



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ciclo Deming para mejorar productividad en la fabricación de ampollas
de vidrio en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Fretel Bustamante, Juana (orcid.org/0009-0000-4755-4615)
Herrera De Lama, Paola Lissette (orcid.org/0000-0003-4794-6402)

ASESOR:

Mgtr. Gil Sandoval, Hector Antonio (orcid.org/0000-0001-5288-8281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mi familia por ser el motor de mis acciones para lograr mis objetivos trazados.

Fretel Bustamante, Juana

A Dios, por su bendición, a mis padres e hijas por su paciencia en acompañarme en este largo camino por recorrer.

Herrera De Lama, Paola Lissette

AGRADECIMIENTO

Agradecer a la Universidad César Vallejo, por la oportunidad de brindarnos su apoyo para lograr nuestro sueño de ser profesionales. Agradecer a la empresa CARDUFER S.A.C, por apoyarnos, facilitando toda la información y requerimientos en la presente investigación. A todos los Docentes que nos han apoyado en todo, y de forma muy especial al Mgtr. Héctor Antonio Gil Sandoval que, con su paciencia, nos ha orientado con sus conocimientos para terminar de manera satisfactoria la tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR**

Yo, GIL SANDOVAL HECTOR ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: Ciclo Deming para mejorar productividad en la fabricación de ampollas de vidrio en CARDUFER S.AC., San Juan de Lurigancho 2023, cuyos autores son HERRERA DE LAMA PAOLA LISSETTE, FRETTEL BUSTAMANTE JUANA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GIL SANDOVAL HECTOR ANTONIO DNI: 03684198 ORCID: 0000-0001-5288-8281	Firmado electrónicamente por: HAGILS el 30-11- 2023 21:54:07

Código documento Trilce: TRI – 0671623





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, HERRERA DE LAMA PAOLA LISSETTE, FRETTEL BUSTAMANTE JUANA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: Ciclo Deming para mejorar productividad en la fabricación de ampollas de vidrio en CARDUFER S.AC., San Juan de Lurigancho 2023, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JUANA FRETTEL BUSTAMANTE DNI: 06853060 ORCID: 0009-0000-4755-4615	Firmado electrónicamente por: FFRETTELBU66 el 29-11-2023 20:47:10
PAOLA LISSETTE HERRERA DE LAMA DNI: 42374149 ORCID: 0000000347946402	Firmado electrónicamente por: PADELAU02 el 29-11-2023 20:50:08

Código documento Trilce: TRI – 067162



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, Muestra y Muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos sobre recolección en información	17
3.5. Procedimientos.....	21
3.6 Método de análisis de datos.....	30
3.7 Aspectos éticos	30
IV RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Validez de contenido del instrumento.....	19
Tabla 2: Prueba binomial	20
Tabla 3. Organigrama Industrial Cardufer S.A.C.....	24
Tabla 4. Cronograma de Gantt pre test.....	26
Tabla 5. Actividades y Alternativas de mejora.....	26
Tabla 6. Plan de Actividades.....	28
Tabla 7. Programa de capacitación del Ciclo Deming Ind. Cardufer S.A.C.....	29
Tabla 8. Inversión para el proyecto	27
Tabla 9. Análisis descriptivo.....	31
Tabla 10. Pruebas de Normalidad.....	33
Tabla 11. Prueba T de Student de muestras emparejadas productividad	34
Tabla 12. Prueba T de Student para muestras apareadas de productividad	33
Tabla 13. Estimación estadística en excel productividad	34
Tabla 14. Prueba T de Student de muestras emparejadas eficiencia	36
Tabla 15. Prueba T de Student para muestras apareadas de eficiencia.....	36
Tabla 16. Estimación estadística en excel eficiencia.....	37
Tabla 17. Prueba T de Student de muestras emparejadas de eficacia	40
Tabla 18. Prueba T de Student para muestras apareadas de eficacia.....	41
Tabla 19. Estimación estadística en excel eficacia	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Layout antes de la mejora	11
Figura 2. Layout después de la mejora.	18
Figura 3. Gráfica para el diseño pre experimento	11
Figura 4. Ampollas de 13 ml hidrolítico tipo I.....	17
Figura 5. Gráfica de los instrumentos por su naturaleza	18
Figura 6. Gráficas de procedimientos Ciclo Deming y Productividad.....	21
Figura 7. Ampolletera, Industrial Cardufer S.A.C.....	22
Figura 8. Ubicación actualizada de la empresa Industrial Cardufer S.A.C.....	23
Figura 9. Esquema del área de producción de la empresa Ind.Cardufer S.A.C....	25
Figura 10. Pruebas de hipótesis para muestras emparejadas con T de Student..	36

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar la implementación del Ciclo Deming para mejorar productividad en la fabricación de ampollas de vidrio en Cardufer S.A.C. San Juan de Lurigancho 2023. Tipo de estudio aplicado, enfoque cuantitativo, diseño pre experimental. La población estuvo conformada con la fabricación de ampollas de vidrio en un periodo de 2 meses pre test y 2 meses post test, la muestra fue la producción diaria de ampollas de vidrio de 13ml., durante 2 meses pre test (mayo-junio) y 2 meses post test (setiembre-octubre), muestreo no probabilístico por conveniencia. Técnica utilizada fue la observación y análisis documental, la validación de juicio de expertos fue realizada por 03 docentes de UCV, la confiabilidad se obtuvo con el certificado de calibración del cronómetro. El incremento porcentual de productividad fue de 28.30%, eficiencia 14.02%, eficacia 12.40%. Se concluyó que con la aplicación del ciclo Deming mejoró la productividad en la fabricación de ampollas de vidrio en la empresa INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.

Palabras Clave: Ciclo deming, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the implementation of the Deming Cycle to improve productivity in the manufacturing of glass ampoules at Cardufer S.A.C. San Juan de Lurigancho 2023. Type of applied study, quantitative approach, pre-experimental design. The population was made up of the manufacture of glass ampoules in a period of 2 months pre-test and 2 months post-test, the sample was the daily production of 13 ml glass ampoules, during 2 months pre-test (May-June) and 2 months post-test (September-October), non-probabilistic convenience sampling. The technique used was observation and documentary analysis, the validation of expert judgment was carried out by 03 UCV teachers, reliability was obtained with the stopwatch calibration certificate. The percentage increase in productivity was 28.30%, efficiency 14.02%, effectiveness 12.40%. It was concluded that with the application of the Deming cycle, productivity improved in the manufacturing of glass ampoules in the company INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.

Keywords: Deming Cycle, productivity, efficiency, effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

Ciclo Deming conocido por su acción de producir cambios en productividad y calidad, permite realizar correcciones en diversos procesos o también proyectos de las áreas empresariales (Isniah *et al*, 2020, p. 73).

En el mundo la industria del vidrio genera grandes beneficios anuales por \$ 75 mil millones de dólares. Figurando como grandes exportadores de vidrio y cerámica los países de EE.UU., China, Japón, India quienes representan alrededor del 60 % de los ingresos en la producción mundial del vidrio. En el Perú la industria de vidrio evidenció un crecimiento y se espera que se fortalezca y se expanda en 2023. El INEI encontró que entre enero y diciembre de 2022 la producción y los productos a base de este material crecieron un 29,16%., Diario Gestión (2022, p.1). La revista International Monetary Fund - FMI, indica que economía a nivel internacional fue 5.9 % en 2021 y un 4.9 % el 2022, reduciendo el 1 % el PBI en China y los Estados Unidos, en (2021, p.36).

Jiménez (2021) en Perú, la economía presentó una crisis que resultó con la disminución en productividad, (p.166).

La empresa Industrial CARDUFER S.A.C. fue fundada en el año 2014. Tiene como objetivo principal ser líder en el mercado de envases de vidrios hidrolíticos tipo I, en relación de fabricación de diferentes productos en buena calidad a las principales e importantes exigencias del mercado nacional e internacional. Ahora, convertida en empresa líder de ampollas, viales y frascos, compitiendo directamente con Anfa Vitrium, una compañía que también utiliza tecnología de vanguardia. Industrial CARDUFER S.A.C. Es una empresa que fabrica y vende una variedad de productos de vidrio hidrolítico clase I, garantizando la calidad de sus productos farmacéuticos, cosméticos al cumplir con exigentes requisitos en términos de calidad, legislación y sistemas de gestión reconocidos, cuyo objetivo es reducir al mínimo cualquier reclamo hacia nuestros productos. La gerencia posee una meta de producción de un 95 % por ser empresa líder a nivel nacional, pero actualmente la productividad promedio es del 80 %, causado por el retraso de emisión de lotes y órdenes de compra por parte del proveedor generando cambios en las máquinas, evitando la uniformidad en los procesos, aplicando el uso de las herramientas, diagrama de Pareto y de Ishikawa, que fueron muy idóneos en la realización de la matriz de

operacionalidad (véase anexo 1). Se evidencio distintos problemas en la mencionada empresa, retrasando los procesos de entrega a los clientes que fueron evidenciados en el diagrama de Ishikawa (Véase anexo 8). En la investigación se observó la producción de la empresa, donde la gestión de tareas y fabricación de vidrio fueron insuficientes, problemas de calidad de productos por el bajo rendimiento del recurso humano, problemas que afectan en forma negativa la producción de fabricación de ampolla.

Fue indispensable analizar los procesos de fabricación, lo que permitió la verificación de tardanza en compra de repuestos, fabricación de múltiples ampollas y sobre la lentitud de aprobación de los lotes por parte del proveedor, Se encontraron herramientas de medición descalibradas, así mismo cabe resaltar que el 80 % de fallas están relacionadas a las mermas de productividad, entregas en fechas no establecidas, diferente de lo que es el planeamiento de trabajo y los problemas en control de calidad. Con el ciclo Deming se incrementó la productividad en la empresa CARDUFER S.A.C.

Justificación práctica, el ciclo Deming tiene como objetivo mejorar las condiciones laborales que se dan durante la producción. Es adecuado para su aplicación en diversas áreas donde se realizan tareas repetitivas. Esto ayudará a mejorar los problemas operativos (Hernández, Fernández y Baptista2014, p.40).

La justificación metodológica Se registró datos que se analizaron con información de una manera sencilla, aplicando el ciclo Deming como solución alternativa, permitiendo disminuir tiempos de fabricación con productos de calidad. (Hernández y Mendoza, 2018, p. 45). La justificación económica, se basó en planificación financiero con tablas analíticas. (Baca,2013, p.6), Así mismo, en la investigación establecieron ordenar y sistematizar la información contable, calculando VAN, TIR, B/C (costo-beneficio) y PRI, proyectando el desarrollo de un flujo de caja en 12 meses con ingresos, egresos y/o ahorros de la investigación. Con resultados obtenidos por Deming, también disminuyó el costo de producción. En el problema general tenemos: ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la productividad en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023? Y en problemas específicos (1) ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San

Juan de Lurigancho 2023? Y (2) ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023?

Como objetivos: El objetivo general fue: Determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la productividad en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Los objetivos específicos fueron:(1) Determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023; y (2) Determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Por último, la hipótesis general fue: La implementación del Ciclo Deming mejora la productividad en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Acerca de las hipótesis específicas señalaron a continuación: (1) La implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023 y (2) La implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Se creó una matriz de consistencia, herramienta útil para evaluar el grado de coherencia y relaciones lógicas entre el título, las preguntas, los objetivos, las hipótesis, las variables, las dimensiones, los métodos, diseño de investigación, población y muestra del estudio. (véase anexo 6).

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales Allayca (2022) "*Aplicación del Método Deming (Phva) describe el uso del método Deming para mejoras orientadas a la calidad en los procesos de fabricación en instalaciones industriales*". El objetivo aplicar la metodología Deming para mejorar el proceso productivo; población fue los procesos productivos, tipo de muestreo probabilístico, instrumentos utilizados fueron observación y entrevista, los resultados aplicando el ciclo Deming tras haber evaluado los 14 puntos en la empresa en donde se logró una mejora calculada cuyo porcentaje indica un cumplimiento del 40% en reconocimiento de existencia del sistema en cuanto productividad, un 35% en la teoría de variación, un 26% en la teoría del conocimiento y por último un 49% en la psicología del ser humano. La empresa cumple parcialmente con un nivel de cumplimiento 36%. Aporte la evaluación de 14 puntos la mejora de la productividad.

Manobala *et al.* (2021) "*Mejorar la productividad general de la bomba utilizando una herramienta económica (revolución Deming)*", El logro obtenido implementando los cuatro pasos principales del ciclo de Deming mientras se creaba un diagrama de flujo basado en las tareas identificadas. El grupo de estudio es Mahendra Pump Company con bombas en el rango de 0,5 caballos de fuerza. El flujo de trabajo utilizado es el ciclo Deming, que implica revisión y mejora continua. En cada etapa de este ciclo, las actividades se asignaron utilizando herramientas Lean como estudios de tiempos, mapas de flujo de valor integrados con simulaciones Arena y análisis de desempeño. Con estudio operativo en sistemas de producción seleccionados para identificar estaciones con cuellos de botella. Finalmente, luego de aplicar el Deming, la velocidad de producción mejoró un 73,33% en el proceso de circulación, un 70,21% en área de procesamiento y un 316,66% en el área de ensamble. Para Maldonado (2016), Titulada "*Mejora de la productividad a través de Gestión de Procesos*", mejoró la productividad, tipo aplicativo y la población conformada por trabajadores de empaques realizados en el proceso, y determinado por la recopilación de datos semanales, durante 20 semanas en total, 10 semanas antes del estímulo (N=10) y 10 semanas después del estímulo (N=10), la muestra estuvo dada por los mismos elementos de población e instrumentos empleados fueron hoja de registro en datos, diagrama de Ishikawa, Pareto, Gantt. Los resultados fueron los siguientes: Al realizar el cálculo del índice de productividad

laboral dividiendo las ventas promedio diarias por el tiempo de trabajo, las mejoras consideradas son un aumento del 51,43%. Se ha completado la aplicación de gestión de procesos y se ha mejorado el producto. El aporte del estudio permitió el desarrollo de las herramientas y la comparación permitió identificar y calcular la población, muestra y muestreo dentro de tesis, permitió elaborar el flujo de caja o el costo de producción, sirvió de apoyo para desarrollar el capítulo III Metodología.

Montesinos et al (2020) "*Mejora Continua en las Empresas Mexicanas: Un Estudio del Ciclo de Deming*" analiza resultados de utilizar el proceso de mejora continua de Deming al área de almacenamiento de productos de una empresa transportadora de petróleo. En México se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar modelos en operaciones de almacenamiento y distribución de GLP. Actualmente, parte de la mejora en el uso de herramientas: como listas de verificación, checklist, formatos de archivos y herramientas técnicas (análisis de Pareto, análisis FODA, teoría y diagrama de Ishikawa). El ciclo Deming se aplica a las diferentes etapas del PHVA (PDCA). Las mejoras en los procesos fueron efectivas. La productividad aumentó del 2,64% al 4,04%. Como resultado, la calidad del producto ha mejorado significativamente aplicando un programa de mejora continua del proceso de fabricación. Por último, LLamuca y Moyon (2019) "Introducción a la metodología PHVA en mejorar la eficiencia sobre la producción de cascos en seguridad en Corporación Halley." Riobamba-Ecuador. Utilizó técnicas PHVA, es de tipo aplicativo y la población estuvo dada por la fabricación de cascos y determinado por la recopilación de datos semanales, durante 24 semanas en total, 12 semanas antes del estímulo (N=12) y 12 semanas después del estímulo (N=12). Por simplicidad, la muestra es no probabilística; las herramientas utilizadas son tablas de registro de datos, MS Excel, diagramas de Ishikawa, Pareto y Gantt. Como resultado, al medir los indicadores del proceso productivo, la eficiencia aumentó del 75% al 93%, la eficacia del 73% al 94% y la productividad del 55% al 87%. El aporte de la investigación accedió elaborar los instrumentos en la presente investigación. logró un incremento porcentual en la productividad de 58.18%, eficiencia de 24%. Eficacia de 28.76%. La investigación permitió elaborar los instrumentos con un incremento porcentual en la productividad de 58.18%, eficiencia de 24%. Eficacia de 28.76%.

Antecedentes nacionales tenemos: Soto (2021) *“Aplicación de Deming para mejorar la producción”* Modepsa Callao, el objetivo fue incrementar la productividad utilizando las herramientas analíticas y de diseño. Este estudio es descriptivo, cuantitativo y longitudinal. Población y muestra son de 21 semanas antes y después de aplicarlo. Los métodos que se utilizó, incluyeron la observación directa y revisión de grabaciones. Los datos se procesaron utilizando SPSS y MS Excel. Las diferencias entre hipótesis se hicieron a través de prueba t de Student y SIG inferior a 0,050. En el Deming, la demanda subió en promedio 91,67% y productividad 12,81%, mientras que la eficiencia y la eficacia aumentaron 13,96% y 13,90%, respectivamente. Conclusión: El ciclo de Deming es fácil de usar y el resultado es mejor. Su aporte fue brindar un análisis con el uso de la prueba de t de Student para aumentar la producción. Así mismo Buitrón (2019) *Modelo de Lean Manufacturing para adecuar eficiencia en empresas plásticas en Perú*. Aumentar la eficiencia aplicando el enfoque PHVA. El enfoque elegido se basó en un diseño experimental utilizando métodos cuantitativos. La población está determinada por el nivel de consecución es un 26,18% mayor en términos de eficiencia y un 87,56% mayor en productividad debido al aporte del método PHVA. La entrada es Deming aplicado a la planta. Ramírez (2018) realizó un estudio sobre *“Mejora continua al proceso de diseño de vidrio templado para mejorar productividad”*, AGP Perú S.A.C. Estudios tipo aplicativo, población Incluyó diferentes muestras de cristales que se desarrollaron diariamente y se mantuvieron durante las primeras 20 semanas y las últimas 20 semanas. La plantilla tuvo un gráfico claro para las primeras 20 semanas y las últimas 20 semanas, para el muestreo, se usó una muestra de una población, las herramientas utilizadas fueron, los formatos de formularios de monitoreo, de cumplimiento, orientación y auditoría. Se obtuvo como resultado del análisis, la mejora de ingeniería, y desarrollo a través del programa con ciclo Deming; obteniendo un rendimiento de producción del 70,70% al 90,85%.

Bendezú (2017) "*Aplicación de método PHVA para incrementar productividad en productos acrílicos LVC CONTRACTORS GENERALES SAC, Canto Grande - 2017*". El propósito de estudio fue evidenciar utilización del método PHVA en productividad del área acrílica de producción acabado. Este fue un estudio prospectivo y un ensayo clínico poblacional en el que se recopilaron datos mensuales, seis pruebas previas y seis pruebas posteriores para el método PHVA y criterios de valoración para la finalización del producto. La muestra fue no probabilística; el instrumento utilizado fue un formulario de entrada de datos, Ms Excel, DOP, DAP, diagrama de recorrido, diagrama de Ishikawa, Pareto, Gantt. Los resultados del análisis estadístico descriptivo relacionado con la productividad mostraron una mejora con aplicación de la metodología PHVA. El aporte de este estudio permitió desarrollar herramientas para comparar los resultados obtenidos, discutir los resultados de acuerdo a los objetivos generales del estudio, lo que permitió la identificación y cálculo de la población, la muestra incluida en el trabajo, permitió elaborar el flujo de caja o el costo de producción, el cual sirvió de apoyo para desarrollar el capítulo III Metodología. Macotella (2017) en su investigación titulada "*Utilizar mejoras continuas en el boceto de la valla de suministro provisión para incrementar la productividad de franja de suministro*". Se incrementó la productividad en los puntos de distribución de empresa. Este estudio fue aplicativo. Se basó sobre dos indicadores: Diez meses después de realizar este estudio, la empresa de bebidas logró el éxito en su estrategia y el "Mejorar la aplicación del diseño de redes de distribución logística para mejorar la eficiencia de la producción". Esto significa que los residentes tienen 10 meses antes de la solicitud y 10 meses después de la solicitud. El muestreo fue no probabilístico se utilizó por conveniencia; Las herramientas utilizadas incluyen hojas de datos, MS Excel, DOP, DAP, hoja de ruta, diagrama Ishikawa, diagrama Pareto y diagrama de Gantt. Resultados del análisis estadístico descriptivo relacionado con la productividad muestran que la productividad aumenta. Finalizó el ciclo Deming y la productividad aumentó 17,54%; permite la comparación de resultados al discutir los resultados de acuerdo a los objetivos generales del estudio, permitiendo la identificación y cálculo de la población, muestra.

Teorías el Ciclo Deming.

Mora (2003) mencionó que el ciclo conocido como Deming, denominado también como el ciclo PDCA, fue aplicado en diferentes empresas para tratar la gestión de organizaciones innovadoras, obteniendo muy buenos resultados (p.314).

Neguyen (2020) Indicó que, para una mejor calidad de envases sostenibles, realizó un estudio usando la metodología de Deming, tomando decisiones de acuerdo a los resultados esperados, llegando a mejorar el proceso de producción de una manera eficiente (p. 632).

Planear: Gutiérrez (2020), se refiere a las mejoras y preferencias en la parte estratégica, en donde busca el origen del problema y proponiendo soluciones, participan los objetivos, identifica las posibles causas, análisis de riesgos estratégicos. Estableciendo métodos y parámetros de control para lograr objetivos determinados. (p.382).

Hacer: Gracida (2020) las tareas planificadas en la fase de ejecución deben realizarse de acuerdo con el plan de acción, teniendo en cuenta la correcta recogida de información, lo que facilitará un proceso de mejora continua de principio a fin (p.18).

Verificar: Xing (2020), analiza resultados en acciones desarrolladas anteriormente. Con comparaciones antes y después (listas de verificación) para comprobar si se han producido mejoras y alcanzado los objetivos. Mejorado, es necesario comprobar por métodos estipulados en previas etapas (p. 286).

Actuar: Manay (2019) fase en ejecución, evalúa respuesta del proyecto redefine acciones que son sucesivas (p.10). Salazar et al. (2020), hace uso de las técnicas de mejora en rendimiento, llegando a utilizar si es necesaria la actuación. (p.89).

Las acciones resumen el proceso, monitorean los resultados e implementan medidas preventivas en función de resultados obtenidos. Ya completado el proceso, revise los resultados y ejecútelo. Dependiendo de los resultados alcanzados en los puntos de mejora (logro de los objetivos), se deberán implementar medidas preventivas y/o correctivas.

Con relación a la Productividad, Del Solar (2020, p. 199) y Chiavenato (2009, p. 199) Sostienen nivel de producción y la optimización de calidad están relacionados con eficiencia de ejecución y se desarrolla hasta concluirlo y presentarlo, “La producción se lleva a cabo en relación con la productividad y uno o más factores

de producción (trabajo, capital o gestión). La productividad refleja el aumento en producción e insumos. Una organización puede producir el doble, pero utilizar el doble de recursos que el año pasado”.

Eficiencia, Fontalvo (2018) hace mención, que la importancia de lograr las metas en mínimo tiempo con una variación mínima en los recursos disponibles, se debe a un mayor uso de recursos primarios, no se entiende como una mayor productividad. (p.47). Además, Badran y Khalifa (2016) comentaron que la eficiencia del proceso de productividad enfatiza capacidad de fabricación ideal en lograr objetivos. (p. 89).

Eficacia, Fontalvo (2018), comenta sobre mejor mediación del nivel que una distribución llega a lograr los principales objetivos predeterminados y también en su capacidad para alcanzar las metas finalidades que fueron previstos.

Andrews (2017) menciona que la eficacia es capacidad de lograr objetivos únicos (p.56).

En el Aspecto legal

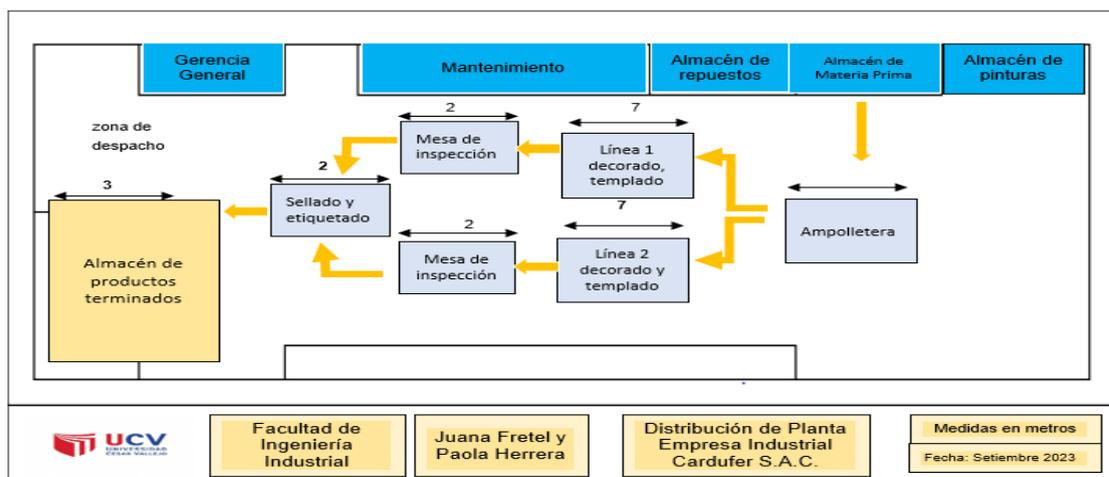
Norma(s) legales que cumple la fábrica. Una de las responsabilidades de INDECOPI es el desarrollo de normas técnicas peruanas de mejora en calidad de los productos. En cuanto al envasado de ampollas farmacéuticas, INDECOPI (2014) desarrollo la siguiente norma técnica peruana: NTP 332.005:1974. (Revisado en 2012): Especifica requisitos y métodos para el muestreo y prueba de contenedores de viales a granel. NTP 332.009:1979. (Revisado en 2013): Establece un método para tomar muestras de envases de vidrio para pruebas específicas como defectos visuales, estrés mecánico y propiedades que miden. NTP 332.021:1980. (Revisado en 2012). NTP 332.002:1983. (Revisado en 2012): Especifica métodos de prueba y determina alcalinidad de materiales utilizados de envases utilizados en lo farmacéutico. NTP 332.022:1984. (Revisado en 2012): Se desarrolló un método para determinar resistencia en ampollas a los cambios térmicos obtenidos de los tubos durante el estiramiento. NTP 332.029:1988. (Revisado en 2012): Especifica requisitos que deben cumplir artículos de vidrio. NTP 332.023:2013. especifica lo del envasado y etiquetado de ampollas de vidrio. Cuenta con un programa de mantenimiento preventivo anual, porque gran parte del área de mantenimiento estaba dedicada al mantenimiento correctivo.

Otros conceptos relevantes: Factores Blandos y duros de productividad: Según Bain (2003) comentó que hay dos cosas que hacen que el producto sea más fuerte.

Algunos de los contenidos son más susceptibles de modificación que otros, por lo que se dividen en dos categorías: duros y blandos. (pp.35-37).

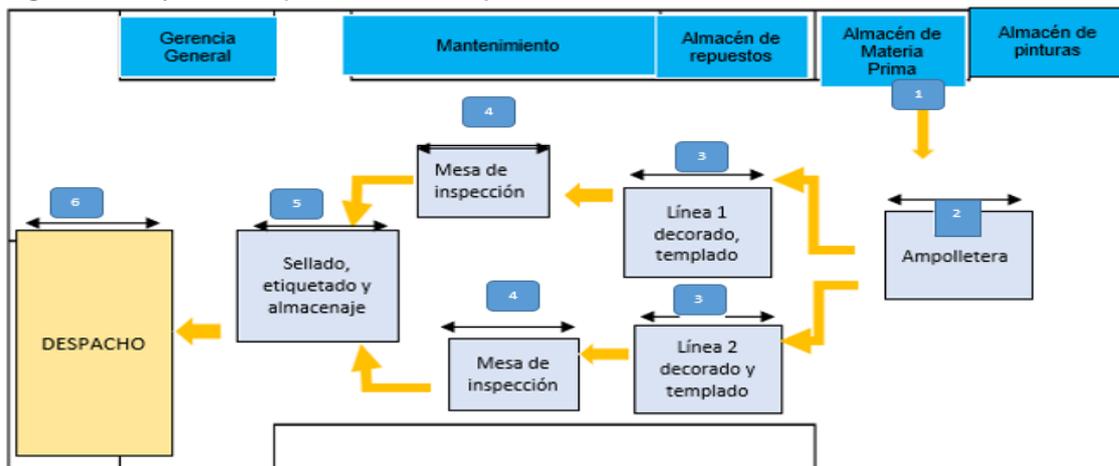
Diagrama hombre máquina: Moreno (2016), Es una técnica que permite optimizar los procesos productivos, que incluye una evaluación detallada de lo que sucede entre una persona y los equipos de que dispone durante el trabajo. El trabajo realizado por los operadores se evalúa desde el inicio del día hasta el final de la producción. (p.1). Layout de la planta: Esquema de procesos de la empresa industrial CARDUFER S.A.C.

Figura1: Layout antes de la mejora



Fuentes: Elaboración propia

Figura2: Layout después de la mejora



Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo: aplicada, utilizada en el estudio, tiempo en empresa Industrial CARDUFER S.A.C. Cuyo objetivo es aumentar el rendimiento de producción de ampollas aumentar la eficiencia y eliminar el tiempo no productivo.

Según Serrano (2020) indica, la investigación se apega a su objetividad y utiliza el conocimiento existente en todo el mundo para brindar soluciones a los problemas identificados (p.42).

Así mismo, Serrano (2020) El propósito de la investigación como medida cuantitativa es de naturaleza estadística y numérica, como las encuestas socioeconómicas o los censos de población realizados por los gobiernos a sus ciudadanos (p.42).

Nivel investigación: explicativo según Hernández y Mendoza (2018), propósito de investigación explicativa es dar respuesta a eventos y fenómenos, así como en describir las razones por las cuales suceden dichos fenómenos. La investigación adopta un enfoque explicativo al exponer los motivos que fundamentan las preguntas (p.45).

Diseño de investigación pre experimental

Hernández y Mendoza (2018), el equipo de producción de ampollas fue sometido a una prueba inicial que consistió en evaluar su productividad. Posteriormente, se les dio un estímulo en forma del ciclo de Deming. Finalmente, se dio una prueba posterior para evaluar nuevamente su productividad. (p.102). Para esto, se llevó a cabo el diseño de una prueba siguiendo el esquema presentado a continuación:

Para el diseño pre experimento



Figura 3. Gráfica para el diseño pre experimento

Fuente: Elaboración propia

G: Proceso experimental u operativo de CARDUFER S.A.C.

O1: Medición pre test de Productividad, eficiencia y eficacia previa aplicación del estudio de trabajo,

X1: Variable independiente Ciclo Deming

O2: Medición post test (Productividad, eficiencia y eficacia) previa utilización del estudio de trabajo,

3.2. Variables y operacionalización

Variables:

Ríos (2017) Se denominan variables, cuando son identificadas en la investigación de un problema, poseen características, propiedades, y pueden ser expresadas de forma cualitativa o cuantitativa. (p.73).

Por su función se contemplaron las siguientes variables:

Variable Independiente: Ciclo Deming (PHVA)

Ríos (2017) Unidad de estudio de investigación, el cual influye, modifica y/o causa efecto en una variable dependiente. (P. 73).

Considerando al ciclo de Deming como la variable independiente.

Variable Dependiente: Productividad

Ríos (2017) Unidad de estudio de investigación el cual produce efecto tras la manipulación y/o aplicación de la variable independiente (P.74).

Se considera en la presente investigación como variable dependiente la productividad.

La Razón:

Ríos (2017) expresado con un número real distinto al cero. (P.75).

Operacionalización:

Ñaupas (2015), menciona que el estudio de las variables de la investigación, deberían ser fundamentadas por conceptos fundamentales para entender mejor la investigación. (P.260).

A continuación, la investigación se dio de la siguiente manera:

Definición Conceptual:

Según Hernandez (2017) menciona que es la explicación del comportamiento orientada en atributos y características de las variables. (P.119).

Ciclo Deming

Definición Operacional:

El Ciclo Deming compone 4 etapas cíclicas, que finalizada etapa final que vuelve a primera y volver a repetir el ciclo y son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

Dimensión 1: Planear

Gutiérrez (2020), se refiere a las mejoras y preferencias en la parte estratégica. Se busca el origen del problema y proponen soluciones, participan los objetivos, identifica las posibles causas, análisis de riesgos estratégicos. Asimismo, establecerán métodos y parámetros de control para lograr objetivos determinados (p. 400).

Indicador: Nivel de cumplimiento del ciclo Deming.

$$NC \text{ Planear} = \frac{\text{Actividades por ejecutar}}{\text{Actividades por programar}} \times 100\%$$

Leyenda:

Nc: Nivel de cumplimiento

Ape= Actividades por ejecutar

App= Actividades por programar

Escala de medición= Razón

Dimensión 2: Hacer

Gracida (2020) confirman que en fase de ejecución es esencial llevar a cabo actividades programadas de acuerdo con el objetivo y asegurarse de recopilar correctamente información necesaria que será útil a lo largo de todo proceso de mejora continua (p.18)

Indicador: Llevar a cabo la formación y educación del trabajador.

$$NC \text{ Hacer} = \frac{\text{Registros realizados}}{\text{Registros programados}} \times 100\%$$

Leyenda:

Nc: Nivel de cumplimiento

Rr= Registros realizados

Rp= Registros programados

Escala de medición: Razón

Dimensión 3: Verificar

Xing (2020) realizan comparaciones antes y después (listas de verificación) para comprobar si se han producido mejoras y cumplido objetivos establecidos. Una vez que se completen las mejoras, se debe probar utilizando los métodos de los pasos anteriores. (p. 286).

Indicador: Comprobar los resultados.

$$NC\ Hacer = \frac{Resultados\ alcanzados}{Resultados\ planeados} \times 100\%$$

Leyenda:

Nc: nivel de cumplimiento

Ra= Resultados alcanzados

Rp= Resultados planeados.

Escala de medición: Razón

Dimensión 4: Actuar

Manay (2019) Evalúa la respuesta del proyecto, redefine acciones sucesivas. (p.10). El actuar concluye el proceso y se realiza la comprobación de los resultados, se pone en práctica las acciones preventivas en función a los resultados obtenidos. Terminado proceso se comprueban resultados y ejecutan acciones que son preventivas de acuerdo al resultado obtenido de mejoramiento (si se han logrado los objetivos). Se repite recoger los datos y para mejorar.

Indicador: Aplicar una acción.

$$NC = \frac{Resultados\ obtenidos}{Resultados\ programados} \times 100\%$$

Leyenda:

Nc: Nivel de cumplimiento

Ro= Resultados obtenidos

Rp= Resultados programados

Escala de medición: Razón

Variable dependiente: Productividad

Gutiérrez (2014), relacionado con resultado y el impacto del proceso, que evalúan a través de eficiencia y eficacia. Estos indicadores están vinculados con logros alcanzados y recursos utilizados (p.21).

$$IP = (\text{Eficiencia}) \times (\text{Eficacia}) \times 100\%$$

Leyenda:

IP = Índice de productividad

ECI= Índice de eficiencia

ECA = Índice de eficacia

Escala de medición: Razón

Definición operacional de productividad:

Productividad se cuantificó en función a medidas de eficiencia y eficacia de los resultados obtenidos con sus respectivas fórmulas. El instrumento utilizado fue ficha de registro de productividad.

Dimensión 1: Eficiencia

Swink (2015) al expresar el uso eficiente de los recursos para elaborar un producto en un tiempo determinado, mencionaron estimar qué es eficiencia utilizando la siguiente fórmula (p.69).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Minuto de mano de obra estándar}}{\text{Cantidad de tiempo trabajado}} \times 100\%$$

Leyenda:

ECI= Eficiencia

Mmoe= Minuto de mano de obra estándar

Ctt = Cantidad de tiempo trabajado.

Escala de medición: Razón

Dimensión 2: Eficacia

La eficiencia de productividad enfatiza la capacidad de proceso de producción ideal para lograr un propósito. (p. 286).

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programado} \times 100\%$$

ECA= Eficacia

Pr= Producción Real

Pp= Producción programado

Escala de medición: Razón

3.3. Población, muestra y muestreo:

3.3.1 Población

Shukla (2020), individuos con aspectos similares, pueden inferirse a partir de mediciones. La población de este trabajo de investigación corresponde a la producción diaria de ampollas de vidrio de 13 ml durante 2 meses pre test (mayo-junio) y dos meses post test (septiembre-octubre) del 2023 (p.59).

Sujeto de estudio: proceso en fabricación de ampollas de vidrio.

Criterio de inclusión: considerado toda la producción generada en días hábiles.

Criterio de exclusión: No serán considerados como producción domingos y feriados también productos distintos a los que se produce.

3.3.2 Muestra

Según Sánchez (2023, p.221) es una parte de la población que es representativa de esta, de modo que los estudios y cálculos que se realice con la muestra puedan ser generalizadas exitosamente a toda la población.

Se define que la muestra de la investigación fue la producción diaria de ampollas de vidrio de 13 ml durante 2 meses pre test (mayo-junio) y dos meses post test (septiembre-octubre) del 2023 en la empresa CARDUFER S.A.C.

3.3.3 Muestreo

Según Sánchez (2020), Es no probabilístico por conveniencia o por oportunidad (p.50). Investigación con muestreo no probabilístico, la muestra estará determinada por la población total de ampollas de vidrio de 13 ml.

3.3.4 Unidad análisis: una bandeja de ampollas, la cual contiene 350 unidades de ampollas de 13 ml.

Figura 4. Ampollas de 13 ml Hidrolítico tipo I.



Fuente: Elaboración propia

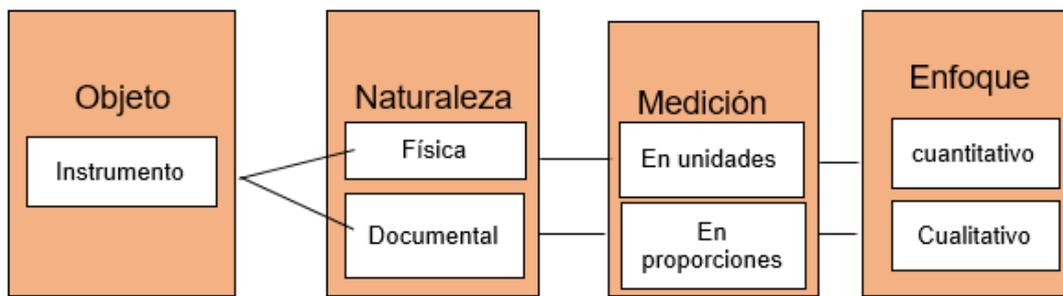
3.4. Técnicas e instrumentos sobre recolección en información

Técnicas

Son dispositivos físicos o escritos que ayudan a medir los valores cuantitativos de cosas tangibles e intangibles según unidades y proporciones. En el trabajo, los instrumentos de medición son el objeto de los cálculos del investigador, Esto se puede hacer midiendo variables secundarias o midiendo variables primarias, en este último caso la medición se basa en el propósito y la prueba de las hipótesis del artículo. (Sánchez,2022, p.30).

Los instrumentos por naturaleza pueden ser físicos o documentales (Sánchez, 2022, p.33).

Figura 5. Gráfica de los instrumentos por su naturaleza.



Fuente: Elaboración propia

La técnica utilizada es la observación.

Según Baena, evidenciaron programas de apoyo para lograr sus objetivos de desarrollo, que consisten principalmente en probar y evaluar datos para respaldar hipótesis. (2017, p.69).

Instrumentos

Según Lehman y Cheryl, para consolidar información a un tema de interés, es el uso de instrumentos (2017, p.2).

Sánchez, propuso existencia, dos tipos instrumentos físicos, miden o registran dispositivos físicos como cronómetros, que registran el tiempo y herramientas de registro como registros de desarrollo, DOP, DAP y recorridos por mapas. (2023, p.49) (véase anexo 12, anexo 13).

Se recogen datos en hojas de registro de producción cada día durante la elaboración de las ampollas de vidrio para conocer el estado inicial del proceso antes de solicitar un estudio de control.

Instrumentos físicos: Dispositivo para medir medidas físicas, cuyo uso y aplicación se realiza en el mundo real, las medidas físicas en las que se determinan unidades de medida continuas o específicas. Estos incluyen sensores que miden distancias, termopares que miden la temperatura en miles de grados Celsius, sensores utilizan ampliamente en todo el mundo, básculas que miden el peso y óhmetros que miden la resistencia eléctrica. La medición de equipos físicos es cuantitativa. (Sánchez,2022, p.33).

Instrumentos documentales: Ficha registro de productividad diaria, ficha registro de toma tiempos, DOP, DAP/Diagrama recorrido, diagrama horas-máquina, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto.

Instrumentos físicos: Cronómetro, herramientas para ajuste de máquina.

Validez

Sánchez (2023, p.355) a diferencia de la verdad, la validez es dicotómica, no hay evidencia de incertidumbre o no existe un instrumento válido. Por otra parte, la confianza puede ser más o menos cierta. La validez fue aplicada en la matriz de evaluación por juicio de expertos (véase anexo 4), RVI 062-2023-UCV (2023, p.44), (Sánchez, 2023, p. 353), Valderrama (2013, p. 206) el método consiste en verificar la validez de contenido utilizando datos obtenidos de tabla de evaluación del juicio de expertos. Además, esto lo realizamos a través de nuestros ordenadores con SPSS y pruebas binarias. Así lo decidieron tres expertos de UCV, quienes respaldan variables y herramientas para investigación, (véase en anexo 4). Esta verificación se realizó mediante la prueba t de student en tabla 1. La tabla muestra las calificaciones del dispositivo basadas en revisiones de expertos para cada UCV. 0 y 1 se utilizan como valores para evaluar la precisión o injusticia de las mediciones del instrumento. La validez de la doble prueba es del 95%. Este estudio fue aprobado considerando el criterio de tres ingenieros industriales de la UCV. (véase anexo 4).

Tabla 1: *Validez de contenido*

N°	Grado	Nombres y apellidos del experto	Dictamen
1	Mg.	Ing. Egúsqiza Rodríguez Margarita J.	Válido
2	Mg.	Ing. Zeña Ramos, José de la Rosa	Válido
3	Dr.	Ing. Díaz Dumont, Jorge Rafael	Válido

Fuente. Elaboración propia.

En tabla 1, validez de contenido, muestra prueba binomial que sometieron a verificaciones del SPSS de expertos.

Formularemos las siguientes hipótesis:

H0 = La validación del instrumento por el experto = 95%.

H1 = La validación del instrumento por el experto < 95%.

Proposición: Si la Sig \geq 0.05, aceptamos la H0, caso contrario denegamos la H0.

Tabla 2: *Prueba binomial*

Prueba binomial						
		Categoría	N	Prop. Observada	Prop. De prueba	Significación exacta (unilateral)
CRITERIO	Grupo 1	SI	6	1,00	,95	,735
	Total		6	1,00		

Fuente: elaboración propia en Software SPSS

En tabla 2, se obtiene una Sig de 0.735 mayor a 0.05 indicando que validación de instrumentos por los tres expertos 95 %, estadísticamente se demuestra validez de contenido.

Confiabilidad

Técnica estadística que intenta evaluar la confiabilidad de lo que es la medición.

Sánchez (2023, p.357) El instrumento funciona y mide el tamaño diseñado, pero necesita mayor precisión, debido a esta falta de precisión producirá más variación, por la falta de precisión para tamaños más pequeños no se toman los valores. Cuanto más, menos relevante. La inexactitud del equipo es un problema de rendimiento y mantenibilidad. Para la literatura, el problema se debe a falta de precisión de reactivos, lo que puede deberse a problemas de escritura. Las personas encuestadas no estaban familiarizadas con ciertas tecnologías o no sabían que prestar atención a la escala era incorrecto.

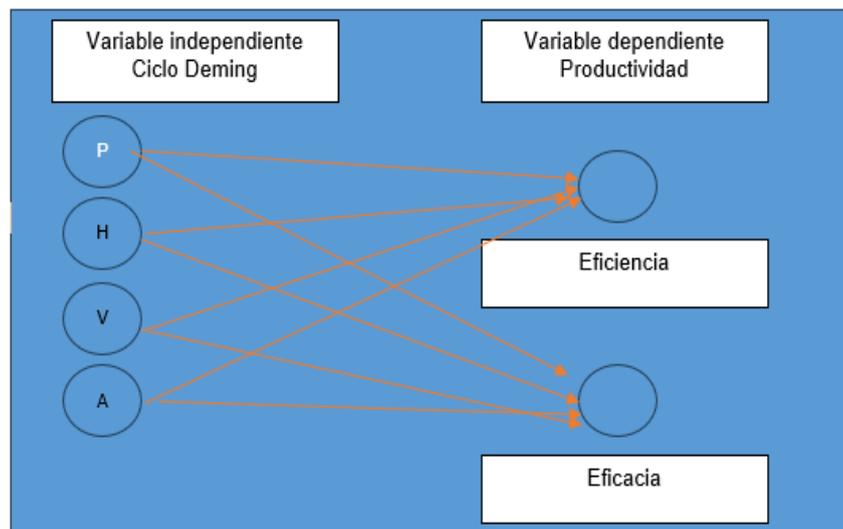
Sánchez (2023, p.358-359) indica que la confiabilidad para instrumentos físicos se obtuvo con la calibración del instrumento en un laboratorio el cual es contrastado con un equipo patrón, los instrumentos documentales no se les midió confiabilidad, solo en el caso de cuestionarios (encuesta) y en los inventarios psicométricos la confiabilidad se midió con el alfa de Cronbach o con KR-20. Se demuestra la confiabilidad del cronómetro con el certificado de calibración otorgado por el laboratorio PESABAL (certificado de calibración v0054-2023). (véase anexo7).

El informe de investigación goza de un nivel de confiabilidad considerado aceptable debido a que la información y los datos se obtuvieron de fuentes internas situadas en las áreas de producción para garantizar confiabilidad e información.

3.5. Procedimientos

El problema actual con este proceso es que la productividad es baja y la información de productividad se recopila en mediciones diarias utilizando registros de productividad. Se manipulan variables específicas del ciclo Deming y las mediciones de PHVA y los componentes del ciclo Deming ayudan a mejorar la productividad y la eficiencia. Como se plantea en la hipótesis general del trabajo, la productividad aumenta al cambiar la eficiencia y la eficacia. Se ha realizado coordinación institucional para la investigación, si los documentos de autorización están disponibles en (véase anexo3).

Figura 6. Gráfica de procedimientos Ciclo Deming y productividad.



Fuente: Elaboración propia

Descripción general: La Empresa Industrial Cardufer se encuentra ubicada la Av. Canto Grande ubicada en Lurigancho. Se contó con permiso del dueño de empresa para desarrollo de la tesis. Al realizar una inspección se encontró diversas fallas las más resaltantes, falta de control en las máquinas, de personal, de repuestos etc. Con esta información, se elaboró un diagrama Ishikawa (anexo8), una matriz de correlación (anexo9), una tabla causas de baja productividad (anexo 10), un diagrama de Pareto (anexo11) para tener conocimiento de los tiempos y actividades de los operarios se realizó un pre test con apoyo de las herramientas DOP donde se consideró 7 operaciones (anexo 12), DAP donde se consideró el tiempo en segundos de 7 operaciones (ver anexo 13), estudio de tiempos observados (ver anexo14). Para el producto se utilizó una hoja de registro. Los datos de prueba previa para las ampollas planificadas se obtienen de las acciones planificadas en el área de producción y tienen en cuenta los períodos planificados a partir del análisis de las horas de trabajo planificadas. Para calcular el tiempo de producción real, también se calculó el tiempo de producción y para las fabricaciones reales también fue calculado de las fabricaciones diarias realizadas.

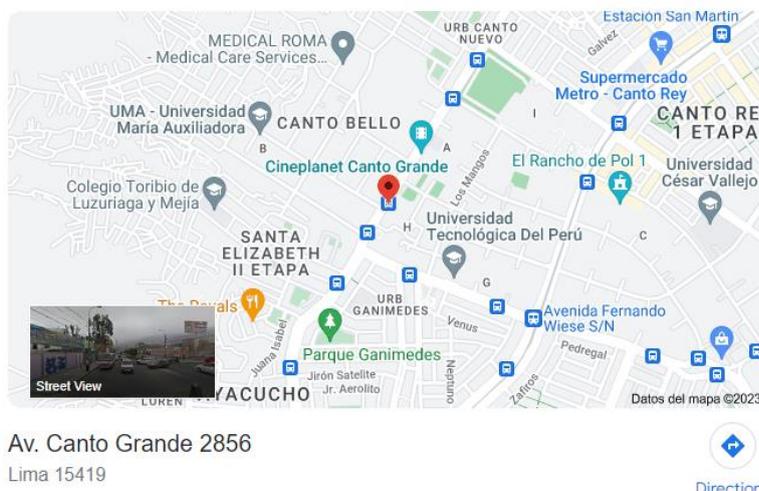
Figura 7. Ampolletera, Industrial CARDUFER S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

La Empresa: INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C. fue fundada en el año 2014. La idea básica era convertirse en líder de envases de vidrio hidrolizable tipo I, elaborando una serie de productos con calidad basados en las grandes necesidades del mercado nacional e internacional. El estudio poblacional consideró actividades de la empresa Cardufer, perteneciente al sector de fabricación de ampollas de vidrio, ubicada en Avenida Canto Grande de San Juan de Lurigancho. La empresa fabrica diversos envases a partir de tubos de vidrio utilizadas en las industrias farmacéutica y de perfumería.

Figura 8. Ubicación actualizada de la empresa Industrial Cardufer S.A.C.



Fuente: Google Maps 2023

Misión:

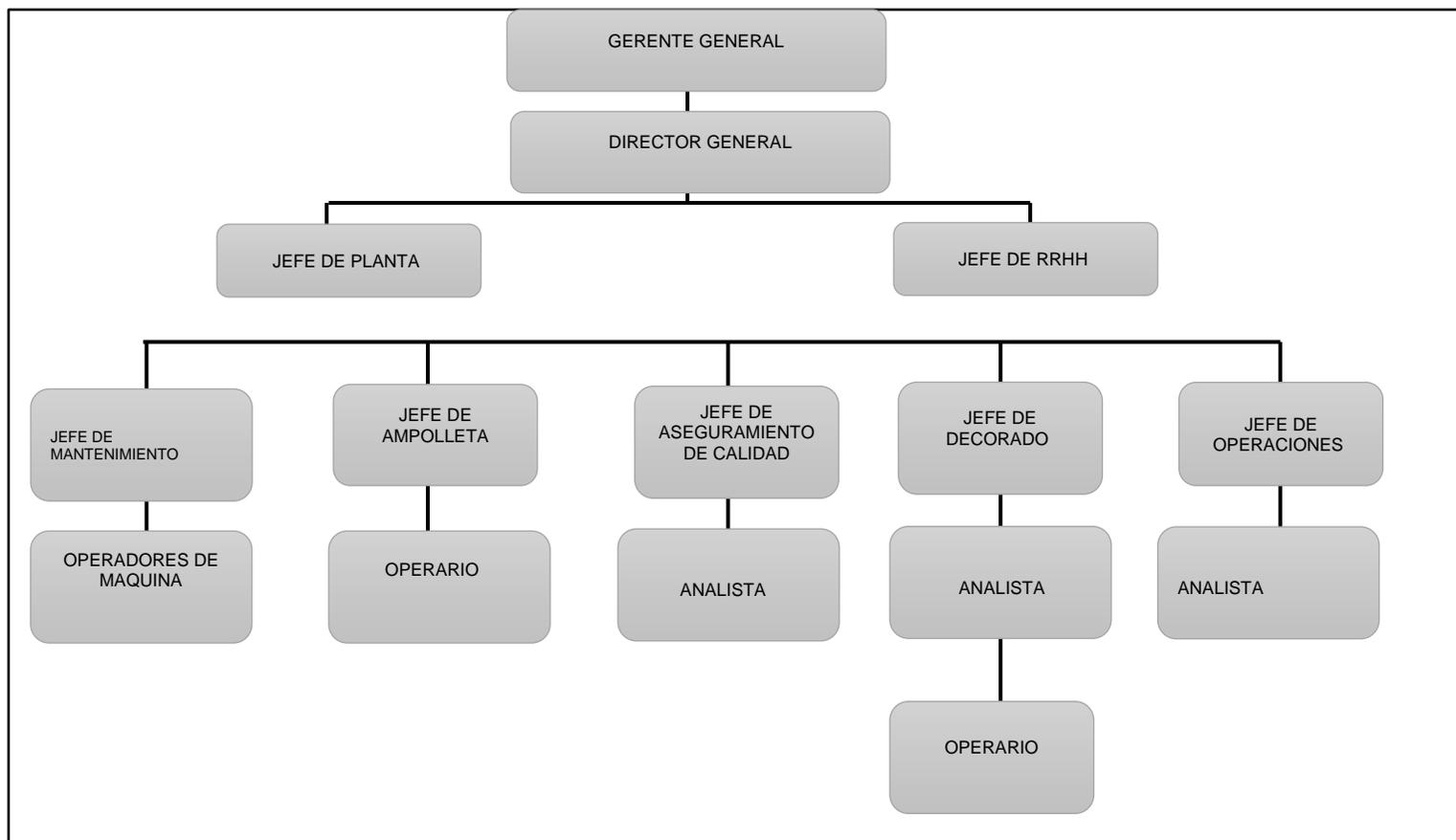
“Somos INDUSTRIAL CARDUFER S.A., C empresa industrial, fabrica y comercializa productos con calidad para tipo farmacéutico y cosmético, cumplimos con legislación de seguridad y salud en áreas de trabajo, impulsamos desarrollo de nuestros clientes, trabajadores y protegemos el medio ambiente”.

Visión:

“INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C. posee como visión ser reconocida en el 2027, en el plano nacional e internacional por su calidad (ampollas- viales-frascos), y llevar una relación optima con sus clientes”.

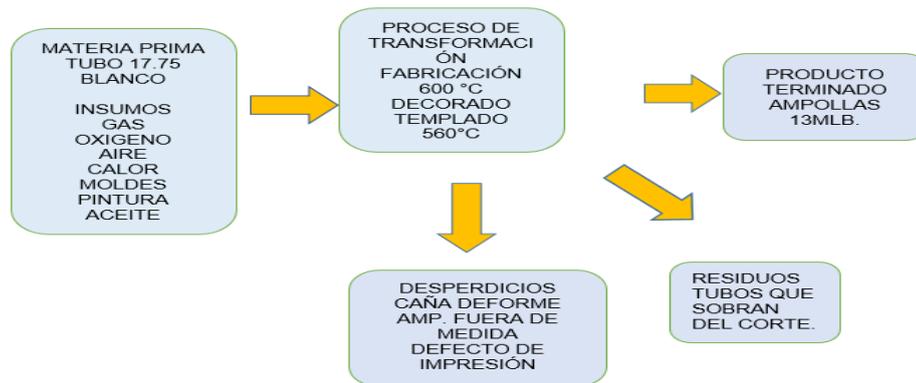
Organigrama de la empresa Cardufer está constituido por diversas áreas, se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. ORGANIGRAMA INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Esquema de producción Industrial Cardufer S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Políticas de calidad

Somos Industrial Cardufer S.A.C., que fabrica y comercializa productos de vidrio hidrolítico Tipo I rentables y de alta calidad (farmacéuticos, cosméticos y afines); nos comprometemos a cumplir requisitos legales y nuestro sistema de gestión de calidad: disminuir quejas de consumidores, mejorar la Gestión de Calidad.

Por consiguiente, el punto de los procedimientos antes de ser aplicados en la empresa que se realizó un análisis del estado actual, seguido ello tras evaluar las causas que derivan la baja productividad. Se implementa herramientas lo cual mejores los procesos productivos, por último, después de hallar los resultados se realizó la diferencia del antes y el después, para ello se realizó un cronograma general mostrados en las tablas (4, 5 y 6).

Tabla 4. cronograma de Gantt pre Test.

DIAGRAMA DE GANTT																																	
CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACION DE AMPOLLAS DE VIDRIO EN CARDUFEC SAC																																	
Encargados: Fretel Bustamante Juana / Herrera de Lama Paola		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
N.º	ACTMIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Documentación para la autorización de la empresa	■																															
2	Elaboración de la matriz de correlación, Ishikawa, Pareto y estratificación		■																														
3	Elaboración de la matriz de Coherencia		■																														
4	Planteamiento de los objetivos, hipótesis y justificación		■																														
5	Elaboración del marco teórico		■																														
6	Elaboración de la matriz de operacionalización		■																														
7	Elaboración del DOP Pretest			■																													
8	Elaboración del DAP Pretest			■																													
9	Elaboración del diagrama de recorrido Pre test				■																												
10	Recolección de los tiempos Pretest					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
11	Cálculo de la capacidad de producción Pre test															■																	
12	Elaboración de cronograma de actividades															■																	
13	Presentación de la propuesta de mejora															■																	
14	Aprobación de la implementación de mejora de la empresa															■																	
15	Coordinar los horarios para la implementación															■																	
16	Identificar las operaciones con cuello de botella mediante herramienta exploratoria															■																	
17	Presentación del nuevo método de trabajo y acciones correctivas															■																	
18	Equipar los puestos de trabajo con todo lo necesario para el nuevo método															■																	
19	Capacitaciones y entrenamiento al personal															■																	
20	Elaboración del DOP Postest															■																	
21	Elaboración del DAP Postest															■																	
22	Elaboración del diagrama de recorrido Postest															■	■																
23	Cálculo del porcentaje de actividades que agregan valor Postest																■	■															
24	Recolección de los tiempos Postest																																
25	Establecer el tiempo estándar para el nuevo método																																
26	Análisis Pre y Post de los instrumentos																																
27	Análisis económico financiero																																
28	Discusión y resultados																																
29	Conclusiones y recomendaciones																																
30	Revisión y correcciones de observaciones del informe																																
31	Sustentación final de tesis																																

fuentes: elaboración propia

Análisis Pre Test

Variable independiente: Ciclo Deming Zady y Darwin (2020) argumentaron que este enfoque se desarrolló en mejorar competencia en el sector de control de calidad del mercado. El ciclo Deming, conocido como PHVA (PDCA), se caracteriza por la mejora continua y se considera un proceso lógico que permite la renovación del trabajo en una organización. La implementación consta de las fases de planificación (P), acción (H), verificación (V) y acción (A). (p.1).

Planificar

Se procedió a realizar la planificación de actividades de mejora en la empresa Industrial Cardufer S.A.C. Se detalló en el cronograma de ejecución ciclo Deming que se muestra en Tabla 5, en donde la primera fase de planificación empieza con el período de ejecución de 10 días, el segundo período de ejecución es 10 días, el tercer período de verificación es de 20 días y el cuarto período de intervención es 20 días, sumando 60 DÍAS de tiempo de implementación.

Problemas identificados

Luego de diagrama Ishikawa (véase anexo8), construir diagrama Pareto (véase anexo 11) presentan causas que generan 66% la baja productividad. (véase anexo 10) y por último se ve reflejado en la matriz de correlación (véase anexo 9).

Tabla 5. *Actividades y Alternativas de mejora.*

Alternativas que requiere mejorar	Actividades de mejora
Procedimiento de trabajo deficiente	Recolección de los tiempos pre-test
Método trabajo no estandarizado.	
Falta de personal.	
Falta de motivación.	Capacitaciones y entrenamiento al personal
Mejora de Temperatura alta	Recolección de los tiempos post-test
Mejora de Infraestructura deficiente.	
Mejora de equipos.	
Mejora de material de trabajo.	
Análisis de instrumentos.	Análisis de procedimientos pre y post test
Análisis Financiero.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Plan de actividades

N° DE ACTIVIDADES	Mayo				Junio				Setiembre				Octubre			
	SEM				SEM				SEM				SEM			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de tiempos pre-test	■	■	■	■	■	■	■	■								
Presentación de la propuesta de mejora								■								
Recolección de tiempos post-test									■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de procedimiento pre y post test																■
Análisis Financiero																■

Fuente: Elaboración propia.

Hacer

Según Ortiz (2017), Informa que el equipo debe ser ejecutado con un plan de acción y el tener que monitorear las mejoras. Para ello con instrumentos el cálculo de la realización del proceso, el cual debe ser documentado para ir revisando de acuerdo a lo que se necesite. (p.34).

Capacitación sobre el ciclo de Deming a trabajadores.

En tabla 9, muestra capacitación a empleados de Industrial Cardufer para aumentar la concientización sobre el aporte del método del ciclo Deming, que implementó en primera semana de agosto del 2023 luego de 4 capacitaciones en temas relacionados al curso del método, logró el 100% de cumplimiento de la capacitación y discutió la capacitación el último día para ilustrar los conocimientos adquiridos.

Tabla 7: Programa de capacitación del Ciclo Deming Industrial Cardufer S.A.C.

Empresa	Industrial Cardufer S.A.C.								
Objetivo	Capacitaciones a trabajadores que laboran fabricando ampollas.								
Indicador	Instrucciones de trabajo								
Áreas	Planta Producción								
N.º	TEMA	Objetivo	Logro	SEMANA DE JULIO 2023					
				M	M	J	V	S	
1	Introducción Ciclo de Deming, definición, desarrollo.	100%	PROG.	1	■				
			EJEC	100%	■				
2	Objetivos y beneficios del Ciclo de Deming en la empresa.		P	1		■			
			E	100%		■			
3	Estudio de tiempos Mayo, Junio, Septiembre, tercera semana de Octubre.		P	1			■		
			E	100%			■		
4	Estandarización procedimiento de trabajo		P	1				■	
			E	100%				■	
5	Casos de éxitos del Ciclo Deming		P	1					■
			E	100%					■

Fuente: Elaboración propia.

Análisis económico y financiero

Inversión para la implementación: Se realizó una inversión económica basándose de acuerdo a lo dispuesto por el MEF considerando para aportes monetarios y no monetarios que fueron consignados en el anexo 42 y 43 ampliamente detallado.

Tabla 8: Inversión para el proyecto:

INVERSIÓN TOTAL	
APORTE MONETARIO	20,938.065
APORTE NO MONETARIO	15,229.60
TOTAL	36,267.125

Fuente: elaboración propia

Flujo de caja:

En el flujo de caja se observó una ganancia favorable al haber realizado la implementación se logró: TEA DE 6.25%, TEM 0.506%, VAN S/.290,996.56 TIR, 78%, B/C de 9.071 por cada unidad. Con un rendimiento interno de PRI, 1 mes y 9 días, todos los datos referenciados en los (anexos 23 y 24).

3.6 Método de análisis de datos

Los estadísticos utilizados en el análisis descriptivo son los siguientes: Para variables paramétricas (variables cuya distribución de frecuencia corresponde a una forma de campana gaussiana) son media (\bar{x}), desviación estándar (s) y varianza (s^2). Para variables no paramétricas son media y rango intercuartílico. La asimetría y la curtosis son estadísticas que analizan la medición de la ubicación. También se analizó la moda. El diseño de investigación es preexperimental, por lo que según Triola (2018, p.442-443), el análisis de normalidad de los datos debe realizarse utilizando la diferencia entre los datos post-test menos los datos pre-test, donde Shapiro Wilk Pruebas de normalidad porque los datos a analizar son inferiores a 30, analizando la significancia resultante, la significancia fue mayor o igual que 0.05 datos fueron paramétricos.

Análisis inferencial, se trabajan con parámetros, los estadísticos únicamente se emplean en la muestra, en el análisis inferencial se proyectan o infieren parámetros como la media poblacional cuyo símbolo es μ . Dado que el diseño fue un pretest que estudió solo un grupo experimental, y suponiendo que las diferencias entre los datos previos y posteriores a la prueba fueron parámetros, y utilizamos una prueba de hipótesis para las diferencias de medias llamada prueba T de Student.; las parejas están relacionadas. En el análisis inferencial se debe estimar la diferencia puntual de medias y su respectivo intervalo a un nivel de confianza 95%. El software empleado en procesamiento de datos fue SPSS, Jamovi y Excel.

3.7 Aspectos éticos

En esta empresa Industrial Cardufer contiene información confidencial relacionada con este trabajo con el permiso del CEO, porque es muy importante mantener la confiabilidad y seguridad de la información que brindan, y la investigación fue realizada por la empresa. Los datos relevantes solo se utilizarán de manera responsable para llevar a cabo la investigación relevante. Se han respetado los criterios internacionales y nacionales que garantiza la calidad de ética, se empleó la RVI 062-2023 UCV, carta de autorización de la empresa la que muestra en el anexo 3, el turnitin menor al 20%, manual ISO 690-2 y el código de ética.

IV RESULTADOS

Tabla 9: *Análisis Descriptivo*

Estadísticos										
	Productivida d_pre_test	Productivida d_post_test	Diferencia productividad	Eficiencia_pr e_test	Eficiencia_p ost_test	Diferencia eficiencia	Eficacia_pre _test	Eficacia_pos t_test	Diferencia eficacia	
N	Válido	52	52	52	52	52	52	52	52	
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Media	60,9413	78,0188	17,0781	73,0960	83,3438	10,2462	83,0858	93,3846	10,2988
	Mediana	59,2300	75,5400	17,7250	72,1900	82,1100	10,2900	82,0500	92,0000	10,2600
	Moda	70,86	75,54	1,43 ^a	78,95	82,11	1,37 ^a	89,74	92,00	,26 ^a
	Desviación estándar	7,16645	7,74785	9,17160	4,29085	4,14612	5,18086	4,87682	4,64485	5,84843

a. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración software SPSS.

Análisis pre test

En el análisis descriptivo se obtienen los siguientes resultados respecto a la media:

El conjunto de datos de la productividad pre test tiene un promedio aritmético de 60,9413% en tanto que el conjunto de datos de productividad post test tiene un promedio aritmético de 78,0188%, el incremento porcentual de la productividad es 28.02% = $((78.01888/60.9413)-1) * 100\%$. El conjunto de datos de la eficiencia pre test tiene un promedio aritmético de 73.09360% en tanto que el conjunto de datos de eficiencia post test tiene un promedio aritmético de 83.3438%, el incremento porcentual de la eficiencia es 14.02% = $((83.3438/73.09360)-1) * 100\%$. El conjunto de datos de la eficacia pre test tiene un promedio aritmético de 83.0858% en tanto que el conjunto de datos de eficacia post test tiene un promedio aritmético de 93.3846%, el incremento porcentual de la eficacia es 12.40 % = $((93.3846/83.0858)-1) * 100\%$. La mediana de pre test de la productividad fue 59.2300 % significa que el 50% de los datos se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos pre test se encuentra por encima de este valor, mientras que la mediana de post test de productividad fue 75.5400 % indicando que el 50% de los datos post test se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos se encuentra por encima de este valor, la diferencia de medianas fue 17.7250%. La mediana de pre test de la eficiencia fue 72.1900 % significa que el 50% de los datos pre test se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos pre test se encuentra por encima de este valor, mientras que la mediana de post test de eficiencia fue

82.1100 % indicando que el 50% de los datos post test se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos se encuentra por encima de este valor, la diferencia de medianas fue 10.29 %.

La mediana de pre test de la eficacia fue 82.0500 % significa que el 50% de los datos pre test se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos pre test se encuentra por encima de este valor, mientras que la mediana de post test de eficacia fue 92.0000% indicando que el 50% de los datos post test se encuentran por debajo de este valor y el otro 50% de los datos se encuentra por encima de este valor, la diferencia de medianas fue 10.2600%.

La moda pre test de productividad alcanza el valor de 70.86%, la moda es el valor que más se repite, en tanto que la moda de post test de la productividad alcanza el valor de 75.54%.

La moda pre test de eficiencia alcanza el valor de 78.95%, la moda es el valor que más se repite, en tanto que la moda de post test de la eficiencia alcanza el valor de 82.11%.

La moda pre test de eficacia alcanza el valor de 89.74%, la moda es el valor que más se repite, en tanto que la moda de post test de la eficacia alcanza un 92.00%.

La desviación estándar de pre test productividad fue 7.16645% al tratarse de un valor bajo indica que los valores de productividad pre test se encuentran cercanos al promedio de productividad pre test, en tanto, la desviación estándar de post test de la productividad fue 7.74785% al tratarse de un valor bajo indica que los valores de productividad pre test se encuentran cercanos al promedio de productividad post test.

La desviación estándar de pre test eficiencia fue 4.29085 % al tratarse de un valor bajo indica que los valores de eficiencia pre test se encuentran cercanos al promedio de eficiencia pre test, en tanto que la desviación estándar de post test de la eficiencia fue 4.14612% al tratarse de un valor bajo indica que los valores de eficiencia pre test se encuentran cercanos al promedio de eficiencia post test.

La desviación estándar de pre test eficacia fue 4.87682% al tratarse de un valor bajo indica que los valores de eficacia pre test se encuentran cercanos al promedio de eficacia pre test, en tanto que la desviación estándar de post test de la eficacia fue 4.64485% al tratarse de un valor bajo indica que los valores de eficacia pre test se encuentran cercanos al promedio de eficacia post test.

Cuando la media, la mediana y moda son iguales o aproximadamente iguales indica

que se trataría de datos paramétricos, la única forma científica de indicar que un conjunto de datos es paramétrico o no paramétricos es con las pruebas de Shapiro Wilk ($n \leq 30$), de Kolmogorov Smirnov ($n > 30$).

Pruebas normalidad

Al tratarse de diseño pre experimental, la normalidad analiza con la diferencia o resta de datos numéricos del pre test y post test (Triola, 2018, p.442)

H0: diferencia de datos tiene distribución normal

H1: diferencia de datos tiene una distribución diferente a la normal

Postulado: Se acepta H0 si la $Sig \geq 0.05$

Tabla 10: *Pruebas de normalidad*

Diferencia	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad	,085	52	,200*
Eficiencia	,100	52	,200*
Eficacia	,094	52	,200*

Fuente: Elaboración propia.

En análisis de resultados de prueba de normalidad de Kolmogorv -Smirnov, por tratarse de 52 datos ($n > 30$) analizados, se observa que la diferencia de productividad, eficiencia y eficacia en los 3 casos tienen distribución normal ya que $Sig \geq 0.05$ por lo tanto en el análisis inferencial se debe emplear en los 3 casos la prueba T-student de pares relacionados, pues el diseño es pre experimental (Triola (2018, p.442)) (Guillen, 2016, p.2).

Análisis inferencial

Análisis de hipótesis general

Contrastación hipótesis:

Ho: implementación del Ciclo Deming no mejora productividad en el área de producción en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

H1: implementación del Ciclo Deming mejora productividad en el área de producción en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Regla decision:

$$H_0: \mu_{\text{Pretest}} = \mu_{\text{Post test}} (\mu_D = 0)$$

$$H_1: \mu_{\text{Pretest}} < \mu_{\text{Post test}} (\mu_D > 0)$$

Postulado: Acepta Ho si la significancia es mayor o igual a 0.05

Es una prueba unilateral, de una cola donde de evalúa α

Tabla 11. Prueba T de student de muestras emparejadas productividad

	DIFERENCIAS EMPAREJADAS					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Productividad_post_test - Productividad_pre_test	17,07750	9,17210	1,27194	14,52397	19,63103	13,426	51	2,27E-18

Fuente: Software SPSS.

La prueba t de muestras emparejadas presentada en SPSS es de dos colas, donde

solo se analiza la igualdad o diferencia de μ pre test y μ post test, en donde su

significancia fue 2.27×10^{-18} es inferior a 0.05 indicando que μ pre test es diferente

a μ post test para demostrar cuál es mayor o menor; μ pre test < μ post test, se debe realizar el análisis

en Jamovi y Excel. El análisis bilateral indica analizar la significancia de las 2 colas en la campana de Gauss, el análisis bilateral solo comprueba la igualdad o la diferencia de datos pre test y post test, mas no te indica quien es mayor o quien es menor. En la Tabla 10 se muestra la estadística descriptiva de la media, la cual es 60.9413% en el pre test y 78.0188% en el post test, lo que significa que la media pre

test es menor que la media post test. Debido a que la diferencia de datos pre test y post test resultó paramétrica, utilizamos la D de Cohen para estimar el tamaño del efecto véase tabla 13. El valor del índice es 1.86, lo que indica una diferencia grande entre el post test y el pretest el intervalo de confianza al 95% del D de Cohen [1.41

hasta 2.31] con grandes diferencias en todo el intervalo, indica que la $\mu_{\text{post test}}$

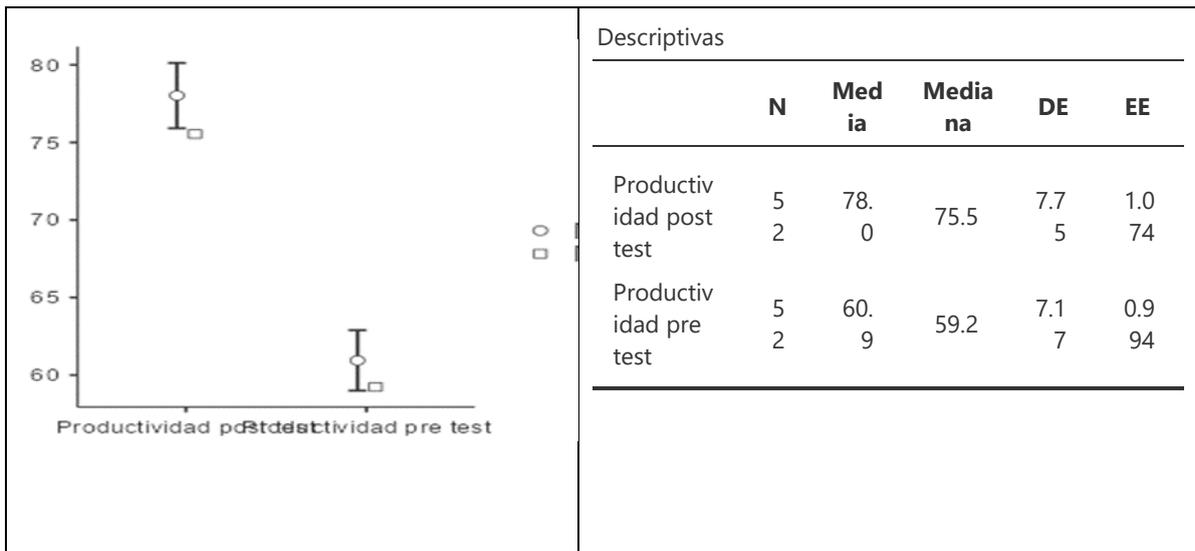
> $\mu_{\text{pre test}}$. También calculamos una estimación de diferencia de medias poblacional del 17.1 % con un error estándar de la media para la diferencia del 1.27 % y un intervalo para la diferencia de medias donde el valor varía entre [- inf hasta 19.2%] con un nivel de confianza del 95.

Tabla 12. Prueba T para muestras apareadas de productividad

Prueba T para Muestras Apareadas

		esta dísti co	gl	p	Dife renc ia de med ias	EE de la dife renc ia	Intervalo de Confianza al 95%		Ta ma ño del Efe cto	Intervalo de Confianza al 95%			
							Inf er ior	Sup er ior		Inf er ior	Sup er ior		
Prod uctivi dad post test	Prod uctivi dad pre test	T de Stu de nt	13. 4	5 1. 0	1. 00 0	17. 1	1.2 7	- Inf	19. 2	d de Co he n	1.8 6	1.4 1	2.3 1

Nota. $H_a: \mu_{\text{Medida 1}} - \text{Medida 2} < 0$



Fuente: Software JAMOVI.

Una segunda manera de trabajar es en Excel aplicando lo que se encuentra dentro del círculo rojo dentro de la figura 10.

Figura 10: Pruebas de hipótesis para muestras emparejadas con T de Student

Nula	$H_0: \mu_1 = \mu_2 \Leftrightarrow H_0: \mu_D = 0$	$(\mu_D = \mu_1 - \mu_2)$
Alternativa	$H_1: \mu_D < 0$	$H_1: \mu_D > 0$ $H_1: \mu_D \neq 0$
Estadística de Prueba	$T = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}}$	
R. Rechazo	$\{T: T < t_{n-1, \alpha}\}$	$\{T: T > t_{n-1, 1-\alpha}\}$ $\{T: T > t_{n-1, 1-\alpha/2}\}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Estimación estadística en Excel productividad

Dprom=	17.0788174
SD=	9.1717872
T=	13.42781955
Alpha (α)=	0.05
$t_{n-1, 1-\alpha}$ =	1.67528495
n=	52
Se rechaza H0 cuando $T > t_{(n-1, 1-\alpha)}$	13.4278195 > 1.67528495
	Se rechaza H0
Trabajando con Sig	1.1299E-18
	Se rechaza H0 es menor a 0.05

Fuente: Elaboración propia en Excel

La significancia de la prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es 1.1299E-18, que es menor que 0.05 indicando que se rechaza Ho aceptando H1 la cual indicaba que la implementación del Ciclo Deming mejora productividad en el área de Fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Análisis de hipótesis específica1

Contrastación hipótesis específica1:

Ho: La implementación del Ciclo Deming no mejora la eficiencia en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023

H1: La implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Regla decisión:

Ho: $\mu_{\text{Pretest}} = \mu_{\text{Post test}} (\mu_D = 0)$

H1: $\mu_{\text{Pretest}} < \mu_{\text{Post test}} (\mu_D > 0)$

Postulado: Acepta Ho si la significancia es mayor o igual a 0.05

Es una prueba unilateral, de una cola donde de evalúa α .

Tabla 14. Prueba T de student de muestras emparejadas eficiencia

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficiencia_post_test - Eficiencia_pre_test	10,24788	5,18085	,71846	8,80553	11,69024	14,264	51	1,9612E-19

Fuente: Software SPSS.

La significancia de prueba T Student de pares relacionados en SPSS bilateral, de 2

colas, con un valor de 1,9612E-19 menor que 0,05 indicando solo que μ_{pre}

$\text{test} \neq \mu_{\text{post test}}$, no indica quien es mayor o menor, por lo que se debe analizar lo

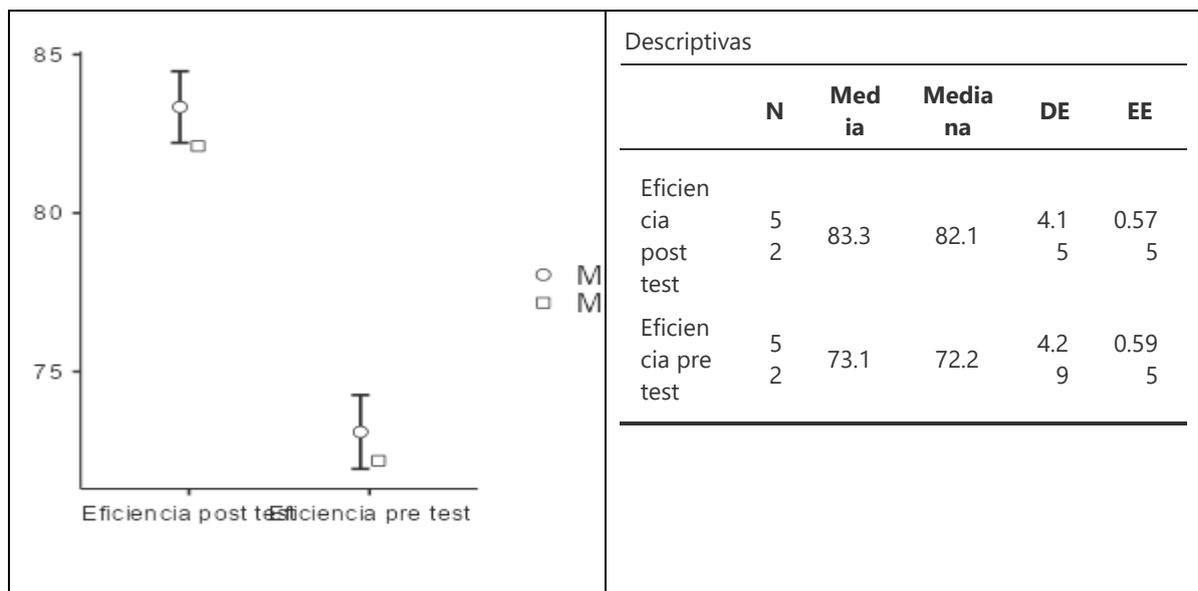
siguiente en un análisis unilateral $\mu_{\text{Antes}} < \mu_{\text{Después}}$, para ello se analiza mediante el Jamovi y Excel.

En la tabla 15 podemos ver las medidas descriptivas de las medias de eficiencia, el promedio del pretest es 73.0960% y el promedio del post test es 83.3438%, lo que indica que el post test es mayor al pre test.

Tabla 15. Prueba T de Student para muestras apareadas de eficiencia

	estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Intervalo de Confianza al 95%		Tamaño del Efecto	Intervalo de Confianza al 95%	
						Inferior	Superior		Inferior	Superior
Eficiencia post test	14.3	51.0	1.000	10.2	0.718	-	11.5	1.98	1.51	2.44

Nota. $H_a: \mu_{\text{Medida 1}} - \mu_{\text{Medida 2}} < 0$



Fuente: Software JAMOV

En la tabla 16 debido a que los datos de la diferencia de eficiencia post test y pre test son paramétricos (calculan el cambio en la media de la población) el tamaño del efecto se analiza con el D de Cohen cuyo valor fue 1.98 indicando que la diferencia de la media post y pre test es grande, así mismo se obtiene el intervalo del D de Cohen [1.51 hasta 2.44] al 95% NC indicando una diferencia grande entre la media post test y pre test. Además, se calculó que la diferencia de medias en 10.2% y el error estándar de la diferencia de media fue 0.718%, con un intervalo donde fluctúa la diferencia de medias [-inf hasta 11.5%] al nivel de confianza del 95%.

Una segunda manera de trabajar es en Excel.

Tabla 16. *Estimación estadística en Excel eficiencia*

Dprom=	10.245617
SD=	5.1805028
T=	14.2615877
Alpha (α):	0.05
t _{n-1,1-α} :	1.67528495
n=	52
Se rechaza H0 cuando T>t(n-1,1- α)	14.2615877 > 1.67528495
	Se rechaza H0
Trabajando con Sig	9.868E-20
	Se rechaza H0 es menor a 0.05

Fuente: Elaboración propia.

La significancia de prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es 9,868E-20 mucho menor que 0,05, se rechaza Ho (ver Tabla 17) demostrando que la media poblacional del post test es mayor a la media poblacional del pre test, se acepta H1 la cual indicaba que la implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Análisis de segunda hipótesis específica

Contrastación hipótesis:

Ho: La implementación del Ciclo Deming no mejora la eficacia en el área de Fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023

H1: La implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Regla decisión:

$$H_0: \mu_{\text{pretest}} = \mu_{\text{posttest}} (\mu_D = 0)$$

$$H_1: \mu_{\text{Antes}} < \mu_{\text{Después}} (\mu_D > 0)$$

Postulado: Se acepta H_0 si la significancia es mayor o igual a 0.05

Es una prueba unilateral, de cola donde se evalúa α

Tabla 17. Prueba T de student de muestras emparejadas eficacia

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficacia_post_test - Eficacia_pre_test	10,298 85	5,84843	,81103	8,67063	11,92706	12,69 8	51	2,048E- 17

Fuente: Software SPSS.

La significancia prueba T de student de pares relacionados en SPSS es bilateral, de

2 colas, con un valor de 2,0489E-17 menor que 0.05 indicando solo que μ_{pre}

$\text{test} \neq \mu_{\text{post test}}$, no indica quien es mayor o menor, por lo que se debe analizar lo

siguiente $\mu_{\text{pre test}} < \mu_{\text{post test}}$, para ello se analiza con Jamovi y Excel.

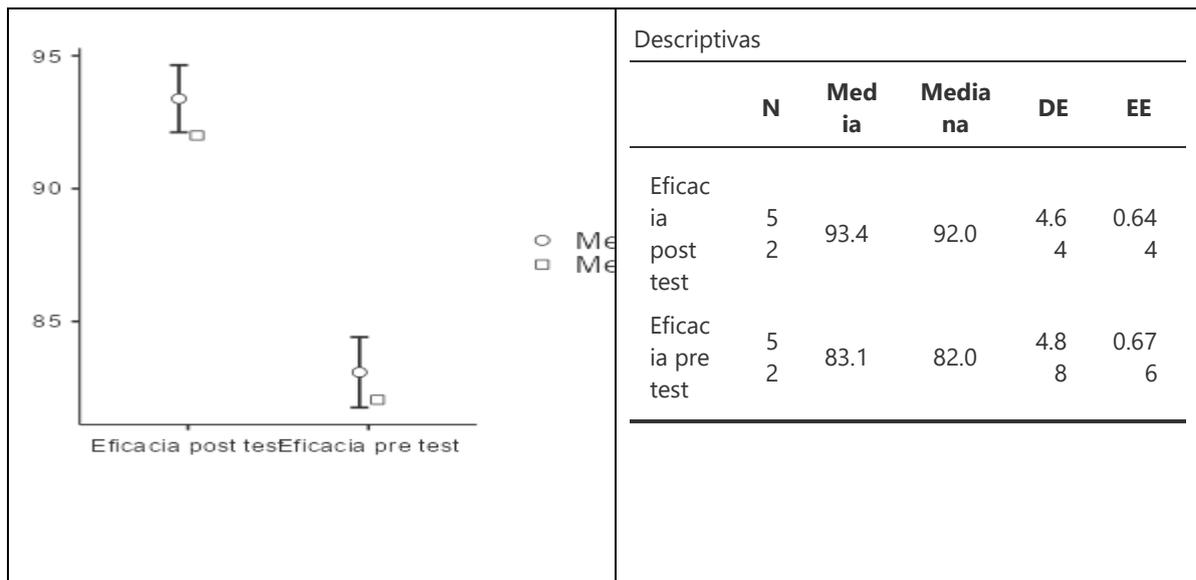
Tabla 18 podemos ver las medidas descriptivas de las medias, el promedio del pretest es 83.0858 % y el promedio del post test es 93.3846 %, lo que indica que el pre test es menor que el post test.

Tabla 18. Prueba T de Student para muestras apareadas de eficacia

Prueba T para Muestras Apareadas

	Eficacia post test	Eficacia pre test	T de Student	estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Intervalo de Confianza al 95%		Tamaño del Efecto	Intervalo de Confianza al 95%	
									Inferior	Superior		Inferior	Superior
				12.7	51	1.000	10.3	0.811	-	11.7	1.76	1.32	2.19

Nota. $H_a: \mu_{Medida 1} - \mu_{Medida 2} < 0$



Fuente: Software JAMOVI.

En la tabla 18 debido a que los datos de la diferencia de eficacia post test y pre test son paramétricos (calculan el cambio en la media de la población) el tamaño se analiza con el D de Cohen cuyo valor fue 1,76 evidenciando diferencia de medias poblacionales grande (post test y pre test) el intervalo de confianza de D de Cohen

fue [1.32 a 2.19] al 95% de nivel de confianza, indicando que la $\mu_{post\ test} > \mu_{pre\ test}$

test. También calculamos una estimación de la diferencia de medias poblacional de

10,3% y un error estándar de la diferencia de medias de 0.811%, se presenta el intervalo de la diferencia de medias [-inf hasta 11,7%] al nivel de confianza del 95%.

Tabla 19. *Estimación estadística en Excel eficacia*

Dprom=	10.2978304		
SD=	5.84877327		
T=	12.69645915		
Alpha (α)=	0.05		
t _{n-1,1-α} =	1.67528495		
n=	52		
Se rechaza H0 cuando $T > t_{(n-1,1-\alpha)}$	12.6964591	>	1.67528495
	Se rechaza H0		
Trabajando con Sig	1.0308E-17		
	Se rechaza H0 es menor a 0.05		

Fuente: Propia en Excel

La significancia de la prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es 1.0308E-17, que es mucho menor que 0.05 rechazando Ho (véase Tabla 20), demostrando que media poblacional pre test es menor que la media poblacional post test se acepta H1 la cual indicaba la implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

V. DISCUSIÓN

Estudio titulado “El ciclo Deming mejora la productividad en la producción de ampollas de vidrio CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023”, el objetivo general es comprender cómo el uso del ciclo de Deming puede incrementar la productividad en un área de producción. Con este fin, Goldratt (2008) exploró los fundamentos teóricos de los límites. Esto sugiere que la producción de una empresa siempre es al menos limitada. El objetivo es identificar limitaciones, cambiar la organización y eliminar los cuellos de botella de ineficiencia antes mencionados. Así mismo se tiene la concepción de productividad de Render y Heizer (2014, p.14) indican que es la razón entre los recursos (entradas) y los bienes o servicios producidos (salida). La implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C (San Juan de Lurigancho 2023) en comparación con la hipótesis general y con base en los resultados se obtiene la H_0 (hipótesis nula). rechazado. Se prueba la normalidad de la proposición utilizando la prueba de Kolmogorov Smirnov para detectar diferencias en los datos de productividad. Dado que el número de pares de datos analizados es superior a 30, el nivel de significancia de 0,200 es superior al 5%. Esto significa que los datos tienen una distribución normal o paramétrica y, por lo tanto, se debe utilizar la prueba T-Student pareada para probar la hipótesis de investigación. El valor es menor que, por lo que se rechaza H_0 , se demuestra que la media poblacional del pre test es menor que la media poblacional post-test, y el análisis de efecto estadístico se realizó con la D de Cohen (análisis de diferencias en medias poblacionales, por ser parámetros). valor de puntuación de 1,86, lo que indica que la diferencia media entre las medias es grande y el intervalo de confianza es D [1.41 hasta 2.31] donde oscila el valor D de Cohen al NC del 95% indicando en todo el intervalo una diferencia de medias poblacionales post test y pre test grande. De manera similar, se calculó una estimación puntual de la diferencia de medias del 17,1 %, un error estándar de la diferencia de medias del 1,27 %, dando un intervalo de la diferencia de medias donde [-infinito hasta 19.2%], nivel de confianza del 95%. El conjunto de datos de la productividad pre test tiene un promedio aritmético de 60,9413% en tanto que el conjunto de datos de productividad post test tiene un promedio aritmético de 78,0188%, el incremento porcentual de la productividad fue 28.02% = $((78.01888/60.9413)-1)*100\%$. Los resultados obtenidos tienen relación con la tesis de Ramírez (2018), quien realizó un estudio sobre “Mejora continua al proceso de

diseño de vidrio templado para mejorar productividad”, AGP Perú S.A.C. Estudio tipo aplicativo, población producción de cristales que se desarrollan diariamente y se mantienen durante las primeras 20 semanas y las últimas 20 semanas. La muestra es igual a la población y el muestreo es no probabilístico por conveniencia, herramientas utilizadas formatos de formularios de monitoreo, cumplimiento, orientación y auditoría. Resultado es el análisis y mejora de los resultados de ingeniería y desarrollo a través de un programa con ciclo Deming; la productividad pasa del 70.70% al 90.85% con un incremento porcentual del 28.50%. Así mismo se tiene el antecedente de Soto (2021) “Aplicación de Deming para mejorar la producción” Modepsa Callao, objetivo incrementar la productividad utilizó herramientas analíticas y de diseño. Este estudio aplicado, cuantitativo. Población y muestra son de 21 semanas antes y después de aplicarlo. Las técnicas empleadas incluyeron observación directa y revisión de grabaciones. Los datos se procesaron utilizando SPSS y MS Excel. Las diferencias entre hipótesis se hicieron a través de prueba t de Student y Sig inferior a 0.050. En el Deming, la demanda subió en promedio 91.67% y productividad 12.81%, mientras que la eficiencia y la eficacia aumentaron 13.96% y 13.90%, respectivamente. La empresa quiere implementar procesos orientadas a la mejora continua. Antecedentes y similares a la investigación muestran que la creación de valor para las empresas peruanas que intentan mejorar la baja utilidad de las empresas del sector industrial en un modelo que mejora. El objetivo es reducir el consumo de recursos naturales y proteger el medio ambiente, actividades que no se originan en la producción de la empresa. La reducción del consumo de materiales y la variabilidad de la producción mejorará la productividad. Sin embargo, dado que la productividad se puede mejorar mediante el ciclo de Deming, se necesita un análisis estratégico de las tecnologías requeridas en la industria de las ampollas de vidrio para aumentar las ganancias de todas las empresas para que todos puedan ganar. Se encontró ciertas limitaciones durante la implementación del trabajo de investigación, una de ellas fue la desconfianza del personal para adaptarse al cambio, los operarios no reportaban fallas mínimas que se presentaron en el manejo de los equipos, por temor a ser amonestados o despido laboral.

Como objetivo específico 1, se considerará cómo la implementación del Ciclo Deming mejorará la eficiencia del trabajo en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Para ello continúa ahora el estudio de Goldratt (2008): recolectar.

Lo que se necesita es identificar las limitaciones y reorganizar la organización o una parte para eliminar las deficiencias de los cuellos de botella antes mencionados. De manera similar, el concepto de eficiencia de García (2011, p.17) muestra el uso eficiente de los recursos para producir resultados en un período de tiempo determinado. Para la hipótesis específica 1, la implementación del Ciclo Deming mejorará la productividad de la planta de fabricación de CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Según los resultados se desestima H_0 , lo que se denomina proyecto sin sospecha o sin sospecha. Por tanto, se confirma la H_1 , también conocida como hipótesis o hipótesis de trabajo, A las diferencias en los datos de resultados se les aplicó una prueba de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov. Dado que el número de pares de datos analizados fue mayor a 30, se aceptó la hipótesis nula presentada en la prueba, la cual es mayor al 5% recibió Esto indica que los datos están distribuidos normalmente o son paramétricos y que prueban la hipótesis independiente 1 del estudio, se debe aplicar la prueba T de Student pareada adecuada y la importancia de los resultados relacionados es significativa para la prueba T pareada adecuada. El resultado es $9.868E-20$, y dado que el error de estimación o valor p es inferior al 5%, H_0 se rechaza y se prueba estadísticamente como la media poblacional más pequeña de la prueba preoblacional. En el análisis de eficacia, también se analizaron las estadísticas del efecto y las medias de las pruebas post-hoc utilizando el método D de Cohen (analizando la diferencia de medias poblacionales por ser paramétricos) con puntuación de 1.98 evidenciando que las diferencias de medias poblacionales son grandes con un intervalo de D de Confianza [1.51 hasta 2.44] donde oscila el valor D de Cohen al NC del 95% indicando en todo el intervalo una diferencia de medias poblacionales post test y pre test grande. Así mismo se calculó la estimación puntual de la diferencia de medias de la población de 10.2 %, un error estándar medio de la diferencia de medias de 0.718% generando un intervalo de diferencia de medias donde puede estar oscilando el valor entre [-infinito hasta 11.5 %], resultados con un nivel de confianza del 95%. El conjunto de datos de la eficiencia pre test tiene un promedio aritmético de 73.09360% en tanto que el conjunto de datos de eficiencia post test tiene un promedio aritmético de 83.3438%, el incremento porcentual de la eficiencia es $14.02\% = ((83.3438/73.09360)-1) * 100\%$. Los resultados de la presente investigación tienen relación con lo obtenido en la tesis de Ramírez (2018) quien realizó un estudio sobre “Mejora continua al proceso de diseño de vidrio templado

para mejorar productividad”, AGP Perú S.A.C. Estudio tipo aplicativo, población producción de cristales que se desarrollan diariamente y se mantienen durante las primeras 20 semanas y las últimas 20 semanas. La muestra es igual a la población y el muestreo es no probabilístico por conveniencia, herramientas utilizadas formatos de formularios de monitoreo, cumplimiento, orientación y auditoría. Resultado es el análisis y mejora de los resultados de ingeniería y desarrollo a través de un programa con ciclo Deming; la eficiencia pasa del 88.15% al 95.50% con un incremento porcentual del 8.34%. Así mismo se tiene el antecedente de Soto (2021) “Aplicación de Deming para mejorar la producción” Modepsa Callao, objetivo incrementar la productividad utilizó herramientas analíticas y de diseño. Este estudio aplicado, cuantitativo. Población y muestra son de 21 semanas antes y después de aplicarlo. Las técnicas empleadas incluyeron observación directa y revisión de grabaciones. Los datos se procesaron utilizando SPSS y MS Excel. Las diferencias entre hipótesis se hicieron a través de prueba t de Student y Sig inferior a 0.050. En el Deming, la demanda subió en promedio 91.67% y productividad 12.81%, mientras que la eficiencia y la eficacia aumentaron 13.96% y 13.90%, respectivamente. Antecedentes y similares a la investigación muestran que la creación de valor para las empresas peruanas que intentan mejorar la baja utilidad de las empresas del sector industrial en un modelo que mejora. El objetivo es reducir el consumo de recursos naturales y proteger el medio ambiente, actividades que no se originan en la producción de la empresa. Mejora la eficiencia al reducir el consumo de materiales. Sin embargo, dado que la implementación del ciclo de Deming puede mejorar la eficiencia, es necesario un análisis estratégico de las tecnologías requeridas por el grupo industrial de ampollas de vidrio para aumentar las ganancias. Se encontró ciertas limitaciones durante la implementación del trabajo de investigación, una de ellas fue la desconfianza del personal para adaptarse al cambio o el mal manejo de equipos, el temor era ser despedidos.

Como objetivo específico 2, se considerará cómo se puede implementar el Ciclo Deming para mejorar la eficiencia del trabajo en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. En este sentido, siempre se dice que la investigación de Goldratt (2008) sobre una obligación moral ser al menos una obligación en el trabajo de la empresa. Lo que se necesita es identificar las limitaciones y reorganizar la organización o una parte para eliminar las deficiencias de los cuellos de botella antes mencionados. Así mismo se tiene la concepción de eficacia de Andrews (2017) es la

capacidad de lograr objetivos únicos (p.56). Para la hipótesis específica 2, la implementación del Ciclo Deming mejorará la productividad de la planta de fabricación de CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Según los resultados se desestima H_0 , lo que se denomina proyecto sin sospecha, Por lo tanto, se aplicó la prueba de normalidad porque H_1 , que se llama hipótesis o hipótesis de trabajo, es mayor a 30 para la diferencia en los datos del resultado con la prueba de Kolmogorov Smirnov. El número de pares de datos analizados dio como resultado 0,200 resultados más grandes. Si es mayor al 5%, aceptamos la hipótesis nula formulada en la prueba normal de que los datos están distribuidos normal o paramétricamente, por lo que se debe utilizar el patrón de pares apropiado para probar la hipótesis independiente 2 del estudio. Prueba T El uso de la prueba T de Student para pares pareados da un resultado de $1.0308E-17$, que es menor que el error teórico o valor p del 5%, por lo que rechazamos un Sí, se probará la población. En el análisis de validez, la media pre-prueba fue menor que la media poblacional post-prueba, la cual se analizó adicionalmente con estadísticas de significancia utilizando la D de Cohen (analizando la diferencia de medias poblacionales por ser paramétricos) el cual tiene un valor puntual de 1.76 evidenciando que las diferencias de medias poblacionales son grandes con un intervalo de D de Confianza [1.32 a 2.19] donde puede estar oscilando el valor D de Cohen al NC del 95% indicando en todo el intervalo una diferencia de medias poblacionales post test y pre test grande. Se calculó la estimación puntual de la diferencia de medias de la población de 10.3 %, un error estándar medio de la diferencia de medias de 0.811% generando un intervalo de diferencia de medias donde puede estar oscilando el valor entre [-infinito hasta 11.7 %] resultados con un nivel de confianza del 95%. El conjunto de datos de la eficacia pre test tiene un promedio aritmético de 83.0858% en tanto que el conjunto de datos de eficacia post test tiene un promedio aritmético de 93.3846%, el incremento porcentual de la eficacia es $12.40 \% = ((93.3846/83.0858)-1) * 100\%$. Los resultados tienen relación con lo obtenido en la tesis de Ramírez (2018) quien realizó un estudio sobre “Mejora continua al proceso de diseño de vidrio templado para mejorar productividad”, AGP Perú S.A.C. Estudio tipo aplicativo, población producción de cristales que se desarrollan diariamente y se mantienen durante las primeras 20 semanas y las últimas 20 semanas. La muestra es igual a la población y el muestreo es no probabilístico por conveniencia, herramientas utilizadas formatos de formularios de monitoreo, cumplimiento, orientación y auditoría. Resultado es el

análisis y mejora de los resultados de ingeniería y desarrollo a través de un programa con ciclo Deming; la eficacia pasa del 80.45 % al 95.20% con un incremento porcentual del 18.33%. Así mismo se tiene el antecedente de Soto (2021) “Aplicación de Deming para mejorar la producción” Modepsa Callao, objetivo incrementar la productividad utilizó herramientas analíticas y de diseño. Este estudio aplicado, cuantitativo. Población y muestra son de 21 semanas antes y después de aplicarlo. Las técnicas empleadas incluyeron observación directa y revisión de grabaciones. Los datos se procesaron utilizando SPSS y MS Excel. Las diferencias entre hipótesis se hicieron a través de prueba t de Student y Sig inferior a 0.050. En el Deming, la demanda subió en promedio 91.67% y productividad 12.81%, mientras que la eficiencia y la eficacia aumentaron 13.96% y 13.90%, respectivamente. Antecedentes y similares a la investigación muestran que la creación de valor para las empresas peruanas que intentan mejorar la baja utilidad de las empresas del sector industrial en un modelo que mejora. Existen acciones (productos o servicios) que no están enfocadas a sí mismas, sino a mejorar la producción de la empresa a través de acciones propias con el fin de reducir el consumo de recursos naturales, protegiendo el medio ambiente. Aumenta la eficiencia al reducir el consumo de materiales. Es posible mejorar la eficiencia haciendo el ciclo de Deming, y el análisis estratégico de las tecnologías requeridas por el grupo industrial de ampollas de vidrio es necesario para incrementar el beneficio de todas las empresas para que todas tengan éxito. Se observó ciertas limitaciones durante la implementación del trabajo de investigación, una de ellas fue la desconfianza del personal para adaptarse al cambio.

VI. CONCLUSIONES

1. El objetivo general de investigación fue determinar cómo implementación del Ciclo Deming mejora la productividad en área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. El ciclo Deming incrementó la productividad de la línea industrial de ampollas de vidrio en Cardufer. Los datos de la productividad pre test tiene un promedio aritmético de 60,9413% en tanto que el conjunto de datos de productividad post test tiene un promedio aritmético de 78,0188%, el incremento porcentual de la productividad es $28.02\% = ((78.01888/60.9413)-1) * 100\%$. La significancia de la prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es $1.1299E-18$, que es menor que 0.05 indicando que se rechaza H_0 aceptando H_1 , indicaba que la implementación del Ciclo Deming mejoró productividad (de la línea de producción de ampollas 13 ml) en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.
2. El objetivo específico 1 fue determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. El ciclo Deming incrementó la eficiencia de la línea industrial de ampollas de vidrio Cardufer. El conjunto de datos de la eficiencia pre test tiene un promedio aritmético de 73.09360% en tanto que el conjunto de datos de eficiencia post test tiene un promedio aritmético de 83.3438%, el incremento porcentual de la eficiencia es $14.02\% = ((83.3438/73.09360)-1) * 100\%$. La significancia de la prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es $9.868E-20$, por debajo de 0,05 se rechaza H_0 y se acepta H_1 , mejorando la eficiencia e implementando el Ciclo Deming (línea de producción de ampollas de 13ml) en CARDUFER S.A.C.
3. El objetivo específico 2 fue determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023. Los datos de la eficacia pre test tiene un promedio aritmético de 83.0858%, el conjunto de datos de eficacia post test tiene un promedio aritmético de 93.3846%, el incremento porcentual de la eficacia es $12.40\% = ((93.3846/83.0858)-1) * 100\%$. La significancia de la prueba de hipótesis unilateral calculada en Excel es $1.0308E-17$, que es menor que 0.05 indicando que se rechaza H_0 aceptando H_1 , indicaba que la implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia (de la línea de producción de ampollas 13 ml) en el área de fabricación en CARDUFER S.A.C.,

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la gerencia de Industrial Cardufer continuar implementando ciclo Deming en producción para mejorar fabricación de ampollas de vidrio; es necesario la mejora continua de los procesos y compromiso de los directivos, jefes de área de trabajo y todos los operadores de producción para lograr mejores resultados. Una correcta aplicación de Deming puede conseguir aumentar la productividad eliminando tiempos improductivos y movimientos innecesarios que deben ser revisados constantemente por los supervisores de la fábrica para garantizar que todo funciona correctamente.
2. Se recomienda a la gerencia de Industrial Cardufer la capacitación de técnicos y operadores de producción de ampollas para mejorar la eficiencia, optimizando el desempeño de empleados.
3. Se recomienda a la gerencia de Industrial Cardufer seguimiento constante a la implementación, importante seguir invirtiendo tiempo y utilizar manual de procedimientos para seguir mejorando la eficacia.

REFERENCIAS

ALLAYCA, Felix. 2022. Allayca Guambo Felix Elias (2022); Aplicación de la metodología Deming (Phva) para la mejora continua en los procesos productivos de la empresa “Inoxidables Élite” en la ciudad de Riobamba. UTC. Latacunga. 118 p. Ecuador : Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2022. 118. [fecha de consulta: 9 de abril de 2023].

Disponible en:

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9210/1/PI-002101.pdf>

ANDREWS, Rhys, BEYNON, Malcom and GENC, Elif. Strategy Implementation Style and Public Service Effectiveness, Efficiency and Equity. [en línea]. 17 february 2017. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2023].

Disponible en:

<https://www.semanticscholar.org/reader/8c46db3ee6ab8aad4b973e467c14858f2c47c98a>

BAENA, M. et al. 2017. Identificación del alumno con altas capacidades intelectuales: ¿responsabilidad del maestro o del Departamento de Orientación Educativa y Psicopedagogía. Lima: [En línea]. Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas, 2017.

Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6004496>

SSN 1137-8778.

BENITES, Ricardo. 2020. Application of the PHVA cycle to increase productivity in the Frescor production area of ARY Servicios Generales SAC,2020. México: Journal of business and entrepreneurial studies 2021, 2020.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/5736/573669774004/>

BENDEZÚ, Yordan. 2017. Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad del área de acrílico de acabado de productos de la Empresa LVC Contratistas Generales SAC, Canto Grande – 2017. Lima: Colecciones Lima Este, 2017. 918.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10804>

BUITRON, Liliana. 2019. Modelo de Lean Manufacturing basado en el ciclo de Deming y desarrollado en Gantt para incrementar la eficiencia en empresas plásticas. Lima: [En línea] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2019.

Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626460/BuitronL.L.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CAYLLAHUI, Ever. 2018. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES SA Puente Piedra, 2018. Lima: Colecciones Lima Norte, 2018. 2332.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24522/Cayllahui_JE-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y

CORTEZ, Johny. 2018. Aplicación del Business Process Management en la línea de empaquetado para incrementar la productividad de la Empresa Envases de Vidrio SAC, 2018. Lima: Colecciones Lima Este, 2018. 898.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51143>

DEL SOLAR, Patricia. 2020. Methodology for continuous improvement projects in housing constructions. Nueva York: Herramientas de trabajo colaborativo en el sector de la construcción español. Buenas prácticas para la implementación de la metodología "Último Planificador (LPS)", 2020.

Disponible en:

<https://www.mdpi.com/2075-5309/10/11/199>

FERREYRO, Adriana y DE LONGHI, Ana. Metodología de la investigación II. [en línea]. Córdoba: Brujas, 2014. p.86-88. [fecha de consulta: 27 de junio del 2023].

Disponible en:

<https://qc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25442w/MetodologiadeinverstigacionI.pdf>

ISBN: 9789871925339

FONTALVO, Tomás et al. 2018. Combined Method of Conglomerate Analysis and Multivariate Discriminant Analysis to Identify and Evaluate Financial Efficiency Profiles in Exporting Companies. Colombia: Scielo, 2018. 0718-0764.

Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000500227

GALLARDO, Lhiz. 2017. Análisis de control interno y propuesta de instrumentos de gestión para la Empresa Restaurant Pollería La Esquinita SRL. Chimbote: Colección Chimbote UCV, 2017.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12354>

GRACIDA, Enrique et al. 2020. Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. Universidad del Zulia, Venezuela: Revista Venezolana de Gerencia, 2020. 92.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/29065286036.pdf>

GUZMÁN, Iveth (2023). Fabricación de vidrio, una industria que creció casi 30% en el último año. G. empresas [en línea] Editorial: Diario Gestión, p.1[consulta: Agosto 2023].

Disponible en:

<https://gestion.pe/economia/empresas/fabricacion-de-vidrio-una-industria-que-crecio-casi-30-en-el-ultimo-ano-a-que-se-debe-sni-sociedad-nacional-de-industrias-inei-agp-tesla-elon-musk-noticia/?ref=gesr>

HAVARNAVIS, Kavish et al. (2021). How successful are International Monetary Fund loan programs, Journal of Economics Library, 2023, vol. 10, no 1-2, p. 36-48.

Disponible en:

<https://journals.econsciences.com/index.php/JEL/article/view/2445/3189>

HERNÁNDEZ, Claudia et al. 2018. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, . México: Mc Graw Hill Education, 2018. 978-1-4562-6096-5.

Disponible en:

https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wpcontent/uploads/2019/02/RUDICSv9n18_p92_95.pdf

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. [en línea]. México D.F.: McGraw - Hill, 2014. 6° ed. 613 pp. ISBN: 9781456223960

Disponible en:

["https://books.google.com.pe/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.+hernandez&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiSuNj8t6jqAhUED7kGHSvODSUQ6AEwAXoECAAAQ"](https://books.google.com.pe/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.+hernandez&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiSuNj8t6jqAhUED7kGHSvODSUQ6AEwAXoECAAAQ) Metodología de la investigación - Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio - Google Libros

INTERNATIONAL MONETARY FUND, (2019). World Economic Outlook, October 2019: *Global Manufacturing Downturn, Rising Trade Barriers*. [en línea]. S.I.:

Disponible en:

[World Economic Outlook, October 2019: Global Manufacturing Downturn, Rising Trade Barriers \(imf.org\)](https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/10/01/global-manufacturing-downturn-rising-trade-barriers)

ISNIAH, Sarah et al. (2021), The Appliction Of Usig Statiscal Proess control (SPC) Method: Literature review and Research Issues. ((Spektrum Industri, 2021, vol. 19, no 2.)

Disponible en:

<https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authype=crawler&jrnl=16936590&AN=153568625&h=n%2fSGYaBRmBmQWA9n8fiRY9qYSNhVIDmwrKRuJfp7gOLgu%2fjSwNpBAQyb88%2bNypJ4IAtljUGxP3NYuwVI200xFA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhasurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authype%3dcrawler%26jrnl%3d16936590%26AN%3d153568625>

JIMENEZ, Félix et al.2010. La economía peruana del último medio siglo, ensayos de interpretación, Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú No: 2010-04103 ISBN: 978-612-45732-1-7.

Disponible en:

https://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/cisepa-pucp/20170323033202/pdf_616.pdf

LEHMAN CHERYL, R., 2017. Parables, Myths and Risks.pdf. [en línea]. New York: 2017. [fecha de consulta: 2 de noviembre de 2023]. ISBN: 9781787145337

Disponible en:

["https://books.google.com.pe/books?id=r4tDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es"](https://books.google.com.pe/books?id=r4tDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es)
["v=onepage&q&f=false" Parables, Myths and Risks - Google Libros](#)

LLAMUCA, Jenny et al.2019. Implementación de la Metodología phva (planear, hacer, verificar, actuar) para incrementar la productividad en la línea de producción de cascos de seguridad de uso industrial en la empresa Halley corporación, Río bamba-Ecuador. [en línea]. Escuela politécnica de Chimborazo,2019.

Disponibile

en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13527>

LYNESSA Leonard, [et al]. *EVALUATION of a machine to determine maximum bulk density of soils using the vibratory method*, [en línea]. Febrero 2019, Vol. 178, pp 109-117. [Fecha de consulta: 11 de agosto del 2023]. ISSN 37-5110

Disponibile en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511018304501>

MANAY, Milagros et al. 2019. Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. Lima: Revista Científica EPígmali3n, 2019.

Disponible en:

<https://revistas.unifsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/view/>

MANOBALA, K.S. et al. 2021. Production Rate Improvement on Monoblock Pump through implementation of lean Tools (Deming Cycle). India: Nat. Volatiles & Essent, 2021. 3364 -3376.

Disponible en:

<https://www.nveo.org/index.php/journal/article/view/912/837>

MAURICIO, Jes3s. 2019. Implementaci3n del m3todo PHVA para mejorar la productividad en el 3rea de producci3n de la empresa Ecovent SAC Lima, 2019. 2019. Lima: Colecciones Callao, 2019. 255.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48310/Mauricio_JJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MONTALVO, Natalia. 2016. Aumento de la productividad mediante gesti3n por procesos en el 3rea de empaque de la empresa Greenrose, Grupo Producnorte Quito: Ecuador.2016.

Disponible en:

<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5136/1/UDLA-EC-TIPI-2016-12.pdf>

MORA, J. (2003). Gu3a Metodol3gica para la gesti3n cl3nica por procesos - Aplicaci3n en las organizaciones de enfermer3a. Ediciones D3az de Santos, S.A.

Disponible en:

<https://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>

NEGUYEN, V. et al. 2020. Practical application of plan–do–check–act cycle for quality improvement of sustainable packaging: a case study. Science: Applied, 2020. 6332.

Disponible en:

<https://www.mdpi.com/2076-3417/10/18/6332>

PRADO, Carlos, GARCIA, Jesús y FERNANDEZ Arturo. Fundamentos de gestión de la producción. [en línea]. España: Dextra, 2020. p.45-47.

Disponible en:

<https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

ISBN: 9788417946302

SOTO, Amanda et al. (2021), Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Modepsa S.A.C., callao 2021.2022. Callao:

Disponible en:

<https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7153/TESIS%20AMANDA%20SOTO%20E%20YVAN%20PINEDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RAMIREZ, Edgar. 2018. Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018. Lima: Colecciones Callao, 2018. 255.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30766/Ramirez_PER.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RAZO, Froilán. 2018. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el almacén del área de plataforma del Hipermercado Tottus, San Isidro, 2017. 2018. Lima: Colecciones Lima Norte, 2018. 2332.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22917>

SANCHEZ, S.D. et al. 2023. Productivity improvement by means of method engineering tools and automation in ice cream production at bonanza company. USA: IEEE World AI IoT Congress (AllIoT), 2023. 0724-0729.

Disponible en:

<https://cris.continental.edu.pe/es/publications/productivity-improvement-by-means-of-method-engineering-tools-and>

INEI, 2023. Producción nacional, setiembre 2023. INEI [en línea]. 2023. pp. 11.

Disponible en:

11-informe-tecnico-produccion-nacional-set-2023.pdf (inei.gob.pe)

https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_produccion_1.pdf

SHUKLA, Rahul et al. 2020. Introduction to pharmaceutical product development. Pharmaceutical drug product development and process optimization. India: Taylor & Francis Group, 2020. (p.1-32).

Disponible en:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FEQPEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=SHUKLA,+Rahul+et+al.+2020.+Introduction+to+pharmaceutical+product+development.+Pharmaceutical+drug+product+development+and+process+optimization.+India+:+Taylor+%26+Francis+Group,+2020.&ots=4LJMc4sFLn&sig=OmV13R6Mxf1-2Fq1IXYKSkN8sgU#v=onepage&q&f=false>

SWINK, Morgan et al. 2015. The effects of cross-functional integration on profitability, process efficiency, and asset productivity. EEUU: Journal of Business Logistics, 2015.

Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joom.1224>

VALDERRAMA, Ana et al. 2019. Determinantes de las habilidades de innovación en las mypes de la Zona Metropolitana del Valle de México. México: innovar, 2019. P.74.

Disponible en:

<https://ipn.elsevierpure.com/en/publications/determinantes-de-las-habilidades-de-innovaci%C3%B3n-en-las-mypes-de-la>

VILLACRECES, G.M. 2018. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de guayusa Ecocampo. Ecuador: Tesis de licenciatura Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2018.

Disponible en:

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>

ZADRY, H y DARWIN, R. 2020. The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra. Sumatra: IOP Publishing,2020.

Disponible en:

<https://www.arkiplus.com/produccion-mundial-del-vidrio>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE (X) CICLO DE DEMING	Nguyen et al (2020) en su investigación "Aplicación práctica del conocido ciclo PDCA para una mejor calidad de envases sostenibles: un estudio de caso", muestra que se toman decisiones en base a resultados de documentos, donde se puede aceptar o rechazar el cambio, se buscan mejorar el proceso, y se reconoce que esta etapa no es ni el principio ni el final. (p. 632).	El ciclo de Deming será aplicado en la empresa para mejorar los procedimientos o actividades que se realizan en la fabricación de ampollas, empleando las dimensiones de planear, hacer, comprobar y verificación, además se realizarán inspecciones constantes a los equipos y herramientas de fabricación, Por su condición de ciclo dinámico. Cañedo (2017, p.457).	PLANEAR	$NC\ planear = \frac{Actividades\ ejecutadas}{Actividades\ programadas} \times 100\%$ NC = Nivel de cumplimiento AE = Actividades ejecutadas. AP= Actividades programadas Fuente: Gutiérrez (2020, P.400)	Razón
			HACER	$Nc\ Hacer = \frac{Registros\ realizados}{Registros\ programados} \times 100\%$ Nc = Nivel de cumplimiento RR= Registros realizados RP= Registros programados Fuente González y Gracida (2020, P.18)	Razón
			VERIFICAR	$NC = \frac{Resultados\ alcanzados}{Resultados\ planeados} \times 100\%$ NC= Nivel de cumplimiento RA = Resultados alcanzados RP = Resultados planeados Fuente González y Gracida (2020, P.18)	Razón
			ACTUAR	$NC = \frac{Resultados\ obtenidos}{Resultado\ programados} \times 100\%$ NC= Nivel de cumplimiento RO = Resultados obtenidos RP = Resultados programados Fuente Manay et al. (2019, P.10)	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE (Y) PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez (2014) indica que la productividad se asocia con el efecto y consecuencia del proceso, los cuales se miden con la eficiencia y eficacia, tal que se relacionan con los logros y los recursos que se utilizan en una empresa (p.21).	En la productividad se utilizarán las dimensiones Eficiencia y eficacia, el cual va permitir determinar el tiempo estándar sobre tiempo real de las unidades de ampollas fabricadas en 10 horas diarias (Beynon y Genc, 2017, P.26).	EFICIENCIA	$Eficiencia = \frac{Minuto\ de\ mano\ de\ obra\ estándar}{Cantidad\ de\ tiempo\ trabajado} \times 100\%$ Leyenda: ECI= Eficiencia Mmoe= Minuto de mano de obra estándar Ctt = Cantidad de tiempo trabajado. Escala de medición: Razón Fuente Swink y Schoenherr (2015),	Razón
			EFICACIA	$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programados} \times 100\%$ Leyenda: ECI= Eficiencia Mmoe= Minuto de mano de obra estándar Ctt = Cantidad de tiempo trabajado. Escala de medición: Razón Fuente Badran y Khalifa (2016, P.286)	Razón

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: Instrumentos de recolección de datos

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO				
Actividad: Despacho/entrega			Método: Pre test	Fecha
Departamento: Área de producción				Hoja Nro.: de
Elaborado por: JUANA FRETTEL Y PAOLA HERRERA				Método: Actual
Tipo:	Operario	Material	Máquina	Propuesto
Resumen				
Operación	Cantidad			
○				
□				
◻				
Total				

Fuente: Elaboración propia

FORMATO CURSOGRAMA: DAP - DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa:												Registro		Resumen										
												Método	Pre test	Actividad	Actual					Propuesta		Economía		
													Post test	Operación:										
Producto:												Inspección:												
Área:												Espera:												
Elaborado por:												Transporte:												
Fecha:												Almacenamiento												
Operario(s):												Distancia (Mts)												
Inicia en		Termina en		Tiempo (Min. -Hombre)						0														
Operación	Ítem	Elemento			Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo										Agrega valor						
																		Si	No					
	1																		Si	No				
	2																		Si	No				
	3																		Si	No				
	4																		Si	No				
	5																		Si	No				
	6																		Si	No				
	7																		Si	No				
	8																		Si	No				
	9																		Si	No				
	10																		Si	No				
	11																		Si	No				
	12																		Si	No				
	13																		Si	No				
	14																		Si	No				
	15																		Si	No				
	16																		Si	No				
	17																		Si	No				
	18																		Si	No				
	19																		Si	No				
	20																		Si	No				
	21																		Si	No				
TOTAL						0	0	10	10	10	10	10												

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS												
Empresa							Área					
Método		PRE TEST <input type="checkbox"/> POST TEST <input type="checkbox"/>					Proceso					
Elaborado por:							Producto					
Operación		Tiempos observados										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
Tiempo total (seg)												
Tiempo total (min)												

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4. Certificado de validez de contenido

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Egúsqüiza Rodríguez Margarita Jesús / DNI: 08474379

Especialidad del validador: Mag. Administración Estratégica de Empresas/ Ing. Industrial

Lima, 07 octubre de 2023

1 coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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



Firma del Experto Informante.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Zeña Ramos, José La Rosa

DNI: 17533125

Especialidad del validador:

Lima, 07 octubre de 2023

1 coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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



Firma del Experto Informante.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael/

DNI: Especialidad del validador: 08698815

Doctor en educación / ingeniero industrial

Lima, 22 octubre de 2023

1 coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SINACYT - REGISTRO REGINA 15697

Firma del Experto Informante.

ANEXO 6. Matriz de consistencia

TITULO: CICLO DEMING PARA MEJORAR PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE AMPOLLAS DE VIDRIO EN CARDUFER S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO 2023			
VARIABLES	PROBLEMAS GENERALES	OBJETIVOS GENERALES	HIPÓTESIS GENERALES
VARIABLE 1: CICLO DE DEMING (PHVA)	¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la productividad en el área de Fabricación de ampollas CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023?	Analizar la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la productividad en el área de Fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023	La implementación del Ciclo Deming mejora la productividad en el área de Fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
VARIABLE 2: PRODUCTIVIDAD	¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023? ¿Cuál es el efecto que tendrá la implementación del Ciclo Deming en la mejora de la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023?	: (1) Determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023 (2) Determinar como la implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.	(1) La implementación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023 (2) La implementación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de fabricación de ampollas en CARDUFER S.A.C., San Juan de Lurigancho 2023.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: Calibración del cronómetro con fecha de la toma de tiempos (en el caso de toma de tiempos)



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN V0054-2023

N° de Protocolo : V0003-2023

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : JUANA FRETTEL BUSTAMANTE

DIRECCIÓN : AV. CANTO GRANDE 2856 - SAN JUAN DE LURIGANCHO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CRONÓMETRO

MARCA : CONTROL COMPANY

MODELO : 1042

NRO. DE SERIE : 221125608

ALCANCE DE ESCALA : 9 h 59 min 59 s

DIVISIÓN DE ESCALA : 0,01 s / 1 s

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

PROCEDENCIA : CHINA

UBICACIÓN : PRODUCCIÓN

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023 - 10 - 18

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibraciones de PESAS Y BALANZAS S.A.C.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, usando un cronómetro patrón trazable al Sistema Internacional de Unidades calibrado.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,2 °C	20,2 °C
HUMEDAD RELATIVA	65 %H.R.	65 %H.R.

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PESAS Y BALANZAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente Técnico de PESAS Y BALANZAS S.A.C.



Daniel Mamani Maldonado
Daniel Mamani Maldonado
Gerente Técnico

Fecha de Emisión
Firmado digitalmente por Daniel Mamani Maldonado
Fecha: 2023.10.18 11:54:35 -0500

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI) .

INSTRUMENTO	ALCANCE DE INDICACIÓN	DR. DE ESCALA / RESOLUCIÓN	CLASE DE EXACTITUD	CERTIFICADO Y/O INFORME	ENTIDAD
Crónometro	23 h 59 min 56 seg	0,01 s	0,01%	LTF - C - 074 - 2023	INACAL
Termohigrómetro	-60 °C a 70 °C / 1 %H.R. a 99,9 %H.R.	0,1 °C / 1 %H.R.	±1 °C / ±5 %H.R.	1AT-453-2022	METROL S.A.C

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL PATRÓN	INDICACIÓN DE INSTRUMENTO	CORRECCIÓN (s)	INCERTIDUMBRE (s)
0h 2' 0" 3	0h 2' 0" 4	-0,01	0,13
0h 5' 0" 4	0h 5' 0" 5	-0,01	0,13
0h 10' 0" 5	0h 10' 0" 4	0,00	0,13

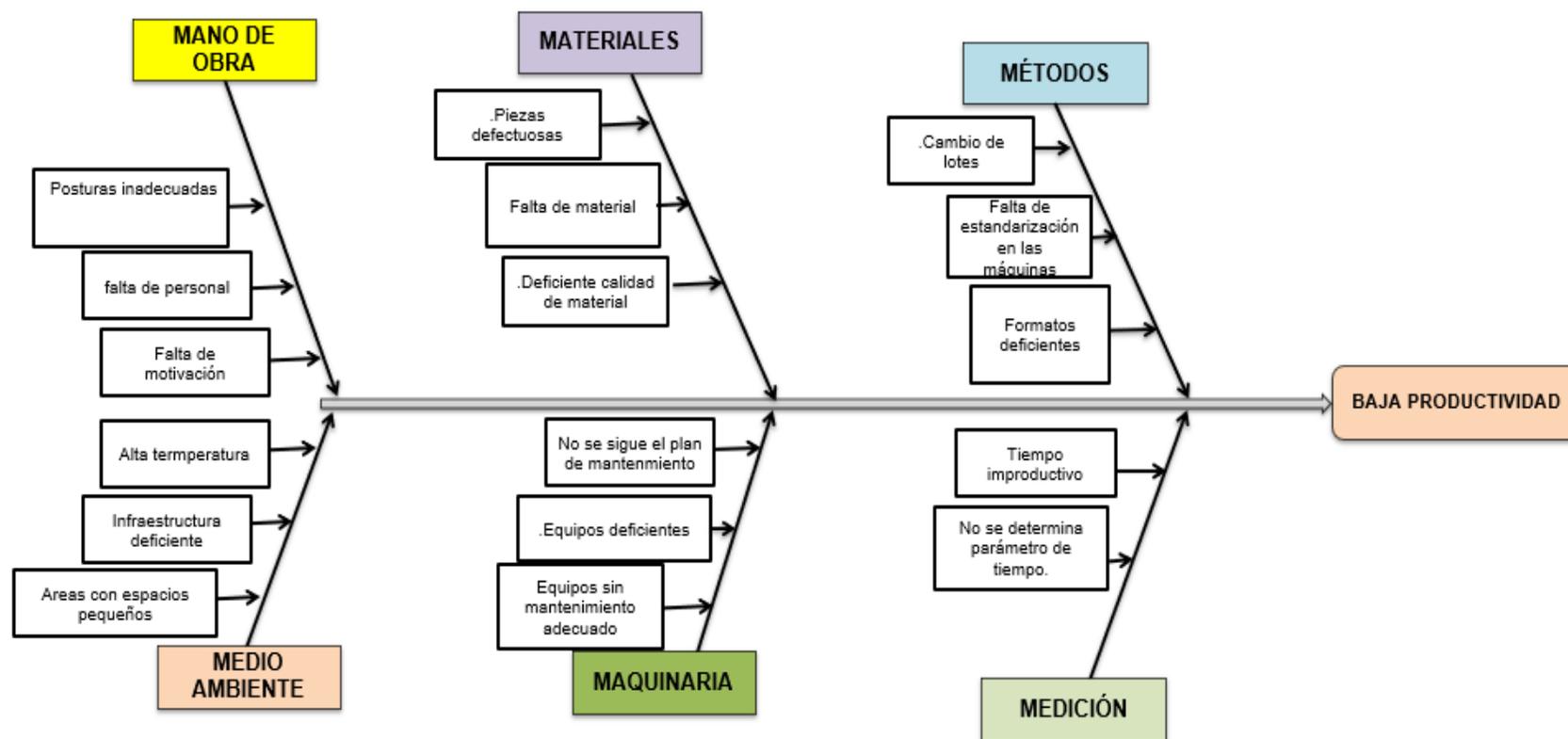
Valor Convencionalmente verdadero = Lectura del Instrumento + Corrección

7. OBSERVACIONES.

Los resultados mostrados en el presente certificado corresponden a la pantalla "T1" del instrumento.
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 8. Esquema de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9. Matriz de correlación.

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	c13	c14	c15	Puntaje
C1	Procedimiento de trabajo deficiente		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	13
C2	Método de trabajo no estandarizado	0		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9
C3	Falta de personal	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12
C4	Falta de motivación	0	0	0		0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
C5	Temperatura alta	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
C6	Infraestructura deficiente	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
C7	Áreas con equipos pequeños	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	1	3
C8	Piezas defectuosas	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	0	1	3
C9	Falta de material	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	1	0	0	3
C10	Deficiente calidad de material	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	1	1	0	3
C11	No se cumple el plan de mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	1	0	1	4
C12	Cambio de lote	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1		1	0	0	6
C13	Formatos Deficientes	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1		0	1	5
C14	Tiempo improductivo	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0		1	4
C15	No se determina parámetro de tiempo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		3
		1	2	1	3	4	5	7	7	7	4	9	12	10	5	9	83

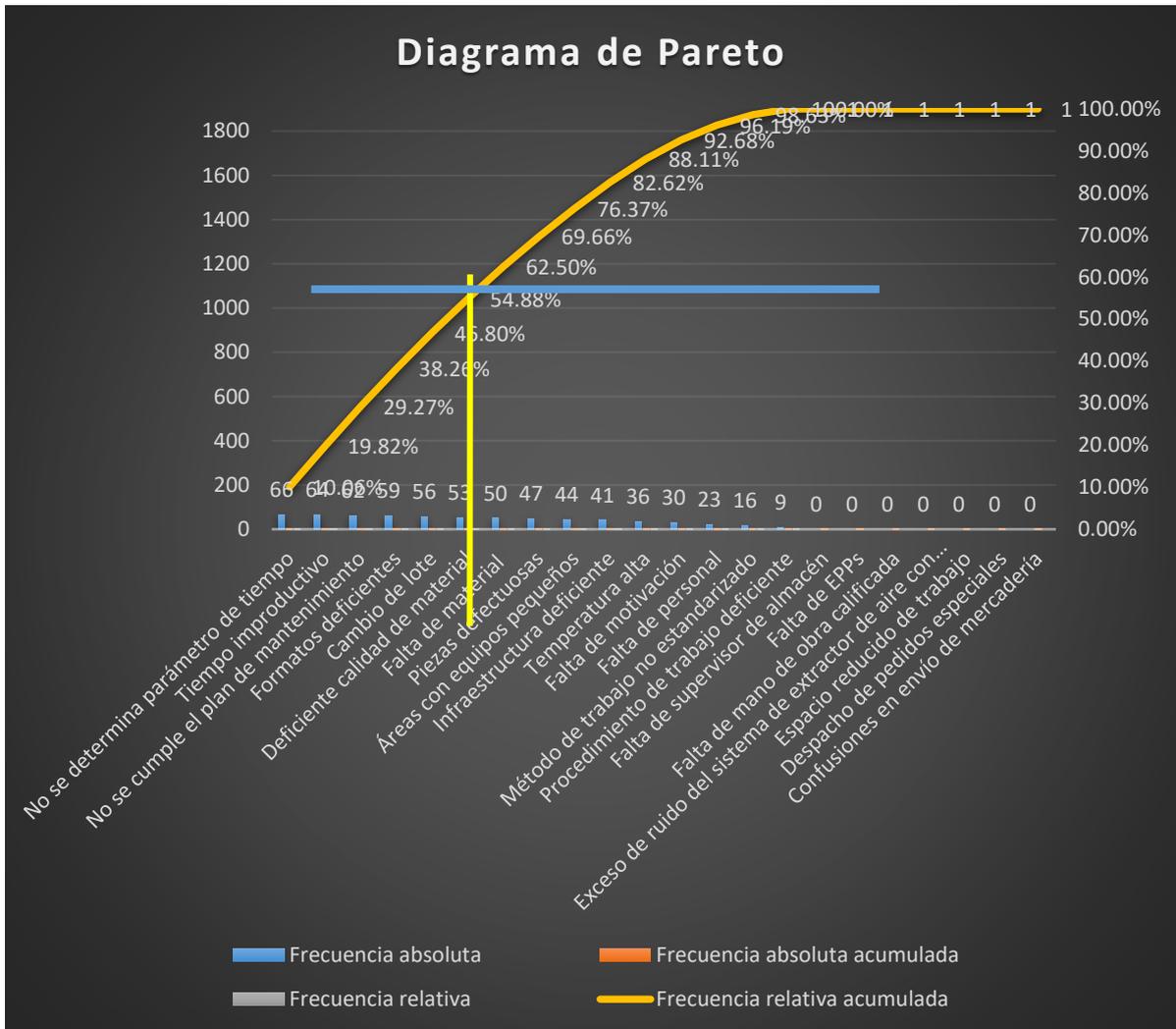
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10. Causas de la baja productividad en el área de producción de la empresa Industrial CARDUFER S.A.C.

CAUSA/PROBLEMA	PUNTAJE	PORCENTAJE	PUNTAJE ACUMULADO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
Procedimiento de trabajo deficiente	9	14%	9	14%
Método de trabajo no estandarizado	7	11%	16	24%
Falta de personal	7	11%	23	35%
Falta de motivación	7	11%	30	45%
Temperatura alta	6	9%	36	55%
Infraestructura deficiente	5	8%	41	62%
Áreas con equipos pequeños	3	5%	44	67%
Piezas defectuosas	3	5%	47	71%
Falta de material	3	5%	50	76%
Deficiente calidad de material	3	5%	53	80%
Cambio de lote	3	5%	56	85%
Formatos deficientes	3	5%	59	89%
No se cumple el plan de mantenimiento	3	5%	62	94%
Tiempo improductivo	2	3%	64	97%
No se determina parámetro de tiempo	2	3%	66	100%
TOTAL	66	100%		

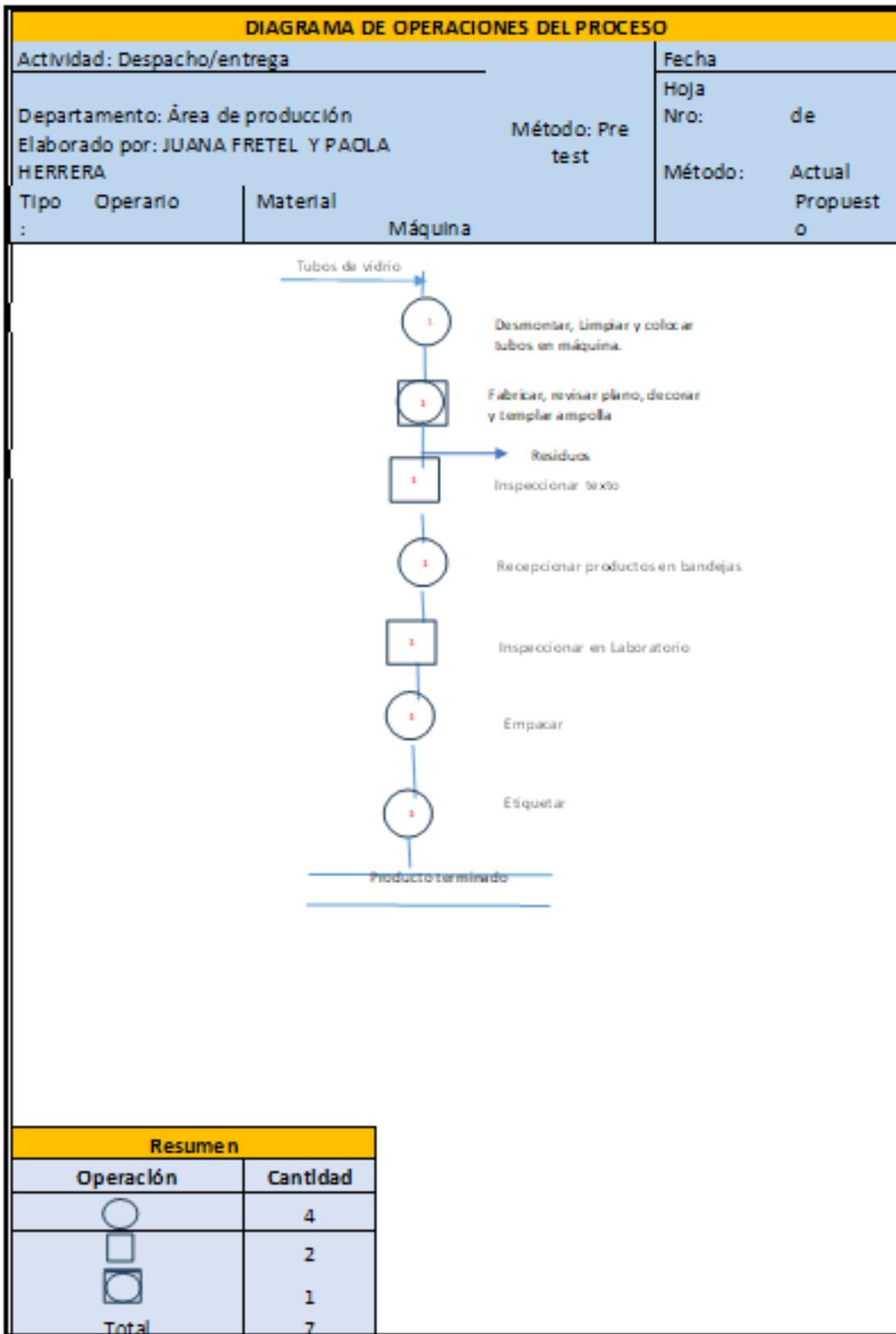
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11. Diagrama de Pareto, causa y efecto.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12. Diagrama de operaciones del proceso pretest.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO13: DAP- Diagrama de análisis de proceso pre-test

FORMATO CURSOGRAMA : DAP - DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DE INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.																								
Empresa: INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.			Registro		Resumen															Actual		Propuesta	Económico	
			Método	Pre test	Actividad																			
			Post test	Operación:	○																			
Producto:	Fabricación de ampollas 13 ml				Inspección:	□																		
Área:	Área de Producción				Espera:	⤷																		
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana y Herrera De Lama Paola Lisette				Transporte:	⇒																		
Fecha:	Jul-23				Almacenamiento	▽																		
Operario(s):	5				Distancia (Mts)																			
Inicia en	Recepción de producto		Termina en		Almacén	Tiempo (Min.-Hombre)																		
						618.91																		
Operación	Item	actividades			Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg) L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	Simbolo					Agrega valor		
																	○	□	⊙	⤷	⇒	▽		
Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	1	Desmontaje de materia prima (cajas)			1	0	62.4	62.55	62.22	61.22	62.22	61.22	62.22	61.11	60.32	60.33	x						Si	No
	2	Limpieza y calibración de máquina.			1	0	61	60.44	60.33	60.34	60.21	60.55	60.44	60.51	61.11	61.28	x						Si	No
	3	Traslado de materia prima y lotizado			1	0	17.46	17.25	17.33	18.11	18	18	18.6	18.45	17.22	17.33			x				Si	No
Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	4	Desmontaje de materia prima (tubos)			1	0	19.2	19.33	19.45	19.33	19.43	19.5	19.38	19.43	19.48	19.55	x						Si	
	5	Medición con el plano de acuerdo a especificaciones técnicas			1	0	17.4	17.28	17.45	18.29	18.3	17.22	16.7	17.03	16.31	16.44	x						Si	
	6	Fabricación de ampollas en máquina, decorar y templar			1	0	242.6	243.22	243.24	243.55	243.68	243.67	243.68	243.55	243.38	243.25		x					Si	
Inspeccionar texto	7	Control de Calidad en línea.			1	1	58.2	58.33	57.45	59.3	58.33	59.2	59.44	59.33	59.42	59.44		x					Si	No
Recepcionar producto en bandeja	8	Desmontaje de ampollas			1	0	15.6	15.45	15.22	16.24	16.56	16.45	15.56	15.55	16.13	15.56	x						Si	No
Inspeccionar en laboratorio	9	Control de Calidad, rotura de aro y cinta.			1	0	16.2	16.34	16.09	16.11	16.44	16.55	16.47	16.33	16.04	16.33			x				Si	No
Empacar	10	Traslado			1	10	58.8	58.13	59.00	58.45	59.56	59.44	59.21	59.44	58.33	58.43	x			x			Si	No
	11	Desmontaje de caja presentadora.			1	0	16.8	16.22	16.33	16.78	16.55	16.44	16.55	16.48	16.45	16.20	x						Si	No
	12	Lotizado y presentación de producto			1	0	16.7	16.33	16.25	16.36	16.44	16.55	16.60	16.35	16.39	16.50	x						Si	No
Etiquetar	13	Etiquetado y empacado			1	0	16.55	15.19	16.11	16.40	15.45	16.32	16.48	16.55	16.38	16.48	x						Si	
TOTAL						11	618.91	616.06	616.47	620.48	621.17	621.11	621.22	620.41	616.06	617.12	0	2	2	0	1	0		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 14. Diagrama de toma de tiempo pretest.

Industrial Cardufer S.A.C													FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS												
Empresa		INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.						Área			Área de trabajo														
Método		PRE TEST			POS TEST			Proceso <td colspan="4">Fabricación</td>			Fabricación														
Elaborado por:		Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lisette						Producto			Ampollas														
Operación		Tiempos observados										Promedio													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.86	140.24	139.88	139.67	140.43	139.77	141.26	140.07	138.65	138.94	139.98													
		19841.54	19667.26	19566.41	19507.71	19720.58	19535.65	19954.39	19619.60	19223.82	19304.32														
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	279.20	279.83	280.14	281.17	281.41	280.39	279.76	280.01	279.17	279.24	280.03													
		77952.64	78304.83	78478.42	79056.57	79191.59	78618.55	78265.66	78405.60	77935.89	77974.98														
3	Inspeccionar texto	58.20	58.33	57.45	59.30	58.33	59.20	59.44	59.33	59.42	59.44	58.84													
		3387.24	3402.39	3300.50	3516.49	3402.39	3504.64	3533.11	3520.05	3530.74	3533.11														
4	Recepcionar producto en bandeja	15.60	15.45	15.22	16.24	16.56	16.45	15.56	15.55	16.13	15.56	15.83													
		243.36	238.70	231.65	263.74	274.23	270.60	242.11	241.80	260.18	242.11														
5	Inspeccionar en laboratorio	16.20	16.34	16.09	16.11	16.44	16.55	16.47	16.33	16.04	16.33	16.29													
		262.44	267.00	258.89	259.53	270.27	273.90	271.26	266.67	257.28	266.67														
6	Empacar	92.30	90.68	91.58	91.59	92.55	92.43	92.36	92.27	91.17	91.13	91.81													
		8519.29	8222.86	8386.90	8388.73	8565.50	8543.30	8530.37	8513.75	8311.97	8304.68														
7	Etiquetar	16.55	15.19	16.11	16.40	15.45	16.32	16.48	16.55	16.38	16.48	16.19													
		273.90	230.74	259.53	268.96	238.70	266.34	271.59	273.90	268.30	271.59														
Tiempo total (seg)		618.91	616.06	616.47	620.48	621.17	621.11	621.33	620.11	616.96	617.12	618.97													
Tiempo total (min)		10.32	10.27	10.27	10.34	10.35	10.35	10.36	10.34	10.28	10.29	10.32													

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15. Diagrama de número de observaciones pretest.

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS		
Empresa	INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.		Área	Área de trabajo
Método	PRE TEST  POS TEST 	Proceso	Fabricación	
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lisette		Producto	Ampollas
Operación		Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	1399.77	195941.30	1
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	2800.32	784184.72	1
3	Inspeccionar texto	588.44	34630.66	1
4	Recepcionar producto en bandeja	158.32	2508.49	2
5	Inspeccionar en laboratorio	162.90	2653.91	1
6	Empacar	918.06	84287.35	1
7	Etiquetar	161.91	2623.56	2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 16. Diagrama de tiempo promedio pretest.

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS							
Empresa		INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.			Área			Área de trabajo	
Método		PRE TEST  POS TEST 			Proceso			Fabricación	
Elaborado por:		Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lisette			Producto			Ampollas	
Operación		Tiempos observados							Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.86	140.24	139.88	139.67	140.43	139.77	141.26	140.30
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	279.20	279.83	280.14	281.17	281.41	280.39	279.76	280.27
3	Inspeccionar texto	58.2	58.33	57.45	59.30	58.33	59.20	59.44	58.60714286
4	Recepcionar producto en bandeja	15.6	15.45	15.22	16.24	16.56	16.45	15.56	15.86857143
5	Inspeccionar en laboratorio	16.2	16.34	16.09	16.11	16.44	16.55	16.47	16.31428571
6	Empacar	92.3	90.68	91.58	91.59	92.55	92.43	92.36	91.92714286
7	Etiquetar	16.55	15.19	16.11	16.40	15.45	16.32	16.48	16.07142857
Tiempo promedio (seg)		618.91	616.06	616.47	620.48	621.17	621.11	621.33	619.3614286
Tiempo promedio (min)		10.32	10.27	10.27	10.34	10.35	10.35	10.36	10.32

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 17. Diagrama de tiempo estándar pretest.

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
Empresa	INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.				Área	Área de trabajo						
Método	PRE TEST POS TEST 				Proceso	Fabricación						
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lisette				Producto	Ampollas						
Operación		Tiempos promedio	Valorización Westinghouse				Valorización	Tiempo Normal (1+Valorización)	Suplementos			Tiempo estándar
			H	E	C	CS			C	V	Suplemento	
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.30	-0.1	-0.04	-0.03	0.06	-0.11	124.87	9%	7%	16%	144.85
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	280.27	-0.1	-0.04	-0.03	0.06	-0.11	249.44	9%	7%	16%	289.35
3	Inspeccionar texto	58.61	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	55.09	9%	7%	16%	63.91
4	Recepcionar producto en bandeja	15.87	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	14.92	9%	7%	16%	17.30
5	Inspeccionar en laboratorio	16.31	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	15.34	9%	7%	16%	17.79
6	Empacar	91.93	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	86.41	9%	7%	16%	100.24
7	Etiquetar	16.07	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	15.11	9%	7%	16%	17.52
Tiempo promedio (seg)		619.36						561.17				650.96
Tiempo promedio (min)		10.32						9.35				10.85

Incremento % de tiempo

5.10%

Por experiencia se recomienda que el incremento % entre el tiempo observado promedio y el estándar se encuentre entre 15-18%

Suplementos:

MO, inspección 10-16%

Máquinas 10-20%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 18. Diagrama Hombre-Máquina pretest

DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA				
Hoja N° __1__ De: _1_ Diagrama N°: _01_		Proceso:		Fabricación de ampollas
Fecha: 28/08/2023 El estudio Inicia: Maquina 1		Elaborado por: Operario:		Juana Fretel/Paola Herrera Antonio Rodríguez
			Maquina 1: Moldeado	
			Operario	
			Maquina 1	
Time. (segundos)	Carga	Actividad	Carga	Actividad
140.86			140.9	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina
279.2			279.2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla
58.33			58.3	Inspeccionar texto
15.8828571			15.9	Recepcionar producto en bandeja
16.27	16.27	Inspeccionar en laboratorio		
91.9271429	91.92714286	Empacar		
16.0714286	16.07142857	Etiquetar		

jornada	8	horas	60	minutos	60	segundos
---------	---	-------	----	---------	----	----------

Tiempo Total de operación de Apertura	618.5414286	segundos
Número de Piezas en la total demandada por el cliente	1	piezas
Takt Time	618.5414286	segundos/pieza
Jornada de día	28800	segundos
Producción del día	46.56114962	piezas por día

Tiempo productivo del hombre	124.2685714	minutos
% tiempo productivo del hombre	20.09058176	%
Tiempo productivo de la maquina	494.3	minutos
% tiempo productivo de la maquina	79.90941824	%
%Total de Relación Coexistente Hombre-Maquina	100	%

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo Total de Operación de Apertura}}{\text{Numero de piezas demandas por el cliente}}$$

unidades minuto /pieza o segundo/pieza

Tiempo Productivo del Hombre Σ Actividades en operación por el hombre.

unidades segundas, minutos u horas.

$$\text{Tiempo Productivo del Hombre} = \frac{\text{Tiempo Productivo del Hombre}}{\text{Tiempo Total de Operaciones Apertura}} * 100\%$$

unidades %

Fuente: Elaboración propia

ANEXO19. Diagrama de capacidad de producción pretest

Capacidad Instalada por jornada			
Número de Máquinas	Tiempo labor c/trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad en unidades instalada o teórica
1	480	10.83	44.00

Producción programada por jornada		
Capacidad en unidades instalada o teórica	Factor de valorización (eficiencia de planta)	Unidades programadas
44.00	90%	39.00

Motivo	Valor
Ausentismo	2%
Accidentes laborales	
Enfermedades ocupacionales	
Proveedores	
Desabastecimiento de las líneas	3%
Fallas mecánicas, repuestos	5%
Factor de valorización	10%

Cálculo de Tiempo programado (Horas-Hombre programadas)		
Número de Máquinas	Tiempo labor c/trabajador (min)	Tiempo programados (min)
1	480	480.00

Cálculo de horas reales (horas-hombre reales)		
Producción real diaria	Tiempo estándar	Tiempo real Horas Hombre reales (min)
12250.00	10.83	132641.52

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 20. Diagrama de cálculo de productividad pretest

Fecha	Tiempo programado (Horas-Hombre programadas (min))	Tiempo real (H-H reales (min)) =producción diaria*tiempo estándar por unidad	Eficiencia= (Tiempo real/tiempo programado) *100%	Producción programada (planificado)	Producción real	Eficacia=(P.real/P.programada) *100%	Productividad pre test = eficiencia*eficacia	Tiempo improductivo
2/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
3/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
4/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
5/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
6/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
8/05/2023	480.00	357.320003	74.44%	39.00	33	84.6%	62.99%	74.68
9/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
10/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
11/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
12/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
13/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
15/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
16/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
17/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
18/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
19/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
20/05/2023	480.00	357.320003	74.44%	39.00	33	84.6%	62.99%	74.68
22/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
23/05/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
24/05/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
25/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
26/05/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
27/05/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
29/05/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
30/05/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
31/05/2023	480.00	368.147881	76.70%	39.00	34	87.2%	66.86%	63.85
1/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
2/06/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
3/06/2023	480.00	368.147881	76.70%	39.00	34	87.2%	66.86%	63.85
5/06/2023	480.00	357.320003	74.44%	39.00	33	84.6%	62.99%	74.68
6/06/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
7/06/2023	480.00	368.147881	76.70%	39.00	34	87.2%	66.86%	63.85
8/06/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
9/06/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
10/06/2023	480.00	357.320003	74.44%	39.00	33	84.6%	62.99%	74.68
12/06/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
13/06/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
14/06/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
15/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
16/06/2023	480.00	368.147881	76.70%	39.00	34	87.2%	66.86%	63.85
17/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
19/06/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
20/06/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
21/06/2023	480.00	346.492124	72.19%	39.00	32	82.1%	59.23%	85.51
22/06/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
23/06/2023	480.00	335.664245	69.93%	39.00	31	79.5%	55.59%	96.34
24/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
26/06/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
27/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
28/06/2023	480.00	357.320003	74.44%	39.00	33	84.6%	62.99%	74.68
29/06/2023	480.00	324.836366	67.67%	39.00	30	76.9%	52.06%	107.16
30/06/2023	480.00	378.97576	78.95%	39.00	35	89.7%	70.86%	53.02
Promedio			73.10%			83.09%	60.94%	4219.02

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 21: costos de producción pre test

	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Costos directos				
Paquetes varillas de tubo	Kilogramo	5400	S/ 2.8	S/ 15120
Gas	m3	100	S/ 32	S/ 3200
Oxigeno	m3	95	S/ 30.52	S/ 2899.4
Pintura	Kilogramo	5	S/ 190	S/ 950
Disolvente	litro	0.25	S/ 228	S/ 57
Aceite	litro	2	S/ 50	S/ 100
Tela de malla	metro	2	S/ 120	S/ 240
Marco de madera	unidad	100	S/ 1	S/ 100
Gasolina	galones	2	S/ 10	S/ 20
Aceite para máquina	litro	5	S/ 30	S/ 150
Waype industrial	Kilogramo	10	S/ 32	S/ 320
Cinta de embalaje	unidad	20	S/ 6	S/ 120
Etiquetas (hoja bond)	millar	0.5	S/ 14	S/ 7
Bandejas de plástico	unidad	800	S/ 3.04	S/ 2432
Repuestos de máquina	unidad	1	S/ 600	S/ 600
Mano de obra directa				
Maquinista	sueldo	1	S/ 3,498.18	S/ 3,498.18
Decorador	sueldo	1	S/ 2,565.33	S/ 2,565.33
Ayudante decorador	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Control de calidad	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Recepción de ampollas	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Mano de obra indirecta				
Limpieza	sueldo	1	S/ 1200	S/ 1200
Supervisor de operaciones	sueldo	1	S/ 2200	S/ 2200
Mantenimiento	sueldo	1	S/ 2600	S/ 2600
Jefe de planta	sueldo	1	S/ 3000	S/ 3000
Otros costos indirectos de fabricación				
Luz	Servicio	26	S/ 96.15	S/ 2,500.00
Agua	Servicio	26	S/ 23.08	S/ 600
Mantenimiento	Servicio	1	S/ 600	S/ 600
Prima de seguro	Servicio	1	S/ 500	S/ 500
Alquiler de almacén	Servicio	1	S/ 20000	S/ 20000
Comunicaciones	Servicio	1	S/ 300	S/ 300
Total costos de producción				S/ 71,650.92
Producción (unid)				702000
Costo unitario (Unid)				S/ 0.10

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 22: Análisis económico
Sueldo de los trabajadores de producción

Mano de Obra Directa	Cantidad	Sueldo		Asignación		Bonificación		Horas extras		Total		Beneficios		Factor de uso	
Maquinista	1	S/	2,500	S/	250	S/	250	S/		S/	3,000.00	S/	4,372.73	S/	3,498.18
Decorador	1	S/	2,000	S/	200	S/		S/		S/	2,200.00	S/	3,206.67	S/	2,565.33
Ayudante decorador	1	S/	1,500	S/	150	S/		S/		S/	1,650.00	S/	2,405.00	S/	1,924.00
Control de calidad	1	S/	1,500	S/	150	S/		S/		S/	1,650.00	S/	2,405.00	S/	1,924.00
Recepción de ampollas	1	S/	1,500	S/	150	S/		S/		S/	1,650.00	S/	2,405.00	S/	1,924.00

Fuente: Elaboración propia

Costo de producción pre-test: Costo que incurre la empresa, para determinar los precios en los factores productivos.

ANEXO 23. Flujo de caja.

Flujo de caja													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Costo de producción pre test		S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92	S/ 71,650.92
Costo de producción post test		S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92	S/ 43,490.92
Inversión	-S/. 36,056.66												
Beneficio mensual después de la mejora (Saldo final)		S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160
Saldo final acumulado		S/. 28,160	S/. 56,320	S/. 84,480	S/. 112,640	S/. 140,800	S/. 168,960	S/. 197,120	S/. 225,280	S/. 253,440	S/. 281,600	S/. 309,760	S/. 337,920
TEA	6.25%	Ahorro plazo fijo en BANBIF											
TEM	0.506%	$TEM = (1+TEA)^{1/12} - 1$ (interés compuesto)											
VAN	S/. 290,996.56	$TEA = (1+TEM)^{12} - 1$											
TIR	78%												
B/C	9.071	Por cada S/1.00 invertido en la tesis el empresario puede ganar de forma conservadora S/. 9.071											
PRI=	1 mes y 9 días												

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 24: Calculo y formula del PRI

Símbolo	Descripción	Datos
a	Mes inmediato anterior en que se recupera la inversión	1
b	inversión inicial	S/ 36,056.66
c	Flujo de efectivo acumulado del periodo inmediato anterior en el que se recupera la inversión	S/ 28,018.09
d	Flujo de efectivo del periodo en el que se recupera la inversión	S/ 27,876.90

$$PRI = a + (b - c) / d$$

$$PRI = 1 + (36056.66 - 28018.09) / 27876.90$$

PRI=	1.288 meses		
PRI=	1.000 meses	y	9 días

Fuente: Elaboración propia

Anexo XX. Cálculo del Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Inversión	-S/. 36,056.66												
Beneficio mensual después de la mejora (Saldo final)		S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160	S/. 28,160
TEM	0.506%												
Beneficio actualizado al mes 0		S/. 28,018	S/. 27,877	S/. 27,736	S/. 27,597	S/. 27,458	S/. 27,319	S/. 27,182	S/. 27,045	S/. 26,908	S/. 26,773	S/. 26,638	S/. 26,504
Beneficio actualizado al mes 0 acumulado		S/. 28,018	S/. 55,895	S/. 83,631	S/. 111,228	S/. 138,686	S/. 166,005	S/. 193,186	S/. 220,231				
Paso por tanteo		Menora Inversión	Mayor a inversión										

36,056.664

Para calcular el PRI se realiza lo siguiente:

Se actualizan cada uno de los ahorros mensuales al periodo cero con la TEM los cuales se van acumulando con unidades monetarias del periodo cero el cual es comparado con la inversión, el proceso de comparación es por tanteo en el punto de quiebre entre el monto acumulado de beneficios menor a la inversión y mayor a la inversión allí se encuentra el mes del PRI,

luego para calcular los días se realiza una resta en el punto de quiebre entre la inversión y el monto total acumulado menor a la inversión, en este caso $S/36056.66 - 28018 = 8,038.57$

Con este valor se realiza una regla de 3 simple:

Si en el mes 2 se obtiene un beneficio actualizado en unidades monetarias de 1 mes 0 de: S/. 27,876.90 las cuales se obtienen en 30 días

La diferencia en cuántos días de obtendrá: S/. 8,038.57 ---- X días

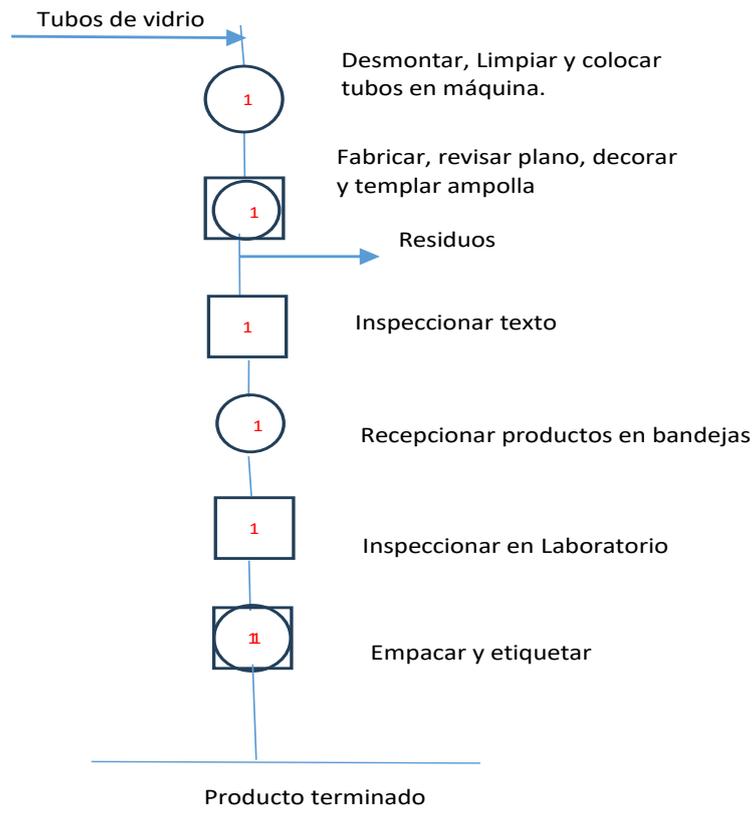
X = 9 días

Por lo tanto el PRI corresponde a 1 meses y 9 días

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 25. Diagrama proceso post tes

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO						
Actividad: Despacho/entrega				Método: post test	Fecha	
Departamento: Almacén					Hoja Nro.:	de
Elaborado por: JUANA FRETTEL Y PAOLA HERRERA					Método:	Actual Propuest o
Tipo :	Operario	Material	Máquina			



Resumen	
Operación	Cantidad
○	2
□	2
◻	2
Total	6

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 26. Diagrama de análisis del proceso post test.

FORMATO CURSOGRAMA : DAP - DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DE INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.																																							
Empresa: INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.		Registro		Resumen																Actual		Propuesta		Economía															
		Método	Pre test	Actividad																																			
Producto:		Fabricación de ampollas 13 ml		Operación:																		9																	
Área:		Área de Producción		Inspección:																		2																	
Elaborado por:		Fretel Bustamante Juana y Herrera De Lama Paola Lisette		Espera:																		0																	
Fecha:		Jul-23		Transporte:																		1																	
Operario(s):		5		Almacenamiento																		0																	
Inicia en		Recepción de producto		Termina en		Almacén		Tiempo (Min.-Hombre)																618.91															
Operación		Item		actividades		Cantidad		Distancia (m)		Tiempo (seg) L1		L2		L3		L4		L5		L6		L7		L8		L9		L10		Símbolo		Agrega valor							
Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina		1		Desmontaje de materia prima (cajas)		1		0		62.4		62.55		62.22		61.22		62.22		61.22		62.22		61.11		60.32		60.33		x		Si		No					
		2		Limpieza y calibración de máquina.		1		0		61		60.44		60.33		60.34		60.21		60.55		60.44		60.51		61.11		61.28		x		Si		No					
		3		Traslado de materia prima y lotizado		1		0		17.46		17.25		17.33		18.11		18		18		18.6		18.45		17.22		17.33		x		Si		No					
Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla		4		Desmontaje de materia prima (tubos)		1		0		19.2		19.33		19.45		19.33		19.43		19.5		19.38		19.43		19.48		19.55		x		Si							
		5		Medición con el plano de acuerdo a especificaciones técnicas		1		0		17.4		17.28		17.45		18.29		18.3		17.22		16.7		17.03		16.31		16.44		x		Si							
		6		Fabricación de ampollas en máquina, decorar y templar		1		0		242.6		243.22		243.24		243.55		243.68		243.67		243.68		243.55		243.38		243.25		x		Si							
Inspeccionar texto		7		Control de Calidad en línea.		1		1		58.2		58.33		57.45		59.3		58.33		59.2		59.44		59.33		59.42		59.44		x		Si		No					
Recepcionar producto en bandeja		8		Desmontaje de ampollas		1		0		15.6		15.45		15.22		16.24		16.56		16.45		15.56		15.55		16.13		15.56		x		Si		No					
Inspeccionar en laboratorio		9		Control de Calidad, rotura de aro y cinta.		1		0		16.2		16.34		16.09		16.11		16.44		16.55		16.47		16.33		16.04		16.33		x		Si		No					
Empacar		10		Traslado		1		10		58.8		58.13		59.00		58.45		59.56		59.44		59.21		59.44		58.33		58.43		x		Si		No					
		11		Desmontaje de caja presentadora.		1		0		16.8		16.22		16.33		16.78		16.55		16.44		16.55		16.48		16.45		16.20		x		Si		No					
		12		Lotizado y presentación de producto		1		0		16.7		16.33		16.25		16.36		16.44		16.55		16.60		16.35		16.39		16.50		x		Si		No					
Etiquetar		13		Etiquetado y empacado		1		0		16.55		15.19		16.11		16.40		15.45		16.32		16.48		16.55		16.38		16.48		x		Si							
TOTAL						11		618.91		616.06		616.47		620.48		621.17		621.11		621.33		620.11		616.96		617.12		9		2		2		0		1		0	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 27. Diagrama de toma de tiempo post test.

Industrial Cardufer S.A.C	FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS											
Empresa	INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.				Área			Área de trabajo				
Método	PRE TEST <input type="checkbox"/>	POS TEST <input checked="" type="checkbox"/>			Proceso			Fabricación				
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lissette				Producto			Ampollas				
Operación		Tiempos observados										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.86	140.24	139.88	139.67	140.43	139.77	141.26	140.07	138.65	138.94	139.98
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	279.20	279.83	280.14	281.17	281.41	280.39	279.76	280.01	279.17	279.24	280.03
3	Inspeccionar texto	58.20	58.33	57.45	59.30	58.33	59.20	59.44	59.33	59.42	59.44	58.84
4	Recepcionar producto en bandeja	15.60	15.45	15.22	16.24	16.56	16.45	15.56	15.55	16.13	15.56	15.83
5	Inspeccionar en laboratorio	16.20	16.34	16.09	16.11	16.44	16.55	16.47	16.33	16.04	16.33	16.29
6	Empacar	92.30	90.68	91.58	91.59	92.55	92.43	92.36	92.27	91.17	91.13	91.81
7	Etiquetar	16.55	15.19	16.11	16.40	15.45	16.32	16.48	16.55	16.38	16.48	16.19
Tiempo total (seg)		618.91	616.06	616.47	620.48	621.17	621.11	621.33	620.11	616.96	617.12	618.97
Tiempo total (min)		10.32	10.27	10.27	10.34	10.35	10.35	10.36	10.34	10.28	10.29	10.32

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 28. Diagrama de número de observaciones post test.

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS		
Empresa	INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.		Área	Área de trabajo
Método	PRE TEST 	POS TEST 	Proceso	Fabricación
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lisette		Producto	Ampollas
Operación		Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	1399.77	195941.30	1
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	2800.32	784184.72	1
3	Inspeccionar texto	588.44	34630.66	1
4	Recepcionar producto en bandeja	158.32	2508.49	2
5	Inspeccionar en laboratorio	162.90	2653.91	1
6	Empacar	918.06	84287.35	1
7	Etiquetar	161.91	2623.56	2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 29. Diagrama de tiempo promedio post test

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS								
Empresa	INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.			Área	Área de trabajo					
Método	PRE TEST		POS TEST		Proceso	Fabricación				
Elaborado por:	Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lissette			Producto	Ampollas					
Operación	Tiempos observados									
	1	2	3	4	5	6	7	Promedio		
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina		140.9	140.2	139.88	139.67	140.43	139.77	141.26	140.9
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla		279.2	279.8	280.14	281.17	281.41	280.39	279.76	279.2
3	Inspeccionar texto		58.3	58.3	57.45	59.30	58.33	59.20	59.44	58.3
4	Recepcionar producto en bandeja		15.6	15.5	15.22	16.24	16.56	16.55	15.56	15.9
5	Inspeccionar en laboratorio		16.2	16.3	16.09	16.11	16.11	16.55	16.47	16.3
6	Empacar		92.3	90.7	91.58	91.59	92.55	92.43	92.36	91.9
7	Etiquetar		16.6	15.2	16.11	16.40	15.45	16.32	16.48	16.1
Tiempo promedio (seg)			619.0	616.1	616.47	620.48	620.84	621.21	621.33	618.5
Tiempo promedio (min)			10.32	10.27	10.27	10.34	10.35	10.35	10.36	10.3

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 30. Diagrama de tiempo estándar post test.

Industrial Cardufer S.A.C		FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS										
Empresa		INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.			Área			Área de trabajo				
Método		PRE TEST POS TEST 			Proceso			Fabricación				
Elaborado por:		Fretel Bustamante Juana Herrera De Lama Paola Lissette			Producto			Ampollas				
Operación		Tiempos promedio	Valorización Westinghouse				Valorización	Tiempo Normal (1+Valorización)	Suplementos			Tiempo estándar
			H	E	C	CS			C	V	Suplemento	
1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.86	-0.1	-0.04	-0.03	0.06	-0.11	125.37	9%	7%	16%	145.42
2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	279.20	-0.1	-0.04	-0.03	0.06	-0.11	248.49	9%	7%	16%	288.25
3	Inspeccionar texto	58.33	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	54.83	9%	7%	16%	63.60
4	Recepcionar producto en bandeja	15.88	-0.05	-0.04	-0.03	0.06	-0.06	14.93	9%	7%	16%	17.32
Tiempo promedio (seg)		494.27						443.61				514.59
Tiempo promedio (min)		8.24						7.39				8.58

Incremento % de tiempo

Por experiencia se recomienda que el incremento % entre el tiempo observado promedio y el estándar se encuentre entre 15-18%

Suplementos:

MO, inspección 10-16%

Máquinas 10-20%

4.11%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 31: Diagrama Hombre- Máquina Post test

DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA			
Hoja N° <u> 1 </u> De: <u> 1 </u> Diagrama N°: <u> 01 </u>	Proceso:	Fabricación de ampollas	
Fecha: 28/09/2023	Elaborado por:	Juana Fretel/Paola Herrera	Maquina 1:
El estudio Inicia: Maquina	Operario:	Carlos Sánchez	Moldeado

Operario		Máquina	
Carga	Actividad	Carga	Actividad
		140.9	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina
16.27	Inspeccionar en laboratorio	279.2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla
91.92714286	Empacar		
16.07142857	Etiquetar		
		58.3	Inspeccionar texto
		15.9	Recepcionar producto en bandeja

jornada	8	horas	60	minutos	60	segundos
---------	---	-------	----	---------	----	----------

Tiempo Total de operación de Apertura	494.3	segundos
Número de ampollas en la total demandada por el cliente	1	piezas
Takt Time	494.2728571	segundos/pieza
Jornada de día	28800	segundos
Producción del día	58.26741158	piezas por día

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo Total de Operacion de Apertura}}{\text{Numero de piezas demandas por el cliente}}$$

unidades minuto /pieza o segundo/pieza

46.61392926

Tiempo productivo del hombre	124.2685714	minutos
% tiempo productivo del hombre	25.14169444	%
Tiempo productivo de la maquina	494.3	minutos
% tiempo productivo de la maquina	100	%
%Total de Relación Coexistente Hombre-Maquina	125.1416944	%

Tiempo Productivo del Hombre Σ Actividades en operación por el hombre.
unidades segundas, minutos o horas

$$\text{Tiempo Productivo del Hombre} = \frac{\text{Tiempo Productivo del Hombre}}{\text{Tiempo Total de Operaciones Apertura}} * 100\%$$

unidades %

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 32. Diagrama de capacidad de producción post test.

Capacidad Instalada por jornada			
Número de Máquinas	Tiempo labor c/trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad en unidades instalada o teórica
1	480	8.58	55.00

Producción programada por jornada		
Capacidad en unidades instalada o teórica	Factor de valorización (eficiencia de planta)	Unidades programadas
55.00	90%	49.00

Motivo	Valor
Ausentismo	2%
Accidentes laborales	
Enfermedades ocupacionales	
Proveedores	2%
Desabastecimiento de las líneas	3%
Fallas mecánicas, repuestos	3%
Factor de valorización	10%

Cálculo de Tiempo programado (Horas-Hombre programadas)		
Número de Máquinas	Tiempo labor c/trabajador (min)	Tiempos programados (min)
1	480	480.00

Cálculo de horas reales (horas-hombre reales)		
Producción real diaria	Tiempo estándar	Tiempo real Horas Hombre reales (min)
12250.00	10.85	132904.02

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 33. Diagrama de cálculo de productividad post test

Fecha	Tiempo programado (Horas-Hobre programadas (min))	TR (H-H reales (min))=producción diaria*TE por unidad	Eficiencia=(TR/TP)*100 %	Producción programada (planificado)	Producción real	Eficacia=(PR/PP)* 100%	Productividad pre test = eficiencia*eficacia	Tiempo improductivo
1/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
2/09/2023	480.00	368.41	76.75%	50.00	43	86.0%	66.01%	63.59
4/09/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
5/09/2023	480.00	368.41	76.75%	50.00	43	86.0%	66.01%	63.59
6/09/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
7/09/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
8/09/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
9/09/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
11/09/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
12/09/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
13/09/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
14/09/2023	480.00	368.41	76.75%	50.00	43	86.0%	66.01%	63.59
15/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
16/09/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
18/09/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
19/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
20/09/2023	480.00	402.68	83.89%	50.00	47	94.0%	78.86%	29.32
21/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
22/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
23/09/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
25/09/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
26/09/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
27/09/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
28/09/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
29/09/2023	480.00	402.68	83.89%	50.00	47	94.0%	78.86%	29.32
30/09/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
2/10/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
3/10/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
4/10/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
5/10/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
6/10/2023	480.00	402.68	83.89%	50.00	47	94.0%	78.86%	29.32
7/10/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
9/10/2023	480.00	368.41	76.75%	50.00	43	86.0%	66.01%	63.59
10/10/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
11/10/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
12/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
13/10/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
14/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
16/10/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
17/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
18/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
19/10/2023	480.00	376.98	78.54%	50.00	44	88.0%	69.11%	55.02
20/10/2023	480.00	419.82	87.46%	50.00	49	98.0%	85.71%	12.18
21/10/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
23/10/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
24/10/2023	480.00	411.25	85.68%	50.00	48	96.0%	82.25%	20.75
25/10/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
26/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
27/10/2023	480.00	385.54	80.32%	50.00	45	90.0%	72.29%	46.46
28/10/2023	480.00	368.41	76.75%	50.00	43	86.0%	66.01%	63.59
30/10/2023	480.00	394.11	82.11%	50.00	46	92.0%	75.54%	37.89
31/10/2023	480.00	428.38	89.25%	50.00	50	100.0%	89.25%	3.62
Promedio			83.34%		4669.23%	93.38%	78.02%	1661.72

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 34: Costo de producción post-test.

	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Costos directos				
Paquetes varillas de tubo	Kilogramo	5400	S/ 2.4	S/ 12960
Gas	m3	100	S/ 32	S/ 3200
Oxígeno	m3	95	S/ 30.52	S/ 2899.4
Pintura	Kilogramo	5	S/ 190	S/ 950
Disolvente	litro	0.25	S/ 228	S/ 57
Aceite	litro	2	S/ 50	S/ 100
Tela de malla	metro	2	S/ 120	S/ 240
Marco de madera	unidad	100	S/ 1	S/ 100
Gasolina	galones	2	S/ 10	S/ 20
Aceite para máquina	litro	5	S/ 30	S/ 150
Waype industrial	Kilogramo	10	S/ 32	S/ 320
Cinta de embalaje	unidad	20	S/ 6	S/ 120
Etiquetas (hoja bond)	millar	0.5	S/ 14	S/ 7
Bandejas de plástico	unidad	800	S/ 3.04	S/ 2432
Repuestos de máquina	unidad	1	S/ 600	S/ 600
Mano de obra directa				
Maquinista	sueldo	1	S/ 3,498.18	S/ 3,498.18
Decorador	sueldo	1	S/ 2,565.33	S/ 2,565.33
Ayudante decorador	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Control de calidad	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Recepción de ampollas	sueldo	1	S/ 1,924.00	S/ 1,924.00
Mano de obra indirecta				
Jefe de planta	sueldo	1	S/ 3000	S/ 3000
Otros costos indirectos de fabricación				
Luz	Servicio	26	S/ 96.15	S/ 2,500.00
Agua	Servicio	26	S/ 23.08	S/ 600
Mantenimiento	Servicio	1	S/ 600	S/ 600
Prima de seguro	Servicio	1	S/ 500	S/ 500
Comunicaciones	Servicio	1	S/ 300	S/ 300
Total costos de producción				S/ 43,490.92
Producción (unid)				702000
Costo unitario (Unid)				S/ 0.06

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 35. Costo unidad fabricada

	Pre test	Post test
Costo unidad producida	S/ 18.46	S/ 12.24
COSTO DE FABRICACIÓN	0	
1.1 COSTOS DIRECTOS		
1.1.1 Materiales Directos		
a. Materia prima		
b. Insumos		
c. Envases		
c.1 Latas		
c.2 Cajas		
1.1.2 Mano de Obra Directa		
1.1.3 Leyes Laborables MOD		
1.2 COSTOS INDIRECTOS		
1.2.1 Materiales Indirectos		
a. Repuestos		
b. Combustibles y Lubricantes		
c. Útiles de aseo		
d. Refrigerantes		
1.2.2 Mano de Obra Indirecta		
a. Jefes de Producción		
b. Supervisores		
c. Choferes		
d. Conservación y Mantenimiento		
e. Personal de limpieza		
1.2.3 Leyes Laborables MOI		
1.2.4 Otros Gastos Indirectos		
a. Energía		
a.1 Electricidad		
a.2 Gas		
a.3 Vapor		
b. Comunicaciones		
b.1 Teléfono		
b.2 Radio		
b.3 TV		
c. Primas de Seguro		
c.1 Desastres		
c.2 De trabajo		
c.3 Lucro-cesante		
d. Alquileres		

Fuente: Elaboración propia

DESAGREGACIÓN DE COSTOS

I. COSTO DE FABRICACIÓN.

1.1 COSTOS DIRECTOS

1.1.1 Materiales Directos.

- a. Materia prima
- b. Insumos
- c. Envases
 - c.1 Latas
 - c.2 Cajas

1.1.2 Mano de Obra Directa.

1.1.3 Leyes Laborables M.O.D.

1.2 COSTOS INDIRECTOS

1.2.1 Materiales Indirectos.

- a. Repuestos
- b. Combustibles y Lubricantes
- c. Útiles de aseo
- d. Refrigerantes

1.2.2 Mano de Obra Indirecta.

- a. Jefes de Producción
- b. Supervisores
- c. Choferes
- d. Conservación y mantenimiento
- e. Personal de Limpieza
- f. Guardianía

$$\text{COSTO} * \text{UNIDAD FABRICADA} = \frac{\# \text{OPERADOR} * \text{SALARIO DIARIO POR OPERADOR}}{\text{UNIDADES A PRODUCIR}}$$

1.2.3 Leyes Laborables M.O.I

1.2.4 Otros Gastos Indirectos.

- a. Energía
 - a.1 Electricidad
 - a.2 Gas
 - a.3 Vapor
- b. Comunicaciones
 - b.1 Teléfono
 - b.2 Radio
 - b.3 T.V
 - b.4 Télex
- c. Primas de Seguro o Impuestos de la planta
 - c.1 Desastres
 - c.2 De trabajo
 - c.3 Lucro-Cesante
- d. Alquileres
- e. Depreciación (Activo fijo tangible)
- f. Amortización (Activo fijo intangible)

ANEXO 36. Matriz de comparación

Matriz de comparación								
Categoría				Pre test	Post test	%Δ	%N	
Toma de tiempos (min)	Proceso "fabricación de ampollas"	Operación1	Desmontar, Limpiar y colocar tubos en máquina	140.301429	140.86		-0.40%	
		Operación2	Fabricar, revisar plano, decorar y templar ampolla	280.271429	279.20		0.38%	
		Operación3	Inspeccionar texto	58.6071429	58.33		0.47%	
		Operación4	Recepcionar producto en bandeja	15.8685714	15.88		-0.09%	
		Operación5	Inspeccionar en laboratorio	16.3142857	16.27		0.27%	
		Operación6	Empacar	91.9271429	91.93		0.00%	
		Operación7	Etiquetar	16.0714286	16.07		0.00%	
Estudio de métodos	Proceso "fabricación de ampollas"	Operaciones		7	7		0.00%	
		Actividades		13	13		0.00%	
		Act. Agregan valor		13	13		0.00%	
		Act. No agregan valor		1	1		0.00%	
Estudio de tiempos (min)	Proceso "fabricación de ampollas"	Tiempo observado promedio (min)		10.32	8.24		20.20%	
		Tiempo normal (min)		9.35	7.39		20.95%	
		Tiempo estándar (min)		10.85	8.58		20.95%	
		Tiempo improductivo		4182.92	1640.19		60.79%	
		Porcentaje de actividades que agregan valor		92.86%	92.86%		0.00%	
Estudio del trabajo	Tiempo estándar (min)	Producto1	"fabricación de ampollas"	10.85	8.58		20.95%	
		Producto2						
		Producto3						
		Producto4						
		Producto5						
		Producto6						
	Capacidad de producción teórica	Producto1			44.00	55.00	25.00%	
		Producto2						
		Producto3						
		Producto4						
		Producto5						
		Producto6						
Productividad	Índice de eficiencia de horas hombre			73.24%	83.43%	13.91%		
	Índice de eficacia de la producción del proceso			83.09%	95.29%	14.69%		
	Índice de productividad parcial de la Maquinaria			61.06%	79.69%	30.52%		
Análisis económico financiero	Costo de producción (S/)			18.4615385	12.244898		33.67%	
	Costo de horas extras (S/)							
	Inversión				-86960			
	Beneficio costo				7.60157637			
	VAN (S/)				574073.081			
	TIR				1 mes y 12 días			

Introducción		
Análisis productividad mundial del sector		80.00%
Análisis productividad nacional del sector (INEI)		70.00%
Análisis productividad empresa		79.69%

Antecedente, paper o tesis	Incremento productividad porcentual	Incremento porcentual eficiencia	Incremento porcentual eficacia
Paper1	33%	30%	40%
Paper2	25%	35%	45%
Paper3	30%	40%	50%
Paper4	8%	45%	55%
Paper5	18%	40%	35%
	23%	38%	45%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 37: Productividad pre-post

N°	Productividad ad pre test	Productividad ad Post test	Diferencia productividad ad	Eficiencia pre test	Eficiencia post test	Diferencia	Eficacia pre test	Eficacia post test	Diferencia eficacia
1	59.35%	77.16%	17.81%	72.33%	82.19%	9.86%	82.05%	93.88%	11.83%
2	52.16%	67.42%	15.26%	67.81%	76.83%	9.02%	76.92%	87.76%	10.83%
3	52.16%	73.84%	21.68%	67.81%	80.40%	12.60%	76.92%	91.84%	14.91%
4	52.16%	67.42%	15.26%	67.81%	76.83%	9.02%	76.92%	87.76%	10.83%
5	71.00%	73.84%	2.85%	79.11%	80.40%	1.30%	89.74%	91.84%	2.09%
6	63.11%	87.55%	24.44%	74.59%	87.55%	12.96%	84.62%	100.00%	15.38%
7	71.00%	73.84%	2.85%	79.11%	80.40%	1.30%	89.74%	91.84%	2.09%
8	59.35%	87.55%	28.21%	72.33%	87.55%	15.22%	82.05%	100.00%	17.95%
9	71.00%	84.01%	13.02%	79.11%	85.77%	6.66%	89.74%	97.96%	8.22%
10	71.00%	91.16%	20.17%	79.11%	89.34%	10.23%	89.74%	102.04%	12.30%
11	59.35%	87.55%	28.21%	72.33%	87.55%	15.22%	82.05%	100.00%	17.95%
12	59.35%	67.42%	8.08%	72.33%	76.83%	4.50%	82.05%	87.76%	5.70%
13	71.00%	77.16%	6.16%	79.11%	82.19%	3.08%	89.74%	93.88%	4.13%
14	52.16%	70.60%	18.44%	67.81%	78.62%	10.81%	76.92%	89.80%	12.87%
15	71.00%	91.16%	20.17%	79.11%	89.34%	10.23%	89.74%	102.04%	12.30%
16	59.35%	77.16%	17.81%	72.33%	82.19%	9.86%	82.05%	93.88%	11.83%
17	63.11%	80.55%	17.44%	74.59%	83.98%	9.39%	84.62%	95.92%	11.30%
18	52.16%	77.16%	25.00%	67.81%	82.19%	14.38%	76.92%	93.88%	16.95%
19	55.70%	77.16%	21.46%	70.07%	82.19%	12.12%	79.49%	93.88%	14.39%
20	55.70%	70.60%	14.90%	70.07%	78.62%	8.55%	79.49%	89.80%	10.31%
21	52.16%	77.16%	25.00%	67.81%	82.19%	14.38%	76.92%	93.88%	16.95%
22	55.70%	70.60%	14.90%	70.07%	78.62%	8.55%	79.49%	89.80%	10.31%
23	71.00%	87.55%	16.56%	79.11%	87.55%	8.44%	89.74%	100.00%	10.26%
24	59.35%	87.55%	28.21%	72.33%	87.55%	15.22%	82.05%	100.00%	17.95%
25	52.16%	80.55%	28.39%	67.81%	83.98%	16.17%	76.92%	95.92%	19.00%
26	67.00%	91.16%	24.17%	76.85%	89.34%	12.49%	87.18%	102.04%	14.86%
27	71.00%	77.16%	6.16%	79.11%	82.19%	3.08%	89.74%	93.88%	4.13%
28	59.35%	77.16%	17.81%	72.33%	82.19%	9.86%	82.05%	93.88%	11.83%
29	67.00%	84.01%	17.02%	76.85%	85.77%	8.92%	87.18%	97.96%	10.78%
30	63.11%	77.16%	14.05%	74.59%	82.19%	7.60%	84.62%	93.88%	9.26%
31	52.16%	80.55%	28.39%	67.81%	83.98%	16.17%	76.92%	95.92%	19.00%
32	67.00%	70.60%	3.60%	76.85%	78.62%	1.77%	87.18%	89.80%	2.62%
33	59.35%	67.42%	8.08%	72.33%	76.83%	4.50%	82.05%	87.76%	5.70%
34	52.16%	73.84%	21.68%	67.81%	80.40%	12.60%	76.92%	91.84%	14.91%
35	63.11%	84.01%	20.90%	74.59%	85.77%	11.18%	84.62%	97.96%	13.34%
36	55.70%	91.16%	35.47%	70.07%	89.34%	19.27%	79.49%	102.04%	22.55%
37	59.35%	70.60%	11.25%	72.33%	78.62%	6.29%	82.05%	89.80%	7.74%
38	55.70%	91.16%	35.47%	70.07%	89.34%	19.27%	79.49%	102.04%	22.55%
39	71.00%	73.84%	2.85%	79.11%	80.40%	1.30%	89.74%	91.84%	2.09%
40	67.00%	91.16%	24.17%	76.85%	89.34%	12.49%	87.18%	102.04%	14.86%
41	71.00%	91.16%	20.17%	79.11%	89.34%	10.23%	89.74%	102.04%	12.30%
42	55.70%	70.60%	14.90%	70.07%	78.62%	8.55%	79.49%	89.80%	10.31%
43	59.35%	87.55%	28.21%	72.33%	87.55%	15.22%	82.05%	100.00%	17.95%
44	59.35%	84.01%	24.67%	72.33%	85.77%	13.44%	82.05%	97.96%	15.91%
45	52.16%	84.01%	31.85%	67.81%	85.77%	17.96%	76.92%	97.96%	21.04%
46	55.70%	84.01%	28.32%	70.07%	85.77%	15.70%	79.49%	97.96%	18.47%
47	71.00%	77.16%	6.16%	79.11%	82.19%	3.08%	89.74%	93.88%	4.13%
48	52.16%	91.16%	39.00%	67.81%	89.34%	21.53%	76.92%	102.04%	25.12%
49	71.00%	73.84%	2.85%	79.11%	80.40%	1.30%	89.74%	91.84%	2.09%
50	63.11%	67.42%	4.31%	74.59%	76.83%	2.24%	84.62%	87.76%	3.14%
51	52.16%	77.16%	25.00%	67.81%	82.19%	14.38%	76.92%	93.88%	16.95%
52	71.00%	91.16%	20.17%	79.11%	89.34%	10.23%	89.74%	102.04%	12.30%
Promedio	60.79%	79.88%	19.10%	73.08%	83.53%	10.45%	82.91%	95.41%	12.50%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 38: Productividad T-STUDENT

Productividad después	Diferencia
75.54	16.31
66.01	13.95
72.29	20.23
66.01	13.95
72.29	1.43
85.71	22.72
72.29	1.43
85.71	26.48
82.25	11.39
89.25	18.39
85.71	26.48
66.01	6.78
75.54	4.68
69.11	17.06
89.25	18.39
75.54	16.31
78.86	15.87
75.54	23.48
75.54	19.95
69.11	13.53
75.54	23.48
69.11	13.53
85.71	14.86
85.71	26.48
78.86	26.80
89.25	22.38
75.54	4.68
75.54	16.31
82.25	15.39
75.54	12.55
78.86	26.80
69.11	2.25
66.01	6.78
72.29	20.23
82.25	19.26
89.25	33.66
69.11	9.88
89.25	33.66
72.29	1.43
89.25	22.38
89.25	18.39
69.11	13.53
85.71	26.48
82.25	23.02
82.25	30.19
82.25	26.66
75.54	4.68
89.25	37.19
72.29	1.43
66.01	3.02
75.54	23.48
89.25	18.39

Fuente: Elaboración propia

ESTADÍSTICA INFERENCIAL EN LA INVESTIGACIÓN			
	Muestras pareadas	Acerca de la varianza	Acerca de 2 varianzas
<i>Hipótesis</i>	\bar{X}_1 y \bar{X}_2 ($\sigma_0^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho\sigma_1\sigma_2$)		
<i>Nula</i>	$H_0: \mu_1 = \mu_2 \Leftrightarrow H_0: \mu_D = 0$ ($\mu_D = \mu_1 - \mu_2$)	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
<i>Alternativa</i>	$H_1: \mu_1 < \mu_2$ $H_1: \mu_1 > \mu_2$ $H_1: \mu_D \neq 0$	$H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$ $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$ $H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$H_1: \sigma_1^2 < \sigma_2^2$ $H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$ $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
<i>Estadística de Prueba</i>	$T = \frac{\bar{D}}{S_D/\sqrt{n}}$	$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$	$F = \frac{\max\{S_1^2, S_2^2\}}{\min\{S_1^2, S_2^2\}}$
<i>R. Rechazo</i>	$\{T: T < t_{n-1, \alpha}\}$ $\{T: T > t_{n-1, 1-\alpha}\}$ $\{T: T > t_{n-1, \alpha/2}\}$	$\{\chi^2: \chi^2 < \chi_{n-1, \alpha}^2\}$ $\{\chi^2: \chi^2 > \chi_{n-1, 1-\alpha}^2\}$ $\{\chi^2: \chi^2 > \chi_{n-1, \alpha/2}^2\}$	$\{F: F > F_{\alpha, n-1, 1-\alpha}\}$ $\{F: F > F_{\alpha, n-1, \alpha/2}\}$

OTRA REGLA DE DECISIÓN, ES A TRAVÉS DEL valor p

Se rechaza H_0 si valor $p < \alpha$

Dprom=	17.0788174
SD=	9.1717872
T=	13.42781955
Alpha (α)=	0.05
t_n-1,1- α =	1.67528495
n=	52
Se rechaza H_0 cuando $T > t(n-1, 1-\alpha)$	13.4278195 > 1.67528495
	Se rechaza H_0
Trabajando con Sig	1.1299E-18
	Se rechaza H_0 es menor a 0.05

ANEXO 39: Eficiencia T-STUDENT

Eficiencia antes	Eficiencia después	Diferencia
72.19	82.11	9.92
67.67	76.75	9.08
67.67	80.32	12.65
67.67	76.75	9.08
78.95	80.32	1.37
74.44	87.46	13.02
78.95	80.32	1.37
72.19	87.46	15.28
78.95	85.68	6.72
78.95	89.25	10.29
72.19	87.46	15.28
72.19	76.75	4.57
78.95	82.11	3.15
67.67	78.54	10.86
78.95	89.25	10.29
72.19	82.11	9.92
74.44	83.89	9.45
67.67	82.11	14.43
69.93	82.11	12.18
69.93	78.54	8.61
67.67	82.11	14.43
69.93	78.54	8.61
78.95	87.46	8.51
72.19	87.46	15.28
67.67	83.89	16.22
76.70	89.25	12.55
78.95	82.11	3.15
72.19	82.11	9.92
76.70	85.68	8.98
74.44	82.11	7.67
67.67	83.89	16.22
76.70	78.54	1.84
72.19	76.75	4.57
67.67	80.32	12.65
74.44	85.68	11.23
69.93	89.25	19.32
72.19	78.54	6.35
69.93	89.25	19.32
78.95	80.32	1.37
76.70	89.25	12.55
78.95	89.25	10.29
69.93	78.54	8.61
72.19	87.46	15.28
72.19	85.68	13.49
67.67	85.68	18.00
69.93	85.68	15.75
78.95	82.11	3.15
67.67	89.25	21.57
78.95	80.32	1.37
74.44	76.75	2.31
67.67	82.11	14.43
78.95	89.25	10.29

Fuente: Elaboración propia

Dprom= 10.245617
 SD= 5.1805028
 T= 14.2615877
 Alpha (α): 0.05
 t_{n-1,1- α} : 1.67528495
 n= 52
 Se rechaza H0 cuando $T > t(n-1,1-\alpha)$ 14.2615877 > 1.67528495
 Se rechaza H0

 Trabajando con Sig 9.868E-20
 Se rechaza H0 es menor a 0.05

ANEXO 40: Eficacia T-STUDENT

Eficacia antes	Eficacia después	Diferencia
82.05	92.00	9.95
76.92	86.00	9.08
76.92	90.00	13.08
76.92	86.00	9.08
89.74	90.00	0.26
84.62	98.00	13.38
89.74	90.00	0.26
82.05	98.00	15.95
89.74	96.00	6.26
89.74	100.00	10.26
82.05	98.00	15.95
82.05	86.00	3.95
89.74	92.00	2.26
76.92	88.00	11.08
89.74	100.00	10.26
82.05	92.00	9.95
84.62	94.00	9.38
76.92	92.00	15.08
79.49	92.00	12.51
79.49	88.00	8.51
76.92	92.00	15.08
79.49	88.00	8.51
89.74	98.00	8.26
82.05	98.00	15.95
76.92	94.00	17.08
87.18	100.00	12.82
89.74	92.00	2.26
82.05	92.00	9.95
87.18	96.00	8.82
84.62	92.00	7.38
76.92	94.00	17.08
87.18	88.00	0.82
82.05	86.00	3.95
76.92	90.00	13.08
84.62	96.00	11.38
79.49	100.00	20.51
82.05	88.00	5.95
79.49	100.00	20.51
89.74	90.00	0.26
87.18	100.00	12.82
89.74	100.00	10.26
79.49	88.00	8.51
82.05	98.00	15.95
82.05	96.00	13.95
76.92	96.00	19.08
79.49	96.00	16.51
89.74	92.00	2.26
76.92	100.00	23.08
89.74	90.00	0.26
84.62	86.00	1.38
76.92	92.00	15.08
89.74	100.00	10.26

Dprom= 10.2978304
 SD= 5.84877327
 T= 12.69645915
 Alpha (α)= 0.05
 t_{n-1,1- α} = 1.67528495
 n= 52
 Se rechaza H0 cuando T > t_(n-1,1- α) 12.6964591 > 1.67528495
 Se rechaza H0

Trabajando con Sig 1.0308E-17
 Se rechaza H0 es menor a 0.05

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 41: Certificado Sunarp de la empresa Industrial CARDUFER S.A.C.



Código de Verificación:
76815084
Solicitud N° 2023 - 6404520
16/10/2023 13:21:59

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 13270334 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de **CORREA PAGADOR, FERNANDO JAIME**, identificado con DNI. N° 08254113, cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: INDUSTRIAL CARDUFER S.A.C.
LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS
ASIENTO: A00001
CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

(...)

RÉGIMEN DE LA GERENCIA

Art. 12°: La junta de accionistas nombrará un gerente general que tendrá a su cargo la administración de la sociedad. La junta de accionistas también podrá designar las demás gerencias. Corresponde al gerente general desempeñar todas aquellas atribuciones que la Ley General de sociedades le asigna al directorio de las sociedades anónimas.

El régimen de la gerencia es el contemplado por la ley general de sociedades.

Art. 13°: Las facultades y responsabilidades del gerente general son las siguientes:

- A.- Organizar el régimen interno de la sociedad y dictar las disposiciones necesarias para su funcionamiento.
- B.- Cuidar que la contabilidad este al día inspeccionar los libros y documentos.
- C.- Dirigir las operaciones comerciales y administrar la empresa
- D.- Nombrar y remover empleados y demás dependientes de la empresa, fijando sus remuneraciones y las condiciones laborales
- E.- Elaborar el proyecto de balance anual.
- F.- Intervenir en los actos y contratos que la sociedad celebre con terceros y suscribir los documentos que se requieran.
- G.- Representar a la sociedad ante toda clase de autoridades civiles, políticas, administrativas, judiciales, municipales, policiales, sin reserva ni limitación alguna, pudiendo denunciar, demandar, contestar demandas, allanarse, prestar confesión, reconocer documentos, convenir, transigir judicial o extrajudicialmente, invitar y ser invitado a conciliación y conciliar extrajudicialmente, pudiendo disponer del derecho materia de conciliación, ofrecer y oponerse a la admisión de pruebas y tacharlas, prestar confesión, reconocer documentos, presentar recursos impugnatorios, solicitar medidas cautelares y ofrecer contracautela real y personal, caución juratoria, recibir y aceptar los bienes y derechos que les correspondan en esos juicios, desistirse del proceso, de la pretensión y de cualquier acto procesal, efectuar consignaciones judiciales y extrajudiciales y retirar fondos consignados, nombrar apoderados judiciales y removerlos, sustituir y delegar el poder para pleitos y resumirlo cuando lo tenga por conveniente con las facultades contenidas en los artículos setentacuatro y setentacinco del Código Procesal Civil.
- H.- Disponer a título oneroso o gratuito de todos los bienes, muebles o inmuebles, comprar, vender, donar, permutar, gravar, solicitar su inmovilización temporal, dar en usufructo, uso, transmitir y recibir la posesión, establecer y cancelar servidumbres, cancelar y levantar garantías, ejerciendo las acciones que correspondan respecto de ellos
- I.- Celebrar contratos de mutuo, comodato, depósito, arrendamiento y subarrendamiento de bienes, muebles o inmuebles, y en general todo tipo de contratos, nominados o innominados, pactando sus términos y condiciones, así como resolverlos. También podrá dar, recibir, novar, cancelar, compensar, condonar, consolidar y ceder derechos y créditos; cobrar y recibir sumas de dinero y otorgar los recibos y cancelaciones que correspondan.

LOS CERTIFICADOS QUE OTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EMISIÓN (ART. 148° DEL T.U.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126.2012/SUNARP/EN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLUNA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PS029](https://enluna.sunarp.gob.pe/sunarpweb/ps029) PUBLICIDAD CERTIFICADA VERIFICA CERTIFICADO LITERAL FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTICULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INDEBILIDADES DE LOS AGENTES REGISTRALES, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

ANEXO 42: Aporte no monetario

APORTE NO MONETARIO									
Recursos humanos / Empresa									
Clasificación	Tipo	Sueldo (S/.)	Cant. Trab.	Sueldo/Dia (S/.)	Sueldo/Hora (S/.)	Horas	Total (S/.)		
2.3.27.1 Gastos por contratos con personas jurídicas, prestadoras de servicios de consultoría, investigaciones, estudios y diseño prestados por personas jurídicas.	Capacitaciones de operarios	1040.98	6	34.70	4.34	12	312.29		
	Capacitaciones a jefatura	3000	1	115.38	14.4225	4	57.69		
	Coordinación con gerencia	7000	1	269.23	33.65375	4	134.615		
	Materiales						100		
Sub Total							604.60		
Recursos humanos / tesistas									
Clasificación	Tesistas	Sueldo (S/.)	Sueldo/Dia (S/.)	Sueldo/Hora (S/.)	Horas / Semana	N° de Sesiones		Horas Total	Total (S/.)
						PI	DPI		
2.1.11.14 Gastos por la retribución y complementos afectos y no afectos de cargas sociales de los servidores administrativos contratados a plazo indeterminado bajo el régimen laboral privado.	Fretel Bustamante, Juana	2,500.00	83.333333	10.42	8	16	16	192	2,000.00
	Herrera De Lama, Paola Lisette	2,000.00	66.666667	8.33	8	16	16	192	1,600.00
Sub Total									3,600.00
Estudio UCV									
Clasificación	Alumno	Pensión (S/.)	Cursos	Costos por cuotas	Cuotas	Total (S/.)			
2.5.22.13 Transferencias a universidades privadas destinados a financiar en forma parcial o total los gastos de capital sin fines de lucro	Fretel Bustamante, Juana	4000	2	400	5	2,000.00			
	Herrera De Lama, Paola Lisette	3000	2	300	5	1,500.00			
Sub Total									3,500.00
Servicios y viaticos									
Clasificación	Recursos	Media	Cantidad	Costo					
				Unitario (S/.)	Total (S/.)				
2.3.22.12 Gastos por el consumo de energía eléctrica por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Luz	Mensual	9	50	450				
2.3.22.12 Gastos por el consumo de agua potable y tratada por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Agua	Mensual	9	25	225				
2.3.2 1.22 Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	Movilidad	Mensual	9	200	1800				
2.3.11.11 Alimentos y bebidas para consumo humano	Alimentación	Mensual	9	250	2,250.00				
Sub Total					4,725.00				
Materiales e insumos									
Clasificación	Recursos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)				
2.3.15.11. Gastos por la adquisición de repuestos y accesorios para copiadoras; equipos maquinarias y equipos de oficina; y otros afines.	PC escritorio	Monitoreo	1	600	600				
	Laptop		1	600	600				
	Impresora	Impresiones	1	600	600				
2.6.32.12. Gastos por la adquisición de mobiliario de oficina.	Escritorio	Oficina	2	300	600				
	Sillas de escritorio		2	200	400				
Sub Total					2,800.00				
TOTAL							15,229.60		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 43: Aporte monetario

APORTE MONETARIO						
Materiales						
Clasificación	Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.15.12. Gastos por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina, tales como: archivadores, borradores, correctores, implementos para escritorio en general; medios para escribir, numerar y sellar; papeles, cartones y cartulinas; sujetadores de papel; entre otros afines	Archivadores	Oficina	Unidad	5	10	50
	Plumones		Unidad	5	3	15
	Lapiceros		Unidad	5	1.5	7.5
	Tablero de apuntes		Unidad	1	7	7
	Resaltador		Unidad	3	4	12
	Fichas de registro de producción		Unidad	72	0.15	10.8
	Post-it		Unidad	3	3	9
Sub Total						111.3
Implementación del proyecto						
Clasificación	Recursos	Descripción	UM	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.1 Gastos por la adquisición de bienes para el funcionamiento institucional y cumplimiento de funciones	Cronómetro con certificado de calibración	Herramientas y accesorios	Unidad	1	75	75
	Cinta métrica		Unidad	1	5	5
	Diseño de bolsas		Unidad	2	10	20
	Organizador para tubos		Unidad	3	10	30
	Materia Prima alemana prueba		Kilogramo	10	1	10
	Acrílico		Unidad	30	29	870
2.3.1.11.13 Gastos por la adquisición de suministros para mantenimiento y reparación para mobiliario y similares	Mantenimiento de las mesas de trabajo	Mantenimiento	Unidad	1	300	300
2.3.1.6.1 Gastos por la adquisición de repuestos y accesorios considerados como instrumental complementario de máquinas, equipos, herramientas, aparatos e instrumentos. Comprende repuestos y accesorios destinados a reparaciones menores de máquinas y equipos de oficina	Aceitera hidráulica	Mantenimiento	Unidad	1	650	650
2.3.1.11.14 Gastos por la adquisición de suministros para mantenimiento y reparación para maquinarias y equipos	Termocupla	Mantenimiento	Unidad	1	650	650
	Piezas para máquinas alemanas			16	300	4800
	Bifocales para mantenimiento			1	650	650
2.3.1.3.13 Gastos por la adquisición de lubricantes, grasas y afines para el consumo de vehículos, maquinarias, equipos de producción, tracción y elevación, calefacción y otros usos.	Lubricante para maquinaria	Mantenimiento	lata	1	300	300
	Grasa para maquinaria		lata	1	350	350
2.3.1.11.16 Gastos por la adquisición de suministros para mantenimiento y reparación de materiales de acondicionamiento	Drywall	Acondicionamiento	Unidad	40	43	1720
	Esquinero drywall			40	5	200
	Pozo de tierra			1	600	600
2.6.7.1.3.1 Gastos en personal, que se generan por el diseño e implementación de procesos y procedimientos idóneos que rigen la prestación de un servicio	Mano de obra	Acondicionamiento	unidad	1	2000	2000
2.3.1.5.4.1 Gastos por la adquisición de piezas y elementos de instalaciones eléctricas y electrónica. Incluye la adquisición de bombillas, cables, interruptores, zócalos, tubos fluorescentes, linternas, conductores, aisladores, fusibles, baterías, pilas, enchufes, etc	Instalaciones eléctricas	Mantenimiento	Unidad	18	200	3600
2.6.7.1.5.1 Gastos en personal, que se generan por la formación efectiva de capacidades y destrezas en el recurso humano para incrementar la productividad	Gastos por la contratación de personal	Formación efectiva de capacidades y destrezas en el recurso humano para incrementar la productividad	Unidad	1	3000	3000
2.0.1.1.1.1 Gastos que por su naturaleza y coyuntura no pueden ser previstos en los presupuestos de las entidades del sector público para gastos corrientes, y es de uso exclusivo del ministerio de economía y finanzas	Reserva de contingencia - gasto corriente	Contingencia	Unidad	1	997.065	997.065
Subtotal						20827.065
Total						20938.365

Financiamiento

Entidad financiadora		Monto (S/)	Porcentaje
Empresa	Empresa	36056.66	100%
Total		36056.66	100%

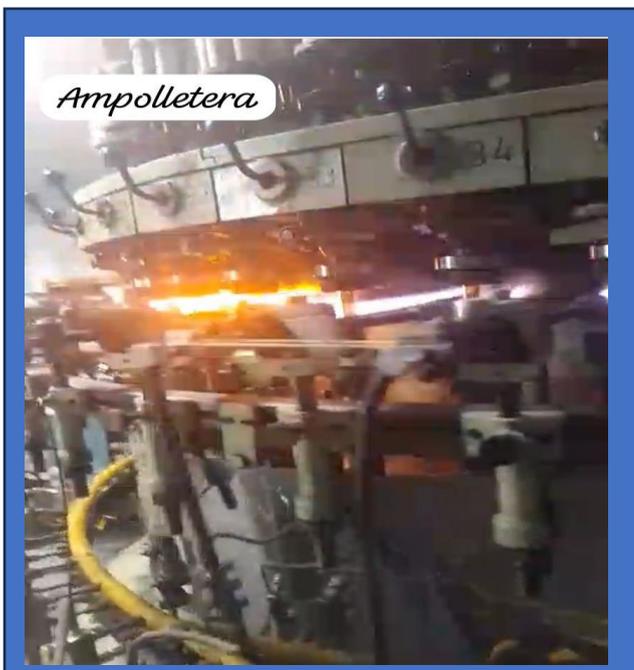
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 44: Cronograma de ejecución Ciclo Deming-Tabla5.

Actividades	Responsable	2° Q JULIO		AGOSTO				1° Q SEPTIEMBRE	
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Análisis de la situación	Supervisor calidad y producción								
Planteamiento del problema	Supervisor calidad y producción								
Planteamiento del objetivo	Supervisor de calidad y producción								
Realizar estudio del trabajo	supervisor de producción								
Capacitación al personal en motivación	Supervisor de producción, calidad y sicóloga								
Cambio de Termocupla	supervisor de producción y mantenimiento								
Ampliación de almacén	Supervisor de producción, calidad								
Área con equipos pequeños	Supervisor de producción y mantenimiento								
Cambio de proveedor de materia prima	Supervisor de producción, calidad								
Reporte de mejora a Gerencia	Jefa de Planta								
Total		100%							

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 45: OPERACIONES: REALIZADAS EN LA EMPRESA PARA FABRICACIÓN DE LAS AMPOLLAS 13ML



CONTROL DE CALIDAD



EMPAQUE



IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA:

TERMOCUPLA ANTERIOR



TERMOCUPLA POSTERIOR



ALMACEN REDUCIDO



ALMACÉN AMPLIADO





Aceitera-antes



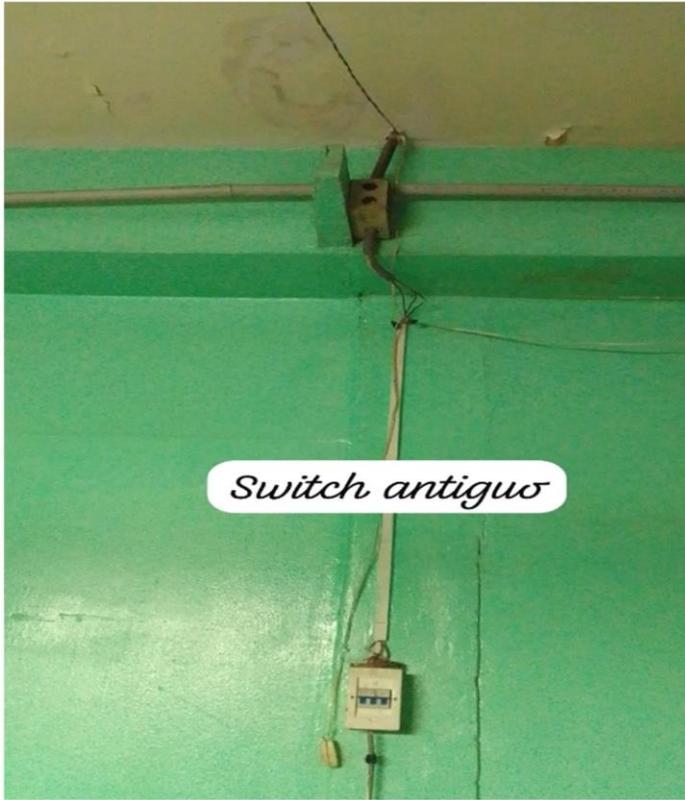
Aceitera-después



Linterna-antes



Luces bifocales-después

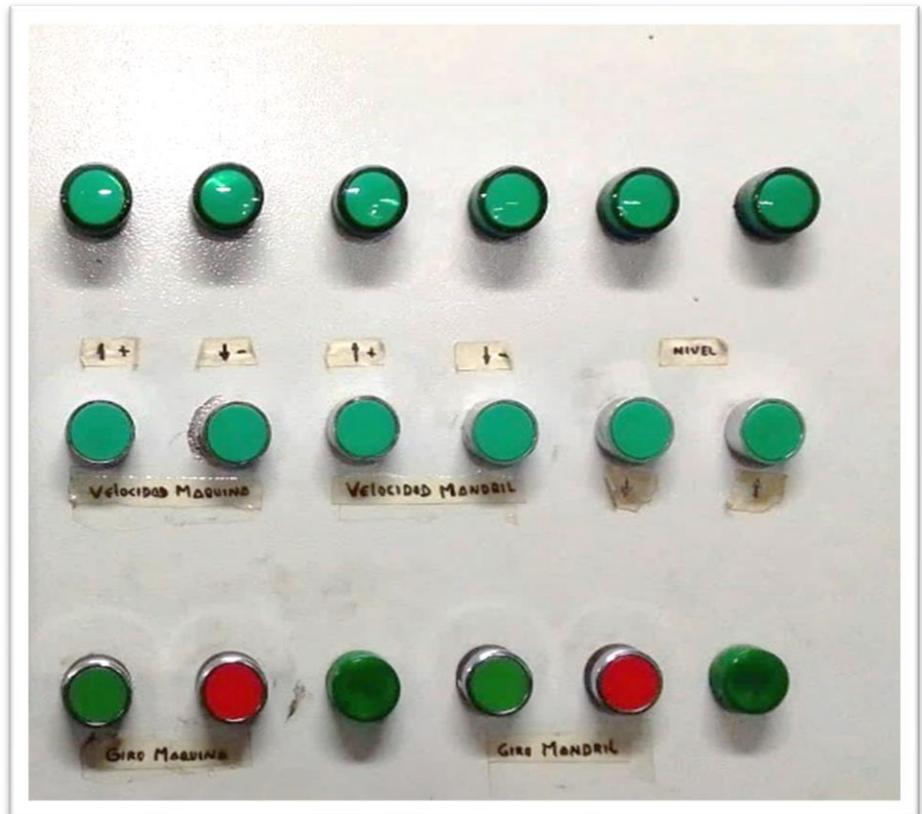


Switch antiguo



Switch nuevo

TABLERO DE CONTROL ANTES



TABLERO DE CONTROL DESPUES



FORMATO ANTES

INDUSTRIAL CARDUPER S.A.C.
FORMATO DE ARTE DE IMPRESIÓN



**LOCION
HYALURONIC
SHOCK 2**

13 mL e 0.44 fl. oz.

LANOSTERIN

Coloreado por /
Manufactured by:
UNIBELL S.A.C.
R.U.C.: 2007843334
www.unibel.com.pe
Producto Perúana /
Made in Peru
MDC000000-23PC

Lote: 2030024



7 752999 012665

**LOCION
HYALURONIC
SHOCK 2**

Contiene:
ACIDO HYALURONICO,
KERATINA COLAGENO
y AMINOCIDOS.

WATER,
HYALURONIC ACID,
KERATIN, COLLAGEN
and AMINO ACIDS.

13 mL e 0.44 fl. oz.

LANOSTERIN
P.A.S. S. S. S. S. S.



7 752999 012665

PRODUCTO: Ampolla Blanca 13 mL	Texto: Loción Hyaluronico Shock 2	MEDIDA: 48.00 x 47.89
COLOR DEL PRODUCTO: 02-09040901	COLOR DE AÑO: NEGRO	COLOR DEL TEXTO: NEGRO
CYC: 04278	LOTE: 2030024	
CLIENTE: UNIBELL S.A.C.		

PD-80C-463-R01

FORMATO DESPUÉS

FICHA TÉCNICA

INDUSTRIAL CARDUPER S.A.C.		SERVICIO GESTION DE CALIDAD		DR. VALERIO H. JARA - SEMIPROFECTA	
CLIENTE: UNIBELL S.A.C.	CÓDIGO: 09-2020	CÓDIGO DR. H. JARA: 2930	VIGENCIA: 30/08/2015		
PROYECTO: AMP. Y BOLSAS		CÓDIGO DR. JARA: 0000	CÓDIGO DR. H. JARA: 0000		
CLIENTE: UNIBELL S.A.C.		LOTE:		R.U.C.	
MEDIDA: 48.00 X 47.89 mm					

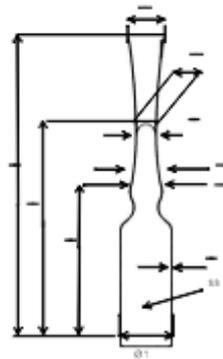


CLINY

BOLSA

13 mL e 0.44 fl. oz.





MATERIA PRIMA	
Q1	31
17.75 ± 0.15	0.60 ± 0.03
BLANCO	

SELECCIÓN DE APROBACIÓN

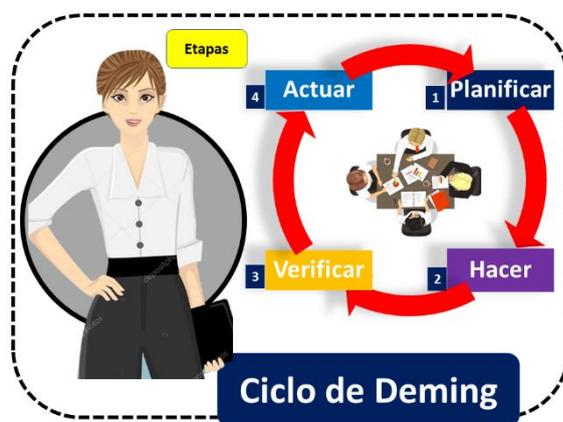
CAPACITACIÓN

FECHA :	02-08-2023	TEMA: CICLO DE DEMING
FACILITADORES:	Juana Fretel y Paola Herrera	Empresa Industrial Cardufer : Operador: Víctor

CONTENIDO

1. Para usted que es el ciclo de Deming?

2. Explique los 4 pasos del ciclo de Deming?



3. Te ayudo a mejorar tu trabajo con la herramienta el ciclo de Deming?

4. ¿Qué aprendizajes nuevos tienes ahora después de las charlas?

5. ¿Qué es productividad?

6. ¿Qué es eficiencia?

CAPACITACIÓN			
FECHA :	02-08-2023	TEMA: CICLO DE DEMING	
FACILITADORES:	Juana Fretel y Paola Herrera	Empresa : Industrial Cardufer	Operador: Víctor
CONTENIDO			
<p>1. ¿Para usted que es el ciclo de Deming?</p> <p>Es una herramienta para realizar la mejora continua. Tiene varias siglas PDVA y PDCA etc. ✓</p>			
<p>2. ¿Explique los 4 pasos del ciclo de Deming?</p> <div style="text-align: center;">  <p>El diagrama muestra un ciclo de cuatro etapas: 1. Verificar (en un recuadro amarillo), 2. Hacer (en un recuadro azul), 3. Planificar (en un recuadro azul), y 4. Actuar (en un recuadro azul). Las etapas están conectadas por flechas rojas que forman un círculo. A la izquierda del ciclo hay una ilustración de una mujer profesional. Debajo del ciclo se encuentra un recuadro azul con el texto 'Ciclo de Deming'.</p> </div> <p>Planificara : Como lo voy hacer o desarrollar. ✓ Hacer : Se llega a cabo el plan. ✗ Verificar : Como lo costado. ✓ Actuar : O ajustar el Plan. ✓</p>			
<p>3. ¿Te ayudó a mejorar tu trabajo la herramienta el ciclo de Deming?</p> <p>Sí me ayudo a mejorar y ser más ordenado. He mejorado mis actividades dentro de la empresa. ✓</p>			
<p>4. ¿Qué aprendizajes nuevos tienes ahora después de las charlas?</p> <p>Ahora soy más ordenado, más disciplinado. ✓</p>			
<p>5. ¿Qué es productividad?</p> <p>Son tareas que se deben realizar en un tiempo determinado para mejorar los procesos. ✓</p>			
<p>6. ¿Qué es eficiencia?</p> <p>Es la capacidad para lograr un objetivo con mínima inversión. ✓</p> <p style="text-align: right;"><u>Víctor Veyce</u></p>			