importante, y el valor uno (1) para la causa Importante.

Para asignar los valores a cada causa, se compararon entre sí y se unificaron la respuesta de los participantes de las mesas de trabajo, considerando si era o no

importante frente a la otra con respecto a la situación de la productividad planteada.

Finalmente se sumaron los valores asignados y se calculó la correlación de cada causa. El porcentaje de correlación se obtuvo dividiendo cada correlación entre el total de correlación. Todos estos valores fueron procesados en una tabla de Excel.

En la tabla ocho se detallaron las causas con sus respectivos valores de correlación.

Tabla 8

Matriz de correlación de las causas identificadas de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica

Nro.	Causa	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Correlación	%
C1	Sustrato no estabilizado o húmedo	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4%
C2	Tinta fuera de especificación	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	6%
C3	Procesos no estandarizados	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	7	10%
C4	Cambios imprevistos en la planificación	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3%
C5	Velocidad inadecuada de secado de la tinta	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	5	7%
C6	Exceso o falta de solvente	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5	7%
C7	Control inadecuado de temperatura	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	8%
C8	Fallas en el sellado	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7	10%
C9	Exceso de tinta	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6	8%
C10	Ajuste inadecuado de la viscosidad	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5	7%
C11	Fallas en el anilox	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5	7%
C12	Falla de la máquina flexográfica	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	6%
C13	Exceso de líneas en el Cliché	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	17%
TOTAL															71	100%

Fuente: Elaboración propia

Las causas identificadas fueron ordenadas de forma ascendente en una tabla de Excel en función del porcentaje de correlación acumulada. El porcentaje de la relación acumulada se obtuvo al dividir la correlación acumulada entre el total de la correlación. Para calcular la correlación acumulada en cada causa se sumó la correlación de la causa anterior con la correlación de la causa a calcular; este

procedimiento se aplicó de manera similar para el cálculo del porcentaje de correlación acumulada.

En la tabla nueve se muestran las causas ordenadas de mayor a menor en función del porcentaje de correlación obtenido.

Tabla 9

Matriz de correlación acumulada de las causas identificadas de la baja productividad de la máquina de impresión

Nro.	Causa	Correlación	%	Correlación Acumulada	% correlación acumulada
C13	Exceso de líneas en el Cliché	12	17%	12	17%
C3	Procesos no estandarizados	7	10%	19	27%
C8	Fallas en el sellado	7	10%	26	37%
C7	Control inadecuado de temperatura	6	8%	32	45%
C9	Exceso de tinta	6	8%	38	54%
C5	Velocidad inadecuada de secado de la tinta	5	7%	43	61%
C6	Exceso o falta de solvente	5	7%	48	68%
C10	Ajuste inadecuado de la viscosidad	5	7%	53	75%
C11	Fallas en el anilox	5	7%	58	82%
C2	Tinta fuera de especificación	4	6%	62	87%
C12	Falla de la máquina flexográfica	4	6%	66	93%
C1	Sustrato no estabilizado o húmedo	3	4%	69	97%
C4	Cambios imprevistos en la planificación	2	3%	71	100%
TOTAL		71	100%		

Fuente: Elaboración propia

En la matriz de correlación acumulada se aprecia que el 80% de las causas de la baja productividad en la máquina de impresión objeto de estudio, se concentra en nueve causas que son: exceso de líneas en el cliché, procesos no estandarizados, fallas en el sellado, control inadecuado de temperatura, exceso de tinta, velocidad inadecuada de secado de la tinta, exceso o falta de solvente, ajuste inadecuado de la viscosidad y fallas en el anilox.

Por último, las causas se jerarquizaron en una gráfica de barras, donde se ordenaron desde la más alta correlación acumulada hasta la más baja; tal como se evidencia en la figura 4.

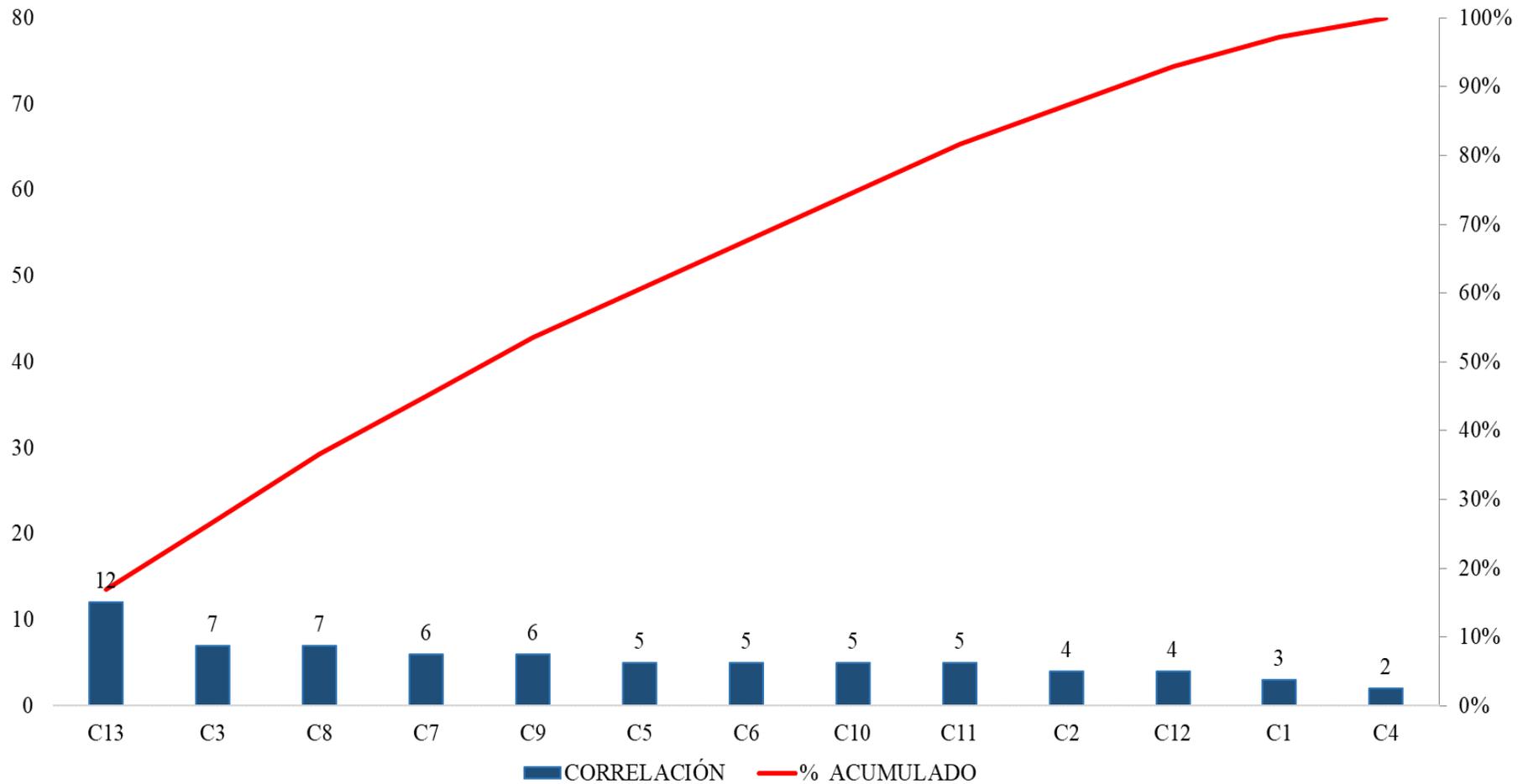


Figura 4 Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad de la máquina de impresión

Fuente: Elaboración propia

El análisis de esta grafica permitió orientar los esfuerzos en las 9 causas detectadas como las principales necesidades, para dar solución a la actual situación de productividad de la máquina de impresión objeto de estudio; indicando así donde debe enfocarse el plan de acción para revertir pérdidas económicas.

3.4.3. Identificación de la causa raíz de la baja productividad

Para identificar la causa que originó la problemática de estudio se realizó un análisis, empelando en este caso la matriz de los cinco por qué. Para este análisis se utilizó una tabla de Word donde se respondieron cinco niveles de detalle el por qué se produjo cada situación; y finalmente para cada causa, se realizó un análisis de falla; tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Matriz de los por 5 qué para analizar las causas raíz más importantes de la baja productividad de la máquina de impresión

PROBLEMA	POR QUÉ 1	POR QUÉ 2	POR QUÉ 3	POR QUÉ 4	POR QUÉ 5	RESULTADO DE ANÁLISIS
Baja productividad en la imprenta flexográfica	Exceso de líneas en el Cliché	Falta de ajuste	Falta de estudio del proceso	Deficiencia en la calidad del proceso	Falla de supervisión	Falla de diseño del cliché
	Procesos no estandarizados	Creencia que el procedimiento es muy sencillo y no requiere estandarizar	Deficiencia de supervisión	Deficiencia en la calidad del proceso	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Fallas en el sellado	Fallas de personal	Falta procedimientos de impresión	Falta de entrenamiento en el personal	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Control inadecuado de temperatura	Fallas de personal	Falta de entrenamiento en el personal	Falta procedimientos de impresión	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Exceso de tinta	Fallas de personal	Falta de entrenamiento en el personal	Falta procedimientos de impresión	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Velocidad inadecuada de secado de la tinta	Fallas de personal	Falta de entrenamiento en el personal	Falta procedimientos de impresión	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Exceso o falta de solvente	Fallas de personal	Falta de entrenamiento en el personal	Falta procedimientos de impresión	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Ajuste inadecuado de la viscosidad	Fallas de personal	Falta de entrenamiento en el personal	Falta procedimientos de impresión	Deficiencia de la organización en la calidad de los procesos	Definir el proceso de impresión flexográfica
	Fallas en el anilox	Desajuste en la máquina	Es parte de las operaciones	Personal no notifica a tiempo	Falla de supervisión	Definir el proceso de impresión flexográfica

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los cinco por qué permitió identificar dos causas raíz presentes en la baja productividad de la máquina de impresión, que son falla de diseño del cliché y mala definición del proceso de impresión flexográfica.

3.4.4. Selección de alternativa de solución para la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica

A fin de conocer la herramienta adecuada a la problemática detectada se realizó una selección de alternativas de mejora. En función del resultado obtenido de los cinco porqués se compararon tres metodologías de mejora de procesos, dicho análisis incluyó la herramienta Poka Yoke, Gestión por Procesos y Metodología de Deming. Para la selección se consideraron tres criterios:

Alcance: Este criterio permitió seleccionar la alternativa más adecuada en función de la metodología para solucionar problemas de tipo organización y de diseño de equipos; ya que ese fue el resultado del análisis de los 5 porqués.

Costo: Se consideró para este criterio seleccionar la alternativa con menor costo de inversión según requerimiento de la Gerencia de Producción.

Tiempo de implementación: Se seleccionó la alternativa que requirió menor tiempo de implementación, considerando el tiempo establecido de la investigación de 6 meses.

El procedimiento de selección de alternativa se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Comparación de metodología de mejora

	DESCRIPCIÓN	ALCANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN
POKA YOKE	<p>Es una metodología de gran beneficio en las organizaciones para reducir los errores en máquinas, dispositivos o mecanismos que implican la interacción del hombre.</p> <p>Particularmente permite concretar un proceso o terminar un producto defecto.</p> <p>Consiste en sistemas de detección y de alarma.</p>	<p>Diversos ámbitos organizacionales donde interactúe el hombre con máquinas o sistemas</p>	<p>Moderado - Alto</p>	<p>Corto plazo (4 – 10 días)</p>
GESTIÓN POR PROCESOS	<p>Es una metodología que facilita la gestión de los procesos con base en la definición y caracterización de los mismos.</p> <p>Implica una mejora continua del proceso enfocado en las salidas adaptada a las necesidades y requerimientos del cliente.</p> <p>Esta metodología se centra optimizar las actividades de la organización en función del máximo rendimiento y de agregar valor a los resultados.</p>	<p>Mejora de la calidad de los procesos y servicios, optimización de gastos, aprovechamiento de los recursos</p>	<p>Bajo - Alto</p>	<p>Mediano – Largo plazo (6 – 12 meses o más según tamaño de organización o proceso)</p>
METODOLOGÍA DE DEMING	<p>Es una metodología de cuatro pasos (Planificar, Hacer, Verificar, - actuar) que se emplea de manera cíclica en los procesos u organizaciones.</p> <p>Es de gran utilidad para mejorar la calidad de los procesos.</p> <p>No requiere de máquinas ni de equipos especiales para su implementación, es suficiente con una sola persona entrenada para hacer las mejoras y hacer seguimiento de las mismas.</p>	<p>Cualquier ámbito organizacional. En procesos, máquinas.</p>	<p>Bajo</p>	<p>Corto - Mediano plazo (4 semanas – 6 meses según tamaño de proceso u organización)</p>

Fuente: Elaboración propia

En función de los criterios establecidos se concluyó que la implementación de la metodología de Deming es la más adecuada para minimizar o eliminar las causas de la baja productividad en la máquina de impresión, que tal como lo plantea Veintimilla et. al (2019) en su investigación científica titulada “Enfoque basado en la teoría para la mejora administrativa: análisis del modelo y actividades en el desarrollo”, la metodología de Deming es una herramienta de mejora continua de gran valor en las organizaciones puesto que facilita la detección y corrección de desviaciones, permitiendo el control de los procesos con un enfoque basado en la calidad.

3.4.5. Propuesta de mejora

3.4.5.1. Planificación de la propuesta

En función del análisis de la situación actual se elaboró y planificó la propuesta para mejorar la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica.

La propuesta basada en el Ciclo de Deming, fue presentada a la Gerencia General. En ella se describieron los objetivos de mejora, los acuerdos establecidos para lograr dichos objetivos, los puntos de verificación de mejora y las acciones para ejecutar la etapa actuar. La propuesta se detalla en la tabla 12.

Tabla 12

Propuesta de mejora

Etapa de Deming	Propuesta:
<u>Objetivos de mejora:</u>	
Etapa Planificar	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad promedio para el trimestre octubre – diciembre 2021: 90% • Eficiencia promedio para el trimestre octubre – diciembre 2021: 90% • Eficacia promedio para el trimestre octubre – diciembre 2021: 100%
Etapa Hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de producción sobre el Ciclo de Deming. • Definir el proceso de impresión flexográfica (procedimiento de impresión flexográfica) • Realizar pruebas de ajustes de cliché hasta disminuir productos defectuosos por derrame de tinta. • Capacitar al personal sobre el procedimiento de impresión flexográfica.
Etapa Verificar	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento las etapas de la metodología Deming. • Medir resultados de productividad post-mejora.
Etapa Actuar	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar informe y divulgar resultados

Fuente: Elaboración propia

La planificación de la mejora se realizó para el periodo julio – diciembre del 2021, de los cuales los últimos el periodo setiembre – diciembre se decidió para implementar los acuerdos definidos.

Para el mes de julio se planificaron las actividades de diagnóstico de la situación actual referentes a análisis de la situación actual, selección de alternativa de mejora, así como también la elaboración y presentación de la propuesta de mejora.

Para el mes de agosto se planificaron las actividades de inicio de desarrollo de la propuesta, las cuales comprendieron capacitación sobre el Ciclo de Deming, así como las reuniones con el personal para definir el procedimiento flexográfico.

Para el mes de setiembre se planificó el complemento de la capacitación sobre el Ciclo de Deming, así como también las actividades pendientes para definir completamente el procedimiento de impresión flexográfica, en este caso la descripción del procedimiento y la elaboración del flujo del proceso de impresión flexográfica. Así mismo, se planificó el inicio de la capacitación del procedimiento de impresión flexográfica. En este mes también se incluyó el inicio de la implementación de la mejora y la primera medición.

Para el período octubre – diciembre 2021 se proyectó la continuidad de la implementación de los acuerdos tomados, y para el mes de diciembre la elaboración del informe con la respectiva divulgación de resultados.

En la tabla 13 se detalla el cronograma de la propuesta realizada, el cual se elaboró en una tabla de Excel y en la tabla 14 el detalle de planificación de los acuerdos. Así mismo en el Anexo 1 quedó evidenciada la notificación al personal de implementación de la propuesta.

Tabla 14

Detalle de planificación de los acuerdos de mejora

Ítems	Acuerdo	¿Quién lo hará?	¿Cómo lo hará?
1.	Diagnóstico de la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador • Operarios y Supervisor de la producción • Personal de Diseño y Supervisor de Diseño 	En mesa de trabajo, empleando herramientas de la calidad (lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, matriz de correlación, diagrama de Pareto, análisis de los cinco por qué, análisis comparativo para selección de alternativa de mejora.
2.	Elaboración y presentación de la propuesta de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador • Operarios y Supervisor de la producción • Personal de Diseño y Supervisor de Diseño 	El investigador redactará la propuesta en un documento de Word y la presentará a la Gerencia General. De ser aprobada, el Supervisor de la Producción notificarán en una charla al personal la decisión y el alcance de la implementación de la mejora.
3.	Capacitación sobre el Ciclo de Deming	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable del Dpto. de Calidad 	Realizará dos jornadas de cuatro horas cada una en jornada laboral con la ayuda de equipos audiovisuales. Se incluirán los siguientes tópicos: Qué es el Ciclo de Deming, Identificación de las etapas del Ciclo de Deming en el proceso de impresión flexográfica, Aplicación del Ciclo de Deming en la solución de la problemática de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica
4.	Definición del proceso flexográfico	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios y Supervisor de la producción • Personal de Diseño y Supervisor de Diseño • Investigador 	En las mesas de trabajo se detallará el paso a paso del procedimiento de impresión flexográfico que se realiza actualmente. Una vez que se haya verificado en el área las actividades descritas, el investigador lo documentará en un documento de Word. Generará el procedimiento de impresión flexográfica.
5.	Realización de pruebas de ajustes de cliché	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de la producción • Supervisor de Diseño 	Se realizarán pruebas de ajuste al cliché de la máquina hasta mejorar la calidad de impresión para minimizar las paradas por derrames de tinta y defectos de impresión en las cajas
6.	Capacitación sobre el procedimiento de impresión flexográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de la producción 	Divulgará el procedimiento y el flujo del proceso de impresión flexográfica y a lo largo de la etapa de implementación y evaluación se cerciorará mediante supervisiones que se ponga en práctica.
7.	Verificación de la mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de la producción • Investigador 	Realizarán una medición del cumplimiento de las etapas del Ciclo de Deming, y medirán los resultados logrados con los objetivos propuestos. Se empleará la lista de verificaciones para cada una de las etapas del Ciclo de Deming y para los resultados de la mejora se medirán la productividad, eficacia y eficiencia.
8.	Ajuste de la mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador • Supervisor de la producción 	El investigador elaborará un informe con los resultados obtenidos de la mejora el cual será presentado a la Gerencia General. Así mismo, los resultados los notificará el Supervisor de Producción al personal del área en una charla.

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.2. Ejecución de la propuesta

Las acciones de mejora que se ejecutaron para la mejora, comprendieron lo siguiente:

3.4.5.3.1. Capacitación al personal sobre la metodología Deming

La capacitación sobre el Ciclo de Deming se realizó en dos jornadas laborales de cuatro horas cada una, bajo la responsabilidad del Departamento de Calidad. Esta capacitación estuvo tuvo como propósito que el personal de producción y de diseño involucrado en la mejora, recibiera las herramientas básicas necesarias para trabajar en equipo durante la mejora y como punto de partida para el inicio de una mejora continua en el proceso de impresión que lleva la empresa. Los tópicos tratados en esta capacitación incluyeron:

- a) Qué es el Ciclo de Deming: En este tópico se pudo conocer acerca del creador de la metodología Deming, los beneficios de su implementación según la óptica de distintos autores y las etapas del Ciclo de Deming.
- b) Identificación de las etapas del Ciclo de Deming en el proceso de impresión flexográfica: este tópico permitió identificar y ubicar los acuerdos realizados en las distintas etapas del Ciclo de Deming, para orientar de manera práctica a los participantes de la mejora.
- c) Aplicación del Ciclo de Deming en la solución de la problemática de la baja productividad de la máquina de impresión flexográfica: este tópico permitió a los involucrados en el proceso de mejora, conocer mediante ejemplos audiovisuales de qué era el Ciclo de Deming ha mejorado la productividad en otras empresas flexográficas. El material audiovisual

mostró experiencias de otros trabajadores explicando como habían mejorado sus procesos y el impacto que las mejoras causó en su desempeño laboral. (Ver anexo 2 y anexo 3)

3.4.5.3.1. Mesas de trabajo para definir el proceso de impresión

Flexográfico

Se realizaron mesas de trabajo durante cuatro días. En estas jornadas lo primero que se realizó fue una lluvia de ideas, donde cada participante del proceso de producción describió los pasos del actual proceso de impresión flexográfica. Al comparar las lluvias de ideas, se pudo identificar que en su mayoría las secuencias de las actividades no coincidían; por lo que, para definir el proceso, se llegó a un consenso entre los participantes para definir una misma secuencia; dicha secuencia se verificó en el área de la impresión. Además de la secuencia de las actividades, se dejó escrito con detalles cómo debe hacerse necesariamente cada actividad. (Ver anexo 4, 5, 6 y 7).

Para su mejor comprensión, el procedimiento de impresión se dividió en tres procesos:

- a) Proceso para preparar materias primas y materiales para impresión flexográfica. Describe en cuatro pasos la forma de preparación de las materias primas y los materiales para realizar impresión flexográfica. Este procedimiento quedó documentado en el formato procedimiento de impresión flexográfica, el cual fue aprobado y notificado (ver anexo 8).
- b) Proceso para realizar el montaje de clichés y ajustar los elementos del proceso de impresión flexográfica. Es un documento contentivo de cinco pasos en dos páginas, describe la secuencia de las actividades para

realizar ajustes a máquina para impresión flexográfica. Este procedimiento quedó documentado en el formato procedimiento de impresión flexográfica, el cual fue aprobado y notificado (Ver anexo 9).

- c) Proceso para impresión flexográfica. Es un documento de dos páginas contentivo de seis pasos para realizar la impresión flexográfica. Este procedimiento quedó documentado en el formato procedimiento de impresión flexográfica, el cual fue aprobado y notificado (Ver anexo 10).

3.4.5.3.1. Ajustes al cliché de la máquina de impresión

Se realizaron pruebas de ajuste al cliché de la máquina hasta mejorar la calidad de impresión para minimizar las paradas por derrames de tinta y defectos de impresión en las cajas. Estas pruebas tuvieron lugar en cuatro mesas de trabajo, donde participó personal de diseño y de producción.

En la primera mesa de trabajo se realizó una revisión de la lineatura de anilox para manejar información certera el rango de lineaturas a las que se puede trabajar. Como resultado de esta primera mesa de trabajo se concluyó que el tipo de rodillos de la máquina en estudio tiene trescientos sesenta líneas por pulgadas, por lo cual se acordó ajustar la lineaturas entre cincuenta y cinco y sesenta y cinco lpi (Ver anexo 11).

En la segunda mesa de trabajo se realizó un ajuste a sesenta y cinco lpi. Por el ajuste, los puntos de trama eran más delgados y cercanos entre sí, ganándose más puntos de impresión. Este ajuste implicó disminuir la velocidad de la máquina y se incrementó el derrame de tinta, lo que obligaba a detener la máquina por un periodo

de cinco a diez minutos para realizar la limpieza. Dado que los resultados no eran los esperados, decidió realizarse un nuevo ajuste (Ver anexo 12)

En la tercera mesa de trabajo se ajustó a cincuenta y cinco la lineatura del cliché, obteniendo como resultado que la máquina funcionaba a mayor velocidad que con los ajustes a sesenta y cinco. Sin embargo, la definición no era clara, y las impresiones continuaban manchándose por el derrame de la tinta, generando productos defectuosos y paradas para realizar limpieza del rodillo. Se estableció una nueva mesa de trabajo hasta lograr la mejor definición (Ver anexo 13).

En la cuarta mesa de trabajo se bajó la lineatura del cliché a cuarenta y cinco lpi y se limpiaron las tramas de cada fotograma. Este ajuste permitió tener impresiones con altas luces fotográficas con menor cantidad de colores que los empleados en las pruebas anteriores. Otro resultado positivo de este ajuste, fue que se eliminó el consumo en promedio de diez rasquetas por cada módulo, siendo posible utilizar la misma rasqueta usada en la próxima programación de impresiones a cuatricomanía. También como resultado disminuyó la cantidad de láminas utilizadas en las impresiones a cuatricomanía. Con este nuevo ajuste se logró imprimir sin paradas dado que no se generó derrame de tinta, obteniéndose productos de alta calidad, consiguiendo mayor fabricación por gph (golpes por hora). (Ver anexo 14)

3.4.5.3.1. Capacitación sobre procedimiento de impresión flexográfica

Finalmente, como parte de las acciones ejecutadas en la mejora, se realizó la capacitación al personal sobre el procedimiento de impresión flexográfica. Esta capacitación se realizó en un período de nueve horas laborales, distribuidas en tres jornadas, incluyó la lectura y explicación detallada del procedimiento establecido a

cargo del Supervisor de Producción. Así mismo, durante las actividades propias, el Supervisor estuvo la oportunidad de corregir el cumplimiento de dicho procedimiento. (Ver anexo 15, 16 y 17)

3.4.5.3 Verificación de la propuesta

En esta etapa se realizó la evaluación de la mejora implementada a partir de la evaluación del cumplimiento del Ciclo de Deming y de los objetivos propuestos.

A partir de una lista de verificaciones realizadas los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2021 (ver anexo 18, 19 y 20); se midió el cumplimiento del Ciclo de Deming para la propuesta, tenido como referencia un puntaje máximo de 100 puntos.

La etapa planificar, contentiva de cuatro ítems, con un valor de 10 puntos cada uno, se evaluó en base a un puntaje máximo de 40 puntos. En esta etapa se evaluó el cumplimiento de las planificaciones de los acuerdos establecidos, y se cumplió en 100% al planificar las actividades acordadas para la mejora, cuyo valor se obtuvo de la división de la sumatoria de los valores obtenido entre el puntaje máximo, como se evidencia en la tabla 15.

Tabla 15

Medición de la etapa Planificar

REGISTRO DIMENSIÓN PLANIFICAR	$PE = \frac{PA}{PE} \times 100$	100%
PLANIFICAR (P)	Valor máximo	Valor obtenido
Planificar inducción sobre el Ciclo de Deming	10	10
Planificar ajustes de clichés	10	10
Planificar definición del procedimiento flexográfico	10	10

Planificar capacitación sobre el procedimiento flexográfico	10	10
PUNTAJE ESPERADO	40	
PUNTAJE ALCANZADO		40

Fuente: Elaboración propia

La etapa hacer, contentiva de seis ítems, se evaluó en base a un puntaje máximo de 40 puntos. En esta etapa se evaluó el cumplimiento de los acuerdos establecidos, y se cumplió en 100%, cuyo valor se obtuvo de la división de la sumatoria de los valores obtenido entre el puntaje máximo, como se evidencia en la tabla 16.

Tabla 16

Medición de la etapa hacer

REGISTRO DIMENSIÓN HACER	$Do = \frac{PA}{PE} \times 100$	100%
Hacer (Do)	Valor máximo	Valor obtenido
Capacitación sobre Ciclo de Deming	6	6
Descripción del procedimiento de impresión flexográfica	6	6
Diseño del flujo de procesos de impresión flexográfica	6	6
Ajustes de Cliché	10	6
Capacitación sobre el procedimiento de impresión flexográfica propuesto	6	10
Implementación del procedimiento de impresión flexográfica propuesto	6	6
PUNTAJE ESPERADO	40	
PUNTAJE ALCANZADO		40

Fuente: Elaboración propia

La etapa verificar, con cinco ítems, se evaluó en base a un puntaje máximo de 10 puntos. En esta etapa se evaluó el cumplimiento de las verificaciones establecidas para hacer seguimiento a la mejora, y se cumplió en 100%, cuyo valor se obtuvo de

la división de la sumatoria de los valores obtenido entre el puntaje máximo, como se evidencia en la tabla 17.

Tabla 17

Medición de la etapa verificar

REGISTRO DIMENSIÓN VERIFICAR	$\text{Check} = \frac{\text{PA}}{\text{PE}} \times 100$	100%
VERIFICAR (Check)	Valor máximo	Valor obtenido
Verificar el cumplimiento del ajuste de cliché	2	2
Verificar la implementación del procedimiento de impresión flexográfica propuesto	2	2
Verificar la mejora de la eficacia	2	2
Verificar la mejora de la eficiencia	2	2
Verificar la mejora de la productividad	2	2
PUNTAJE ESPERADO	10	
PUNTAJE ALCANZADO		10

Fuente: Elaboración propia

En la etapa actuar, se evaluaron 5 ítems en base a un puntaje máximo de 10 puntos. En esta etapa se evaluó el cumplimiento de las acciones establecidas para estandarizar la mejora, y se cumplió en 60%, cuyo valor se obtuvo de la división de la sumatoria de los valores obtenido entre el puntaje máximo, como se evidencia en la tabla 18.

Tabla 18

Medición de la etapa Actuar

REGISTRO DIMENSIÓN ACTUAR	$Act = \frac{PA}{PE} \times 100$	60%
Actuar (Act)	Valor máximo	Valor obtenido
Se estandarizaron los ajustes realizados al cliché de la impresora flexográfica	2	2
Se estandarizó el procedimiento de impresión flexográfica propuesto u otro procedimiento definido por la empresa	2	0
Se estandarizó el flujo de procesos propuesto u otro flujo de procesos definido por la empresa	2	0
Se establecieron recomendaciones en función de los resultados	2	2
Se elaboró el respectivo informe de mejora y se divulgó	2	2
PUNTAJE ESPERADO	10	
PUNTAJE ALCANZADO		6

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se verificó el cumplimiento de los objetivos de mejora propuestos comparando los objetivos propuestos con los objetivos alcanzados para la productividad, eficacia y eficiencia durante los meses octubre, noviembre y diciembre 2021.

Tabla 19

Verificación de cumplimiento de objetivos propuestos

	Objetivo propuesto (promedio/mes)	Objetivo alcanzado		
		Octubre	Noviembre	Diciembre
Productividad	90	69%	79%	76%
Eficacia	100	82%	82%	83%
Eficiencia	90	85%	89%	91%

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.3 Ajuste de la propuesta

En esta etapa, el investigador elaborará un informe con los resultados obtenidos de la mejora el cual presentó a la Gerencia General, y fue divulgado en una charla por el Supervisor de Producción al personal del área (Ver anexo 21). Dicho informe se elaboró con la información siguiente.

3.4.5.3.1. Comparación de resultados de productividad

Tabla 20

Comparación de productividad inicial y posterior a la mejora

Productividad inicial	Productividad posterior
60%	73%

Fuente: Elaboración propia

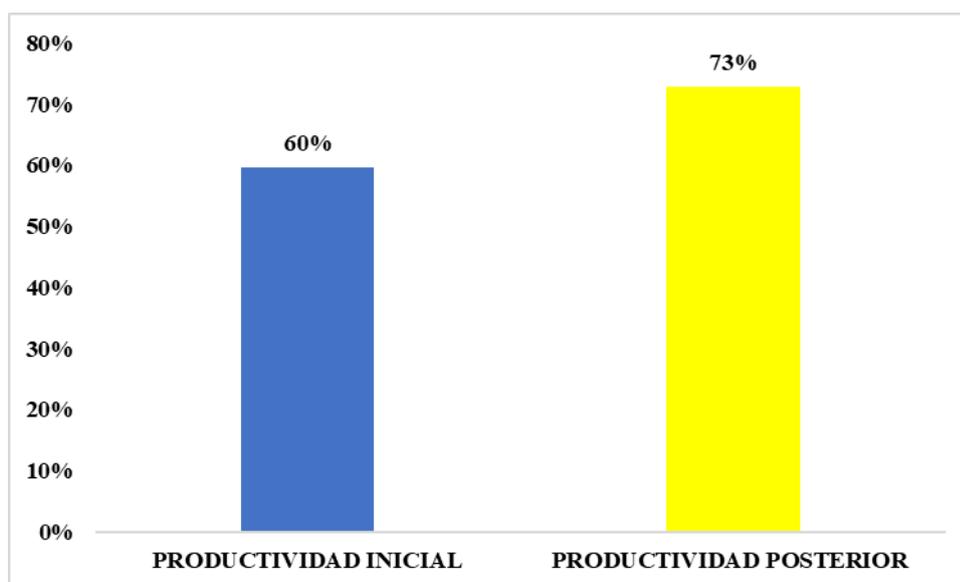


Figura 5 Comparación de productividad antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de mejora para la productividad de la máquina de impresión fue de 90%, y se cumplió en un 81%, siendo la diferencia por cumplir de 19%, tal como se evidencia en la tabla 21 y figura 6.

Tabla 21

Mejora alcanzada de la productividad

Mes	productividad alcanzada	Meta	Diferencia
octubre-2021	69%	90%	23%
noviembre-2021	73%	90%	18%
diciembre-2021	76%	90%	16%
Promedio	73%	90%	19%

Fuente: Elaboración propia

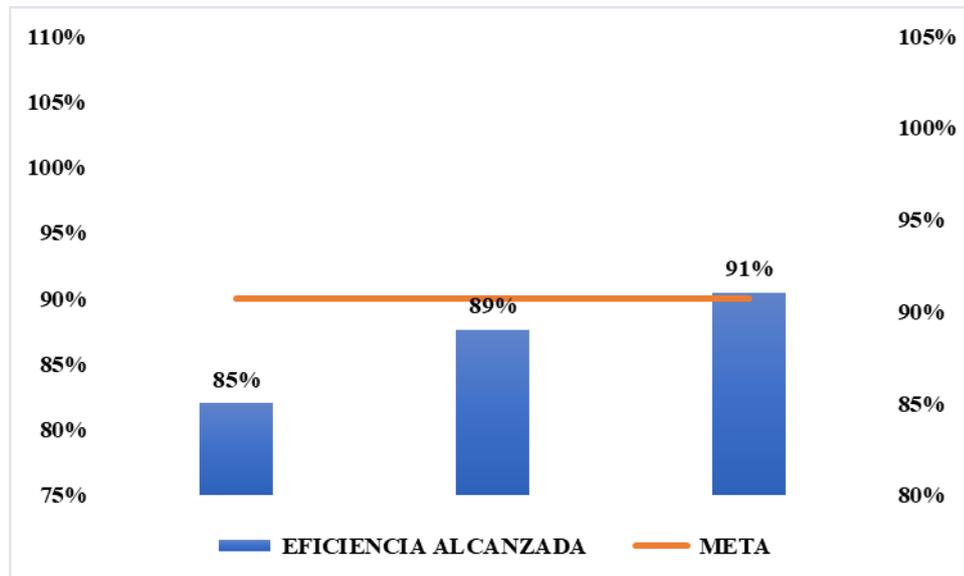


Figura 6 Cumplimiento de meta de productividad

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.3.2. Comparación de resultados de eficacia

Tabla 22

Comparación de eficacia inicial y posterior a la mejora

Eficacia inicial	Eficacia Posterior
76%	83%

Fuente: Elaboración propia

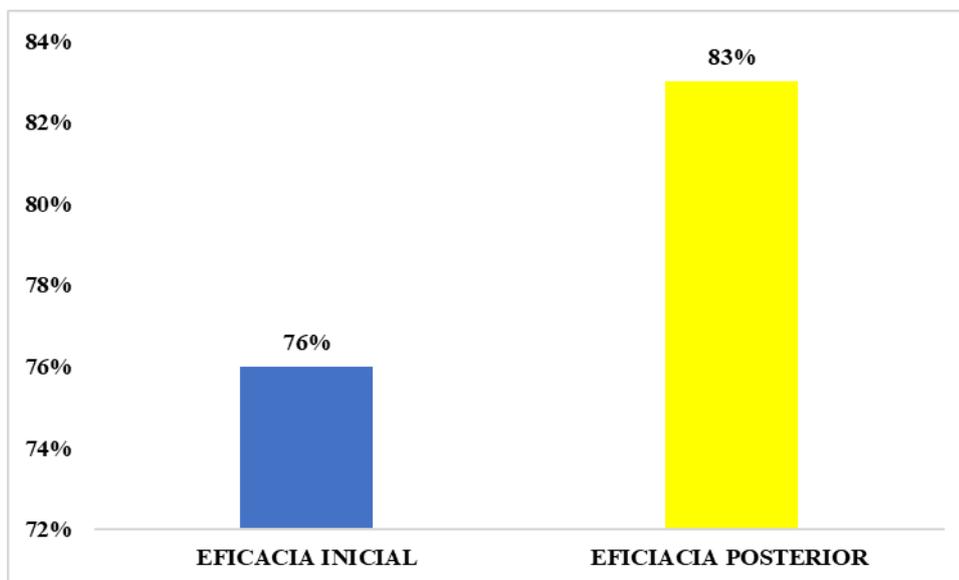


Figura 7 Comparación de eficacia antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de mejora para la eficacia de la máquina de impresión fue de 100%, y se cumplió en un 83%, siendo la diferencia por cumplir de 17%, tal como se evidencia en la tabla 23 y figura 7.

Tabla 23

Meta alcanzada de la eficacia

Mes	eficacia alcanzada	Meta	Diferencia
octubre-2021	82%	100%	18%
noviembre-2021	82%	100%	18%
diciembre-2021	83%	100%	17%
Promedio	83%	100%	17%

Fuente: Elaboración propia

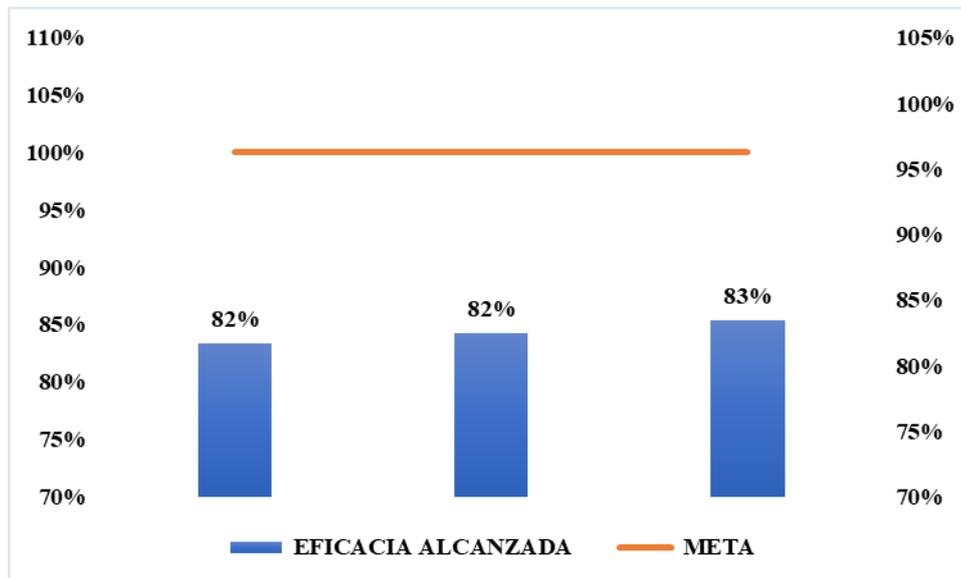


Figura 8 Cumplimiento de meta de eficacia

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.3.3. *Comparación de resultados de eficiencia*

Tabla 24

Comparación de eficiencia inicial y posterior de la mejora

Eficiencia inicial	Eficiencia posterior
78%	88%

Fuente: Elaboración propia

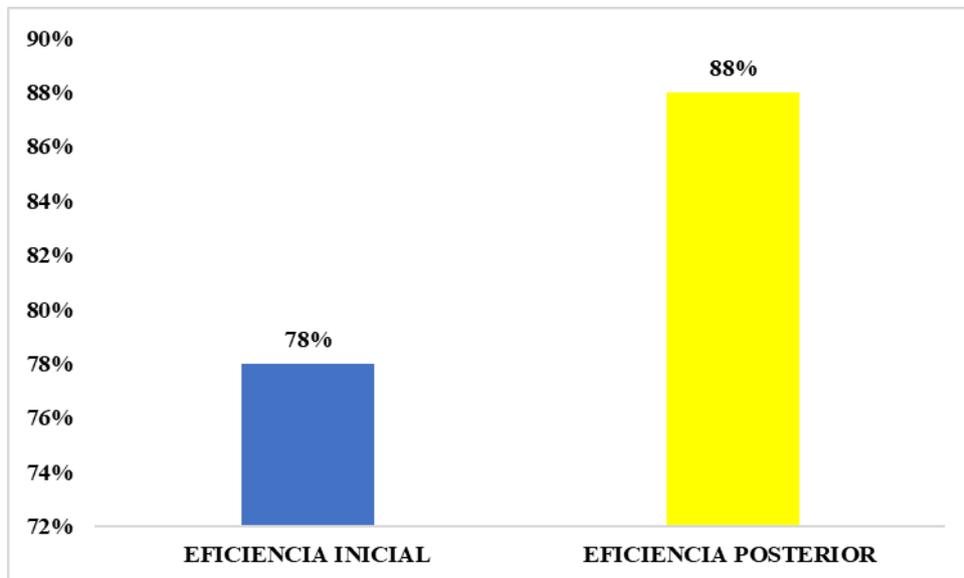


Figura 9 Comparación de eficacia antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de mejora para la eficiencia de la máquina de impresión fue de 90%, y se cumplió en un 98%, siendo la diferencia por cumplir de 2%, tal como se evidencia en la tabla 25 y figura 10.

Tabla 25

Meta alcanzada de eficiencia

Mes	Eficiencia alcanzada	Meta	Diferencia
octubre-2021	85%	90%	6%
noviembre-2021	89%	90%	1%
diciembre-2021	91%	90%	-1%
Promedio	88%	90%	2%

Fuente: Elaboración propia

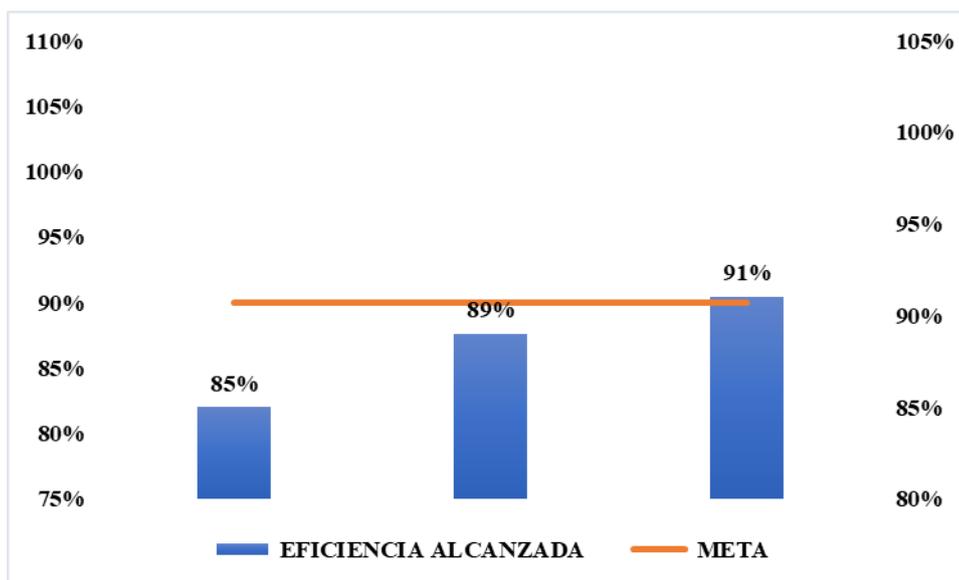


Figura 10 Cumplimiento de meta de eficiencia

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La implementación del Ciclo de Deming arrojó una productividad de la máquina de impresión de cartón corrugado de 69% en octubre 2021, 73% en noviembre 2021 y 76% en diciembre 2021, siendo el promedio mensual de 73%. Se obtuvo como resultado del producto de la eficacia y de la eficiencia para cada uno de los meses y el resultado se multiplicó por 100 para expresarlo en porcentaje, según la fórmula establecida para el presente trabajo. En la tabla 26 se muestra la productividad obtenida para los meses de octubre, noviembre y diciembre, así como la productividad promedio.

Tabla 26

Resultados de la productividad post mejora

Mes	Eficacia	Eficiencia	Productividad
octubre-2021	82%	85%	69%
noviembre-2021	82%	89%	73%
diciembre-2021	83%	91%	76%
Promedio	83%	88%	73%

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la eficacia los resultados de la mejora fueron de 82% en octubre y noviembre 2021; y 83% diciembre 2021; siendo así el promedio mensual de 83%. La eficacia se calculó al dividir el número de impresiones realizadas entre el número de cajas planificadas para cada mes evaluado, y el resultado se multiplicó por 100 para expresarlo en porcentaje, como se visualiza en la tabla 27.

Tabla 27

Resultados de la eficacia post mejora

Mes	Impresión de cajas planificadas	Impresión de cajas realizada	Eficacia
octubre-2021	4.320.000	3.529.777	82%
noviembre-2021	4.320.000	3.561.434	82%
diciembre-2021	4.320.000	3.604.547	83%
Promedio			83%

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la eficiencia, los resultados obtenidos luego de la mejora indicaron 85% en octubre, 89% en noviembre 2021; y 91% diciembre 2021; siendo el promedio mensual de 88%. Se obtuvo dividiendo el tiempo de operación ejecutado entre el tiempo de operación planificado y el resultado de multiplicó por 100 para expresarlo en porcentaje, como se expresa en la tabla 28.

Tabla 28

Resultado de la eficiencia post mejora

Mes	Tiempo de operación planificado	Tiempo de operación ejecutado	Eficiencia	Productividad
octubre-2021	300,00	255	85%	69%
noviembre-2021	300,00	267	89%	73%
diciembre-2021	300,00	273	91%	76%
Promedio			88%	73%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El presente trabajo de suficiencia profesional realizado en una empresa de impresión flexográfica, tuvo como objetivo implementar el Ciclo de Deming para mejorar la productividad de la máquina de impresión de cartón corrugado, a partir del incremento de los valores de la eficacia y eficiencia que se detectaron durante el primer semestre del año 2021. Respecto a los objetivos planteados para este trabajo, se concluye lo siguiente.

Se mejoró un 22.30% la productividad de la máquina de impresión de cartón corrugado, al pasar en promedio mensual de 60.00% a 73.00%.

Se mejoró un 9.21% la eficacia de la máquina de impresión de cartón corrugado al pasar de 76.00% a 83.00%; esto se debe a la disminución de productos defectuosos, lo cual se corrigió al ajustar la pieza principal de la máquina de impresión flexográfica (cliché) que impregnaba de tinta el cartón porque pasaba a altas velocidades durante la impresión.

Se mejoró un 12.82% la eficiencia de la máquina de impresión de cartón corrugado al pasar de 78.00% a 88.00%; esta mejora se logró ajustando la pieza principal de la máquina de impresión flexográfica (cliché) que impregnaba de tinta el cartón, lo que permitió realizar impresiones sin interrupciones, haciendo así mejor uso de los tiempos de producción.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa, continuar con la implementación de la metodología Deming hasta concretar los objetivos establecidos por la Gerencia General en la propuesta, y posteriormente mantenerla en el tiempo para mejorar de manera continua la productividad de la máquina de impresión flexográfica.

Se sugiere a la empresa, capacitar al personal en el procedimiento de impresión flexográfica para asegurar que el proceso se realice conforme a la mejora alcanzada.

Se sugiere a la empresa, mantener un registro de las fallas de la máquina de impresión donde quede documentado tanto la solución encontrada como el procedimiento de corrección; a fin de contar con antecedentes históricos que puedan facilitar la atención de similares situaciones en un momento futuro.

Finalmente, se recomienda a la empresa contar con un servicio de consultoría externa en materia de calidad para garantizar que el proceso de impresión flexográfica se realice conforme al cumplimiento de la Norma ISO 12647-6, a fin de aumentar la eficiencia del equipo de trabajo y afianzar el posicionamiento de la empresa en el mercado

REFERENCIAS

- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación* (7ma ed.). México: Episteme.
- Arias, J., & Convinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa: Enforques Consulting EIRL.
- Banco Mundial. (26-04-2021). *Mejorar la productividad, clave para desatar el crecimiento sostenible en América Centra*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/04/26/mejorar-la-productividad-clave-para-desatar-el-crecimiento-sostenible-en-america-central>
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Dresh, A., Veit, D., Nascimento de Lima, P., Pacheco, D., & Cisco, D. (2019). Inducing Brazilian manufacturing SMEs productivity with Lean tools. *Revista Esmerald Insight*, 68(1), 69-87. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2017-0248>
- Dueñas, L. (2018). *Aplicación del Ciclo de Deming para la mejora, de la calidad en el área de producción de la empresa, Emcapsac. S.A.C. Villa El Salvador, 2018*. [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20713>
- El Diario.es. (09 de 10 de 2019). *La productividad mundial se mantiene estancada en medio de la incertidumbre*. Recuperado el 15 de 03 de 2022, de https://www.eldiario.es/economia/productividad-mundial-mantiene-estancada-incertidumbre_1_1325447.html
- El País. (02-12-2021). *La OCDE urge a América Latina a resolver “cuatro trampas” que impiden su desarrollo*. <https://elpais.com/economia/2021-12-02/la-ocde-urge-a-america-latina-a-resolver-cuatro-trampas-que-impiden-su-desarrollo.html>
- Elías, J. (2018). *Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el*

- área de mantenimiento de bombas centrífugas en la empresa metalmecánica Recolsa S.A, Callao 2017.* [Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23280>
- García, A. (2011). *Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria* (2 ed.). Trillas.
- Gutiérrez, P., & De la Vara, R. (2014). *Control estadístico de la calidad y seis sigma* (3 ed.). McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Huamán, C. y Romero A. (2020). *Aplicación del Ciclo Deming para incrementar la Productividad en Línea de Máquina Papelera de la Empresa Protisa, Santa Anita - 2020.* [Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/72225>
- Industrigráfica Online. (11 de 04 de 2022). *La innovación es cada vez más importante en el mercado de la impresión flexográfica.*
<https://www.industrigraficaonline.com/articulo/31542/>
- Industrigráfica Online. (27 de 10 de 2021). *Miraclon anuncia los ganadores de los Global Flexo Innovation Awards 2021.*
<https://www.industrigraficaonline.com/articulo/30211/>
- Mauricio, R., García, D., Merma, N., & Villamares, E. (2021). Gestión del conocimiento y

- productividad de una empresa constructora del Perú. *South Florida Journal Of Develoment*, 2(4), 5183-5194.
<https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/670>
- Muñoz, A. (2021). *Estudios de tiempo y su relación con la productividad*. 5(17), 40-51.
<https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/#:~:text=El%20estudio%20de%20tiempos%20nace,la%20productividad%20de%20la%20industria.>
- Oficina Internacional del Trabajo [OIT]. (2016). *El Recurso Humano y la Productividad*. OIT.
- Ortega, O. (2017). *Mejoramiento continuo de procesos. Aspectos conceptuales*. Ediciones de la U.
- Palomino, J., Peña, J., Zevallos, G., & Orizano, L. (2015). *Metodología de la investigación*. Lima: San Marcos.
- Pareek, P., & Singh, V. (2021). *Increase productivity of vertical roller mill using seven QC tools.*, 1017. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1017/1/012035/pdf>
- Reportero Industrial. (04 de 2022). *Industria del cartón en México enfrentará retos en 2022*. <https://www.reporteroindustrial.com/temas/Industria-del-carton-en-Mexico-enfrentara-retos-en-2022+140311>
- Revista Crossover. (23 de 04 de 2022). *¿Cómo se ve el panorama de impresión flexográfica para el año 2025?* <https://www.dimatic.net/impresion-etiquetas-2025-blog-dimatic/>
- Rojas, J. (2017). *Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad del trámite documentario en la municipalidad distrital de los Olivos, 2017*. [Tesis de pregrado. Universidad César Vallejo].

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12673>

Sánchez, J., & Enríquez, A. (2016). *Implantación de sistemas de gestión de la calidad*.

Bogotá, Colombia: FC.

Schuh, G., Riesener, M., Mattern, C., Linnartz, M., & Basse, F. Evaluating collaboration productivity in interdisciplinary product development, *Procedia CIRP*, 70, 211-216.

<https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.02.024>.

Soto, S. (2018). *¿Qué tipo de muestreo se debe utilizar en una tesis?* Obtenido de

<https://tesisciencia.com/2018/08/29/muestreo-muestra-tesis>

The Food Tech. (15 de 03 de 2022). *La industria de la impresión frente a la pandemia*.

<https://thefoodtech.com/maquinaria-para-ensado-y-procesamiento/la-industria-de-la-impresion-frente-a-la-pandemia/>

Vega, L. (2017). *Estandarización del proceso de fabricación de papel kraft en la Máquina*

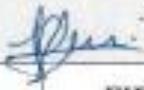
Papelera N° 2 de la Empresa Trupal. [Tesis de Pregrado. Universidad Tecnológica del Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/836>

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Notificación de implementación de mejora

		FECHA: 05/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Notificación de la implementación de mejora				
DURACIÓN: 30 min.				
INSTRUCTOR: Frank Ochoa		DNI/RUC:	FIRMA:	
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Jena	47477943	Operador Industrial	
	PRUDHOMME Davian	000667385	Diseñador Judo	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguina Sagua Wilber	10669894	Diseñador Textil	
	Velasquez Gonzales Leon	80282519	Diseñador Extensión	
	Neopstewi Wilton	06768952	Analista De Diseño	

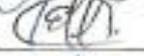
ANEXO n.º 2. Primera capacitación Ciclo de Deming

		FECHA: 11/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Capacitación sobre el Ciclo de Deming				
DURACIÓN: 4 Hr				
INSTRUCTOR: Dpto Calidad		DNI/RUC:		FIRMA:
ERNESTO QUIROPE		46266399		
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Grafico	
	Huayta Jean	47977943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	002867385	Diseñador Ind.	
	Medina Andres	72207297	Diseñador Grafico	
	Marguina Segura Willy	10669894	Diseñador Estructural	
	Eduse Velasquez Gonzales	80787579	Diseñador Estructural	
	Vegastegui William	06768952	ANALISTA DE DISEÑO	

ANEXO n.º 3. Segunda capacitación Ciclo de Deming

		FECHA: 02/09/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Capacitación sobre el Ciclo de Deming				
DURACIÓN: 4 Hr				
INSTRUCTOR: Dpto Calidad		DNI/RUC:		FIRMA:
Ernesto Quispe		46266399		
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Grafico	
	Hroyta Jon	4997943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damian	000667385	Diseñador Indus	
	Medina Andrés	72207292	Diseñador Grafico	
	Marguina Segura Wilfr	10669894	Diseñador Estructural	
	EDUAR VELASQUEZ CORONADO	80287519	Diseñador Estructural	
	VERGASESUI WILLIAM	06368952	ANALISTA DE DISFENO	

ANEXO n.º4. Primera mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico

		FECHA: 21/07/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico				
DURACIÓN: -				
INSTRUCTOR: -----		DNI/RUC: -----		FIRMA: -----
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Jean	47977943	Operador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	00067385	Diseñador Industrial	
	Medina Andres	72207297	Diseñador Grafico	
	Marguna Jorge W K	10669894	Diseñador Estructural	
	EDUAR VELAQUEZ GONZALEZ	50282579	Diseñador Estructural	
	VERSTEGEN WILLIAM	06768952	Analista De Datos	

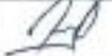
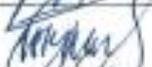
ANEXO n.º5. Segunda mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico

		FECHA: 09/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico				
DURACIÓN: -				
INSTRUCTOR: ----- DNI/RUC: ----- FIRMA: -----				
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Jean	43977943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	02067385	Diseñador Industrial	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Mangunic Segura Wilfr	10669894	Diseñador Extractor	
	Velasquez Gonzalo Evar	80282579	Diseñador Extractor	
	VERDUGO WILSON	06768952	Analista De Diseño	

ANEXO n.º6. Tercera mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico

		FECHA: 25/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico				
DURACIÓN: -				
INSTRUCTOR: -----		DNI/RUC: -----		FIRMA: -----
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	huayta Juan	47977943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	000667785	Diseñador Industrial	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguina Segura Wlady	10669894	Diseñador Gráfico	
	Wladimir Gonzalez Juan	80781579	Diseñador Extensión	
	VEDRSTEGUI WILSON	01368952	Analista de Diseño	

ANEXO n.º7. Cuarta mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico

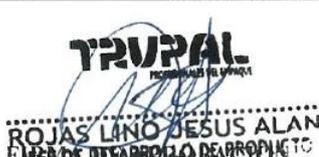
		FECHA: 03/09/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para definir el proceso flexográfico				
DURACIÓN: -				
INSTRUCTOR: ----- DNI/RUC: ----- FIRMA: -----				
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Grafico	
	Huayta Jean	49979943	Orseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	000167985	Diseñador Industrial	
	Medina Andreis	72203297	Diseñador Grafico	
	Margulies Sagun Walter	106698094	Diseñador Extremador	
	Velasquez Gonzalo Rene	80782579	Diseñador Extremador	
	Verdugo Willem	06368952	Analista De Datos	

ANEXO n.º8. Proceso para preparar materias primas y materiales para impresión flexográfica.

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA			
NOMBRE DEL PROCESO	Preparar materias primas y materiales para impresión flexográfica	ELABORADO POR:	Frank Ochoa
OBJETIVO DEL PROCESO	Mejorar el proceso de impresión flexográfico	APROBADO POR:	Jefe de Producción
ALCANCE DEL PROCESO	Preparación de las materias primas y los materiales para realizar impresión flexográfica	FECHA: 08/09/2021	REV.: 0 PAG: 1/1
PROCEDIMIENTO			
1. Corroborar las órdenes de producción y planificar la transferencia. Se deben verificar la calidad, productividad, máquina y los materiales requeridos para la impresión según orden de producción			
2. Revisar la forma impresora para garantizar la calidad en la transferencia. Es importante en asegurar la adecuación de la superficie de la impresora en cuanto a los posicionamientos, trazados y medidas especificadas; así mismo se debe inspeccionar para corregir los defectos que puedan alterar la transferencia superficial.			
3. Preparar y controlar el soporte a imprimir para alimentar la máquina de tal manera que haya continuidad en la tirada de la impresión. <ul style="list-style-type: none"> • En este aspecto se debe verificar la cantidad y calidad del soporte a imprimir de acuerdo con la orden de producción. • Transportar el soporte a imprimir considerando velando por el cuidado del mismo para asegurar su entrada y paso correcto por la máquina. Así mismo es necesario cuidar de causar accidentes durante el traslado de los soportes desde el almacén hasta la zona de impresión. 			
4. Preparar las tintas y aditivos en tonos estándar y colores especiales de acuerdo con las especificaciones, muestras y soportes de producción. <ul style="list-style-type: none"> • Se debe elegir la tinta considerando el método de impresión, la máquina, el tipo de soporte y el acabado. • Se deben adecuar las propiedades fisicoquímicas de las tintas de impresión (viscosidad, tiro, rigidez) a las necesidades de producción, mediante las operaciones de batido, adición de reductores, de barnices o aceites, según especificaciones de producción. • Se deben mezclar las tintas para obtener los tonos adecuados según las especificaciones indicadas y realizar comprobaciones con el «pantone» o tablas de color. 			
FIRMA DE ELABORACIÓN	 ROJAS LINDO JESUS ALAN JEFE DE DESARROLLO DE PRODUCTO	 Manuel Ochoa Supervisor de Producción	FIRMA DE NOTIFICACIÓN

ANEXO n.º9. Proceso para realizar el montaje de clichés y ajustar los elementos del proceso de impresión flexográfica

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA			
NOMBRE DEL PROCESO	Realizar el montaje de clichés y ajustar los elementos del proceso de impresión flexográfica	ELABORADO POR:	Frank Ochoa
OBJETIVO DEL PROCESO	Mejorar el proceso de impresión flexográfico	APROBADO POR:	Jefe de Producción
ALCANCE DEL PROCESO	Realizar ajustes a máquina para impresión flexográfica	FECHA:	REV.: 0 PAG: 1/2
PROCEDIMIENTO			
<p>1. Elegir y preparar los cilindros porta clichés, adhesivos y clichés o camisas grabadas de acuerdo con las especificaciones técnicas de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los adhesivos según las especificaciones de la orden de trabajo, comprobando el grado de dureza, la adherencia y el espesor. • Identificar los clichés o camisas grabadas según su color y correspondencia con el modelo a imprimir. • Revisar los clichés o camisas grabadas verificando la pegajosidad y acabado superficial, así como la ausencia de defectos tales como golpes, arañazos, restos de tinta, polvo y otros. • Medir en diversas zonas el espesor y el relieve de los clichés o camisas grabadas con el micrómetro verificando que se ajusta a las especificaciones marcadas. • Controlar el cilindro porta clichés verificando la limpieza y la ausencia de defectos en la superficie, asegurando el perfecto agarre de los adhesivos y la lisura del cilindro. • Seleccionar los cilindros porta clichés de acuerdo a las especificaciones de la orden de trabajo, corroborando su diámetro y longitud. 			
<p>2. Montar los clichés según especificaciones establecidas en la orden de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deben acondicionar las superficies de impresión (soportes, paso por máquina, mecanismos de entrada y salida de la máquina) • Marca sobre el cliché el sentido correcto o posicionamiento de entrada según especificaciones de la orden de trabajo. • Cargar en la máquina de montaje el cilindro porta clichés, regulando los mecanismos de fijación. • Se deben regular los dispositivos específicos de control de registro, tales como cámaras, visores y otros, facilitando el ajuste de los clichés y la calibración del sistema. • Se debe asegurar la correcta adherencia del montaje y ausencia de burbujas, pegándolo en la superficie del cilindro. • Se debe fijar el cliché al adhesivo del cilindro porta clichés mediante los dispositivos y las técnicas específicas de montaje, garantizando la ausencia de burbujas y permitiendo el correcto posicionamiento o registro de las planchas. • Se debe sellar los bordes o zonas críticas del cliché sellando con cintas adhesivas de sellado, siliconas térmicas u otros productos apropiados, evitando que se despeguen y se deterioren. • Se debe envolver con material opaco los cilindros con los clichés montados protegiéndolos de la luz ultravioleta, evitando su contaminación y mejorando su adhesión al respaldo adhesivo. 			
<p>3. Acondicionar superficies de impresión (soportes, paso por máquina, mecanismos de entrada y salida de la máquina):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar y adaptar a las necesidades del soporte a imprimir y a sus características físicas los elementos y mecanismos del sistema de alimentación tales como grupo neumático, cabezal de alimentación, elementos de transporte, portabobinas, cuerpos de tensión y otros. • Se debe regular la tensión aplicada al soporte en función de las necesidades de impresión y de registro, mediante los mecanismos tensores destinados a tal fin. • Se debe adaptar el dispositivo de guiado adaptado a las dimensiones del soporte obteniendo el alineado correcto en la entrada de impresión. 			
FIRMA DE ELABORACIÓN	  FIRMA DE APROBACIÓN.. ROJAS LINO JESUS ALAN JEFE DE DESARROLLO DE PRODUCTO	 FIRMA DE NOTIFICACIÓN Supervisor de Producción Gráfica Trupal S.A.	

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA			
NOMBRE DEL PROCESO	Realizar el montaje de clichés y ajustar los elementos del proceso de impresión flexográfica	ELABORADO POR:	Frank Ochoa
OBJETIVO DEL PROCESO	Mejorar el proceso de impresión flexográfico	APROBADO POR:	Jefe de Producción
ALCANCE DEL PROCESO	Realizar ajustes a máquina para impresión flexográfica	FECHA: 09/09/2021	REV.: 0 PAG: 2/2
PROCEDIMIENTO			
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe ajustar los equipos de tratamiento de bobinas tales como tratamientos corona, de llama, de eliminación de electricidad estática u otros, mediante el acondicionamiento de la superficie del mismo para la impresión. • Se debe revisar y limpiar para evitar daños en la superficie del soporte, los rodillos, cintas transportadoras y otros elementos de paso del material. • Se deben adaptar y regular los mecanismos de tiro, cilindros de transferencia, pinzas u otros elementos de transporte de los soportes por las máquinas de flexografía en función a las características físicas del mismo. • Se deben preparar los elementos y mecanismos del sistema de salida, así como los de acabado, en función de la naturaleza del producto a imprimir y del acabado específico de la orden de trabajo. 			
<p>4. Ajustar elementos del grupo de impresión (bombas de tinta, tinteros, cámaras de tinta, cuchilla de rasqueta, rodillo anilox, cilindro portaclichés y cilindro de presión, verificar propiedades reológicas de la tinta y registrar valores):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deben regular las bombas de tinta, tinteros y cámaras de tinta manteniendo el flujo de tinta controlado. • Se debe regular el ángulo y la presión de la cuchilla de la rasqueta a lo largo de toda su superficie asegurando un entintado uniforme de manera que no raye el rodillo anilox ni se creen ráfagas en la impresión. • Se debe regular el paralelismo entre el rodillo anilox, cilindro portaclichés y cilindro de presión mediante galgas u otros útiles, hasta conseguir un contacto seguro y uniforme. • Se deben medir las propiedades reológicas de la tinta utilizando aparatos de medición adecuados: copa Ford, viscosímetro, termómetro y otros. • Se deben anotar las mediciones en los documentos establecidos y verificar que los parámetros se mantienen según las necesidades del trabajo. 			
<p>5. Realizar el mantenimiento de primer nivel de la máquina de acuerdo las instrucciones del fabricante (engrase periódico, circuitos y filtros de los sistemas hidráulicos y neumáticos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe realizar el engrase periódico de los puntos dispuestos en las máquinas y equipos de flexografía según las instrucciones del fabricante y en los plazos establecidos por el mismo. • Se debe verificar que el funcionamiento de los circuitos y filtros de los sistemas hidráulicos se realiza según las normas y plazos de mantenimiento establecidos. • Se deben limpiar los componentes de las máquinas y equipos de flexografía según los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento. 			
FIRMA DE ELABORACIÓN		FIRMA DE NOTIFICACIÓN	
 <p>ROJAS LINO JESUS ALAN JEFE DE DESARROLLO DE PRODUCTO</p>		 <p>Manuel Cerna Romero Supervisor de Producción Gráfica Trupal S.A.</p>	

ANEXO n.º 10. Proceso para impresión flexográfica

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA			
NOMBRE DEL PROCESO	Impresión flexográfica	ELABORADO POR:	Frank Ochoa
OBJETIVO DEL PROCESO	Mejorar el proceso de impresión flexográfico	APROBADO POR:	Jefe de Producción
ALCANCE DEL PROCESO	Realización de impresión en flexografía	FECHA:	REV.: 0 PAG: 1/2
PROCEDIMIENTO			
<p>1. Realizar prueba de impresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe transferir la tinta del anilox al cliché con la mínima presión necesaria, mediante los manejadores o elementos electrónicos, consiguiendo un entintado uniforme y constante de las zonas de altorrelieve. • La tinta del cliché se trasfiere al soporte con la mínima presión necesaria, mediante los manejadores o elementos electrónicos, consiguiendo una impresión uniforme y constante en el soporte. • Se debe ajustar el paralelismo entre los rodillos anilox, cilindro porta clichés y cilindro de presión mediante los manejadores de aproximación de los ejes para realizar el correcto entintado. • Se debe hacer coincidir las cruces de registro en superposición mediante el desplazamiento circunferencial y/o axial del cilindro porta clichés para realizar el registro de la impresión. • Realizar el secado de la tinta entre cuerpos o estaciones de impresión controlando los elementos mecánicos o electrónicos que actúan sobre la temperatura y extracción de aire, adecuándolo a las necesidades de impresión del soporte. 			
<p>2. Controlar las primeras impresiones (comparar con las muestras autorizadas y especificaciones técnicas) y corregir deficiencias si se detectan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar la tonalidad e intensidad de color de los primeros impresos empleando instrumentos ópticos de medición: densitómetros, colorímetros, espectrofotómetros, garantizando la validez respecto a la muestra autorizada y/o los parámetros definidos en la orden de trabajo. • Se debe medir los parámetros de impresión tales como densidad, ganancia y otros, empleando instrumentos ópticos de medición (densitómetro, colorímetro, espectrofotómetro) expresándolos en sus unidades correspondientes comprobando que responden a la calidad requerida en la orden de trabajo o a las muestras autorizadas. 			
<p>3. Corregir y ajustar las variables del proceso en función de la prueba realizada (registro circunferencial y transversal de la impresión, valores cromáticos de impresión):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe realizar la corrección y ajuste de las variables del proceso actuando sobre los elementos de la máquina, la tinta y soportes. • Se debe corregir el registro circunferencial de la impresión, adelantando o retrasando la posición de los cilindros porta clichés, mediante los controles manuales, electrónicos o informáticos de que disponga la máquina. • Se debe corregir el registro transversal de la impresión desplazando lateralmente los rodillos porta clichés o variando los dispositivos de guiado de la banda, mediante los controles manuales, electrónicos o informáticos de que disponga la máquina. • Se deben modificar los valores cromáticos de impresión (color, tono, intensidad y brillo), actuando sobre los componentes de la tinta, mediante la adición de diluyentes, barniz o concentrado de color. 			
<p>4. Imprimir asegurándose de las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe controlar el tratamiento de la superficie controlando a la entrada de máquina y cada empalme de la bobina si los hubiera, con los reactivos adecuados garantizando la calidad del tratamiento y la correcta fijación de la tinta. • Se debe controlar el registro de la impresión y las variables de color, manteniéndolos en los parámetros establecidos dentro de los márgenes de tolerancia. • Se debe estabilizar el flujo de tinta mediante el control del circuito de alimentación, asegurando la demanda de tinta según necesidades del soporte a imprimir. 			
<p>FIRMA DE ELABORACIÓN</p>		<p>TRUPAL Manuel Cerna Romero FIRMA DE NOTIFICACIÓN</p>	

PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA			
NOMBRE DEL PROCESO	Impresión flexográfica	ELABORADO POR:	Frank Ochoa
OBJETIVO DEL PROCESO	Mejorar el proceso de impresión flexográfico	APROBADO POR:	Jefe de Producción
ALCANCE DEL PROCESO	Realización de impresión en flexografía	FECHA:	REV.: 0 PAG: 1/2
PROCEDIMIENTO			
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe comprobar con las técnicas y elementos de control adecuados, el anclaje de la tinta en el soporte, atendiendo las normas de seguridad. • Se debe controlar durante la tirada, la tonalidad e intensidad de color de la impresión empleando instrumentos ópticos de medición (densitómetros, colorímetros, espectrofotómetros) asegurándose la uniformidad 			
5. Identificar impresiones con el correlativo del orden de trabajo y colocar en zona establecida.			
6. Registrar los datos relativos a la producción (cantidad de impresiones, tiempos de producción, máquina, tipo de parada, incidencias y otras) en el formato de la empresa.			
			
FIRMA DE ELABORACIÓN	 FRANK RICHARD OCHOA PALMA JEFE DE DESARROLLO DE PRODUCTO	 Manuel Cerna Romero Supervisor de Producción Gráfica	FIRMA DE NOTIFICACIÓN

ANEXO n.11. Primera mesa de trabajo para realizar ajustes de Cliché

		FECHA: 13/07/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para realizar ajuste de cliché				
DURACIÓN: ---				
INSTRUCTOR: -----		DNI/RUC: -----		FIRMA: -----
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Cópico	
	Huanita Jean	4991793	Diseñador Industrial	
	PRUDIALHE Dennis	00067385	Diseñador Ind.	
	Medina Andres	72207297	Diseñador Grafico	
	Marguini Siqueira	10669894	Diseñador Extender	
	Edson Velasco Coronado	80787579	Diseñador Extender	
	VERASTEGUI WILLIAM	06768952	Analista de Diseño	

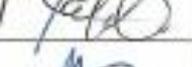
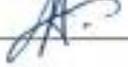
ANEXO n.º12. Segunda mesa de trabajo para realizar ajustes de Cliché

				FECHA: 03/08/2021
				PÁG.: 1/1
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para realizar ajuste de cliché				
DURACIÓN: ---				
INSTRUCTOR: -----		DNI/RUC: -----		FIRMA:-----
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Ochoa Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Juan	47977943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Dainee	00067385	Diseñador Ind.	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguina Sgura Luis	10669894	Diseñador Estructural	
	Velasquez Gonzales Eder	80287579	Diseñador Estructural	
	VEROSTEGUI William	06768952	ANALISTA DE DISEÑO	

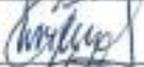
ANEXO n.º 13. Tercera mesa de trabajo para realizar ajustes de Cliché

		FECHA: 18/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para realizar ajuste de cliché				
DURACIÓN: ----				
INSTRUCTOR: ----- DNI/RUC: ----- FIRMA: -----				
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quijpe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayra Jean	42937913	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	000657385	Diseñador Ind.	
	Medina Adas	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguina Segun Wilfr	10665604	Diseñador Estructura	
	Velasquez Covarrubian	80787579	Diseñador Estructura	
	VEGASIEGUI WILLIAM	06768952	ANALISTA DE DISEÑO	

ANEXO n.º 14. Cuarta mesa de trabajo para realizar ajustes de Cliché

		FECHA: 23/08/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Mesa de trabajo para realizar ajuste de cliché				
DURACIÓN: ----				
INSTRUCTOR: -----		DNI/RUC: -----		FIRMA: -----
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Hoyta Jean	47477443	Operador Industrial	
	PRUDKATHE Damien	00667385	Diseñador Ind.	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguine Sagua Walter	10669894	Diseñador Gráfico	
	Velasquez Gonzalez Enzo	80782379	Diseñador Estereotípico	
	Velasquez William	06767952	Analisis de Diseño	

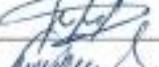
ANEXO n.º15. Primera capacitación sobre el proceso flexográfico

		FECHA: 10/09/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Capacitación sobre Procedimiento del proceso flexográfico				
DURACIÓN: 3 Hr.				
INSTRUCTOR: Supervisor de Producción MANUEL CERNA		DNI/RUC 25780628		FIRMA: 
N°	APELLIDO Y NOMBRE	N° DNI/C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Jean	47977947	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	000667385	Diseñador Industrial	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Manguelina Segura Wilder	10669894	Diseñador Estructural	
	Velasquez Gonzales Edwin	80782579	Diseñador Estructural	
	VEROSSEGUI WALCOM	06768352	ANALISTA DE DISEÑO	

ANEXO n.º16. Segunda capacitación sobre el proceso flexográfico

		FECHA: 04/10/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Capacitación sobre Procedimiento del proceso flexográfico				
DURACIÓN: 3 Hr.				
INSTRUCTOR: Supervisor de Producción		DNI/RUC:	FIRMA:	
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Huayta Jean	47977943	Diseñador Industrial	
	PRUD'HOME Damien	00087385	Diseñador Industrial	
	Medina Andrés	72207297	Diseñador Gráfico	
	Marguina Segura Willy	10669894	Diseñador Estructural	
	Velazquez Gonzalo Eder	80282379	Diseñador Estructural	
	VERASTEGUI WILLIAM	06768952	ANALISIS DE DISEÑO	

ANEXO n.º17. Tercera capacitación sobre el proceso flexográfico

		FECHA: 15/11/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Capacitación sobre Procedimiento del proceso flexográfico				
DURACIÓN: 3 Hr.				
INSTRUCTOR: Supervisor de Producción <i>MANUEL CERNA</i>		DNI/RUC: 25780628	FIRMA: 	
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	<i>Quispe Richard</i>	<i>10049825</i>	<i>Diseñador Gráfico</i>	
	<i>Muñoz Sean</i>	<i>47477843</i>	<i>Diseñador Industrial</i>	
	<i>PRUDHOMME Damiana</i>	<i>000667355</i>	<i>Diseñador Ind.</i>	
	<i>Medina Andrés</i>	<i>72207297</i>	<i>Diseño Grafico</i>	
	<i>Marguina Segura Wilker</i>	<i>10669894</i>	<i>Diseñador Textual</i>	
	<i>Velasquez Gonzales Edwin</i>	<i>80782579</i>	<i>Diseñador Extraordinario</i>	
	<i>VEROSSEGUIT WILSON</i>	<i>06763952</i>	<i>ANALISIS DE DISEÑO</i>	

ANEXO n.º18. Verificación agosto 2021 y setiembre 2021

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: agosto 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se realizó la capacitación planificada sobre el Ciclo de Deming?	✓	
2	¿Se definió el proceso flexográfico?	✓	
3	¿Se realizaron pruebas de ajuste de cliché?	✓	
OBSERVACIONES: La definición del proceso este mes consistió en la identificación de las actividades y sub actividades.			

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: setiembre 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se realizó la capacitación planificada sobre el Ciclo de Deming?	✓	
2	¿Se definió el proceso flexográfico?	✓	
3	¿Se realizaron pruebas de ajuste de cliché?	✓	
4	¿Se ha elaborado el procedimiento de impresión flexográfica?	✓	
5	¿Se elaboró el flujo de procesos de impresión flexográfica?	✓	
6	¿Se brindó capacitación sobre el proceso flexográfico al personal de producción?	✓	
OBSERVACIONES: El Dpto. de producción no realizó la capacitación al personal alegando que será planificada una vez corroboren el cumplimiento de procedimiento.			

ANEXO n.º19. Verificación octubre 2021 y noviembre 2021

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: octubre 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se brindó capacitación sobre el proceso flexográfico al personal de producción?	✓	
2	¿Se ha verificado el funcionamiento del ajuste de cliché?	✓	
3	¿Se han realizado nuevos ajustes de cliché?		✓
4	¿Se ha implementado el procedimiento propuesto para el proceso de impresión flexográfica?		✓
<p>OBSERVACIONES: El Dpto. de producción no realizó la capacitación ni lo implementó alegando que será planificada una vez corroboren el cumplimiento de procedimiento</p>			

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: noviembre 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se brindó capacitación sobre el proceso flexográfico al personal de producción?	✓	
2	¿Se ha verificado el funcionamiento del ajuste de cliché?	✓	
3	¿Se han realizado nuevos ajustes de cliché?		✓
4	¿Se ha implementado el procedimiento propuesto para el proceso de impresión flexográfica?		✓
<p>OBSERVACIONES: Los ajustes realizados del cliché han permitido minimizar el número de productos defectuosos, y ha mejorada la eficacia y la eficiencia del mes. Aún no se implementa el procedimiento propuesto ni se establece alguno, ni se capacita el personal hasta culminar el período de prueba en diciembre 2021</p>			

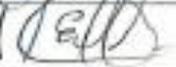
ANEXO n.º20. Verificación diciembre 2021

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: diciembre 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se brindó capacitación sobre el proceso flexográfico al personal de producción?	✓	
2	¿Se ha verificado el funcionamiento del ajuste de cliché?	✓	
3	¿Se han realizado nuevos ajustes de cliché?		✓
4	¿Se ha implementado el procedimiento propuesto para el proceso de impresión flexográfica		✓
<p>OBSERVACIONES: Los ajustes realizados del cliché han permitido minimizar el número de productos defectuosos, y ha mejorada la eficacia y la eficiencia del mes. Aún no se implementa el procedimiento propuesto ni se establece alguno, ni se capacita el personal hasta culminar el periodo de prueba en diciembre 2021</p>			

ANEXO n.º20. Verificación diciembre 2021

LISTA DE VERIFICACIONES		PERÍODO: diciembre 2021	
Ítem	Verificar	SÍ	NO
1	¿Se brindó capacitación sobre el proceso flexográfico al personal de producción?	✓	
2	¿Se ha verificado el funcionamiento del ajuste de cliché?	✓	
3	¿Se han realizado nuevos ajustes de cliché?		✓
4	¿Se ha implementado el procedimiento propuesto para el proceso de impresión flexográfica?		✓
<p>OBSERVACIONES: Los ajustes realizados del cliché han permitido minimizar el número de productos defectuosos, y ha mejorada la eficacia y la eficiencia del mes. Aún no se implementa el procedimiento propuesto ni se establece alguno, ni se capacita el personal hasta culminar el periodo de prueba en diciembre 2021</p>			

ANEXO n.º 21. Charla divulgación de resultados

		FECHA: 30/12/2021		
		PÁG.: 1/1		
FORMATO DE ASISTENCIA				
TEMA: Charla de divulgación de resultados				
DURACIÓN: 30 min				
INSTRUCTOR: FRANK OCHOA		DNI/RUC:	FIRMA:	
Nº	APELLIDO Y NOMBRE	Nº DNI/ C.E	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
	Quispe Richard	10049825	Diseñador Gráfico	
	Avaya Jean	47977943	Diseñador Industrial	
	PRUDHOMME Damien	000667985	Diseñador Ind.	
	Medina Andrés	72209297	Diseñador Gráfico	
	Manguelica Segura Wilber	10669894	Diseñador Estructural	
	EDUAR VELASQUEZ GONZALES	80781579	DISEÑADOR ESTRUCTURAL	
	VERASTEGUI WILLIAM	06365952	ANALISTA DE DISEÑO	