



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el
área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P,
2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Morales Ortiz, Rosa (orcid.org/0000-0003-3577-7306)

Zarate Pantoja, Jesus Daniel (orcid.org/0000-0002-1760-6266)

ASESOR:

Dr. Casavilca Maldonado, Edmundo Rafael (orcid.org/0000-0001-8625-9811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedicamos nuestro trabajo de investigación a nuestras familias, por brindarnos su apoyo incondicional en toda la formación de la carrera y por motivarnos cada día a ser personas de bien para la sociedad.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestro asesor Edmundo Casavilca, por guiarnos en el camino de esta investigación, a los docentes de la Escuela de Pregrado por sus enseñanzas y a la Universidad César Vallejo por ser nuestra casa de estudio del conocimiento y la solidaridad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
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.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimiento.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	79
3.7. Aspectos éticos.....	79
IV. RESULTADOS	80
V.DISCUSIÓN	93
VI. CONCLUSIONES	97
VII. RECOMENDACIONES	99
REFERENCIAS	100
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Validación de juicio de expertos	17
Tabla 2. Diagrama de actividades del proceso Pre - test Parte 1.....	25
Tabla 3. Diagrama de actividades del proceso Pre - test Parte 2.....	26
Tabla 4. Resumen de las actividades Pre-test	27
Tabla 5. Registro de toma de tiempos Pre - test	29
Tabla 6. Calculo del número de muestras Pre - test.....	30
Tabla 7. Calculo promedio del número de muestras	31
Tabla 8. Calculo del Tiempo Estándar Pre - test	32
Tabla 9. Tiempo estándar para producir una unidad de plano	33
Tabla 10. Calculo de la capacidad instalada Pre - test.....	33
Tabla 11. Calculo del factor de valorización Pre - test	34
Tabla 12. Calculo de las unidades programadas Pre - test.....	34
Tabla 13. Calculo de horas hombre programadas Pre - test.....	35
Tabla 14. Calculo de horas hombre utilizadas Pre - test	35
Tabla 15. Registro de productividad Pre - test	36
Tabla 16. Alternativas de solución de las causas identificadas.....	39
Tabla 17. Cronograma del plan de proyecto de investigación	40
Tabla 18. Cronograma de la aplicación de actividades del estudio del trabajo.....	41
Tabla 19. Selección de las operaciones a estudiar (Etapa 1 – Seleccionar).....	42
Tabla 20. Registro de las actividades del proceso Parte 1 (Registrar).....	43
Tabla 21. Registro de las actividades del proceso Parte 2 (Registrar).....	44
Tabla 22. Registro del total de actividades post test.....	45
Tabla 23. Actividades que no agregan valor (Etapa 2 – Registrar)	46
Tabla 24. Investigar el propósito de las actividades parte 1 (Etapa 3 – Examinar)	47
Tabla 25. Investigar el propósito de las actividades parte 2 (Etapa 3 – Examinar)	48
Tabla 26. Establecer un nuevo método Parte 1 (Etapa 4 – Establecer)	49
Tabla 27. Establecer un nuevo método Parte 2 (Etapa 4 – Establecer)	50
Tabla 28. Evolución de la nueva secuencia de actividad (Etapa 5 – Evaluar)	52
Tabla 29. Diagrama de actividades del proceso Parte 1 (Post – test)	61

Tabla 30. Diagrama de actividades del proceso Parte 2 (Post – test)	62
Tabla 31. Porcentaje de actividades que agregan valor (Post – test)	63
Tabla 32. Registro de toma de tiempos Post - test.....	64
Tabla 33. Calculo del número de muestras Post - test	65
Tabla 34. Calculo del tiempo estándar Post - test.....	66
Tabla 35. Resultados del tiempo estándar por unidad de plano Post - test.....	67
Tabla 36. Calculo de la capacidad instalada Post - test	68
Tabla 37. Factor de valoración Post - test	69
Tabla 38. Calculo de la capacidad programa Post - test	69
Tabla 39. Calculo de las horas hombre programado Post - test	69
Tabla 40. Calculo de las horas hombre utilizadas Post -test	70
Tabla 41. Registro de la productividad Post - test	71
Tabla 42. Comparación de resultados Pre – test y Post - test.....	72
Tabla 43. Costo Monetario de materiales para la investigación.....	73
Tabla 44. Costos No Monetario de la implementación.....	74
Tabla 45. Resumen y costos de la implementación.....	74
Tabla 46. Tiempo ahorrado por unidad de plano.....	75
Tabla 47. Tiempo ahorrado por día.....	75
Tabla 48. Ahorro económico de la implementación.....	76
Tabla 49. Costo de sostenibilidad del estudio del trabajo.....	76
Tabla 50. Flujo de caja de un periodo anual.....	77
Tabla 51. Calculo de la VAN, TIR Y costo beneficio.....	78
Tabla 52. Análisis descriptivo de la productividad Pre- test y Post-test.....	80
Tabla 53. Análisis descriptivo de la eficiencia Pre – test y Post - test	82
Tabla 54. Análisis descriptivo de la eficacia Pre – test y Post - test	83
Tabla 55. Prueba de normalidad de la productividad.....	85
Tabla 56. Prueba de T Student productividad	87
Tabla 57. Prueba de normalidad de la eficiencia	88
Tabla 58. Prueba de T wilcoxon eficiencia	89
Tabla 59. Prueba de normalidad de la eficacia	90
Tabla 60. Prueba de T wilcoxon eficacia	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Formula de la dimensión estudio de métodos.....	12
Figura 2. Formula de la dimensión medición del trabajo	13
Figura 3. Formula de la dimensión eficiencia	14
Figura 4. Formula de la dimensión eficacia.....	14
Figura 5. Ubicación de la Corporación Z Impresiones S.A.	18
Figura 6. Organigrama de la Corporación Z Impresiones S.A.	19
Figura 7. Mapa de procesos de la Corporación Z Impresiones S.A.	20
Figura 8. Líneas de producción de la Corporación Z Impresiones S.A.	21
Figura 9. Clientes de la Corporación Z Impresiones S.A.....	22
Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso Pre - test.....	24
Figura 11. Porcentaje de actividades que agregan valor Pre - test.....	27
Figura 12. Diagrama de recorrido Pre - test	28
Figura 13. Tiempo estándar de una Unidad de plano Pre- test	33
Figura 14. Formula del cálculo de la capacidad instalada Pre -test	33
Figura 15. Formula del cálculo de la capacidad programada Pre -test	34
Figura 16. Formula del cálculo de las horas hombre programadas Pre -test	35
Figura 17. Formula del cálculo de las horas hombre utilizadas Pre -test	35
Figura 18. Registro de actividades que agregan valor Post - test	45
Figura 19. Diagrama de operaciones del proceso Post -test.....	51
Figura 20. Manual del proceso de producción de planos	53
Figura 21. Capacitación del proceso de producción de planos	55
Figura 22. Materiales de producción	56
Figura 23. Instalación del papel en la bobina del plotter	56
Figura 24. Programa AutoCAD para generar grosores de líneas	57
Figura 25. Impresión de plano según configuración	57
Figura 26. Revisión de calidad de planos impresos	58
Figura 27. Acabados de planos doblados, pegados y perforados	59
Figura 28. Producción de un plano empaquetado Post - test	59
Figura 29. Implementación de la metodología estudio del trabajo	60

Figura 30. Investigadores de la aplicación del estudio del trabajo	60
Figura 31. Porcentaje de actividades que agregan valor Post - test	63
Figura 32. Estadísticas de actividades que agregan valor Post - test	63
Figura 33. Resultado estadístico del tiempo estándar Post - test	67
Figura 34. Tiempo estándar por una unidad de plano Post - test	67
Figura 35. Formula del cálculo de la capacidad instalada Post - test	68
Figura 36. Formula del cálculo de la capacidad programada Post - test	68
Figura 37. Formula del cálculo de las horas hombre programadas Post - test	69
Figura 38. Formula del cálculo de las horas hombre utilizadas Post - test	70
Figura 39. Comparación de resultados estadísticos	72
Figura 40. Histograma de la productividad Pre - test	81
Figura 41. Histograma de la productividad Post - test.....	81
Figura 42. Histograma de la eficiencia Pre - test	82
Figura 43. Histograma de la eficiencia Post - test	83
Figura 44. Histograma de la eficacia Pre - test	84
Figura 45. Histograma de la eficacia Post - test	84

RESUMEN

La presente tesis, tiene como objetivo general, demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Investigación de tipo aplicada y diseño pre experimental. Asimismo, la población se define como la producción diaria de planos y la muestra como la producción diaria de planos durante 26 días. Se empleó la técnica de la observación directa para la recolección de datos, utilizamos un cronómetro antes de la toma de tiempos, esto para poder cuantificar el tiempo de cada operación, se emplearon instrumentos que fueron: las fichas de registros de actividades del proceso, tiempos observados, cálculo del tiempo estándar y de productividad. En el pre test se obtuvo una productividad de 47.29%; y en el post test con la implementación de 58.85%, logrando tener una mejora de la productividad del 11.56%. Mediante el análisis descriptivo e inferencial y el comparativo de los resultados de las fichas de productividad, se pudo concluir que, la aplicación del estudio del trabajo si mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Palabras clave: Estudio de métodos, medición del trabajo, tiempo estándar, productividad, estadística.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to demonstrate that the application of work study improves productivity in the production area at Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Applied type research and pre-experimental design. Likewise, the population is defined as the daily production of plans and the sample as the daily production of plans for 26 days. The direct observation technique was used for data collection, we used a stopwatch before taking time, this in order to quantify the time of each operation, instruments were used that were: process activity record sheets, times observed, calculation of standard time and productivity. In the pre-test, a productivity of 47.29% was obtained; and in the post test with the implementation of 58.85%, achieving an improvement in productivity of 11.56%. Through the descriptive and inferential analysis and the comparison of the results of the productivity sheets, it was possible to conclude that the application of the work study does improve productivity in the production area in the Corporation Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Keywords: Method study, work measurement, standard time, productivity, statistics.

I. INTRODUCCIÓN

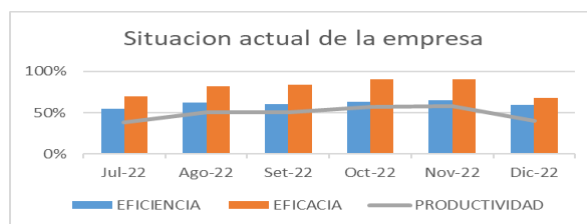
La productividad, es un indicador económico importante que está relacionado con la eficiencia en el trabajo, de igual manera puede cuantificar el desempeño de un trabajador, maquinaria o equipo en un proceso de transformación de insumos, con el objetivo de obtener bienes y productos finales, también nos permite estudiar los niveles de empleo y los índices de crecimiento del PIB.

A nivel internacional, se revelo algunos problemas de producción en el sector manufacturero. Según Nieto Nelly (2020), analizó cómo se realizan las transformaciones en cada sección de la producción a través de una serie de diagramas como: de operaciones, flujo, bimanuales, recorrido, curso gramas. Ante la competencia laboral y la tecnología, hay cambios significativos en el mundo, que mejorará y optimizará los tiempos de respuesta en los procesos industriales.

A nivel nacional, Adex (2022) señaló que muchas empresas fueron golpeadas por el COVID- 19 en el 2020, según el indicador de evaluación nacional de familias peruanas (Enaho), el sector privado está conformado por el 86% de las Mypes que fueron informales y que sus ventas fueron de un 27% menos que en el 2019, pese a la reactivación económica por parte del estado que se dio como apoyo económico.

A nivel local, en la Corporación Z Impresiones S.A., se identificó los motivos que provocaban la poca productividad, debido al incremento de estas falencias se propuso utilizar la metodología estudio del trabajo, la cual permitió reconocer y mejorar el diseño de un proceso. Esta herramienta se subdivide en: Estudio de métodos, la cual se enfoca en examinar las operaciones, movimientos, diseño y planificación del proceso interno del trabajo y la medición del trabajo, la cual estudia, ejecuta y cuantifica el tiempo que necesita un trabajador para hacer una tarea asignada. Los instrumentos utilizados fueron las fichas de registros y un cronometro, donde se anotaron las actividades que realizaba cada área, para ello se realizó diagrama de espina de pescado respecto a las 13 causas, entre las más importantes identificamos 6 causas (Ver anexo 12), luego se empezó a clasificar las causas y se hizo el diagrama espina de pescado (Ver anexo 13), a continuación, en la matriz de correlación se mostraron la causa raíz y se asignó

una cifra numérica según su relación con otra causa, luego se realizó la tabla de puntaje, conociendo las causa que generaron las mayores pérdidas (Ver anexo 16), seguidamente con el 80-20 se identificó las seis índices más altos que ocasionaban la baja productividad, estas son: Inadecuado método 16.24%, tiempos improductivos 15.50%, baja eficiencia del trabajador 14.76%, baja capacitación 13.28%, horas extras excesivas 12.55% y desorden 5.54%. (Ver anexo 17), asimismo, se pudo visualizar en la tabla de estratificación, que el área de producción representó el 54.24% de la mayoría de problemas existentes (Ver anexo 20), para finalizar se realizó la elaboración la matriz de priorización, donde mostro el nivel de criticidad, 1 = Alto, 2 = Medio y 3= Bajo, (Ver anexo 21), donde se evidenció que el departamento de calidad tuvo el nivel de criticidad más bajo, con una tasa porcentual de 2.95%, seguidamente, las áreas de mantenimiento y gestión con un nivel medio, con una tasa porcentual de 11.07% y 31.73%, finalizando, el área de producción con la tasa porcentual más elevada de 54.24% (Ver anexo 22).



Fuente: Elaboración propia

El problema general en la presente investigación es: ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023? Respecto a los problemas específicos, el primer problema específico es: ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023? El segundo problema específico será: ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023? Para la Justificación económica Baena (2017), mencionó que un informe de investigación, debe justificar el dinero que se invertirá en los procesos y el cual será recuperado más adelante. Además, la justificación es práctica según Bernal (2010), debido a que se propuso solución a una situación de un

problema, en la cual se presentaron alternativas y estrategias de mejora, contribuyendo así a la misma, en el proyecto de investigación se obtuvieron resultados en el estudio que posibilitarán hallar soluciones posibles para mejorar la productividad. Así mismo nuestra justificación es metodológica según Huamán (2019), debido a que se buscó un nuevo método o estrategia, para validar información confiable y que esta de soporte a nuestra investigación, para poder alcanzar los objetivos se utilizarán técnicas como la observación directa e instrumentos, los cuales nos proporcionarán indicadores seguros y confiables en las fichas de registros, donde se pudo cuantificar el tiempo por cada operación y la ficha de productividad. El objetivo general es: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Tenemos seguidamente los dos objetivos específicos, como primer objetivo específico: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Como segundo objetivo específico: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Así mismo propusimos como hipótesis general: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Respecto a las hipótesis específicas, tenemos como primera hipótesis específica: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023. Como segunda hipótesis específica: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes Internacionales, nos menciona: Montoya, M. [et al.] (2020), en su artículo titulado “*Ingeniería de métodos para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad*”. Como objetivo fue identificar los tiempos de inactividad del proceso de manufactura y mejorar la productividad. Fue una investigación aplicada y cuantitativa, como población fueron los elementos fabricados a diario en una empresa metalúrgica; como instrumento se empleó un diagrama para las estaciones y uso de un cronometro, en donde se registró el tiempo en cada operación. Como principal resultado fue identificar el tiempo de 68 segundos por ciclo de operación en donde se pudo observar 15 segundos de inactividad en el proceso, lo cual generaba retrasos en la producción, para el tiempo estándar se consideró el sistema Westinghouse y los factores de habilidad, esfuerzo, condición y resistencia y un factor de potencia de 1.1 multiplicado por un tiempo medio de 68 segundos. Se concluyó que, al estandarizar los procesos y entrenamientos en cadenas, se alcanzó reducir el tiempo de inactividad, se aumentó también la calidad en la fabricación de piezas. El aporte de esta investigación es que nos menciona la importancia de esta herramienta la cual nos ayuda a cuantificar el tiempo de los procesos internos de toda organización e industria y evitar pérdidas en tiempo y dinero.

De igual manera, Andrade, A. [et al.] (2020), en su artículo titulado “*Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de fabricación de calzados*”. Como objetivo fue identificar los inconvenientes en el área productiva aplicando el estudio de tiempos y movimientos. Investigación aplicada y numerica, tanto la población y la muestra, estuvo representada por la producción de calzados durante 30 días; como instrumentos y herramientas se utilizó una ficha productividad y un diagrama de espina de pescado y bimanual. El principal resultado fue que al examinar los procesos internos se evidencio que las tareas de todo el proceso productivo no estaban distribuidas equitativamente, lo cual ocasionaba inactividad en otras áreas, generando así cuellos de botella en todos los procesos internos. Se concluyó que, al utilizar la herramienta, esta mejoro los balances de las líneas de producción aumentado la productividad en un 17%, así como también las técnicas de fácil manejo para la producción de calzados. El aporte de la investigación no indica la importancia de un sistema de

calidad y control de los procesos internos con el fin de rediseñar un sistema de trabajo más eficiente y eficaz.

Mientras que, Zahara, W. [et al.] (2020), en su artículo titulado "*Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de operaciones manuales en la fabricación de salsa de soya*". Tuvo como objetivo rediseñar las operaciones manuales de los trabajadores en la fábrica. Investigación aplica y cuantitativa, su población estuvo representada por la producción de salsa de soya; El instrumento utilizado fue la ficha de registro, un diagrama de operaciones y diagrama de flujo. Como principal resultado se realizó un muestreo de trabajo con un nivel de confianza del 95 %, donde el tiempo inactivo del operario es de 23 %, de manera similar con base en 373 observaciones, donde se calculó el tiempo de inactividad del operador de la estación de trabajo terminal de 29,3 minutos. Se concluyó que el sistema de capacitación genero un impacto positivo en la elaboración de salsa de Soya, en donde el estudio revelo que los muestreos realizados son fiables y estos pueden servir como un indicador en donde se busca reducir el tiempo de inactividad, optimizando los procesos de llenado y tapado en la planta. El aporte fue que, al aplicar el estudio de métodos, este busco rediseñar los procesos internos en los cuales se busca mejorar las condiciones de trabajo para industrias alimentarias.

Además, Velásquez, J. [et al.] (2020), en su artículo titulado "*Estandarización del proceso de confección a través de la Ingeniería de métodos para aumentar la productividad en una empresa textil en el estado de puebla*". Tuvo como objetivo determinar el estándar del proceso de confección a través de la ingeniería de métodos para elevar la productividad en fábrica textil para ropa deportiva. Investigación aplicada y numérica, la población es la producción de ropa deportiva; el instrumento aplicado fue una un diagrama de análisis y una ficha de registro de datos. Se concluyó que, al estandarizar los procesos y las cadenas de capacitación, se pudo minimizar los tiempos de producción al 60% del trabajo repetitivo, optimizando los recursos en el área de fabricación, lo que traduce una mayor productividad, mejor capacidad de respuesta a la demanda, mayor calidad del producto y una reducción de los desperdicios. El aporte de la investigación es sobre la importancia de las capacitaciones al personal operativo, aumentando

así la autoconfianza, motivación y compromiso en la organización, lo cual como método de trabajo debe ser aplicado en toda organización.

Finalmente, Mugmal, J. (2019), en su artículo titulado "*Organización del trabajo a través de métodos de ingeniería y estudio de tiempos para aumentar la productividad en una empresa floricultura*" Como objetivo busco determinar el índice de productividad por medio de la medición del trabajo. Investigación aplicada y numérica, la población es la producción diaria de cosechas; los instrumentos y herramientas usados fueron los diagramas de proceso para la toma de tiempos correspondiente en cada operación, se pudo visualizar las actividades de cada operación pos cosecha. Los resultados mostraron una mejor logística, sugirieron estandarización de tiempos y proporcionaron criterios de tiempo y rendimiento y métodos de trabajo, según la información de diagnóstico, se descubrió que la empresa producía 11 893 tallos contra el límite de 12 500 por día. Se concluyó que, el índice de tiempo invertido se simplificó de 2.01 minutos a 1.79 minutos, aumentando la productividad en 12.67%. El aporte de esta investigación es que a través de la medición del trabajo podemos cuantificar el tiempo de actividad de todo proceso industrial y mediante el índice de eficacia podemos deducir que tan productivo está siendo la organización.

En los antecedentes nacionales, nos menciona: Loarte. Y, (2022), en su investigación titulada "*Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería, Lima 2022*". Como objetivo fue incrementar la productividad en una panadería. Investigación aplicada y numérica, la población está determinada por la producción diaria de queques y la muestra considerándose 26 días; los instrumentos usados fueron las fichas de registros como la eficiencia, eficacia y productividad. Los principales resultados fueron que el estudio del trabajo incrementó en 13%. Se concluyó que, el estudio del trabajo sí mejoró la productividad en la empresa de productos de panadería, debido a que el nivel de significancia fue menor a 0.05.

Por otro lado, Chacara, K. [et al.] (2022), en su artículo titulado "Modelo de gestión de la producción para la medición del trabajo de evaluación de posturas-base del operador y rediseño del área de trabajo para mejorar el índice de productividad laboral, en una industria manufacturera. Su objetivo fue aumentar

el índice de producción y cumplir con la demanda debido a la falta de personal. Investigación cuantitativa y aplicada, como herramienta se utilizó el software arena para simular la medición antropométrica postural del trabajador, como resultado se rediseñó el área productiva y se estandarizó los tiempos por procesos. Se concluyó que el índice laboral aumentó en 25%. El aporte de esta investigación es ejecutar simuladores que expresen un reporte en base a la realidad problemática que se está evidenciando en alguna industria.

Mientras que, Aristas. A, y Flores. J, (2022) en su investigación titulada *“Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de empaque dentro de una empresa agroindustrial, Chancay 2022”*. Tuvo como objetivo mostrar los bajos niveles de producción en la fase de empaquetado. Estudio aplicado y enfoque cuantitativo, la población fue la producción diaria de empaquetado; se usó las fichas de registro; como resultado se logró mejorar la productividad en 31.2%. Se concluyó que, la herramienta estudio del trabajo incrementó el índice laboral con una reducción de costos.

De igual manera, Quispe, E. [et al.] (2021), en su artículo titulado *“Propuesta de mejora de la producción según la teoría de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la planta agroquímica Tecnobior, Pacanguilla 2021”*. Tuvo como objetivo determinar el índice de variación de la productividad con la aplicación de la ingeniería de métodos. Investigación de tipo cuantitativa; los instrumentos utilizados fueron un diagrama de espina de pescado y el 80/20, considerando de referencia el equilibrio de la línea de tiempo de producción en ambos periodos; como principales resultados se identificó que la estación de secado, no contaba con un tiempo promedio, ocasionando fallas en toda la producción. Se concluyó que el uso de la nueva máquina secadora SRCZ-1 rotativa continua, logró reducir el tiempo de inactividad de lo que era antes de 238.73 minutos minimizando a 213.00 minutos, se equilibró las áreas de 9 a 7, personal de 20 a 10 y mejoró el índice de eficiencia a 11.68% obteniendo un índice de 72.21%, la planta tuvo un incremento de productividad de 62.42%, donde la investigación fue viable, se obtuvo un VAN de 83,278.06, un TIR de 39% y un B/C de 1.1 siendo resultando así rentable y viable para la planta. El aporte de esta investigación es que mediante la ingeniería de métodos podemos identificar

estaciones de trabajos que no solo retrasan en el proceso productivo, sino que ocasionan el índice bajo de productividad.

Mientras que, Morales. S, (2021), en su investigación titulada “*Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021*”. Como objetivo era aumentar la producción de kiwicha y minimizar el tiempo. Investigación de tipo aplicada y enfoque cuantitativo, como población se tuvo, la producción de kiwicha durante un periodo de 2 meses, la muestra será la producción diaria de Kiwicha y el muestreo la producción de kiwicha de un día; se utilizó la ficha de registro de toma de tiempos. Como resultado, se logró incrementar en 18.98% la productividad, la eficiencia en 9.22% y la eficacia en 9.42%. Se concluyó que, la prueba de normalidad demostró datos paramétricos y que se aceptó la hipótesis alterna, la cual expresa que, el estudio del trabajo sí mejoró la productividad en la empresa Granos del Inka.

Además, Flores. S, (2020), en su investigación titulada “*Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea de impresión de boletos de Grafica Estrella, Lima 2020*”. Tuvo como objetivo aumentar la productividad, identificando y corrigiendo los errores del proceso de impresión. Fue de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo, la población estaba conformada por la producción diaria de boletos y en la muestra se considera 23 días; se calculó el tiempo con cronómetro en donde se evidenció una mejora de productividad del 12%. Se concluyó que, la metodología estudio del trabajo en la línea de impresión de boletos, debe realizar un mantenimiento de los equipos que imprimen y enumeran para así evitar paradas y tiempos improductivos.

Finalmente, Romero. I, (2019), en su investigación titulada “*Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Ajuste Perfecto, Callao 2019*”. Tuvo como misión solucionar las causas que ocasionan la baja productividad, Investigación aplicada y cuantitativa, la población estuvo representada por los pedidos durante 180 días; los instrumentos fueron una ficha de registros en excel para ingresar los datos en el software estadístico y el apoyo de un cronómetro. Los resultados fueron que la productividad mejoró en 37% al utilizar la herramienta estudio del trabajo, así como los tiempos de respuesta de la entrega de pedidos. Se concluyó que, el

nivel de significancia es menor a 0.05, rechazando la hipótesis nula, demostrando que, el estudio del trabajo si mejora la productividad en el área de almacén.

En cuanto a la teoría de las variables de estudio, se revisaron y discutieron varios autores y sus diferentes definiciones con el fin de comprender y analizar mejor los temas. Para el estudio del trabajo; lo definimos como un examen sistemático que estudia y examina la ejecución de actividades y tareas asignadas con el fin de identificar posibles, reducirlos y mejorar el índice de productividad según las normas de desempeño.

(SDO, 2011, p.9). La gestión de la producción combina métodos administrativos y estrategias encaminadas a mejorar la productividad de una organización a través de las siguientes etapas: demostración, planificación, control y ejecución de procesos. (Vilcarromero, 2017, p. 14). La investigación del trabajo analiza, planifica y propone acciones para minimizar las operaciones que no contribuyen al proceso de producción, así como mejorar el cálculo del tiempo estándar por actividad (Pal, Lakhwinder 2018 p. 6). Para la primera dimensión de la variable independiente, estudio de métodos; está definido como un estudio crítico de la forma en que se realiza una tarea para mejorarla (Vásquez Oscar, 2012, p. 76). Además, consideran la investigación metódica como sistemática, documentan cuidadosamente cómo se realiza el trabajo y revisan el desarrollo de métodos mejorados, llevan a cabo sus propias actividades de manera adecuada, que se definen como direcciones académicas. Productos que simplifican la producción suprimen acciones y movimientos inútiles. Para la segunda dimensión de la variable independiente, medición del trabajo; estima el tiempo que invierte un operario para dicha actividad (George, Kanawaty, 2011, p. 251). A continuación, para la productividad; está definido como los recursos utilizados entre los productos obtenidos. (Martínez, 2008, pág. 5). Existen diferentes tipos de productividad: La productividad laboral, está determinada por el entorno comercial y generalmente se expresa como producción total por hora trabajada en un período de tiempo. La productividad del capital es la relación entre la cantidad producida y la cantidad de capital utilizada para indicar el grado de eficiencia en el uso del capital para generar

producción. La productividad multifactorial, es una medida de eficiencia comúnmente utilizada para medir la productividad a nivel de empresa o país (Según la OIT (2020, p. 41). Para la primera dimensión de la variable dependiente, eficiencia; está definido por la capacidad de cumplir con los objetivos usando los mismos recursos (Andrade, 2005, pág. 253). Menciona el término eficiencia como el logro de objetivos utilizando los mismos recursos. Esto significa que los recursos se utilizan de manera óptima para lograr los resultados deseados (Arias, 2017, p. 4). Además, la eficiencia describe la capacidad de alcanzar una meta con el mínimo uso de recursos. Para la segunda dimensión de la variable dependiente, eficacia; se expresa como el logro de objetivos en el tiempo adecuado. La eficacia es el índice de cómo se están cumpliendo con los objetivos en una organización (Da Silva, R., 2013, p. 4). Además, se menciona que la eficacia en una organización, es el grado de cumplimiento de objetivos relacionados con la calidad percibida por el usuario (Cisneros Erazo, 2017, p. 1).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Por su finalidad: es aplicada; al respecto Murillo (2008), manifestó que es conocida también como investigación práctica o empírica, se diferencia por que busca fundamentar procesos por medio de la información obtenida, sea al momento de sistematizar y controlarlos al momento de su solución, ya sea una persona u organización (p.7). En la investigación, con la metodología, se buscó reducir las causas que ocasionaban la baja productividad.

Por su enfoque: es cuantitativo; en este contexto Hernández y Mendoza (2018), plantearon que un enfoque cuantitativo mide y estima la magnitud del fenómeno estudiado, los métodos estadísticos analizan estos datos numéricos para describir y controlar el fenómeno de estudio (p.42). En este caso para la presente investigación, se buscó cuantificar fenómenos como la productividad y compararlos en ambos periodos ejecutados a través del software estadístico SPSS 21 por medio de un análisis de datos.

Por su nivel: es explicativo; al respecto Ríos (2017), explicó las causas y consecuencias de un fenómeno físico y social a través de las variables (p.81). Se determinó los motivos que generan la poca productividad del proceso de producción de planos.

3.1.2. Diseño de Investigación: Es pre experimental, según Arias (2012), manifestó que es un modelo que contiene dos periodos, en el pre test se tiene un bajo control del grupo de medición (p.35). Para la investigación, se desea mejorar la productividad, a través de la variable independiente.

3.2 Variables y operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Definición conceptual:

OIT (2011) El estudio del trabajo, es la verificación de la forma de cómo se están realizando las actividades con el objetivo de optimizar los recursos y estandarizar normas de rendimiento (p.9)

Definición operacional:

Es una herramienta que nos ayuda a diseñar los procesos de trabajo, así como también cuantificar el tiempo de las actividades tanto en hombre y máquina, a través de las fichas de registro, esto con el fin de mejorar el índice de productividad del proceso de producción de planos.

a. Dimensión: Estudio de Métodos:**Definición conceptual:**

Kanawaty (1998) Es el registro ordenado que examina de forma crítica, las maneras en cómo se realizan las actividades con el objetivo de emplear mejoras en el proceso (p.77)

Definición operacional:

Busca simplificar las actividades del proceso de producción de planos, eliminando las actividades que no agregan valor, ahorrando a su vez costos en la Corporación Z Impresiones S.A.

Porcentaje de actividades que agregan valor

$$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$$

Figura 1. Fórmula de la dimensión estudio de métodos

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor

AAV: Actividades que Agregan Valor

TA: Total de Actividades

b. Dimensión: Medición del Trabajo**Definición conceptual:**

GEORGE, K (2011) Es la aplicación de técnicas para calcular el tiempo que invierte un trabajador en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida. (p.251)

Definición operacional:

Se enfoca en demostrar el tiempo que se necesita, para la producción de planos diarios en el área de producción, considerando 26 días como muestra, tanto en el pre test como en el post test.

Tiempo estándar:

$$TE = TN (1+S)$$

Figura 2. Fórmula de la dimensión medición del trabajo

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

S: Suplemento del trabajo

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD**Definición conceptual:**

MARTINEZ (2007) La productividad, es el indicador que nos demuestra cómo se están empleando los recursos en una organización o proceso productivo.

Definición operacional:

Es la relación de las unidades producidas de planos sobre las horas hombre utilizadas en el área de producción, podemos decir que el indicador de productividad se obtiene también, de la multiplicación del índice de la eficiencia por el índice de la eficacia.

a. Dimensión: Eficiencia**Definición conceptual:**

ANDRADE, S (2005) Se emplea para medir la capacidad de un sistema o sujeto, con el fin de lograr el cumplimiento de objetivos, minimizando los costos y obteniendo los mismos resultados (p.253)

Definición operacional:

Se centra en alcanzar los objetivos optimizando la utilización de los recursos del área de producción, este se calcula considerando las 9 horas programadas entre las horas hombre utilizadas en el proceso de producción de planos.

Eficiencia

$$EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$$

Figura 3. Fórmula de la dimensión eficiencia

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

EFC: Eficiencia

HHU: Horas Hombre Utilizadas

HHP: Horas Hombre Programadas

b. Dimensión: Eficacia**Definición conceptual:**

DA SILVA, R (2013) Está relacionada con el logro de los objetivos entre los resultados propuestos, considerando el tiempo pactado (p.4)

Definición operacional:

Se expresa, en conseguir las metas propuestas con el tiempo indicado, este se calcula dividiendo las unidades producidas entre las unidades programadas en el proceso de producción de planos.

Eficacia

$$EF = \frac{UPPD}{UPPG} \times 100$$

Figura 4. Fórmula de la dimensión eficacia

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

EF: Eficacia

UPPD: Unidades de Planos Producidos

UPPG: Unidades de Planos Programados

Para un mejor entendimiento, se elaboró la matriz de operacionlizacion de la variables independientes y dependientes con sus respectivas dimensiones (Ver Anexos 19).

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población de estudio

Según Arias (2012), expreso que es el conjunto de personas o elementos que comparten características parecidas (p.81). En la investigación, se define por la producción diaria de planos en la Corporación Z Impresiones S.A.

- Criterio de inclusión: Se consideró 26 días laborados para ambos periodos en el horario de 8.00 a 5.00 pm de lunes a sábado.
- Criterio de exclusión: Se excluyó la elaboración de otros tipos de servicios como: Gigantografías, imprenta, señaléticas, carteles, escaneos; realizados en otros horarios no considerados en el informe de tesis.

Muestra

Según, Ñaupas [et al.] (2018), manifestó que es extraída de la población, se precisa como una parte representativa de un grupo de personas que tienen las peculiaridades importantes para la investigación (p. 334). Para esta investigación, se consideró a la producción diaria de planos en la Corporación Z Impresiones S.A., durante 26 días considerados para ambos periodos.

Muestreo

Según, Mejía [et al.] (2018), puntualizó que es un metodo en el que se da a conocer la probabilidad que un elemento tiene de formar parte de una muestra, sea este probabilístico o no probabilístico (p.252). Para la investigación, se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que la muestra será elegida según la conveniencia de los autores.

Unidad de análisis

Según, Fernández y Baptista (2014), expreso que es lo que trata de explicar el investigador después de haber realizado una investigación, se considera importante en el análisis del estudio (p.172). En el desarrollo de la investigación, la unidad de análisis es, la producción de planos en un día, realizado en el horario de 8:00 am a 5:00 pm, en la Corporación Z Impresiones S.A.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012), es todo recurso o medio que se usa para obtener, registrar o almacenar los datos (p.68). Para el recojo de información se utilizó las fichas de registros, para obtener la información sistematizada por actividad en el proceso de producción de planos.

Técnicas de investigación

Según Ñaupas [et al.] (2018), manifestó que es el conjunto de procedimientos que permitirán lograr los objetivos de la investigación (p.273). Para la presente investigación, se usó la técnica de la observación directa en el área de producción.

Instrumentos de recolección de datos

Para Arias (2012), manifestó que es todo medio para extraer datos o información (p.68). En el proyecto de investigación, se consideraron las siguientes fichas de registros para ambas variables.

A. Variable Independiente: Estudio del trabajo

- Cronometro certificado para la medición de tiempos (Ver anexo 7)
- Ficha de diagrama de análisis de procesos (Ver anexo 2)
- Ficha de registro de toma de tiempos observados (Ver anexo 2)
- Ficha de registro del tiempo estándar (Ver anexo 2)

B. Variable Dependiente: Productividad

- Ficha de registro de productividad (Ver anexo 2)

Se ingresaron los datos en la ficha de productividad, con ayuda de un cronometro calibrado antes de la toma de tiempos de la máquina Plotter IPF-750.

Validez

Según Palacios (2018), manifestó que se refiere a lo verdadero sin considerar errores en una investigación, también menciona que existen 3 tipos de validez (p.276). Así mismo la validez de contenido junto con los instrumentos será examinada por el juicio de tres expertos, de la escuela de ingeniería industrial, de la universidad Cesar Vallejo, de la sede de Lima Norte.

Tabla 1. Validación de juicios de expertos

EXPERTO	ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	RESULTADO
Acevedo Pando, Mario Humberto	Ingeniero Industrial	Aplicable
Zeña Ramos, José la Rosa	Ingeniero Industrial	Aplicable
Casavilca Maldonado, Edmundo Rafael	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Según Posso y Lorenzo (2020), afirmaron que un instrumento llegar a ser confiable cuando se somete a una medición repetitivas veces y este expresa el mismo resultado (p.218). La información de esta investigación procede de orígenes seguros, debido a que tenemos acceso a la data y registros de la Corporación Z Impresiones S.A., por lo tanto, las confiabilidades de los instrumentos son fiables y seguros, lo cual permite desarrollar las fórmulas planteadas para medir los indicadores. Así mismo se empleó un cronometro certificado.

3.5 Procedimientos

a. Situación actual de la Corporación

La Corporación Z Impresiones S.A., con Ruc: 20605370838, representada por la Srta. Erika Emperatriz García Vera, empresa dedicada al sector gráfico y publicitario, dispone de 08 líneas de producción: Gigantografías, imprenta, producción de planos, instalaciones, señaléticas, carteles, escaneos y merchandising. Inicio su actividad económica en el 2014, dispone de 10 trabajadores en el horario de producción, los productos y servicios que se brindan son en toda lima metropolitana.

Localización de la empresa:

Ubicada en calle las Margaritas Mz G Lt 6, distrito de San Martín de Porres. Frente al colegio Cesar Vallejo.



Figura 5. Ubicación de la Corporación Z Impresiones S.A.

b. Estructura Organizacional de la Corporación

La Corporación Z Impresiones S.A., está diseñada comenzando por el gerente general, en donde es responsable de las decisiones más importantes que se tomen en la empresa, considerando la proyección de la empresa en largo plazo según el recurso económico, capital y humano que dispone, seguidamente de 3 áreas principales, tenemos el área comercial, encargada de ofrecer nuestros servicios al mercado, fidelizar a nuestros clientes, incrementar la data con nuevos usuarios y posible público objetivo y realizar las cotizaciones de acuerdo a la necesidad gráfica que necesiten nuestros consumidores, luego el área de administración, encargada de evaluar el desempeño del recurso humano de manera trimestral tanto en las labores de operaciones como en oficinas y por último el área de producción, encargada de realizar los pedidos según las especificaciones que solicite el cliente, considerando a utilizar el material, medida y cantidad solicitada, y respetando el tiempo de entrega del requerimiento, esta área cuenta con sub áreas de apoyo como: diseño, impresión e instalación.

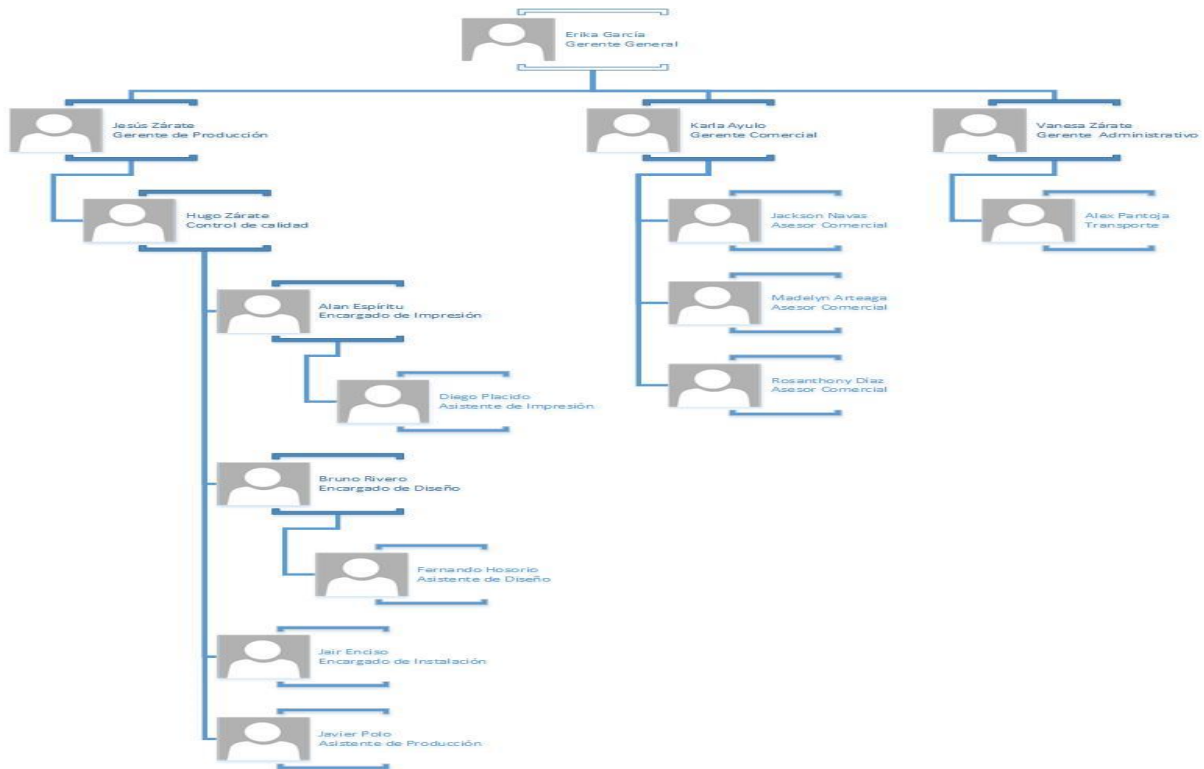


Figura 6. Organigrama de la Corporación Z Impresiones S.A.

c. Estructura estratégica de la Corporación Z Impresiones S.A.

Misión

“Brindamos servicios de calidad y buscamos cubrir las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo sus expectativas y brindando un valor agregado en nuestro trabajo, gracias al personal que se esfuerza día a día”.

Visión

“Para el año 2024, contar con locales productivos y comerciales en otras partes de Lima y del Perú, aplicando tecnologías de vanguardia, contando con el personal competitivo y comprometido con el cliente, buscando así la mejora continua y fortalecimiento de nuestras diversas líneas aplicadas en el mercado”.

Valores:

Honestidad, respeto, innovación, solidaridad, perseverancia y disciplina.

d. Procesos de producción de las líneas de Impresión de la Corporación Z Impresiones S.A.

Se empleó un mapa de procesos, con el fin de cubrir las expectativas de las necesidades del mercado, este se divide en 3 tipos de procesos.

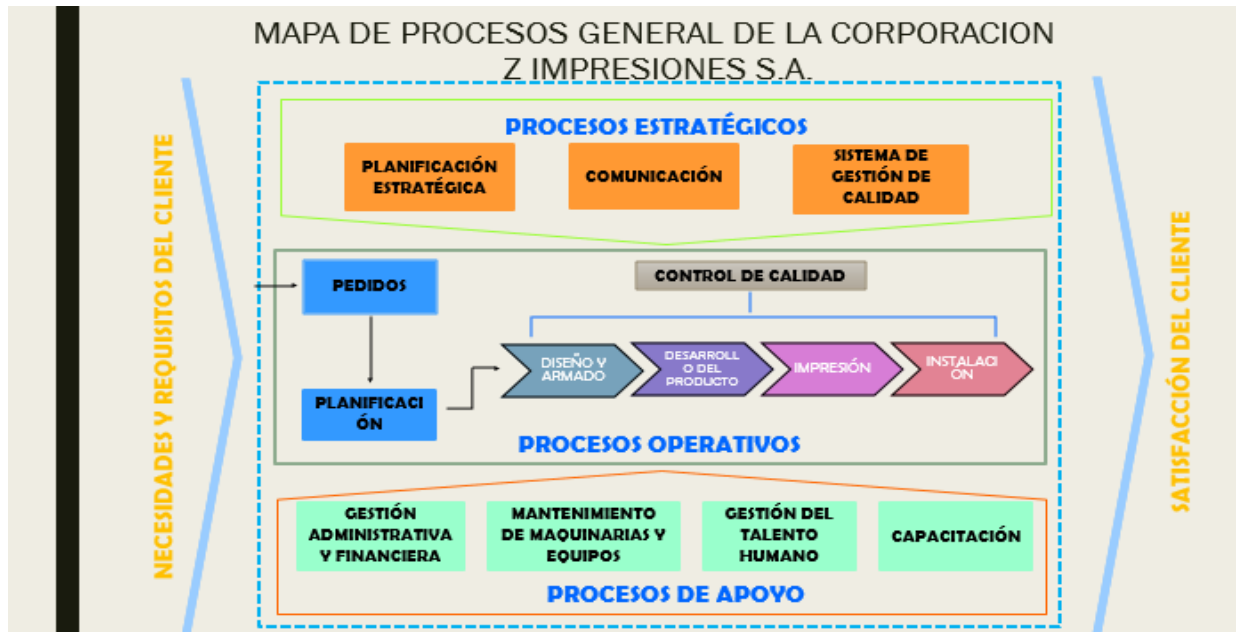


Figura 7. Mapa de procesos de la Corporación Z Impresiones S.A.

Fuente: Elaboración propia

e. Líneas de la Corporación Z Impresiones S.A.

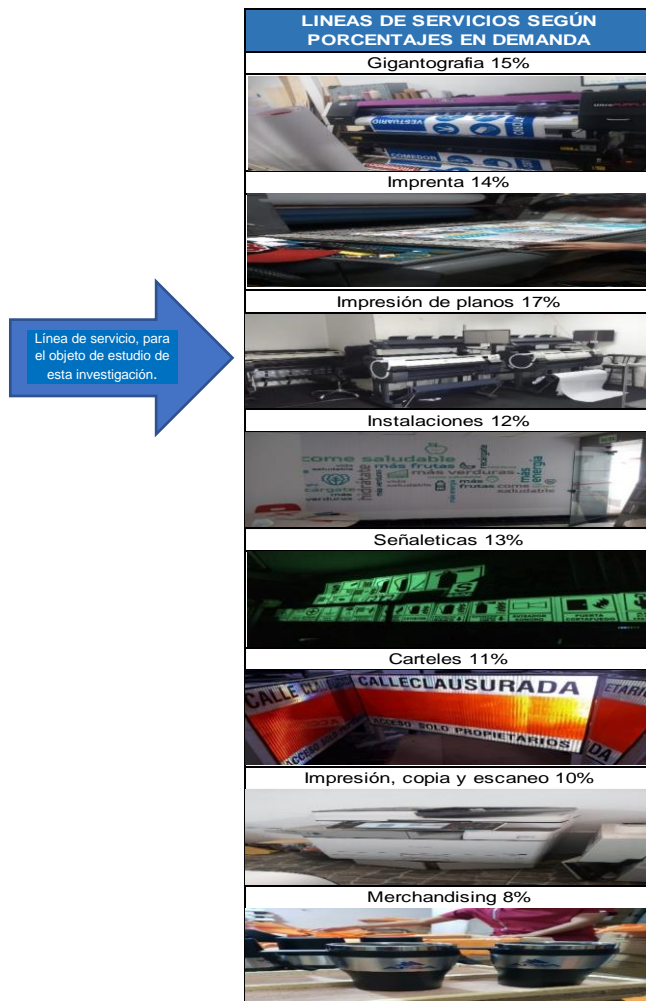


Figura 8. Líneas de servicio de la Corporación Z Impresiones S.A.

Fuente: Elaboración propia

f. Clientes de la Corporación Z Impresiones S.A.

Mercado dirigido

Los principales mercados para la Corporación Z Impresiones S.A., son los mercados de consumo e industrial, ya que, según el tipo de negocio de la Corporación Z Impresiones S.A., está enfocado en la industria gráfica y publicitaria.

- Administración de Empresas S.A.C.
- UTP S.A.C.
- Cosapi S.A.
- Inveb Constructora S.A.C.
- Urbanova Jardín S.A.
- Arquitectónica del Perú

- Lima Expresa S.A.C.
- Banco del comercio
- Instituto Idat
- Universidad Cesar Vallejo
- Municipalidad de San Isidro, entre otros.



Figura 9. Clientes de la Corporación Z Impresiones S.A.

g. Volumen del Negocio

Se obtuvo un resumen de las ventas, respecto al periodo pre test, considerado de julio a diciembre de 2022, donde la línea de producción de planos es la más representativa.

h. Recurso de la Maquinaria

La Corporación Z Impresiones S.A., posee los siguientes recursos para la línea de planos (Ver anexo 26)

- Plotter IPF-750
- Juego de 04 tintas para cada Plotter
- Bobina de papel bond de 120 gr
- Escalimetro
- Una mesa de trabajo

- Perforador
- Cinta para plano

i. Recurso mano de obra

La Corporación Z Impresiones S.A., cuenta con un operario en la línea de impresión de planos (Ploteo), después, en las demás líneas de servicio de la empresa, se tiene a un diseñador, personal de instalación y personal de producción.

j. Recurso de tiempo

El tiempo utilizado empleado en el proceso de impresión de planos, doblados y perforados, ha sido de 9 horas equivalentes a 540 minutos, considerando 1 hora de refrigerio, de lunes a sábado.

k. Recurso e infraestructura

La Corporación Z Impresiones S.A., tiene un espacio físico de 77.20 metros cuadrados, mostrados en un lamina a escala. (Ver anexo 27)

Descripción del proceso actual

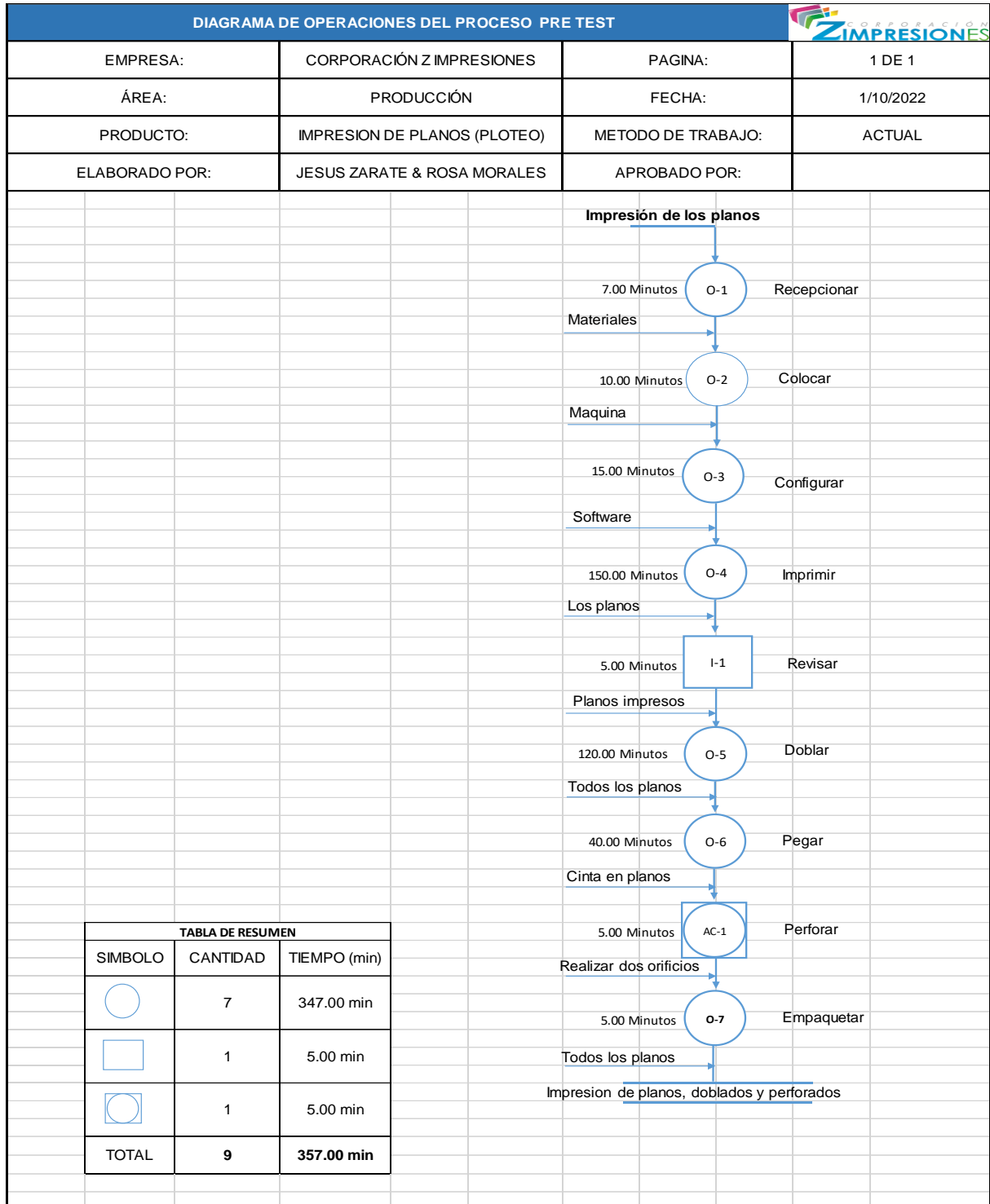
El área de producción, no cuenta con un método adecuado de trabajo, posee pocas capacitaciones con el personal, no se han estandarizado los procesos de producción, se realizan trabajos repetitivos, no hay una distribución adecuada de los máquinas y materiales, se identificaron horas paradas de trabajo en hombre y máquina, no se cumple con las metas establecidas y no se utilizan de manera eficiencia los recursos de la Corporación, lo cual como indicador se muestra una baja productividad. La problemática fue analizada, con el objetivo de plantear soluciones, empleando un cronometro y fichas de productividad, donde se recolectaron las actividades y los tiempos correspondientes.

Diagrama de Operaciones del Proceso

Seguidamente, en el periodo pre test, se presentó el diagrama de operaciones del proceso de producción de planos (Ver tabla 2) el cual tiene 7 operaciones, 1 inspección y 1 operación combinada, para un lote de 100 planos aproximados impresos por día, siendo: Recepcionar, colocar, configurar, imprimir, revisar,

doblar, pegar, perforar y empaquetar; a continuación, se observa la siguiente tabla.

Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso (octubre 2022 Pre test)



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de actividades se observa un análisis minucioso para el proceso de producción de planos, en donde se identificó 49 actividades de las cuales se dividen en: 26 operaciones, 7 transportes, 12 inspecciones, 1 operación combinada, 1 espera y 2 almacenamiento (Ver tabla 3).

Tabla 2. Diagrama de actividades del proceso – parte 1 (octubre 2022 Pre test)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO										CORPORACION ZIMPRESIONES	
ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	RESUMEN DE ACTIVIDADES								PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	
		ACTIVIDADES:	TOTAL	TIEMPO (MIN)		DISTANCIA TOTAL (m)					
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS	OPERACIÓN:	26	03:57:50		0		53%		AGREGA VALOR	
		INSPECCION:	12	01:43:30		0					
		OPERACIÓN COMBINADA:	1	00:00:40		0					
REGISTRO:	PRE-TEST	ESPERA	1	00:02:30		0					
FECHA:		TRANSPORTE	7	00:11:00		46					
AREA:	PRODUCCION	ALMACENAMIENTO	2	00:01:30		0					
		TOTAL:	49	05:57:00		46.00					
ID	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL POR OPERACIÓN	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL POR OPERACIÓN	SI	NO		
A001	RECEPCIONAR	Ir al almacén a solicitar material	00:01:00	1	00:07:00	10	18		X		
A002		Esperar la entrega de la orden del producto	00:02:30	1		0		X			
A003		Revisar materiales rollos de papel y tintas entregadas	00:01:30	1		0		X			
A004		Trasladar materiales al área de producción	00:01:00	1		8		X			
A005		Dejar el rollo de papel bond 90 gr. a la máquina Plotter- IPF 750	00:01:00	1		0		X			
A006	COLOCAR	Retirar la bobina del Plotter	00:03:20	1	00:10:00	0	0	X			
A007		Agarrar el rollo de papel en la bobina	00:02:00	1		0		X			
A008		Colocar la bobina del ploter con el rollo de papel instalado	00:01:30	1		0		X			
A009		Cerrar la tapa de la máquina y verificar que todo este bien instalado	00:00:40	1		0		X			
A010	Colocar Star para que el Plotter reconozca el papel	00:02:30	1	0	X						
A011	CONFIGURAR	Ir a la computadora	00:02:30	1	00:15:00	5	5		X		
A012		Abrir el programa AutoCAD	00:03:00	1		0		X			
A013		Cargar los planos enviados en el programa	00:03:30	1		0		X			
A014		Configurar la medida de los 100 planos y su respectiva escala	00:03:00	1		0		X			
A015		Configurar las plumillas como los colores y grosores de línea	00:03:00	1		0		X			
A016	IMPRIMIR	Revisar que la máquina este con los valores adecuados antes de realizar la impresión	00:44:00	1	02:30:00	0	0		X		
A017		Realizar la impresión física de 100 planos según las características solicitadas	00:31:30	1		0		X			
A018		Revisar la impresión de los planos así como: color, medida y grosores de línea	00:25:30	1		0		X			
A019		Verificar si la impresión en dibujo coincide con la impresión física	00:25:30	1		0		X			
A020		Utilizar el escalímetro para la conformidad de lo que se imprimiendo	00:23:30	1		0		X			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Diagrama de actividades del proceso – parte 2 (octubre 2022 Pre test)

A021	REVISAR	Revisar si la impresión es correcta en los planos	●					00:01:00	1	00:05:00	0	0			X		
A022		Ir viendo que la tinta este secandose sin dejar mancha en el plano	●					00:01:00	1		0				X		
A023		Revisar que coincida el plano digital con el plano fisico	●					00:01:00	1		0				X		
A024		Verificar que en la impresión de plano se emita alguna leyenda, membrete, figura e informacion importante	●					00:01:00	1		0				X		
A025		Verificar que los 100 planos impresos según numeracion esten completos	●					00:01:00	1		0				X		
A026	DOBLAR	Trasladar los planos al área de acabados				●		00:03:30	1	02:00:00	7	7			X		
A027		Proceder a ordenar los 100 planos de manera ascendente	●					00:12:00	1		0				X		
A028		Clasificar según especialidad	●					00:04:30	1		0				X		
A029		Proceder a realizar los doblados respectivo en la mesa de trabajo en grupos de 5	●					01:30:00	1		0				X		
A030		Doblar al final los 100 planos, deberán tener un tamaño de 29.7 cm alto x 21 cm ancho A4	●					00:10:00	1		0				X		
A031	PEGAR	Agarra cinta scotch y cortar varias franjas en tamaño de 3 cm alto x 8 cm ancho	●					00:13:00	1	00:40:00	0	3			X		
A032		Colocar las cintas cortadas en la parte izquierda de cada plano anverso y reverso	●					00:13:00	1		0				X		
A033		Proceder a instalarlas bien para que no se despegue	●					00:06:00	1		0				X		
A034		Traer el perforador					●		00:02:00		1		3			X	
A035		Perforar cada plano con dos huecos en la parte de la cinta colocada	●					00:06:00	1		0				X		
A036	PERFORAR	Utilizar una hoja en blanco y hacer una prueba de perforado	●					00:01:00	1	00:05:00	0	0			X		
A037		Verificar que al perforar la maquina este nivelada	●					00:01:00	1		0				X		
A038		agarrar grupo de 10 planos doblados para su perforacion	●					00:01:00	1		0				X		
A039		Ver que todos los planos esten perforados	●					00:01:00	1		0				X		
A040		Hacer un solo paquete de los 100 planos perforados	●					00:01:00	1		0				X		
A041	EMPAQUETAR	Trasladar los planos al área final de despacho					●		00:00:30	00:05:00	6	13			X		
A042		Almacenar todos los planos					●		00:00:30		1		0			X	
A043		Proceder a contar los planos	●						00:00:30		1		0			X	
A044		Realizar un control de calidad para los planos	●						00:00:30		1		0			X	
A045		Coger feel para embalar y plumón	●						00:00:30		1		0			X	
A046		Embalar todos los planos	●						00:00:30		1		0			X	
A047		Realizar cuatro paquetes y rotular	●						00:00:30		1		0			X	
A048		Trasladar al área de despacho para su respectiva entrega						●			00:00:30		1	7			X
A049		Almacenar los 04 paquetes que serán enviados a su respectivo cliente						●			00:01:00		1	0			X
TOTAL			26	12	1	1	7	2	05:57:00	49	05:57:00	46	46	26	23		

Fuente: Elaboración propia

Se demostró el flujo de producción de planos de un lote de 100 unidades, de las cuales se obtuvo: 26 operaciones, 2 almacenamiento, 12 inspecciones, 1 espera, 7 transportes y 01 operación combinada, se calculó 46 metros cuadrados.

Tabla 4. Resumen de las actividades (octubre 2022 Pre test)

Resumen de Actividades						
Operaciones	Almacenamiento	Inspecciones	Espera	Transportes	Operación Comb.	Recorrido m2
26	2	12	1	7	1	46

Fuente: Elaboración propia

En la tesis se identificó 26 actividades que agregan valor y 23 actividades que no agregan valor al proceso de producción de planos, se utilizó la fórmula de la primera dimensión, obteniendo un 53% del porcentaje total de las actividades que agregan valor.

$$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$$

Reemplazando:

$$PAAV = \frac{26}{49} \times 100\% = 53\%$$

Figura 11. Porcentaje de actividades que agregan valor

Fuente: Elaboración propia

Se demostró en el proceso de producción de planos, que las actividades que no agregan valor representan el 47%. Visualizamos el diagrama de recorridos.

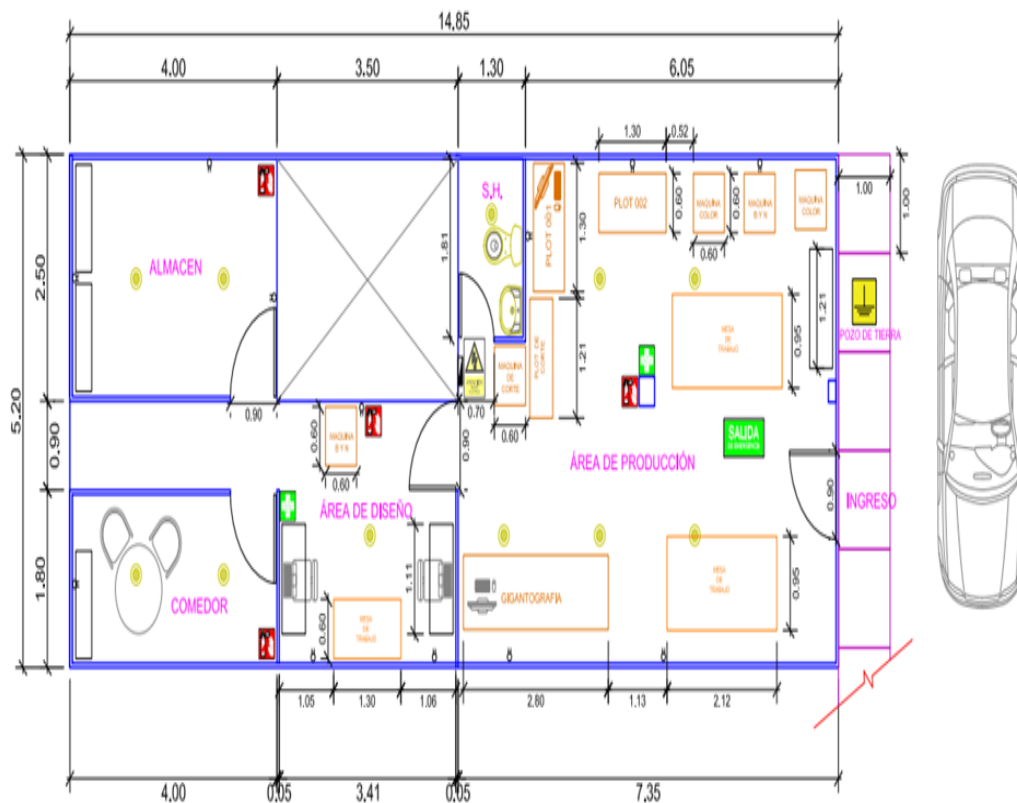


Figura 12. Diagrama de recorrido

Fuente: Elaboración propia

Datos del Pre -Test

Se consideraron para el numero de muestras 26 días, para ambos periodos, donde se calculó también el tiempo estándar por la producción de planos.

Tabla 5. Registro de toma de tiempos Minutos (octubre 2022 Pre test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS					MÉTODO			PRE-TEST		
CORPORACIÓN Z IMPRESIONES										
ELABORADO POR		Jesús Zarate & Rosa Morales			PROCESO		Impresión de planos (Ploteos)			
PERIODO		Oct-22			ÁREA		Producción			
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		RECEPCIONAR	COLOCAR	CONFIGURAR	IMPRIMIR	REVISAR	DOBLAR	PEGAR	PERFORAR	EMPAQUETAR
TIEMPOS OBSERVADOS (MINUTOS)	1	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	3	00:07:00	00:11:00	00:17:00	02:32:00	00:08:00	02:02:00	00:41:00	00:05:00	00:05:00
	4	00:09:00	00:11:00	00:15:00	02:34:00	00:05:00	02:08:00	00:41:00	00:05:00	00:05:00
	5	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:10:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	6	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:35:00	00:05:00	02:02:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	7	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:37:00	00:05:00	02:08:00	00:42:00	00:05:00	00:05:00
	8	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:32:00	00:05:00	02:05:00	00:43:00	00:05:00	00:05:00
	9	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	10	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:35:00	00:05:00	02:06:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	11	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:36:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	12	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:34:00	00:10:00	02:00:00	00:43:00	00:05:00	00:05:00
	13	00:07:00	00:08:30	00:15:00	02:30:00	00:05:00	01:59:00	00:39:00	00:05:00	00:05:00
	14	00:08:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	15	00:07:00	00:12:00	00:17:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	16	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	17	00:07:30	00:10:00	00:15:00	02:36:00	00:05:00	02:05:00	00:40:00	00:10:00	00:05:00
	18	00:06:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	19	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:44:00	00:05:00	00:05:00
	20	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:42:00	00:09:00	00:05:00
	21	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:07:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	22	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:05:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	23	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	24	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:00:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	25	00:07:00	00:12:00	00:15:00	02:32:00	00:05:00	02:00:00	00:44:00	00:05:00	00:05:00
	26	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:33:00	00:05:00	02:03:00	00:40:00	00:06:00	00:05:00
	27	00:07:00	00:13:00	00:15:00	02:35:00	00:05:00	02:00:00	00:48:00	00:05:00	00:05:00
	28	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:33:00	00:05:00	02:08:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
	29	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:14:00	00:40:00	00:06:00	00:05:00
	30	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	31	00:07:00	00:10:00	00:15:00	02:30:00	00:05:00	02:07:00	00:40:00	00:05:00	00:05:00
PROMEDIO (MINUTOS)		00:07:06	00:10:17	00:15:09	02:32:05	00:05:18	02:03:25	00:41:02	00:05:25	00:05:00

Fuente: Elaboración propia

Se demostró la sumatoria de los totales de cada operación en minutos, durante un periodo de 26 días, asimismo tenemos los promedios de los tiempos de cada operación: (Ver tabla 7). Recepcionar 7.00 minutos, colocar 10.00 minutos, configurar 15.00 minutos, imprimir 152.00 minutos, revisar 5.00 minutos, doblar 123.00 minutos, pegar 41.00 minutos, perforar 5.00 minutos y empaquetar 5.00 minutos.

Tabla 6. Calculo del número de muestras (octubre 2022 Pre test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS					
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS A0, DOBLADOS EN A4 Y PERFORADOS		
REGISTRO:	PRE TEST	AREA:	PRODUCCION	EMPRESA:	
FECHA:	Oct-22	ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES		
ITEM	OPERACIÓN	$\sum x$ (Min)		$\sum x^2$ (Min)	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	RECEPCIONAR	7.0		49.0	16
2	COLOCAR	10.0		100.0	11
3	CONFIGURAR	15.0		225.0	8
4	IMPRIMIR	152.0		23104.0	1
5	REVISAR	5.0		25.0	23
6	DOBLAR	123.0		15129.0	1
7	PEGAR	41.0		1681.0	3
8	PERFORAR	5.0		25.0	23
9	EMPAQUETAR	5.0		25.0	23

Fuente: Elaboración propia

Se empleó la fórmula de Kanawaty, donde se registraron los datos de los 26 días observados en el periodo pre test y el número de muestras por cada operación del proceso de producción de planos, obteniéndose las cantidades de muestras según cada operación, reflejándose 16 para recepcionar, 11 para colocar, 8 para configurar, 1 para imprimir, 23 para revisar, 1 para doblar, 3 para pegar y 23 muestras para perforar y empaquetar, seguidamente se calculó el tiempo promedio por operación, en donde podemos a continuación.


Tabla 7. Calculo promedio del número de muestras (octubre 2022 Pre test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS											
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS A0, DOBLADO EN A4 Y PERFORADOS								
REGISTRO:	PRE TEST	AREA:	PRODUCCION	EMPRESA	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.						
FECHA:	Oct-22	ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES								
ITEM	OPERACIÓN	RECEPCIONAR	COLOCAR	CONFIGURAR	IMPRIMIR	REVISAR	DOBLAR	PEGAR	PERFORAR	EMPAQUETAR	
1.00	TOMA DE MUESTRAS (MINUTOS)	7.00	10.00	15.00	150.00	5.00	120.00	20.00	5.00	5.00	
2.00											
3.00			7.00	11.00	17.00		8.00		21.00	5.00	5.00
4.00			9.00	11.00	15.00		5.00		21.00	5.00	5.00
5.00			7.00	10.00	15.00		5.00			5.00	5.00
6.00			7.00	10.00	15.00		5.00			5.00	5.00
7.00			7.00	10.00	15.00		5.00			5.00	5.00
8.00			7.00	10.00	15.00		5.00			5.00	5.00
9.00											
10.00			7.00	10.00	17.00		5.00			5.00	5.00
11.00			7.00	10.00			5.00			5.00	5.00
12.00			7.00	10.00			10.00			5.00	5.00
13.00			7.00	8.30			5.00			5.00	5.00
14.00			8.00				5.00			5.00	5.00
15.00			7.00				5.00			5.00	5.00
16.00											
17.00			7.25				5.00			10.00	5.00
18.00			6.00				5.00			5.00	5.00
19.00			7.00				5.00			5.00	5.00
20.00							5.00			9.00	5.00
21.00							5.00			5.00	5.00
22.00							5.00			5.00	5.00
23.00											
24.00							5.00			5.00	5.00
25.00							5.00			5.00	5.00
26.00							5.00			6.00	5.00
27.00							5.00			5.00	5.00
28.00											
29.00											
30.00											
31.00											
PROMEDIO (MIN)		7	10	16	150	5	120	21	5	5	

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de producción de planos, en las operaciones revisar, perforar y empaquetar se obtuvieron 23 muestras, como cifras más altas y 1 muestra para las operaciones imprimir y doblar, con estos datos observados se calculó el tiempo estándar considerándose la tabla de Westinghouse.

Tabla 8. Calculo del tiempo estándar (octubre 2022 Pre test)

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR - PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS DOBLADOS Y PERFORADOS													
	PRE - TEST	EMPRESA:	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.	AREA:	PRODUCCION								
REGISTRO:	POST - TEST	ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS								
				PRODUCTO:	LINEA DE PLOTEOS								
Nº	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN)	WESTINGHOUSE				1+FACTOR DE VALORIZACION	TIEMPO NORMAL (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1 + SUPLEMENTOS	TE (MIN)
				HABILIDAD H	ESFUERZO E	CONDICIONES CD	CONSISTENCIA CS			SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1	MANUAL	RECEPCIONAR	7.14	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	8.05	0.09	0.04	1.13	17.15
2	MANUAL	COLOCAR	10.03	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	10.91	0.09	0.05	1.14	23.34
3	MANUAL - MAQUINA	CONFIGURAR	16.38	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.92	17.30	0.09	0.04	1.13	36.84
4	MANUAL - MAQUINA	IMPRIMIR	150.00	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	150.99	0.09	0.04	1.13	321.61
5	MANUAL	REVISAR	5.35	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	6.21	0.09	0.04	1.13	13.22
6	MANUAL	DOBLAR	120.00	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	0.82	120.82	0.09	0.05	1.14	258.55
7	MANUAL	PEGAR	20.67	-0.05	-0.08	0.00	0.00	0.87	21.54	0.09	0.04	1.13	45.87
8	MANUAL - MAQUINA	PERFORAR	5.43	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	6.34	0.09	0.04	1.13	13.51
9	MANUAL	EMPAQUETAR	5.00	-0.10	-0.04	0.00	0.00	0.86	5.86	0.09	0.05	1.14	12.54
TOTAL (MIN):			339.99						348.01				742.64

Tiempo Estandar por un lote de 100 planos, doblados en a4 y perforados.	743	=743 Minutos
Tiempo Estandar por un unidad de plano, doblada en a4 y perforada.	7.43	7.43 Minutos

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar para producir un lote de 100 planos impresos, doblados y perforados es de 743.00 minutos, correspondientes a la Corporación Z Impresiones S.A.

Evaluación de la Productividad (PRE - TEST)

El tiempo estándar de un lote de 100 planos ha sido de 743.00 minutos.

$$\text{Tiempo estandar (unidad)} = \frac{\text{Tiempo estandar total}}{\text{Cantidad de planos}}$$

$$\text{Tiempo estandar (unidad)} = \frac{743 \text{ min}}{\text{Lote } 100} = 7,43 \text{ min} = 7 \text{ minutos}$$

Figura 13. Tiempo estándar para la impresión por una unidad de plano

Fuente: Elaboración propia

Se calculó el tiempo estándar de producción de una unidad de plano; obteniendo 7.00 minutos.

Tabla 9. Tiempo Estándar para producir una unidad de plano (octubre 2022 Pre test)

TIEMPO ESTANDAR DE UN PLANO IMPRESO, DOBLADO Y PERFORADO	
Tiempo estandar de un lote de 100 planos, doblados y perforados	743 min
Lote de 100 planos, doblados y perforados	100 unid
Tiempo estandar de producir una unidad de plano, doblado y perforad	7.43 min = 7 minutos

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo el tiempo de la producción de una unidad de plano, luego se calculó las unidades programadas, considerándose el recurso humano en horario de lunes a sábado de 8.00 am a 5.00 pm y un trabajador de apoyo después del horario normal de trabajo de 4 a 6 horas interdiarias.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Numero de trabajadores x Jornada Laboral}}{\text{Tiempo Estandar}}$$

Figura 14. Fórmula del cálculo de la capacidad instalada Pre test

Fuente: Elaboración propia

Por medio de esta fórmula, se calculó la capacidad instalada de la Corporación Z Impresiones S.A.

Tabla 10. Calculo de la capacidad instalada (octubre 2022 Pre test)

CALCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCION INSTALADA (PRE TEST)			
Nº DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (Min)	TIEMPO ESTANDAR (Min)	CAPACIDAD A PRODUCIR
1	540	7.43	73

Fuente: Elaboración propia

Se pudo realizar la producción de 73 planos dentro del horario de producción, también se atienden otros pedidos como: gigantografías, carteles, escaneos, señaléticas, en otros. A continuación, se programó la máquina lpf-750 donde se procedió a imprimir la cantidad de planos solicitados; el personal puede ir atendiendo otras de líneas de impresión, en lo cual no se considerarán en la investigación ya que no son parte del estudio. A continuación, se calculó las unidades programadas según su capacidad instalada.

Unidades Programadas = Capacidad Instalada X Factor de Valorización
--

Figura 15. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (octubre 2022 Pre test)

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, para el factor de valorización se tomó los siguientes datos:

Tabla 11. Cálculo del factor de valorización (octubre 2022 Pre test)

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-2%
% Uso de Servicios de refrigerio	-8%
Factor de Valorización	90%

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, de constatar los motivos para el factor de valorización se calcularon las siguientes unidades programadas.

Tabla 12. Cálculo de las unidades programadas (octubre 2022 Pre test)

CALCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCION PROGRAMADA		
CAPACIDAD EN PRODUCIR EN UND INSTALADA	FACTOR DE VALORIZACION	UNIDADES PROGRAMADAS
73	90%	65

Fuente: Elaboración propia

Las unidades programadas fueron 65 unidades de planos procesados por día; conociendo las unidades programadas y el tiempo estándar, se calculó las horas

hombre programadas, que es una fórmula para calcular la eficiencia, la cual, se desarrolla con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{N}^{\circ} \text{ de Trabajadores} \times \text{Jornada Laboral}$$

Figura 16. Fórmula del cálculo de las horas hombre programadas (octubre 2022 Pre test)

Fuente: Elaboración propia

Se calculó el tiempo laboral con la cantidad de operarios, considerando las 9 horas trabajadas, convirtiéndose en 540.00 minutos, multiplicándose por el número de empleados, para este modelo de estudio, es un trabajador del área de producción.

Tabla 13. Calculo de horas hombre programadas (octubre 2022 Pre test)

CALCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		
NUMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (Min)	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS
1	540	540

Fuente: Elaboración propia

Se calculó que el horario normal es de 540 minutos, de un trabajador de producción de 8:00 am a 5:00 pm.

A continuación, se calculó las horas hombre utilizadas, con la siguiente fórmula.

$$\text{Horas Hombre Utilizadas} = \text{Unidades programadas} \times \text{Tiempo Estandar}$$

Figura 17. Fórmula del cálculo de las horas hombre utilizadas (octubre 2022 Pre test)

Fuente: Elaboración propia


Tabla 14. Calculo de horas hombre utilizadas (octubre 2022 Pre test)

CALCULO DE HORAS HOMBRE UTILIZADAS		
UNIDADES PROGRAMADAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS HOMBRE UTILIZADO
65	7.43	486

Fuente: Elaboración propia

Como parte final, se obtiene la ficha de productividad donde se evaluó la producción diaria de planos del periodo pre test, representados en la siguiente tabla.

Tabla 15: Registro de productividad (octubre 2022 Pre test)

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD								
	IMPRESIÓN DE PLANOS			PROCESO:	PRODUCCION DE IMPRESIÓN DE PLANOS, DOBLADOS Y PERFORADOS		EMPRESA:	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.
	PRE TEST			AREA:	PRODUCCION			
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES			
	HORAS HOMBRE UTILIZADAS				EFICACIA:	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS	PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS	UNIDADES DE PLANOS PROGRAMADOS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
1	1/10/2022	357	540	66.11%	50	65	76.92%	50.85%
2	2/10/2022	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
3	3/10/2022	368	540	68.15%	48	65	73.85%	50.32%
4	4/10/2022	373	540	69.07%	44	65	67.69%	46.76%
5	5/10/2022	367	540	67.96%	48	65	73.85%	50.19%
6	6/10/2022	364	540	67.41%	41	65	63.08%	42.52%
7	7/10/2022	374	540	69.26%	48	65	73.85%	51.15%
8	8/10/2022	367	540	67.96%	49	65	75.38%	51.23%
9	9/10/2022	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
10	10/10/2022	368	540	68.15%	42	65	64.62%	44.03%
11	11/10/2022	363	540	67.22%	50	65	76.92%	51.71%
12	12/10/2022	369	540	68.33%	40	65	61.54%	42.05%
13	13/10/2022	353.5	540	65.46%	45	65	69.23%	45.32%
14	14/10/2022	358	540	66.30%	40	65	61.54%	40.80%
15	15/10/2022	361	540	66.85%	55	65	84.62%	56.57%
16	16/10/2022	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
17	17/10/2022	373.5	540	69.17%	38	65	58.46%	40.44%
18	18/10/2022	356	540	65.93%	60	65	92.31%	60.85%
19	19/10/2022	361	540	66.85%	44	65	67.69%	45.25%
20	20/10/2022	363	540	67.22%	40	65	61.54%	41.37%
21	21/10/2022	364	540	67.41%	58	65	89.23%	60.15%
22	22/10/2022	362	540	67.04%	42	65	64.62%	43.32%
23	23/10/2022	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
24	24/10/2022	357	540	66.11%	45	65	69.23%	45.77%
25	25/10/2022	365	540	67.59%	30	65	46.15%	31.20%
26	26/10/2022	364	540	67.41%	37	65	56.92%	38.37%
27	27/10/2022	373	540	69.07%	55	65	84.62%	58.45%
28	28/10/2022	368	540	68.15%	45	65	69.23%	47.18%
29	29/10/2022	372	540	68.89%	34	65	52.31%	36.03%
30	30/10/2022	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
31	31/10/2022	364	540	67.41%	55	65	84.62%	57.04%
TOTAL:				67.56%	1183	1690	70.00%	47.29%

Fuente: Elaboración propia

El índice de productividad fue de 47.29% respecto al objetivo de la investigación, el indicador eficiencia tuvo 67.56 %, y de eficacia 70.00%, considerando como propuesta de mejora, aplicar el estudio del trabajo en el proceso de producción de planos.

Análisis causal (Pre test)

Luego de examinar el 80/20, podemos identificar los índices altos que generan la baja productividad, realizándose un diagnóstico de cada causa, podremos explicar con más detalle el motivo y la solución con la ayuda de la herramienta estudio del trabajo.

Causa 1: Inadecuado método

Actualmente la Corporación no cuenta con una herramienta o metodologías adecuada, que sin duda ayudarían a mejorar su productividad, como mejorar tiempos de entrega y procesos. En el diagrama de operaciones se pudo identificar algunas actividades que no agregan valor, las aplican técnicas muy básicas que no ayudan a llegar a su capacidad productiva máxima.

Causa 2: Tiempos improductivos

Se visualizó, en el diagrama de actividades (Ver tabla 3 y 4) en las actividades que no aportan valor al objeto de estudio, dando como índice 47% del total del proceso. Los tiempos improductivos mostrados son de 119.00 minutos y que representan un 33% del tiempo asignado de 357.00 minutos, lo cual es un factor que afecta la productividad.

Causa 3: Baja eficiencia del trabajador

Es uno de los factores importantes, que acontece en el área productiva, en los cuales se puede determinar el bajo desempeño que tiene el personal, no solamente en la utilización de los recursos, sino también en su desempeño y errores diarios.

Causa 4: Baja capacitación

Hoy en día, no es suficiente con brindar la teoría al trabajador, sino aplicarlo en el proceso diario. A la fecha desde el mes de diciembre del 2022, no se ha vuelto

a brindar una capacitación adecuada, al sistema rápido que tenemos de trabajo, debido a que nuestros clientes son exigentes y solicitan rapidez y calidad.

Causa 5: Horas extras excesivas

Actualmente se cuenta con 9 personas en el área producción, en el cual por la demanda de trabajo diario que se tiene, el personal trabaja más de 65 horas semanales, lo cual excede las 48 horas semanales que manda el Ministerio de Trabajo, en consecuencia, el personal viene cansado, estresado y con una capacidad de trabajo mínima.

Causa 6: Desorden

No se ha diseñado la distribución correctamente de los espacios de trabajo, ubicación de máquinas y alcance rápido de materiales. No se realiza tampoco un inventario al menos mensual de las herramientas y materiales existentes en el área, para su ubicación de estos, se ha calculado que diario se pierde entre 30 a 45 minutos lo cual representa 9% del horario normal de un día en producción.

Propuesta de mejora

Se identificó la realidad problemática de la Corporación Z Impresiones S.A. y sus y los motivos que generaban la baja productividad, se procedió utilizar las dimensiones del estudio del trabajo, como herramientas pertinentes para cada causa según su naturaleza. Estas se identificaron de acuerdo al grado de porcentaje como indicador deficiente el cual deberá ser corregido. En el cuadro de propuesta de mejora se recomienda esta herramienta, con la finalidad de solucionar las causas identificadas. De acuerdo a la matriz de priorización se puede visualizar el alto grado de criticidad del área de producción con 54,24% (Ver anexo 14). El estudio del trabajo inicia en la selección del proceso que se va a estudiar, posteriormente en la ficha de registros donde se ingresan los datos. Se consideró aplicar la nueva metodología, evaluado por el criterio de costo beneficio, esto se comunicará al jefe del área de producción, así como a la alta autoridad de la corporación.

Tabla 16. Alternativas de solución de las causas en el área de producción

AREA DE PRODUCCION - PROPUESTA DE MEJORA			
CAUSAS	% DE LA CAUSA	ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LAS CAUSAS IDENTIFICADAS	ESTUDIO DEL TRABAJO
INADECUADO METODO	16.24%	ESTUDIO DE METODOS	
TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	15.50%	MEDICION DEL TRABAJO	
BAJA EFICIENCIA DEL TRABAJADOR	14.76%	POLITICAS DE INCENTIVO	
BAJA CAPACITACION	13.28%	CAPACITACIONES	
HORAS EXTRAS EXCESIVAS	12.55%	MEDICION DEL TRABAJO	
DESORDEN	5.54%	UBICACIONES ASIGNADAS POR PROCESO DE TRABAJO	

Fuente: Elaboración propia

Cronograma general del proyecto de investigación

La programación de actividades del desarrollo del proyecto de investigación se presentó de la siguiente manera (Ver tabla 17).

Tabla 17. Cronograma del plan de proyecto de investigación

Nº	ACTIVIDADES	Set-22				Oct-22				Nov-22				Dic-22				Mar-23				Abr-23				May-23				Jun-23				Jul-23			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Documentación para la autorización de la empresa					■																															
2	Análisis de la situación actual de la empresa					■																															
3	Identificación de la realidad problemática					■																															
4	Identificación de las causas					■																															
5	Elaboración del diagrama de Ishikawa					■	■																														
6	Elaboración de la matriz de correlación					■	■																														
7	Elaboración del diagrama de Pareto					■	■																														
8	Elaboración del diagrama de estratificación					■	■																														
9	Elaboración de matriz de priorización					■	■																														
10	Elaboración de matriz de coherencia					■	■																														
11	Elaboración del marco teórico					■	■	■																													
12	Elaboración de la matriz de operacionalización					■	■	■																													
13	Validez del instrumento - juicio de expertos					■	■	■																													
14	Elaboración de los indicadores (Pre-test)					■	■	■																													
15	Elaboración de la propuesta de solución					■	■	■																													
16	Elaboración de inversión monetaria y no monetaria					■	■	■																													
17	Elaboración de cronograma de actividades					■	■	■																													
18	Correcciones					■	■	■																													
19	Sustentación del proyecto de investigación					■	■	■																													
20	Implementación del estudio del trabajo (8 Etapas)																																				
21	Elaboración de los indicadores (Post-test)																																				
22	Análisis Pre y Post de los instrumentos																																				
23	Análisis económico y financiero																																				
24	Elaboración de discusiones																																				
25	Conclusiones																																				
26	Recomendaciones																																				
27	Levantamiento de observaciones																																				
28	Presentación del proyecto de investigación																																				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Cronograma de aplicación de actividades de la propuesta del estudio del trabajo

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO							
PASOS	ACTIVIDADES	Fecha de Inicio	Fecha de fin	MES			
				Abr-23			
				1	2	3	4
1. SELECCIONAR	Selección de la metodología del estudio del trabajo y su aplicación en la Corporación Z Impresiones S.A.	1/04/2023	5/04/2023	■			
	Seleccionar las causas de deficiencia que tiene el área de producción			■			
2. REGISTRAR	Registrar todas las observaciones realizadas en el Dap, Dop y tiempo estándar	6/04/2023	8/04/2023		■		
	Registrar los resultados medibles que se obtienen en la empresa utilizando esta herramienta			■			
3. ANALIZAR	Analizar de manera detallada todos los datos ingresados	10/04/2023	12/04/2023			■	
	Analizar los posibles errores que se en hombre y maquina que se este dando en producción					■	
4. DESARROLLAR	Desarrollar el metodo mas practico, económico y eficaz para la Corporación	13/04/2023	15/04/2023			■	
	Desarrollar charlas y capacitaciones para mejorar los procesos internos y el dinamismo entre los trabajadores					■	
5. EVALUAR	Evaluar los resultados obtenidos en las distintas soluciones empleadas	17/04/2023	19/04/2023				■
	Evaluar el metodo mas optimo a la realidad problemática identificada					■	
6. DETERMINAR	Determinar el nuevo metodo estratégico y pertinente ante futuros problemas en producción	20/04/2023	22/04/2023				■
	Determinar las funciones de cada trabajador, aplicando la eficiencia y eficacia en los procesos						■
7. IMPLEMENTAR	Implementar nuevas herramientas como el estudio del trabajo que nos ayudaran a mejorar la productividad	24/04/2023	26/04/2023				■
	Implementar un sistema de trabajo adecuado a las necesidades del área estudiada						■
8. MANTENER	Mantener el nuevo sistema de trabajo el cual hará que la empresa logre ser mas confiable	27/04/2023	29/04/2023				■
	Mantener y hacer presentar las buenas practicas en los procesos internos de las líneas producción						■

Fuente: Elaboración propia

Implementación de la propuesta

Se pudo apreciar la baja productividad de la corporación con sus distintas líneas de servicios y sobretodo la línea de producción de planos que es el objeto de estudio, se propuso aplica una herramienta que mejore los proceso internos y el manejo adecuado de recursos tanto como personal, maquinas, tiempos, distancias; entre varias herramientas se escogió el estudio del trabajo, debido a que por sus características y enfoques de solución aplica a la realidad problemática, esta metodología se basa en 08 etapas, sustentado por Kanawayt.

1. Seleccionar el proceso de estudio

Se seleccionó las operaciones en el diagrama de operaciones del proceso del proceso de producción de planos, registrando 357.00 minutos.

Tabla 19. Selección de las operaciones a estudiar (Seleccionar)

PROCESO DE PRODUCCION DE IMPRESIÓN, DOBLADO Y PERFORADO DE PLANOS		
Nº	OPERACIONES	Tiempo (Min)
1	Recepcionar	00:07:00
2	Colocar	00:10:00
3	Configurar	00:15:00
4	Imprimir	02:30:00
5	Revisar	00:05:00
6	Doblar	02:00:00
7	Pegar	00:40:00
8	Perforar	00:05:00
9	Empaquetar	00:05:00
		05:57:00

Fuente: Elaboración propia

2. Registrar datos y presentar

En el diagrama de actividades se registró la producción de planos de manera más detallada, en donde se identificó el porcentaje de actividades que no agregan valor y los desplazamientos innecesarios.

Tabla 20. Registro de las actividades del proceso - parte 1 (Registrar)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO											CORPORACION ZIMPRESIONES	
ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES		RESUMEN DE ACTIVIDADES								PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	
			ACTIVIDADES:	TOTAL	TIEMPO (MIN)		DISTANCIA TOTAL (m)					
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS		OPERACION:	26	03:57:50		0		53%			
			INSPECCION:	12	01:43:30		0					
			OPERACION COMBINADA:	1	00:00:40		0					
			ESPERA	1	00:02:30		0					
REGISTRO:	PRE-TEST		TRANSPORTE	7	00:11:00		46		AGREGA VALOR			
FECHA:			ALMACENAMIENTO	2	00:01:30		0					
AREA:	PRODUCCION		TOTAL:	49	05:57:00		46.00		SI	NO		
ID	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL POR OPERACIÓN	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL POR OPERACIÓN					
A001	RECEPCIONAR	Ir al almacén a solicitar material	00:01:00	1	00:07:00	10	18		X			
A002		Esperar la entrega de la orden del producto	00:02:30	1		0		X				
A003		Revisar materiales rollos de papel y tintas entregadas	00:01:30	1		0		X				
A004		Trasladar materiales al área de producción	00:01:00	1		8		X				
A005		Dejar el rollo de papel bond 90 gr. a la maquina Plotter- IPF 750	00:01:00	1		0		X				
A006	COLOCAR	Retirar la bobina del Plotter	00:03:20	1	00:10:00	0	0	X				
A007		Agarrar el rollo de papel en la bobina	00:02:00	1		0		X				
A008		Colocar la bobina del ploter con el rollo de papel instalado	00:01:30	1		0		X				
A009		Cerrar la tapa de la maquina y verificar que todo este bien instalado	00:00:40	1		0		X				
A010		Colocar Star para que el Plotter reconozca el papel	00:02:30	1		0		X				
A011	CONFIGURAR	Ir a la computadora	00:02:30	1	00:15:00	5	5		X			
A012		Abrir el programa AutoCAD	00:03:00	1		0		X				
A013		Cargar los planos enviados en el programa	00:03:30	1		0		X				
A014		Configurar la medida de los 100 planos y su respectiva escala	00:03:00	1		0		X				
A015		Configurar las plumillas como los colores y grosores de linea	00:03:00	1		0		X				
A016	IMPRIMIR	Revisar que la maquina este con los valores adecuados antes de realizar la impresión	00:44:00	1	02:30:00	0	0		X			
A017		Realizar la impresión física de 100 planos según las características solicitadas	00:31:30	1		0		X				
A018		Revisar la impresión de los planos así como: color, medida y grosores de linea	00:25:30	1		0		X				
A019		Verificar si la impresión en dibujo coincide con la impresión física	00:25:30	1		0		X				
A020		Utilizar el escalimetro para la conformidad de lo que se imprimiendo	00:23:30	1		0		X				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Registro de las actividades del proceso - parte 2 (Registrar)

A021	REVISAR	Revisar si la impresión es correcta en los planos					00:01:00	1	00:05:00	0	0			X
A022		Ir viendo que la tinta este secandose sin dejar mancha en el plano					00:01:00	1		0			X	
A023		Revisar que coincida el plano digital con el plano fisico					00:01:00	1		0			X	
A024		Verificar que en la impresión de plano se emita alguna leyenda, membrete, figura e informacion importante					00:01:00	1		0			X	
A025		Verificar que los 100 planos impresos según numeracion esten completos					00:01:00	1		0			X	
A026	DOBLAR	Trasladar los planos al área de acabados					00:03:30	1	02:00:00	7	7			X
A027		Proceder a ordenar los 100 planos de manera ascendente					00:12:00	1		0			X	
A028		Clasificar según especialidad					00:04:30	1		0			X	
A029		Proceder a realizar los doblados respectivo en la mesa de trabajo en grupos de 5					01:30:00	1		0			X	
A030		Doblar al final los 100 planos, deberán tener un tamaño de 29.7 cm alto x 21 cm ancho A4					00:10:00	1		0			X	
A031	PEGAR	Agarra cinta scotch y cortar varias franjas en tamaño de 3 cm alto x 8 cm ancho					00:13:00	1	00:40:00	0	3			X
A032		Colocar las cintas cortadas en la parte izquierda de cada plano anverso y reverso					00:13:00	1		0			X	
A033		Proceder a instalarlas bien para que no se despegue					00:06:00	1		0			X	
A034		Traer el perforador					00:02:00	1		3				X
A035		Perforar cada plano con dos huecos en la parte de la cinta colocada					00:06:00	1		0			X	
A036	PERFORAR	Utilizar una hoja en blanco y hacer una prueba de perforado					00:01:00	1	00:05:00	0	0			X
A037		Verificar que al perforar la máquina este nivelada					00:01:00	1		0			X	
A038		agarrar grupo de 10 planos doblados para su perforacion					00:01:00	1		0			X	
A039		Ver que todos los planos esten perforados					00:01:00	1		0			X	
A040		Hacer un solo paquete de los 100 planos perforados					00:01:00	1		0			X	
A041	EMPAQUETAR	Trasladar los planos al área final de despacho					00:00:30	1	00:05:00	6	13			X
A042		Almacenar todos los planos					00:00:30	1		0			X	
A043		Proceder a contar los planos					00:00:30	1		0			X	
A044		Realizar un control de calidad para los planos					00:00:30	1		0			X	
A045		Coger feel para embalar y plumón					00:00:30	1		0			X	
A046		Embalar todos los planos					00:00:30	1		0			X	
A047		Realizar cuatro paquetes y rotular					00:00:30	1		0			X	
A048		Trasladar al área de despacho para su respectiva entrega					00:00:30	1		7				X
A049		Almacenar los 04 paquetes que serán enviados a su respectivo cliente					00:01:00	1		0				X
TOTAL			26	12	1	7	2	05:57:00	49	05:57:00	46	46	26	23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Registro del total de actividades (abril 2023 implementación)

Resumen de Actividades						
Operaciones	Almacenamiento	Inspecciones	Espera	Transportes	Operación Comb.	Recorrido m2
26	2	12	1	7	1	46

Fuente: Elaboración propia

Después del periodo pre test, se identificó 26 actividades que agregan valor y 23 actividades que no agregan valor al proceso de producción de planos, se utilizó la fórmula de la primera dimensión, obteniendo un 53% del porcentaje total de las actividades que agregan valor.

$$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$$

Reemplazando:

$$PAAV = \frac{26}{49} = 53\%$$

Figura 18. Registro de actividades que agregan valor Implementación

Fuente: Elaboración propia

Por diferencia del total de actividades, se obtuvo el 47% de actividades que no agregan valor, referente a las 49 actividades del proceso de producción de planos.

Tabla 23 Actividades que no agregan valor (Etapa 2 - Registrar)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO										CORPORACIÓN ZIMPRESIONES					
ELABORADO POR:		JESUS ZARATE & ROSA MORALES		RESUMEN DE ACTIVIDADES					PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR						
PRODUCTO:		IMPRESIÓN DE PLANOS		ACTIVIDADES:	TOTAL	TIEMPO (MIN)		DISTANCIA TOTAL (m)							
REGISTRO:		POST-TEST		OPERACION:	26	00:00:00		0							
FECHA:				INSPECCION:	12	01:43:30		0							
AREA:		PRODUCCION		OPERACION COMBINADA:	1	00:00:40		0							
				ESPERA	1	00:02:30		0							
				TRANSPORTE	7	00:11:00		46							
				ALMACENAMIENTO	2	00:01:30		0							
				TOTAL:	49	01:59:10		46.00							
								AGREGA VALOR							
								SI		NO					
ID	OPERACIÓN	ACTIVIDADES			TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL POR OPERACIÓN	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL POR OPERACIÓN						
A001	RECEPCIONAR	Ir al almacén a solicitar material			00:01:00	1	00:06:00	10	18		X				
A002		Esperar la entrega de la orden del producto			00:02:30	1		0			X				
A003		Revisar materiales rollos de papel y tintas entregadas			00:01:30	1		0			X				
A004		Trasladar materiales al área de producción			00:01:00	1		8			X				
A009	COLOCAR	Cerrar la tapa de la maquina y verificar que todo este bien instalado			00:00:40	1	00:00:40	0	0		X				
A011	CONFIGURAR	Ir a la computadora			00:02:30	1	00:02:30	5	5		X				
A016	IMPRIMIR	Revisar que la maquina este con los valores adecuados antes de realizar la impresión			00:44:00	1	01:35:00	0	0		X				
A018		Revisar la impresión de los planos así como: color, medida y grosores de línea			00:25:30	1		0			X				
A019		Verificar si la impresión en dibujo coincide con la impresión física			00:25:30	1		0			X				
A021	REVISAR	Revisar si la impresión es correcta en los planos			00:01:00	1	00:05:00	0	0		X				
A022		Ir viendo que la tinta este secandose sin dejar mancha en el plano			00:01:00	1		0			X				
A023		Revisar que coincida el plano digital con el plano físico			00:01:00	1		0			X				
A024		Verificar que en la impresión de plano se emita alguna leyenda, membrete, figura e informacion importante			00:01:00	1		0			X				
A025		Verificar que los 100 planos impresos según numeracion esten completos			00:01:00	1		0		X					
A026	DOBLAR	Trasladar los planos al área de acabados			00:03:30	1	00:03:30	7	7		X				
A034	PEGAR	Traer el perforador			00:02:00	1	00:02:00	3	3		X				
A037	PERFORAR	Verificar que al perforar la maquina este nivelada			00:01:00	1	00:01:00	0	0		X				
A041	EMPAQUETAR	Trasladar los planos al área final de despacho			00:00:30	1	00:03:30	6	13		X				
A042		Almacenar todos los planos			00:00:30	1		0			X				
A043		Proceder a contar los planos			00:00:30	1		0			X				
A044		Realizar un control de calidad para los planos			00:00:30	1		0			X				
A048		Trasladar al área de despacho para su respectiva entrega			00:00:30	1		7			X				
A049		Almacenar los 04 paquetes que serán enviados a su respectivo cliente			00:01:00	1		0			X				
TOTAL				26	12	1	1	7	2	01:59:10	23	46	46	26	23

Fuente: Elaboración propia

Se identificó las actividades que no suman al proceso: 12 inspecciones, 01 Demora, 01 Operación combinada, 02 Almacenamientos y 07 transportes, sumando un tiempo de 119.00 minutos; seguidamente se examinaron las actividades con el propósito de conocerlas.

3. Examinar todas las actividades del proceso

Se examinó todas las actividades del proceso de producción de planos, por medio de la técnica del interrogatorio para conocer el propósito.

Tabla 24. Investigar el propósito de las actividades - parte 1 (Etapa 3 - Examinar)

	Nº	ACTIVIDAD	¿QUE SE HACE?	¿PORQUE SE HACE?
RECEPCIONAR	1	Ir al almacén	Se debe dirigir al almacén	Para solicitar material para producción de impresión de planos
	2	Esperar en almacén	Se debe esperar en el almacén	Para adquirir los materiales para la producción de planos
	3	Revisar materiales	Se debe revisar los materiales	Para que tengamos todos los materiales en buenas condiciones
	4	Trasladar materiales	Se debe trasladar materiales al área de producción	Para que el personal a cargo de la línea de planos pueda tener su material completo
	5	Dejar material	Se debe dejar materiales en producción	Para que el personal a cargo cuente con su material físico para la producción de planos
COLOCAR	6	Retirar bobina de máquina	Se debe retirar la bobina de la máquina plotter IPF-750	Para poder colocar el rollo de papel en la bobina de la máquina IPF-750
	7	Agarrar rollo de papel	Se debe agarrar el rollo de papel	Para poder agarrar el rollo del papel y colocarlo en la bobina de la máquina IPF-750
	8	Colocar rollo de papel en bobina	Se debe colocar el rollo de papel	Para poder ingresar el rollo del papel en la bobina de la máquina y estar lista para imprimir
	9	Cerrar tapa de máquina plotter	Se debe cerrar la tapa de la máquina plotter	Para que la máquina pueda cargar al mantener todas sus ventanas cerradas y reconocer el rollo de papel
	10	Seleccionar Star	Se debe seleccionar Star	Para que se de el inicio de la impresión de planos solicitados
CONFIGURAR	11	Ir a la computadora	Se debe dirigir a la computadora	Para verificar los planos solicitados a imprimir
	12	Abrir programa AutoCAD	Se debe abrir el programa autoCAD	Para poder tener el programa abierto y se pueda abrir los archivos en autoCAD
	13	Cargar los archivos	Se debe cargar los archivos	Para visualizar los planos que se van a imprimir según las características solicitadas
	14	Configurar medidas	Se debe configurar las medidas de los planos	Para poder configurar a la escala según solicitada, en este caso se solicitó plano A0, que es de 1.2 mts alto x 0.90 mts ancho
	15	Configurar plumillas	Se debe configurar las plumillas de los planos	Para poder configurar el grosor de las líneas de los planos según su especialidad
IMPRIMIR	16	Revisar máquina Plotter IPF-750	Se debe revisar que máquina plotter IPF-750	Para ver que la máquina que imprime planos este con los valores adecuados
	17	Realizar impresión de prueba	Se debe realizar impresión de prueba	Para tener una muestra de plano en físico
	18	Revisar impresión de prueba	Se debe revisar impresión de prueba	Para revisar que el plano impreso este con los valores adecuados como medida según escala y plumillas que son los grosores de líneas
	19	Verificar mientras van saliendo planos	Se debe verificar como están saliendo los planos	Para visualizar que todos los planos estén saliendo según la solicitud del cliente
	20	Utilizar escalímetro	Se debe utilizar el escalímetro	Para ver si la medida de los planos físicos esta en la escala correcta
REVISAR	21	Revisar impresión	Se debe revisar la impresión total de planos	Para ver que todos los planos solicitados estén impresos en buenas condiciones
	22	Verificar tintas en plano	Se debe verificar que la tinta no este manchando los planos	Para ver que ningún plano este manchado por la tinta
	23	Revisar que coincida	Se debe revisar que coincida la información digital y física	Para ver si los planos solicitados por el cliente son los mismos que están impresos de manera física
	24	Verificar impresión total	Se debe verificar haber mandado la impresión total de planos	Para ver si se envió todos los planos a imprimir
	25	Verificar el total de planos físicos	Se debe verificar la impresión total de planos físicos	Para ver si se imprimió todo el total de planos y no faltar ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Investigar el propósito de las actividades - parte 2 (Etapa 3 - Examinar)

DOBLAR	26	Trasladar planos	Se debe trasladar los planos	Para poder llevar los planos al area de mesa de trabajo
	27	Ordenar planos	Se debe ordenar planos de manera ascendente	Para poder ordenar los planos según su numeracion de manera ascendente
	28	Clasificar planos	Se debe ir clasificando los planos	Para poder clasificarlos y agruparlos según su especialidad
	29	Doblar planos según especialidad	Se debe doblar los planos en a4	Para poder adptarlos en tamaño a4 según la normativa de la solicitud
	30	Doblar total de planos en a4	Se debe tener todos los planos doblados en a4	Para poder tener todos planos doblados en a4 y poder llevarlos a los acabados de pegado, perforado y empaquetado
PEGAR	31	Agarrar cintas	Se debe agarrar las cinta scoth	Para poder utilizar las cintas en las cuales instalaremos en los planos
	32	Colocar cintas	Se debe colocar la cinta scoth en la parte del plano donde sera perforado	Para agarrar cintas y cortarlas en tamaño 3 cm alto x 8 cm ancho en todos los planos
	33	Instalar bien cintas	Se debe instalar el total de cintas en los planos	Para instalar la cinta cortada en la parte izquierda de todos los planos
	34	Traer perforador	Se debe traer el perforador	para poder perforar los planos, concluyendo de pegar todas las cintas en los planos
	35	Perforar planos	Se debe perforar todos los planos	Para el cliente los pueda colocar en sus archivadores de tamaño a4 con 2 huecos
PERFORAR	36	Utiliza hoja a4	Se debe utilizar una hoja a4	Para que sea nuestro tamaño guía de planos a perforar
	37	Verificar el perforador	Se debe verificar el perforador	Para que el perforador de un buen acabado de perforado en los planos impresos colocados con cinta scoth
	38	Agarrar grupo de 10 planos	Se debe agarrar grupo de 10 planos para poder perforar	Para garrar 10 planos y proceder con la perforacion
	39	Verificar planos fisicos con cinta	Se debe verificar que todos los planos esten con cinta y perforados	Para ver que todos los planos fisicos esten bien impresos ,doblados en a4 y colocados con cinta scoth
	40	Realizar un solo paquete	Se debe realizar un solo paquete de 100 planos	Para que estos sean facil de trasladar en un solo paquete al area de despacho
EMPAQUETAR	41	Trasladar planos procesados	Se debe trasladar los planos ya procesados	Para que se puedan llevar los planos ya procesados al area de despacho
	42	Almacenar planos procesados	Se debe almacenar los planos fisicos ya procesados	Para que estos planos ya procesados puedan ser verificados por el area de despacho
	43	Contar planos procesados	Se debe contabilizar los planos ya procesados	Para que antes de su envio se procedera hacer un ultimo conteo de todos los planos y no falte ninguno
	44	Control de calidad de planos	Se debe realizar un control de calidad de planos ya procesados	Para verificar que los planos ya procesados esten bien impresos, doblados en a4 y perforados con buena calidad
	45	Agarrar feel y plumon	Se debe agarrar materiales para embalar	Para embalar todos los planos y realizar 4 paquetes para poderselo enviar al cliente
	46	Embalar planos procesados	Se debe embalar los planos ya procesados	Para que los planos procesados armados en 4 paquetes puedan ser enviados
	47	Realizar 4 paquetes	Se debe realizar 4 paquetes cada uno de 25 unidades	Para que los planos lleguen en buenas condiciones y no maltratados por el viaje
	48	Trasladar planos procesados ya verificados	Se debe trasladar los planos ya procesados ya verificados por el area de despacho	Para que los planos puedan ya enviarse al cliente según su solicitud, respetando la hora de entrega
	49	Almacenar y enviar a cliente planos procesados	Se debe almacenar y enviar los planos procesados al cliente	Para que el cliente pueda recibir los planos impresos, según su requerimiento y hora de entrega

Fuente: Elaboración propia

Por medio de estas tablas, se pudo saber los objetivos de las 49 actividades que intervienen en el proceso de productivo de planos, lo cual con espíritu crítico se respondió en base a los motivos y porque se realizaba de esa manera.

4. Crear una nueva forma de realizar las actividades

Con el nuevo objetivo de las actividades del proceso de producción, se crea y aplica el nuevo metodo sistematizado, donde se eliminó, simplifico y combino las actividades con el fin de optimizar el proceso.

Tabla 26. Establecer un nuevo metodo - parte 1 (Etapa 4 - Establecer)

	Nº	ACTIVIDAD	¿COMO DEBERIA HACERSE?	¿QUE DEBERIA HACERSE?
RECEPCIONAR	1	Ir al almacen	El material deberia estar en produccion	Eliminar actividad
	2	Esperar en almacen	No se deberia esperar en almacen	Eliminar actividad
	3	Revisar materiales	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	4	Trasladar materiales	No se deberia trasladar materiales	Eliminar actividad
	5	Dejar material	Deberia estar el material en produccion	Eliminar actividad
COLOCAR	6	Retirar bobina de maquina	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	7	Agarrar rollo de papel	Deberia agarrar el rollo de papel y colocarlo en la bobina	Considerar el metodo propuesto
	8	Colocar rollo de papel en bobina	No se deberia colocar ya ningun rollo de papel	Eliminar actividad
	9	Cerrar tapa de maquina plotter	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	10	Seleccionar Star	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
CONFIGURAR	11	Ir a la computadora	Se debe dirigir a la computadora y abrir el programa AutoCAD	Considerar el metodo propuesto
	12	Abrir programa AutoCAD	No se deberia abrir ya el programa autoCAD	Eliminar actividad
	13	Cargar los archivos	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	14	Configurar medidas	Se debe configurar las medidas de los planos y plumillas	Considerar el metodo propuesto
	15	Configurar plumillas	No se deberia configurar ya las plumillas	Eliminar actividad
IMPRIMIR	16	Revisar maquina Plotter IPF-750	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	17	Realizar impresión de prueba	Se debe realizar impresión de prueba y revisar	Considerar el metodo propuesto
	18	Revisar impresión de prueba	No se deberia revisar ya la impresión de prueba	Eliminar actividad
	19	Verificar mientras van saliendo planos	No se deberia todavia verificar	Eliminar actividad
	20	Utilizar escalimetro	Se debe utilizar el escalimetro y verificar el plano	Considerar el metodo propuesto
REVISAR	21	Revisar impresion	Se deberia realizar un control de calidad de los planos impresos	Considerar el metodo propuesto
	22	Verificar tintas en plano	No se deberia ya verificar si el plano esta manchado	Eliminar actividad
	23	Revisar que coincida	No se deberia ya revisar la informacion fisica y digital	Eliminar actividad
	24	Verificar impresión total	No se deberia verificar ya el total de planos	Eliminar actividad
	25	Verificar el total de planos fisicos	No se deberia verificar ya el total de planos fisicos	Eliminar actividad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Establecer un nuevo metodo - parte 2 (Etapa 4 - Establecer)

DOBLAR	26	Trasladar planos	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	27	Ordenar planos	Se deberia ordenar y clasificar los planos	Considerar el metodo propuesto
	28	Clasificar planos	Ya no se deberia clasificar planos	Eliminar actividad
	29	Doblar planos según especialidad	Se deberia doblar planos en a4 según su especialidad	Considerar el metodo propuesto
	30	Doblar total de planos en a4	No se deberia ya doblar los planos en a4	Eliminar actividad
PEGAR	31	Agarrar cintas	Se deberia agarrar e instalar las cintas en los planos	Considerar el metodo propuesto
	32	Colocar cintas	No se deberia colocar ya la cinta scotch	Eliminar actividad
	33	Instalar bien cintas	No se deberia ya instalar el total de cintas	Eliminar actividad
	34	Traer perforador	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	35	Perforar planos	Se debe perforar todos los planos	Quedarse con el metodo actual
PERFORAR	36	Utiliza hoja a4	Se deberia utilizar una hoja a4 de guía para tamaño	Considerar el metodo propuesto
	37	Verificar el perforador	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	38	Agarrar grupo de 10 planos	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	39	Verificar planos fisicos con cinta	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	40	Realizar un solo paquete	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
EMPAQUETAR	41	Trasladar planos procesados	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	42	Almacenar planos procesados	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	43	Contar planos procesados	Se deberia contabilizar los planos y realizar un control de calidad	Considerar el metodo propuesto
	44	Control de calidad de planos	No se deberia ya realizar un control de calidad	Eliminar actividad
	45	Agarrar feel y plumon	No se deberia agarrar toda el plumon sino antes estar embalado todos los planos	Eliminar actividad
	46	Embalar planos procesados	Se deberia embalar los planos ya procesados y rotular con el plumon	Considerar el metodo propuesto
	47	Realizar 4 paquetes	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	48	Trasladar planos procesados ya verificados	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual
	49	Almacenar y enviar a cliente planos procesados	Mantener actividad	Quedarse con el metodo actual

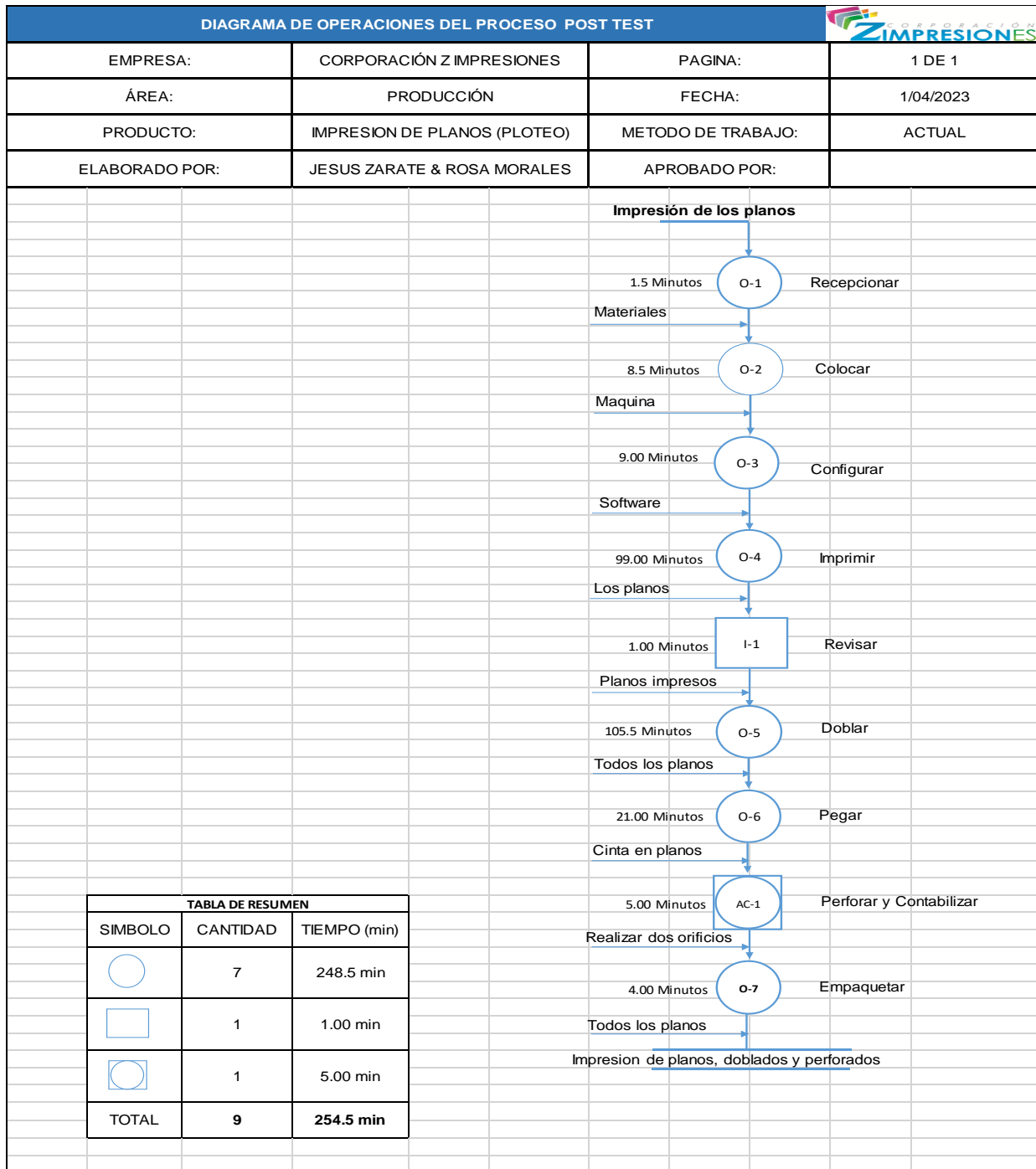
Fuente: Elaboración propia

Después de eliminar, simplificar, reordenar y combinar las actividades, hubo mejoras en el proceso de producción de planos. Se evaluará el nuevo sistema de trabajo.

5. Evaluar la propuesta realizada en el paso 4

Se evaluó el diagrama de operaciones del proceso y se realizó la disminución de actividades y reducción del tiempo en el proceso de producción de planos.

Figura 19. Diagrama de operaciones del proceso – (abril 2023 Post test)



Fuente: Elaboración propia

Evaluación de Diagrama del Análisis del Proceso: Se aprobó el nuevo sistema de trabajo optimizando el proceso de producción.

Tabla 28. Evolución de la nueva secuencia de actividad (Etapa 5 - Evaluar)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO										CORPORACION ZIMPRESIONES					
ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES		RESUMEN DE ACTIVIDADES							PORCENTAJE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR					
			ACTIVIDADES:	TOTAL	TIEMPO (MIN)		DISTANCIA TOTAL (m)								
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS		OPERACIÓN:	17	03:15:20		0		57%						
			INSPECCION:	5	00:48:00		0								
REGISTRO:	POST-TEST		OPERACIÓN COMBINADA:	1	00:00:40		0		AGREGA VALOR						
			ESPERA	0	00:00:00		0								
FECHA:	PRODUCCION		TRANSPORTE	5	00:09:00		28		SI		NO				
			ALMACENAMIENTO	2	00:01:30		0								
AREA:	PRODUCCION		TOTAL:	30	04:14:30		28.00								
ID	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL POR OPERACIÓN	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL POR OPERACIÓN								
A001	RECEPCIONAR	Revisar materiales rollos de papel y tintas entregadas	00:01:30	1	00:01:30	0	0				X				
A002	COLOCAR	Retirar la bobina del Plotter	00:03:20	1	00:08:30	0	0	X							
A003		Agarrar el rollo de papel en la bobina	00:02:00	1		0		X							
A004		Cerrar la tapa de la maquina y verificar que todo este bien instalado	00:00:40	1		0					X				
A005		Colocar Star para que el Plotter reconozca el papel	00:02:30	1		0		X							
A006	CONFIGURAR	Ir a la computadora	00:02:30	1	00:09:00	5	5				X				
A007		Cargar los planos enviados en el programa	00:03:30	1		0		X							
A008		Configurar la medida de los 100 planos y su respectiva escala	00:03:00	1		0		X							
A009	IMPRIMIR	Revisar que la maquina este con los valores adecuados antes de realizar la impresión	00:44:00	1	01:39:00	0	0				X				
A010		Realizar la impresión física de 100 planos según las características solicitadas	00:31:30	1		0		X							
A011		Utilizar el escalimetro para la conformidad de lo que se imprimiendo	00:23:30	1		0		X							
A012	REVISAR	Revisar si la impresión es correcta en los planos	00:01:00	1	00:01:00	0	0				X				
A013	DOBLAR	Trasladar los planos al área de acabados	00:03:30	1	01:45:30	7	7				X				
A014		Proceder a ordenar los 100 planos de manera ascendente	00:12:00	1		0		X							
A015		Proceder a realizar los doblados respectivo en la mesa de trabajo en grupos de 5	01:30:00	1		0		X							
A016	PEGAR	Agarra cinta scotch y cortar varias franjas en tamaño de 3 cm alto x 8 cm ancho	00:13:00	1	00:21:00	0	3	X							
A017		Traer el perforador	00:02:00	1		3					X				
A018		Perforar cada plano con dos huecos en la parte de la cinta colocada	00:06:00	1		0		X							
A019	PERFORAR	Utilizar una hoja en blanco y hacer una prueba de perforado	00:01:00	1	00:05:00	0	0	X							
A020		Verificar que al perforar la maquina este nivelada	00:01:00	1		0					X				
A021		agarrar grupo de 10 planos doblados para su perforacion	00:01:00	1		0		X							
A022		Ver que todos los planos esten perforados	00:01:00	1		0		X							
A023	Hacer un solo paquete de los 100 planos perforados	00:01:00	1	0	X										
A024	EMPAQUETAR	Trasladar los planos al área final de despacho	00:00:30	1	00:04:00	6	13				X				
A025		Almacenar todos los planos	00:00:30	1		0					X				
A026		Proceder a contar los planos	00:00:30	1		0					X				
A027		Embalzar todos los planos	00:00:30	1		0		X							
A028		Realizar cuatro paquetes y rotular	00:00:30	1		0		X							
A029		Trasladar al área de despacho para su respectiva entrega	00:00:30	1		7					X				
A030		Almacenar los 04 paquetes que serán enviados a su respectivo cliente	00:01:00	1		0						X			
TOTAL			17	5	1	0	5	2	04:14:30	30	04:14:30	28	28	17	13

Fuente: Elaboración propia

Se demostró por medio del diagrama de actividades del proceso el flujo de producción de planos de un lote de 100 unidades, actualmente con 30 actividades de las cuales se obtuvo: 17 operaciones, 2 almacenamientos, 5 inspecciones, 0 demoras, 5 transportes y 1 operación combinada, así mismo se calculó 28 metros cuadrados. Podemos decir que entre los periodos pre test y post test, se eliminan 19 actividades innecesarias en el proceso de producción de planos, las cuales fueron: 9 operaciones, 6 inspecciones, 2 transportes, 1 operación combinada y 1 demora, así mismo 18 metros cuadrados de recorrido; por efecto de la eliminación, simplificación y reordenación de las actividades. Esta herramienta es factible para la organización debido a que se puede aplicar y mantener en el área productiva, mejorando la rentabilidad en la línea de producción de la Corporación Z Impresiones S.A.

Evaluar el manual de procesos de impresión de planos

Luego de presentar el nuevo flujo de trabajo, se emite el Manual de Operaciones, con el objetivo de ser el nuevo estándar de las operaciones del proceso, para que el trabajador conozca las nuevas consideraciones y normas de ejecución, así como también el diagrama de actividades, donde se indica el tiempo por cada operación, cronometrado, así como la distancia de recorrido en el área de trabajo. Este manual fue alcanzado al representante legal de la corporación, el cual solicito sea entregado en todas las capacitaciones del personal.

CODIGO: 001

MANUAL DEL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS

Corporación Z Impresiones S.A.



Elaborado por: Jesús Zarate Pantoja & Rosa Morales Ortiz
Aprobado por: Erika García Vera

A.++

de producción de planos, en el cual ayudara al personal a seguir una secuencia establecida y normada, la cual tienen por objetivo mejorar la productividad.

Capacitaciones de la aplicación del estudio del trabajo en el área de producción (Evidencia)

Se empezaron a realizar capacitaciones en intervalos de 3 días y lunes de cada inicio de semana, para ver las posibles mejoras de la nueva metodología aplicada al área de producción, se buscó incentivar y participar en la importancia de mantener el uso de esta herramienta a través del personal y de los gerentes de los más altos cargos en la Corporación.



Figura 21. Capacitaciones del nuevo método para la producción de planos

Fuente: Elaboración propia

Innovación en el área de producción

A continuación, se reorganizaron los materiales como rollos de papel, tintas, reglas, perforador, dispensador de cintas, esto ayudo mucho para el nuevo flujo de trabajo de proceso de producción de planos, con el fin de optimizar y mejorar los procesos de trabajo, así como cumplir con las metas propuestas.

Operación: Recepcionar

En la operación recepcionar, se suprimieron algunas actividades que ocasionaba inactividad en el personal y las maquinas, como ir almacén a solicitar materiales, esperar que entreguen según la solicitud y trasladar los materiales a producción; como implementación el área de producción dispuso de un pequeño almacén en

donde se tiene alcance de los materiales que se necesitan para la línea de planos.



Figura 22. Materiales para producción

Fuente: Elaboración propia

Operación: Colocar

En la operación colocar, colocamos en la maquina en rollo de papel, verificando su buena instalación para que su software reconozca el material y este apto para su respectivo funcionamiento.



Figura 23. Instalacion del papel en la bobina de maquina plotter

Fuente: Elaboración propia

Operación: Configurar

En la operación configurar, para la implementación se tuvo la maquina prendida con el programa AutoCAD, listo para su configuración de grosores de línea (plumillas) y archivos CAD ya cargados enviados por el cliente; esto nos ayudó mucho reduciendo el tiempo muerto y la inactividad tanto del operario como de la máquina.



Figura 24. Programa autoCAD para configurar las gruesores de linea de planos

Fuente: Elaboración propia

Operación: Imprimir

En la operación imprimir, ya configurados los planos se procedió a imprimir (Plotear) según a la escala y tamaño del plano solicitado por el cliente, obteniendo un plano físico se inspeccionó la calidad de la impresión, así como las medidas en el plano físico con ayuda de un escalimetro.



Figura 25. Impresión de planos según configuracio

Fuente: Elaboración propia

Operación: Revisar

En la operación revisar, se consideró dentro del tiempo productivo, inspeccionar unos 4 a 5 minutos, revisar todo el lote de planos impresos y ver que la calidad de impresión sea buena y que no falte ningún plano cargado en el programa según su leyenda.



Figura 26. Revisión de calidad de planos impresos

Fuente: Elaboración propia

Operación: Doblar

En la operación doblar, se puso el lote de planos impresos en la mesa de trabajo, listo para doblarlos en tamaño a4 y ordenarlos ascendentemente según su especialidad.

Operación: Pegar

En la operación pegar, se insertaron en los planos doblados en a4, cintas adhesivas en la parte izquierda de manera central, con un tamaño de 3 cm alto x 8 cm ancho, teniéndolos listo para la etapa final de acabado.

Operación: Perforar

En la penúltima operación perforar, se agarraron los planos en grupos de 10 unidades y se procedió a perforar, verificando que todos los planos estén debidamente perforados sin error; se colocaron en files de palanca.



Figura 27. Acabados de planos, doblado, pegado y perforado

Fuente: Elaboración propia

Operación: Empaquetar

Como operación final empaquetar, se llevó toda la producción de planos, para que estos en el área de despacho puedan ser embalados, obteniendo así 4 paquetes, los cuales fueron rotulados y entregados con una guía impresa, en donde se indica la hora y lugar de entrega.



Figura 28. Producción de planos empaquetados para despacho

Fuente: Elaboración propia

8. Mantener la aplicación del nuevo método de trabajo

Es necesario mantener la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos para este periodo post test y considerando los objetivos a cumplir en esta investigación,

en la cual según el índice aumentado de productividad fue de 11.56%, eficiencia 7.79% y eficacia 8.10%.



Figura 29. Aplicación del estudio del trabajo

Fuente: Elaboración propia

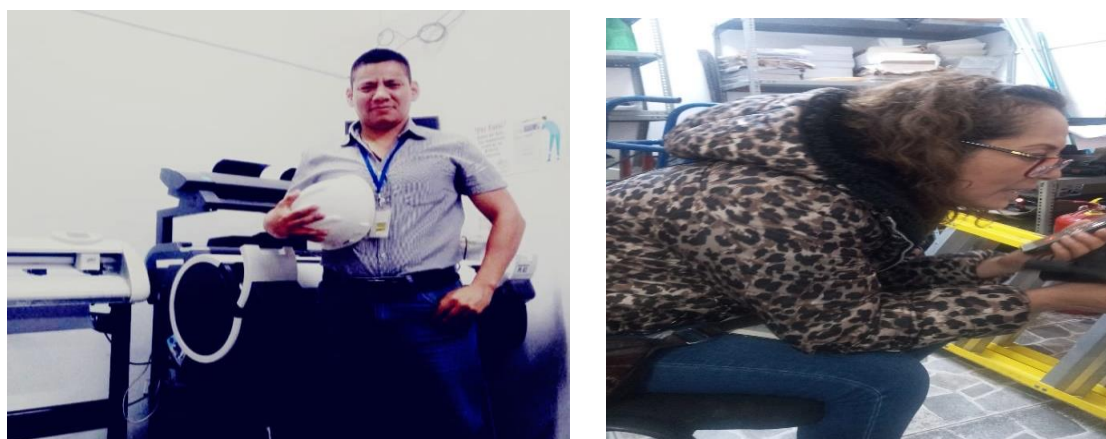


Figura 30. Investigadores de la aplicación del estudio del trabajo

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la Implementación Periodo Post test

Los nuevos resultados del periodo post test, se detalla a continuación.

Tabla 29. Diagrama de análisis de actividades de proceso - parte 1 (abril 2023 Post test)

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO											CORPORACIÓN ZIMPRESIONES	
ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	RESUMEN DE ACTIVIDADES										
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS	ACTIVIDADES:	TOTAL	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA TOTAL (m)							
REGISTRO:	POST-TEST	OPERACIÓN:	17	03:15:20	0							
FECHA:		INSPECCIÓN:	5	00:48:00	0							
AREA:	PRODUCCION	OPERACION COMBINADA:	1	00:00:40	0							
ID	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL POR OPERACIÓN	DISTANCIA	DISTANCIA TOTAL POR OPERACIÓN				SI	NO
A001	RECEPCIONAR	Revisar materiales rollos de papel y tintas entregadas	00:01:30	1	00:01:30	0	0					X
A002	COLOCAR	Retirar la bobina del Plotter	00:03:20	1	00:08:30	0	0				X	
A003		Agarrar el rollo de papel en la bobina	00:02:00	1		0	0				X	
A004		Cerrar la tapa de la maquina y verificar que todo este bien instalado	00:00:40	1		0	0					X
A005		Colocar Star para que el Plotter reconozca el papel	00:02:30	1		0	0				X	
A006	CONFIGURAR	Ir a la computadora	00:02:30	1	00:09:00	5	5					X
A007		Cargar los planos enviados en el programa	00:03:30	1		0	5				X	
A008		Configurar la medida de los 100 planos y su respectiva escala	00:03:00	1		0	5				X	
A009	IMPRIMIR	Revisar que la maquina este con los valores adecuados antes de realizar la impresión	00:44:00	1	01:39:00	0	0					X
A010		Realizar la impresión física de 100 planos según las características solicitadas	00:31:30	1		0	0				X	
A011		Utilizar el escalimetro para la conformidad de lo que se imprimiendo	00:23:30	1		0	0				X	
A012	REVISAR	Revisar si la impresión es correcta en los planos	00:01:00	1	00:01:00	0	0					X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Diagrama de análisis de actividades de proceso - parte 2 (abril 2023 Post -test)

A013	DOBLAR	Trasladar los planos al área de acabados						00:03:30	1	01:45:30	7	7		X	
A014		Proceder a ordenar los 100 planos de manera ascendente	●					00:12:00	1		0		X		
A015		Proceder a realizar los doblados respectivo en la mesa de trabajo en grupos de 5	●					01:30:00	1		0		X		
A016	PEGAR	Agarra cinta scotch y cortar varias franjas en tamaño de 3 cm alto x 8 cm ancho	●					00:13:00	1	00:21:00	0	3	X		
A017		Traer el perforador						00:02:00	1		3			X	
A018		Perforar cada plano con dos huecos en la parte de la cinta colocada	●					00:06:00	1		0		X		
A019	PERFORAR	Utilizar una hoja en blanco y hacer una prueba de perforado	●					00:01:00	1	00:05:00	0	0	X		
A020		Verificar que al perforar la maquina este nivelada		●				00:01:00	1		0			X	
A021		agarrar grupo de 10 planos doblados para su perforacion	●					00:01:00	1		0		X		
A022		Ver que todos los planos esten perforados	●					00:01:00	1		0		X		
A023		Hacer un solo paquete de los 100 planos perforados	●					00:01:00	1		0		X		
A024	EMPAQUETAR	Trasladar los planos al área final de despacho						00:00:30	1	00:04:00	6	13		X	
A025		Almacenar todos los planos						00:00:30	1		0			X	
A026		Proceder a contar los planos		●				00:00:30	1		0			X	
A027		Embalar todos los planos	●					00:00:30	1		0		X		
A028		Realizar cuatro paquetes y rotular	●					00:00:30	1		0		X		
A029		Trasladar al área de despacho para su respectiva entrega						00:00:30	1		7			X	
A030	Almacenar los 04 paquetes que serán enviados a su respectivo cliente							00:01:00	1	0		X			
TOTAL			17	5	1	0	5	2	04:14:30	30	04:14:30	28	28	17	13

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron 30 actividades de las cuales son: 17 operaciones, 5 inspecciones, 2 demoras, 1 operación combinada y 5 transportes; con un nuevo recorrido de 28,00 metros.

Se identificó en el proceso de producción de planos 17 actividades que agregan valor, que representan el 57% y 13 actividades que no agregan valor que representan el 43%, se observa en la siguiente figura:

$$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100 = \frac{17}{30} = 57\%$$

Figura 31. Porcentaje de actividades que agregan valor Post test

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la comparación de ambos periodos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 31. Porcentaje de actividades que agregan valor (abril 2023 Post test)

ACTIVIDADES	PRE - TEST	POST - TEST
AAV	53%	57%
ANV	47%	43%

Fuente: Elaboración propia

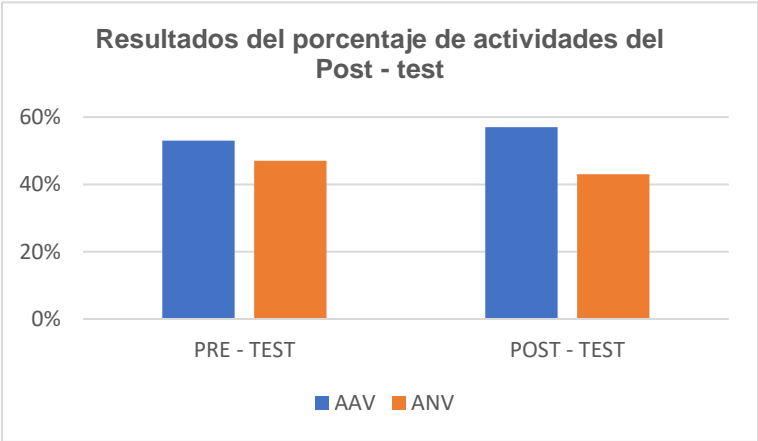


Figura 32. Estadística de actividades que agregan valor Post test

Fuente: Elaboración propia.

Se consideraron los datos durante 26 días, es decir, los tiempos observados del pre test y post test.

Tabla 32. Registro de toma de tiempos Minutos (abril 2023 Post test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS POST TEST					MÉTODO		PRE-TEST			
CORPORACIÓN Z IMPRESIONES										
ELABORADO POR		Jesús Zarate & Rosa Morales			PROCESO	Impresión de planos (Ploteos)				
PERIODO		Abr-23			ÁREA	Producción				
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		RECEPCIONAR	COLOCAR	CONFIGURAR	IMPRIMIR	REVISAR	DOBLAR	PEGAR	PERFORAR	EMPAQUETAR
TIEMPOS OBSERVADOS (MINUTOS)	1	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	2	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	3	00:01:30	00:09:30	00:10:00	01:39:00	00:01:00	01:47:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	4	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:42:00	00:01:00	01:53:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	5	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:55:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	6	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:44:00	00:01:00	01:47:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	7	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:46:00	00:01:00	01:53:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	8	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:50:30	00:24:00	00:05:00	00:04:00
	9	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	10	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:44:00	00:01:00	01:51:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	11	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:45:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	12	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:02:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	13	00:01:30	00:07:00	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:44:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	14	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	15	00:01:30	00:10:30	00:11:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	16	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	17	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:45:00	00:01:00	01:50:30	00:21:00	00:10:00	00:04:00
	18	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	19	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:25:00	00:05:00	00:04:00
	20	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:24:00	00:09:00	00:04:00
	21	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:47:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	22	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	23	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	24	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:45:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	25	00:01:30	00:10:30	00:09:00	01:41:00	00:01:00	01:45:30	00:25:00	00:05:00	00:04:00
	26	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:42:00	00:01:00	01:48:30	00:21:00	00:06:00	00:04:00
	27	00:01:30	00:11:30	00:09:00	01:44:00	00:01:00	01:45:30	00:23:00	00:05:00	00:04:00
	28	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:42:00	00:01:00	01:48:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
	29	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:59:30	00:21:00	00:06:00	00:04:00
	30	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	31	00:01:30	00:08:30	00:09:00	01:39:00	00:01:00	01:47:30	00:21:00	00:05:00	00:04:00
PROMEDIO (MINUTOS)		00:01:30	00:08:45	00:09:07	01:40:42	00:01:02	01:48:09	00:21:37	00:05:25	00:04:00
		1.5	8.5	9.0	101.0	1.0	108.0	22.0	5.0	4.0

Fuente: Elaboración propia.

Se cuantifico los tiempos en minutos para el cálculo del tiempo estándar de cada operación (Ver tabla 33). Se utilizó la fórmula de Kanawaty para ingresar las nuevas muestras en el proceso de producción.

Tabla 33. Cálculo del número de muestras (abril 2023 Post test)

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS				
PRODUCTO:	IMPRESIÓN DE PLANOS	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS A0, DOBLADOS EN A4 Y PERFORADOS	
REGISTRO:	POST TEST	AREA:	PRODUCCION	EMPRESA:
FECHA:	Abr-23	ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	
				CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.
ITEM	OPERACIÓN	$\sum x$ (Min)		$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	RECEPCIONAR	2		75
2	COLOCAR	9		13
3	CONFIGURAR	9		13
4	IMPRIMIR	101		1
5	REVISAR	1		113
6	DOBLAR	108		1
7	PEGAR	22		5
8	PERFORAR	5		23
9	EMPAQUETAR	4		28

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la fórmula mencionada y se obtiene el número de muestras que fue usado en el cálculo del tiempo estándar del periodo post test.

Tabla 34. Cálculo del tiempo estándar (abril 2023 Post test)

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR - PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS DOBLADOS Y PERFORADOS													
CORPORACIÓN ZIMPRESIONES		PRE - TEST	EMPRESA:	CORPORACION ZIMPRESIONES S.A.	AREA:	PRODUCCION							
REGISTRO:	POST - TEST	ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS								
				PRODUCTO:	LINEA DE PLOTEOS								
Nº	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN)	WESTINGHOUSE				1+FACTOR DE VALORIZACION	TIEMPO NORMAL (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1 + SUPLEMENTOS	TE (MIN)
				HABILIDAD H	ESFUERZO E	CONDICIONES CD	CONSISTENCIA CS			SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1	MANUAL	RECEPCIONAR	1.50	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	2.41	0.09	0.04	1.13	5.13
2	MANUAL	COLOCAR	8.50	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	9.38	0.09	0.05	1.14	20.07
3	MANUAL - MAQUINA	CONFIGURAR	9.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.92	9.92	0.09	0.04	1.13	21.13
4	MANUAL - MAQUINA	IMPRIMIR	101.00	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	101.99	0.09	0.04	1.13	217.24
5	MANUAL	REVISAR	1.00	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	1.86	0.09	0.04	1.13	3.96
6	MANUAL	DOBLAR	108.00	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	0.82	108.82	0.09	0.05	1.14	232.87
7	MANUAL	PEGAR	22.00	-0.05	-0.08	0.00	0.00	0.87	22.87	0.09	0.04	1.13	48.71
8	MANUAL - MAQUINA	PERFORAR	5.00	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	5.91	0.09	0.04	1.13	12.59
9	MANUAL	EMPAQUETAR	4.00	-0.10	-0.04	0.00	0.00	0.86	4.86	0.09	0.05	1.14	10.40
TOTAL (MIN):			260.00						268.02				572.11

Tiempo Estándar por un lote de 100 planos, doblados en a4 y perforados.	572	=572 Minutos
Tiempo Estándar por un unidad de plano, doblada en a4 y perforada.	5.72	5.72 Minutos

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar por la producción de 100 planos fue 572.00 minutos, considerando los factores de Westinghouse, asignando puntuaciones en la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del trabajador; también, se consideró los suplementos teniendo en cuenta al trabajador.

Se visualizó las comparaciones de los resultados obtenidos en ambos periodos.

Tabla 35. Resultados de los tiempos estándar (abril 2023 Post test)

DESCRIPCION	TIEMPO ESTANDAR
PRE TEST	743
POST TEST	572

Fuente: Elaboración propia

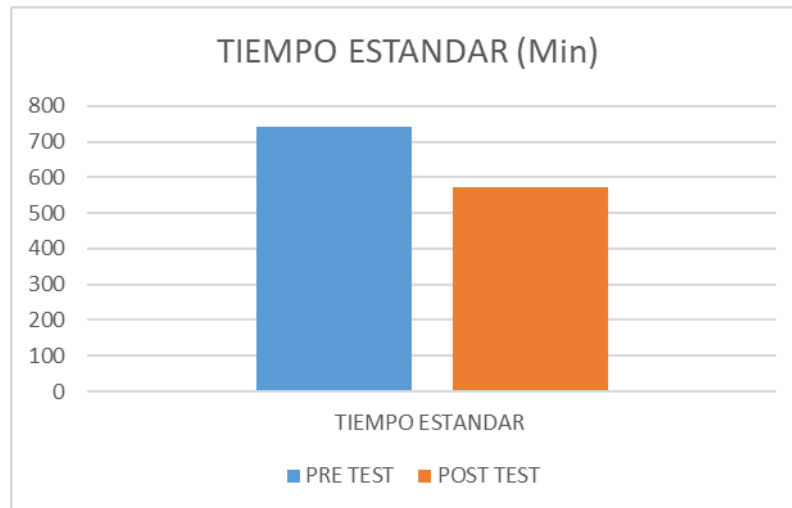


Figura 33. Resultados estadísticos del tiempo estándar (abril 2023 Post test)

Fuente: Elaboración propia

Se observó por la representación gráfica que el tiempo estándar se redujo en el mes de abril de 2023, respecto a un lote de 100 planos producidos, en donde se utilizó para el pre test 743.00 minutos y post test 572.00 minutos, ahorrándose en el área de producción 171.00 minutos.

Seguidamente, para obtener el tiempo estándar, se consideró el tiempo en minutos del periodo post test, dividido entre la cantidad de planos producidos.

$$\text{Tiempo estandar (unidad)} = \frac{572 \text{ min}}{\text{Lote } 100} = 5,72 \text{ min} = 6 \text{ minutos}$$

Figura 34. Tiempo estándar de 1 unidad de impresión de plano (abril 2023 Post test)

TIEMPO ESTANDAR DE UNA UNIDAD DE PLANO IMPRESO, DOBLADO Y PERFORADO	
Tiempo estandar de un lote de 100 planos, doblados y perforados	572 min
Lote de 100 planos, doblados y perforados	100 unid
Tiempo estandar de producir una unidad de plano, doblado y perforado	5.72 min = 6 minutos

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo estándar para el periodo pos test, para producir una unidad de impresión de plano, doblado y perforado en la Corporación Z Impresiones S.A., es de 6.00 minutos.

En relación a la mano de obra directa, se realizó de 8.00 am a 5.00 pm, disponiendo de un trabajador de apoyo después del horario normal de trabajo de 4 a 6 horas interdiarias, de esta manera se calculó la capacidad instalada.

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Numero\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ Laborable}{Tiempo\ Estandar}$$

Figura 35. Fórmula del cálculo de capacidad instalada (abril 2023 Post test)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Cálculo de la capacidad instalada (abril 2023 Post test)

CALCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCION INSTALADA (POST TEST)			
Nº DE TRABAJADORES	HORAS TRABAJADAS (Min)	TIEMPO ESTANDAR (Min)	CAPACIDAD A PRODUCIR
1	540	5.72	94

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la producción de 94 planos dentro del horario de producción, también se atienden otros pedidos como: gigantografías, carteles, escaneos, señaléticas, en otros. A continuación, se programó la maquina lpf-750 donde se procedió a imprimir la cantidad de planos solicitados; el personal puede ir atendiendo otras de líneas de impresión, en lo cual no se considerarán en la investigación ya que no son parte del estudio. A continuación, se calculó las unidades programadas según su capacidad instalada.

$$Unidades\ Programadas = Capacidad\ Instalada\ X\ Factor\ de\ Valorizacion$$

Figura 36. Fórmula del cálculo de la capacidad programada (abril 2023 Post test)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Factor de valoración

MOTIVO	VALOR
% Tardanzas	-2%
% Uso de Servicios de refrigerio	-8%
Factor de Valorizacion	90%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Cálculo de la capacidad programada (abril 2023 Post test)

CALCULO DE CAPACIDAD DE PRODUCCION PROGRAMADA		
CAPACIDAD EN PRODUCIR EN UND INSTALADA	FACTOR DE VALORIZACION	UNIDADES PROGRAMADAS
94	90%	85

Fuente: Elaboración propia

Las unidades programadas fueron 85 unidades de planos procesados por día; conociendo las unidades programadas y el tiempo estándar, se calculó las horas hombre programadas, que es una fórmula para calcular la eficiencia, la cual, se desarrolla con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = N^{\circ} \text{ de Trabajadores} \times \text{Horas Trabajadas}$$

Figura 37. Fórmula del cálculo de las horas hombre programado (abril 2023 Post test)

Fuente: elaboración propia

Tabla 39. Cálculo de las horas hombre programado (abril 2023 Post test)

CALCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		
NUMERO DE TRABAJADORES	JORNADA LABORAL (Min)	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS
1	540	540

Fuente: Elaboración propia

Se calculó el tiempo laboral con la cantidad de operarios, considerando las 9 horas trabajadas, convirtiéndose en 540.00 minutos, multiplicándose por el número de empleados, para este modelo de estudio, es un trabajador del área de producción.

Se calculó que el horario normal es de 540 minutos, de un trabajador del área de producción de 8:00 am a 5:00 pm.

A continuación, se procedió a calcular las horas hombre utilizadas, con la siguiente fórmula.

$$\text{Horas Hombre Utilizadas} = \text{Unidades programadas} \times \text{Tiempo Estandar}$$

Figura 38. Fórmula del cálculo de las horas hombre utilizadas (abril 2023 Post test)

Fuente: Elaboración propia


Tabla 40. Cálculo de horas hombre utilizadas (abril 2023 Post test)

CALCULO DE HORAS HOMBRE UTILIZADAS		
UNIDADES PROGRAMADAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS HOMBRE UTILIZADO
85	5.72	486

Fuente: Elaboración propia

Como parte final, se obtuvo las fichas de registros de datos, donde se evaluó la productividad de producción diaria de planos del periodo post test, representados en la siguiente tabla.

Tabla 41. Ficha de productividad de la Corporación Z Impresiones S.A. (abril 2023 Post test)

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD								
	IMPRESIÓN DE PLANOS			PROCESO:	PRODUCCION DE IMPRESIÓN DE PLANOS A0, DOBALDO EN A4 Y PEFORADO		EMPRESA:	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.
PRODUCTO:	POST TEST			AREA:	PRODUCCION			
REGISTRO:	1/05/2023			ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES			
FECHA:	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS			EFICACIA:	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS		PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA
EFICIENCIA:	HORAS HOMBRE UTILIZADAS				UNIDADES DE PLANOS PROGRAMADOS			EFICACIA
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS	UNIDADES DE PLANOS PROGRAMADOS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
1	1/04/2023	414	540	76.67%	69	85	81.18%	62.24%
2	2/04/2023	0	540	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
3	3/04/2023	350	540	64.81%	55	85	64.71%	41.94%
4	4/04/2023	385	540	71.30%	66	85	77.65%	55.36%
5	5/04/2023	415	540	76.85%	59	85	69.41%	53.34%
6	6/04/2023	376	540	69.63%	79	85	92.94%	64.71%
7	7/04/2023	377	540	69.81%	68	85	80.00%	55.85%
8	8/04/2023	379	540	70.19%	75	85	88.24%	61.93%
9	9/04/2023	0	540	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
10	10/04/2023	340	540	62.96%	65	85	76.47%	48.15%
11	11/04/2023	450	540	83.33%	77	85	90.59%	75.49%
12	12/04/2023	388	540	71.85%	83	85	97.65%	70.16%
13	13/04/2023	425	540	78.70%	52	85	61.18%	48.15%
14	14/04/2023	410	540	75.93%	65	85	76.47%	58.06%
15	15/04/2023	400	540	74.07%	68	85	80.00%	59.26%
16	16/04/2023	0	540	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
17	17/04/2023	415	540	76.85%	70	85	82.35%	63.29%
18	18/04/2023	410	540	75.93%	60	85	70.59%	53.59%
19	19/04/2023	411	540	76.11%	75	85	88.24%	67.16%
20	20/04/2023	419	540	77.59%	65	85	76.47%	59.34%
21	21/04/2023	400	540	74.07%	55	85	64.71%	47.93%
22	22/04/2023	525	540	97.22%	66	85	77.65%	75.49%
23	23/04/2023	0	540	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
24	24/04/2023	410	540	75.93%	70	85	82.35%	62.53%
25	25/04/2023	420	540	77.78%	68	85	80.00%	62.22%
26	26/04/2023	355	540	65.74%	60	85	70.59%	46.41%
27	27/04/2023	450	540	83.33%	64	85	75.29%	62.75%
28	28/04/2023	444	540	82.22%	55	85	64.71%	53.20%
29	29/04/2023	411	540	76.11%	60	85	70.59%	53.73%
30	30/04/2023	0	540	0.00%	0	0	0.00%	0.00%
31	1/05/2023	400	540	74.07%	77	85	90.59%	67.10%
TOTAL:				75.35%	1726	2210	78.10%	58.82%

Fuente: Elaboración propia

Con la aplicación de la herramienta estudio del trabajo los resultados para la variable dependiente y sus dimensiones fueron: Productividad 58.82%, eficiencia 75.35%, eficacia 78.10%, estos índices serán comparados en ambos periodos.

Tabla 42. Comparación de resultados (Pre test octubre 2022 y Post test abril 2023)

DESCRIPCION	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	67.56%	70.00%	47.29%
POST-TEST	75.35%	78.10%	58.85%
Mejora de eficiencia, eficacia y productividad.	7.79%	8.10%	11.56%

Fuente: Elaboración propia

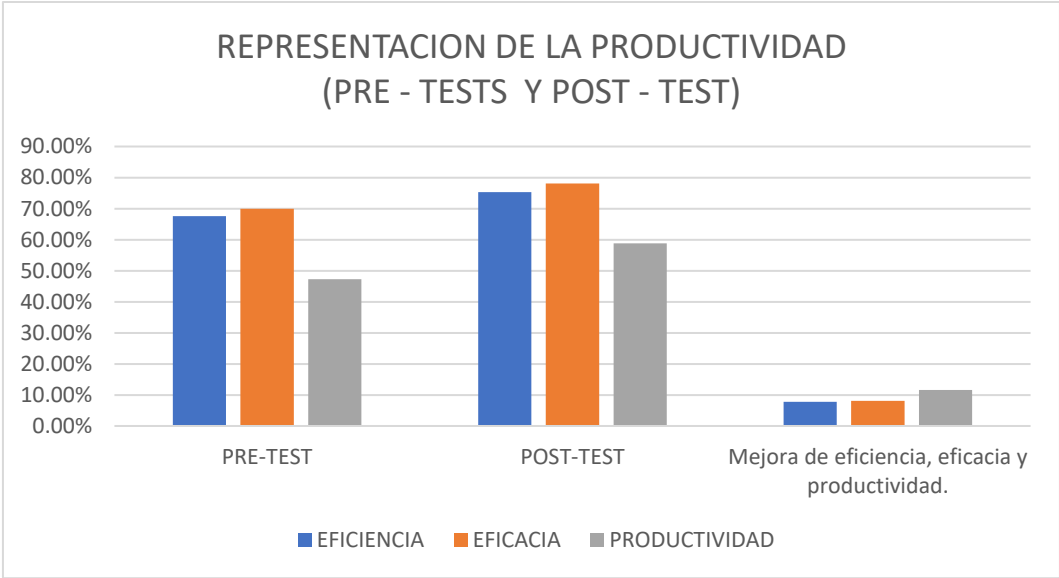


Figura 39. Comparativo de resultados estadísticos (Pre test octubre 2022 y Post test abril 2023)

Fuente: Elaboración propia

Como parte final, se obtuvo las cifras tanto del periodo post test, comparadas con las del periodo pre test, donde se demostró los siguientes índices en porcentajes: Eficiencia, pre test 67.56% y post test 75.35%; eficacia, pre test 70.00% y post test 78.10% y por último productividad, pre test 47.29% y post test 58.82%, se tuvo un reporte final de mejora para la eficiencia en 7.79%, eficacia 8.10% y productividad 11.56%.

Análisis Económico Financiero

Se calculó a través de las siguientes tablas.

a. Costo de la aplicación del estudio del trabajo

b. Ahorro económico

c. Costos de sustentabilidad de la herramienta

d. Flujos de cajas, VAN, TIR y el costo beneficio

a. Costo de la aplicación del estudio del trabajo

Costos de inversión de la herramienta de mejora, dividiéndose en tres partes.

- Costos de materiales
- Costos de la implementación
- Resumen de los costos de la implementación

En el aporte monetario se invirtió S/ 171.50 en materiales de oficina, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 43. Costo monetario de materiales para capacitación del estudio del trabajo

MATERIALES PARA LOS AUTORES (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.1.5.1.2 Gasto por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina.	Impresión de manuales producción de planos	Unidad	8	S/ 8.00	S/ 64.00
	Lapiceros de plástico	Unidad	8	S/ 0.80	S/ 6.40
	Cuaderno para la capacitación	Unidad	2	S/ 5.00	S/ 10.00
	Calculadora	Unidad	1	S/ 28.90	S/ 28.90
	Pizarra acrílica	Unidad	1	S/ 60.00	S/ 60.00
	Hoja para examen de capacitación	Unidad	6	S/ 0.20	S/ 1.20
	Impresión de la carta de autorización Julio 2023 para la aplicación del estudio del trabajo.	Unidad	1	S/ 1.00	S/ 1.00
TOTAL					S/ 171.50

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se estimó S/281.60 en los costos no monetarios, se expresa en la siguiente tabla

Tabla 44. Costo no monetario para implementación del estudio del trabajo

COSTOS DE LA IMPLEMENTACION (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.21.12 Viáticos y asignaciones	Movilidad para capacitación en producción	Unidad	8	S/ 5.00	S/ 40.00
	Alimentación	Unidad	8	S/ 10.00	S/ 80.00
2.3.15.11. Gastos por la adquisición de repuestos y accesorios para copadoras; equipos maquinarias y equipos de oficina; y otros afines.	Manual de operación del proceso de impresión de planos.	Unidad	8	S/ 8.00	S/ 64.00
	Folder manila de examen de capacidad	Unidad	8	S/ 0.70	S/ 5.60
	Cronómetro manual para la toma de tiempos de los procesos de la producción de planos.	Unidad	1	S/ 65.00	S/ 65.00
	Escalímetro	Unidad	1	S/ 12.00	S/ 12.00
	Perforador de dos orificios		1	S/ 15.00	S/ 15.00
TOTAL					S/ 281.60

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, se plasmó el importe de S/ 453.10 para la aplicación del estudio del trabajo, en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023, dedicada a dar soluciones de impresión.

Tabla 45. Resumen de los costos de implementación

DESCRIPCION DE COSTOS (S/.)	
Costos de la implementación	S/ 281.60
Costos de materiales	S/ 171.50
TOTAL	S/ 453.10

Fuente: Elaboración propia

b. Ahorro económico

Se obtuvo el ahorro monetario en la Corporación, se detalló las tablas.

- ✓ Tiempo ahorrado por una unidad de producción de plano
- ✓ Tiempo ahorrado por día en el horario de 8.00 am a 5.00 pm
- ✓ Ahorro económico de la implementación del estudio del trabajo

El tiempo ahorrado de procesar una unidad de plano es de 1.71 minutos, la cual es la resta de los datos obtenidos en ambos periodos.

Tabla 46. Tiempo ahorrado por unidad de producción de plano

TABLA DE AHORRO TIEMPO ESTANDAR		
ITEM	DESCRIPCION	MINUTOS
1	Tiempo estándar pre test	7.43
2	Tiempo estándar post test	5.72
Total de Ahorro (min/día)		1.71

Fuente: Elaboración propia

El tiempo ahorrado en minutos por producción de plano, donde se multiplico con el estándar de unidades producidas por día, descifrando un ahorro de 111.5 minutos diarios, se demuestra en la tabla.

Tabla 47. Tiempo ahorrado por día

TABLA DE AHORRO		
ITEM	DESCRIPCION	MINUTOS
1	Tiempo ahorrado	1.71
2	Promedio de unidades producidas por día	65.00
Total de Ahorro (min/día)		111.15

Fuente: Elaboración propia

Como resultado, se obtuvo un ahorro mensual de S/ 452.00, este dato se calculó en base a los 1.71 minutos ahorrados por unidad de plano, seguidamente se multiplico por el promedio diario de 11.15 minutos en el post test por 26 días considerados como la cantidad de muestras en el presente informe, deduciendo 48 horas mensuales de ahorro, por último, se múltiplo por S/ 9.00 siendo el costo de hora de trabajo por operario, esto se evidencia en la tabla.

Tabla 48. Ahorro económico de la implementación

AHORRO ECONOMICO				
ITEM	AHORRO	DESCRIPCION		
1	Ahorro diario	Minutos	Unidades Producidas	Min/día
		1.71	65	111.15
2	Ahorro mensual	Minutos	Días	Min/mes
		111.15	26	2890
3	Ahorro económico	Horas	Costo/hora	Ahorro/mes
		48	S/ 9	S/ 451.55

Fuente: Elaboración propia

c. Costos de sustentabilidad de la herramienta

Para mantener mensualmente, la herramienta estudio del trabajo, se presupuestó S/ 302.40.

Tabla 49. Costo de sostenibilidad de la herramienta estudio del trabajo

COSTOS DE MANTENIMIENTO MENSUAL (S/.)					
Clasificación	Recursos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.21.12 Viáticos y asignaciones	Supervisión	días/mes	4	40.00	S/ 160.00
2.3.1.5.1.2 Gasto por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina.	Lapiceros	Unidad	8	0.80	S/ 6.40
	Manual de operación del proceso de impresión de planos.	Unidad	8	8.00	S/ 64.00
	Cuaderno de capacitación	Unidad	8	9.00	S/ 72.00
TOTAL					S/ 302.40

Fuente: Elaboración propia

d. Flujos de cajas, VAN, TIR y el costo beneficio

El flujo de caja, se da a través del costo de la aplicación por S/ 453.10, ahorrándose cada mes S/ 452.00 y el costo de sostenibilidad de S/ 302.40, con la diferencia del ahorro económico y el costo de sostenibilidad, se obtuvo el flujo de caja de S/149.15, importe que fue considerado en el periodo anual con una tasa (COK) del 10%.

Tabla 50. Flujo de caja de un periodo anual

FLUJO DE CAJA DE UN PERIODO ANUAL													
Meses	Mes0	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12
	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23
Descripción	INGRESOS												
Ahorro económico		S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55	S/ 451.55
Costo-sostenibilidad		S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40	S/ 302.40
Inversión	S/ 453.10												
Flujo de Caja económico	-S/ 453.10	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15	S/ 149.15

Fuente: Elaboración propia

Luego de expresar en cifras, el flujo de caja económico con la aplicación del estudio del trabajo, se evidenció las siguientes herramientas financieras.

- a. Valor actual neto (VAN)
- b. La tasa interna de retorno (TIR)
- c. El costo beneficio (B-C)

a. Valor actual neto (VAN)

Para demostrar el dinero invertido, se calculó una ganancia económica de S/ 981.88, programado para un periodo de 01 año, con una tasa de COK del 10%, y el periodo cero de –S/ 453.10.

b. La tasa interna de retorno (TIR)

A continuación, la tasa de retorno obtenida fue de 32% llevados a 12 meses, resultando beneficioso para la Corporación Z Impresiones S.A.

c. El costo beneficio (B-C)

Resumiendo, como resultado final, se logró tener un beneficio de S/ 1.25 por cada sol que se invierta en la Corporación por la aplicación del estudio del trabajo, registrando un excedente a favor. Se demostró, que la investigación es viable para la Corporación Z Impresiones S.A., se detalla la siguiente tabla.

Tabla 51. Calculo del VAN, TIR y Costo Beneficio

EVALUACION DEL FLUJO ECONOMICO		PRE-TEST	POST-TEST
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	67.56%	75.35%
	EFICACIA	70.00%	78.10%
	PRODUCTIVIDAD	47.29%	58.85%
TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO OBSERVADO	339.99	260.00
	TIEMPO NORMAL	348.01	268.02
	TIEMPO ESTANDAR	743.00	572.00
RESUMEN DEL PROCESO	Nº DE OPERACIONES	9	9
	Nº DE ACTIVIDADES	49	30
	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	53%	57%
	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR	47%	43%
ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	COSTO UNITARIO	S/ 10.00	S/ 9.00
	TASA	-	10%
	INVERSION	-	-S/ 453.10
	VNA	-	S/ 25,075.76
	BENEFICIO-COSTO	-	S/ 1.25
	COSTOS	S/ 139,120.00	S/ 132,400.00
	VENTAS	S/ 148,000.00	S/ 165,500.00
	VAN	-	S/ 981.88
	TIR	-	32%

Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos

Según, Sánchez, Reyes y Mejía (2018), es una manera de extraer datos, con la finalidad de modelarlos y relacionarlos con la investigación mediante la estadística descriptiva e inferencial (p.18). Por lo tanto, es importante incluir las cifras a través de las fichas de registro, lo que ayudara a tener un objetivo más claro de lo que se desea mejorar en el desarrollo del proyecto de investigación.

Estadística Descriptiva

Por otro lado, según Anza [et. al] (2015), mencionó que el análisis descriptivo, funciona para poder resumir datos mediante gráficos como representaciones y tablas de frecuencias (p.101), ante ello, se considera que puede llevar a tener un diagnóstico descriptivo, y es usado en forma cuantitativa y/o cualitativa. En consecuencia, se consideró la media, mediana, moda y desviación estándar con el software IBM SPSS 21(Ver Figura 31)

Estadística Inferencial

Según, Hernández, Fernández y Baptista (2014), manifestaron que el análisis inferencial, da conclusiones de una investigación por medio de una previa evaluación de cifras, que consiste en someter a la hipótesis general y específicas (p. 299). Para la investigación, los datos evaluados serán los 26 días para ambos periodos, con el programa spss, en donde con la prueba de normalidad y según el tamaño de la muestra, sabremos qué tipo de estadístico utilizar.

3.7 Aspectos éticos

De los datos extraídos para el desarrollo del proyecto de investigación, contamos con la autorización de la Corporación Z Impresiones S.A. (Ver anexo 3), el cual fue adquirido por uno de los investigadores que actualmente labora en la empresa gráfica. Seguidamente, como complemento y validación, citamos a muchos autores con sus respectivas fuentes usando el manual ISO 690 Y 690-2 y por ultimo para validar la presente investigación, se usó la herramienta de anti-plagio turnitin, con la finalidad de conocer la cifra de similitud con otros trabajos de investigación.

Así mismo se utilizó la Guía de Resolución de Vicerrectorado de Investigación N° 062-2023-VI-UCV del presente año 2023.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo

Se hizo el análisis descriptivo de la variable dependiente, a través del software estadístico IBM SPSS 21.

Variable dependiente: Productividad

Se demostró el número de datos procesados.

Tabla 52. Análisis descriptivo de la productividad (Pre test octubre 2022 y Post test abril 2023)

		Estadísticos	
		PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST	PRODUCTIVIDAD_POST_TEST
N	Válidos	26	26
	Perdidos	0	0
	Media	47,2662	58,8223
	Mediana	46,2650	59,3000
	Moda	31,20 ^a	48,15 ^a
	Desv. típ.	7,51469	8,62842
	Varianza	56,471	74,450
	Asimetría	,068	,084
	Error típ. de asimetría	,456	,456
	Curtosis	-,356	-,356
	Error típ. de curtosis	,887	,887
	Rango	29,65	33,55
	Percentiles		
	25	41,8800	53,3050
	50	46,2650	59,3000
	75	51,3500	63,6450

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Estadístico SPSS 21

Se utilizó un histograma para la representación gráfica de frecuencias para la comparación de ambos periodos de la productividad.

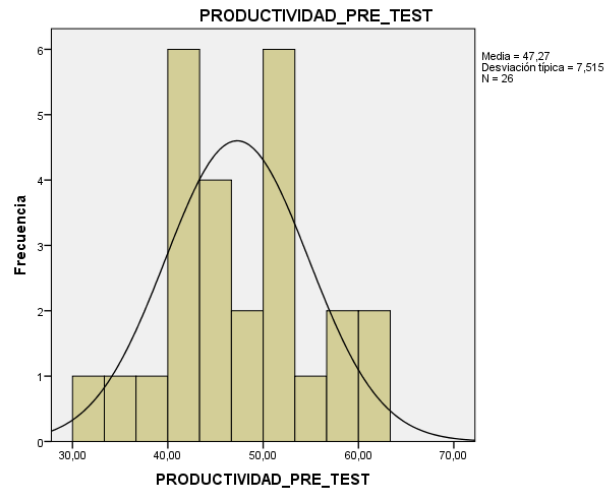


Figura 40. Histograma de productividad - Pre test octubre 2022

Fuente: Estadístico SPSS 21

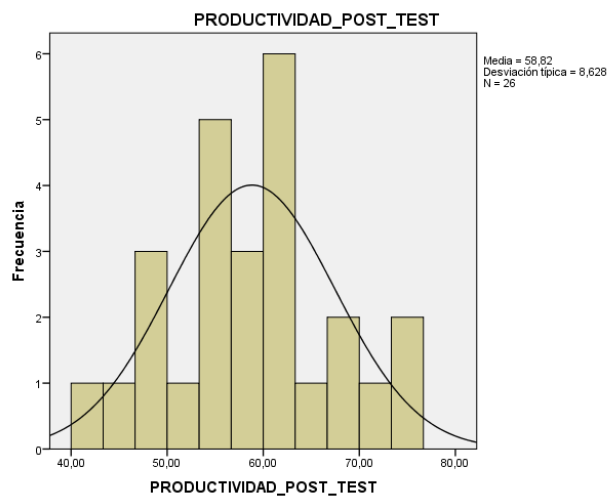


Figura 41. Histograma de productividad - Post test octubre 2022

Fuente: Estadístico SPSS 21

Interpretación:

En la estadística descriptiva de la productividad se obtuvo:

- Media, pre test 47.27 y post test 58.82
- Mediana, pre test 46.27 y post test 59.30

- Moda, pre test 31.20 y post test 48.15
- Desviación estándar, pre test 7.5 y post test 8.6

Primera dimensión: Eficiencia

Tabla 53. Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia (Pre test octubre 2022 y Post test abril 2023)

		Estadísticos	
		EFICIENCIA_PRE_TEST	EFICIENCIA_POST_TEST
N	Válidos	26	26
	Perdidos	0	0
	Media	67,5569	75,3481
	Mediana	67,4100	75,9300
	Moda	67,41	74,07 ^a
	Desv. típ.	1,06261	6,82339
	Varianza	1,129	46,559
	Asimetría	-,103	,997
	Error típ. de asimetría	,456	,456
	Curtosis	-,691	3,337
	Error típ. de curtosis	,887	,887

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Estadístico SPSS 21

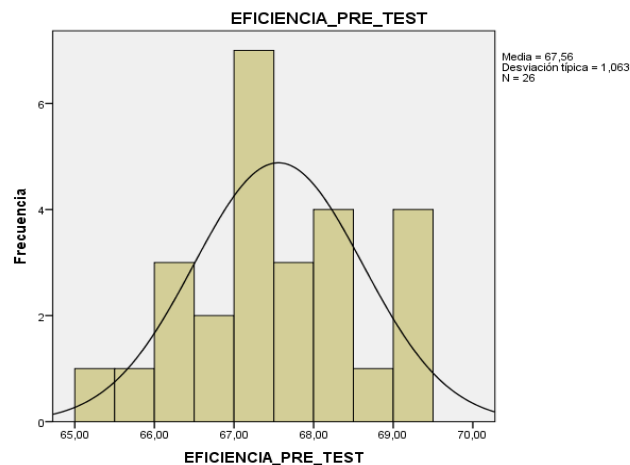


Figura 42. Histograma de eficiencia - Pre test octubre 2022

Fuente: Estadístico SPSS 21

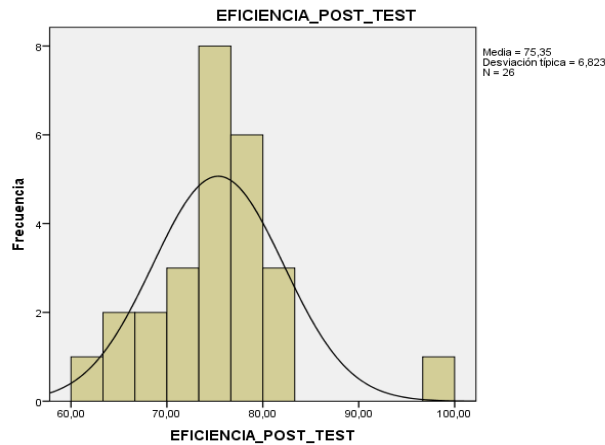


Figura 43. Histograma de eficiencia - Post test abril 2023

Fuente: Estadístico SPSS 21

Interpretación:

En la estadística descriptiva de la eficiencia se obtuvo:

- Media, pre test 67.56 y post test 75.35
- Mediana, pre test 67.41 y post test 75.93
- Moda, pre test 67.41 y post test 74.07
- Desviación estándar, pre test 1.06 y post test 6.82

Segunda dimensión: Eficacia

Tabla 54. Análisis descriptivo de la dimensión eficacia (Pre test octubre 2022 y Post test abril 2023)

		Estadísticos	
		EFICACIA_PRE_TEST	EFICACIA_POST_TEST
N	Válidos	26	26
	Perdidos	0	0
	Media	70,0008	78,1008
	Mediana	69,2300	77,6500
	Moda	61,54 ^a	64,71 ^a
	Desv. típ.	11,30823	9,51138
	Varianza	127,876	90,466
	Asimetría	,096	,147
	Error típ. de asimetría	,456	,456
	Curtosis	-,238	-,544
	Error típ. de curtosis	,887	,887
	Rango	46,16	36,47

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Estadístico SPSS 21

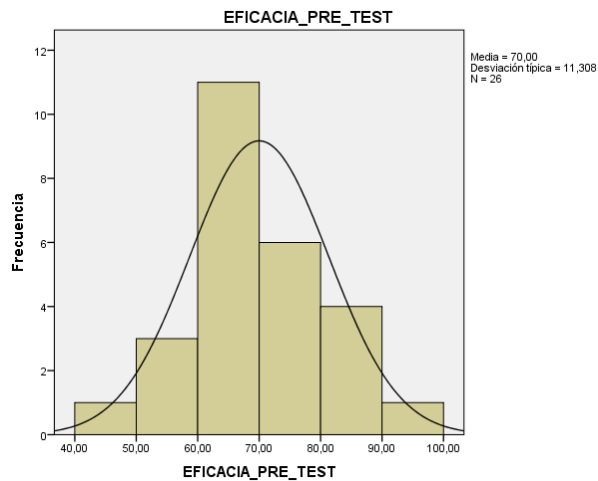


Figura 44. Histograma de eficacia - Pre test octubre 2022

Fuente: Estadístico SPSS 21

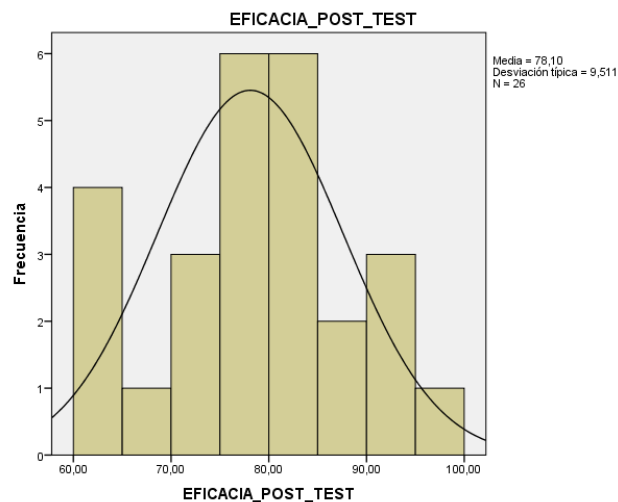


Figura 45. Histograma de eficacia - Post test abril 2023

Fuente: Estadístico SPSS 21

Interpretación:

En la estadística descriptiva de la eficacia se obtuvo:

- Media, pre test 70.00 y post test 78.10
- Mediana, pre test 69.23 y post test 77.65
- Moda, pre test 61.54 y post test 64.71
- Desviación estándar, pre test 11.30 y post test 9.51

4.2 Análisis Inferencial

Por medio del análisis inferencial, se realizó la contrastación de la hipótesis general, así como las hipótesis específicas, previo la realización de las pruebas de normalidad para identificar el comportamiento de los datos en caso siga o no una distribución normal.

Análisis de la hipótesis general – Productividad

Se realizó la comprobación de la hipótesis general, utilizando los datos obtenidos de la variable dependiente, presentando 26 muestras diarias, siendo en consecuencia muestras menores a 30 elementos; por lo tanto, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk; sujetándose a la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si la significancia (p) es > 0.05 , los datos presentan un comportamiento paramétrico, se concluye que los datos analizados si siguen una distribución normal.
- Si la significancia (p) es < 0.05 , los datos presentan un comportamiento no paramétrico, se concluye que los datos analizados no siguen una distribución normal.

Tabla 55. Prueba de normalidad de la hipótesis general - Productividad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_PRE_T EST	,085	26	,200*	,976	26	,789
PRODUCTIVIDAD_POST_ TEST	,102	26	,200*	,976	26	,781

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 21

Para ambos periodos se obtuvo un nivel de significancia mayor 0.05 por lo que decimos que el comportamiento de los datos tiene una distribución normal.

(paramétrica), en este caso se aplica la prueba de T de Student, demostrando que se mejoró la productividad en la Corporación Z Impresiones S.A.

Prueba T Student para la hipótesis general - Productividad

En el análisis de la hipótesis general, se pudo contrastar la mejora de la productividad, considerando la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia $(p) > 0.05$ la hipótesis nula es aceptada (H_0).

Si el valor de la significancia $(p) < 0.05$ la hipótesis nula es rechazada (H_0).

- Si el valor de la significancia (p) < 0.01 la hipótesis nula es rechazada de manera altamente (HO).

Tabla 56. Prueba T Student para corroborar la hipótesis general - productividad

Prueba de muestras relacionadas								
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST - PRODUCTIVIDAD_POST_TES T	-11,55615	11,77367	2,30901	-16,31164	-6,80067	-5,005	25	,000

Fuente: Estadístico SPSS 21

Contrastación de la hipótesis general – Productividad

Hipótesis Nula (Ho): La aplicación el estudio del trabajo no mejora la productividad en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Hipótesis Alterna (Ha): La aplicación el estudio del trabajo mejora la productividad en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Los resultados finales de la prueba de T de Student, confirma que el nivel de significancia bilateral tuvo un valor de 0,000 que es menor a 0.05, tomando en cuenta la regla de decisión, se acepta la hipótesis alterna, donde se concluye que, la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la Corporación Z Impresiones S.A.

Análisis de la hipótesis específica – Eficiencia

Se realizó la comprobación de la primera hipótesis específica, utilizando los datos obtenidos de la dimensión eficiencia, presentando 26 muestras diarias, siendo en consecuencia muestras menores a 30 elementos; por lo tanto, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk; sujetándose a la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si la significancia (p) es > 0.05 , los datos presentan un comportamiento paramétrico, se concluye que los datos analizados si siguen una distribución normal.
- Si la significancia (p) es < 0.05 , los datos presentan un comportamiento no paramétrico, se concluye que los datos analizados no siguen una distribución normal.

Tabla 57. Prueba de normalidad de la hipótesis específica - Eficiencia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE_TEST	,093	26	,200*	,963	26	,449
EFICIENCIA_POST_TEST	,168	26	,056	,912	26	,029

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 21

Se obtuvo en el pre test un nivel de significancia mayor a 0.05 por lo que decimos que el comportamiento de los datos tiene una distribución normal (paramétrica), en el post test se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05 por lo que decimos que el comportamiento de los datos no tiene una distribución normal (no paramétrica), en este caso se aplica la prueba de T de Wilcoxon, demostrando que se mejoró la eficiencia en la Corporación Z Impresiones.

Prueba T Wilcoxon - hipótesis específica - Eficiencia

En el análisis de la hipótesis específica, se pudo contrastar le mejora de la eficiencia, considerando la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia (p) > 0.05 la hipótesis nula es aceptada (HO).
- Si el valor de la significancia (p) < 0.05 la hipótesis nula es rechazada (HO).
- Si el valor de la significancia (p) < 0.01 la hipótesis nula es rechazada de manera altamente (HO).

Tabla 58. Prueba T Wilcoxon para corroborar la hipótesis específica - Eficiencia

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA_POST_TEST - EFICIENCIA_PRE_TEST
Z	-4,051 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Estadístico SPSS 21

Contrastación de la hipótesis específica – Eficiencia

Hipótesis Nula (Ho): La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Hipótesis Alterna (Ha): La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Los resultados finales de la prueba de T de Wilcoxon, confirma que el nivel de significancia bilateral tuvo un valor de 0,000 que es menor a 0.05, tomando en cuenta la regla de decisión, se acepta la hipótesis alterna, donde se concluye que, la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la Corporación Z Impresiones S.A.

Análisis de la hipótesis específica – Eficacia

Se realizó la comprobación de la hipótesis específica, utilizando los datos obtenidos de la dimensión eficacia, presentando 26 muestras diarias, siendo en consecuencia muestras menores a 30 elementos; por lo tanto, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk; sujetándose a la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si la significancia (p) es > 0.05 , los datos presentan un comportamiento paramétrico, se concluye que los datos analizados si siguen una distribución normal.
- Si la significancia (p) es < 0.05 , los datos presentan un comportamiento no paramétrico, se concluye que los datos analizados no siguen una distribución normal.

Tabla 59. Prueba de normalidad de la hipótesis específica - Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_PRE_TEST	,104	26	,200*	,982	26	,908
EFICACIA_POST_TEST	,097	26	,200*	,972	26	,667

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Estadístico SPSS 21

Para ambos periodos se obtuvo un nivel de significancia mayor 0.05 por lo que decimos que el comportamiento de los datos tiene una distribución normal (paramétrica), en este caso se aplica la prueba de T de Student, demostrando que se mejoró la eficacia en la Corporación Z Impresiones S.A.

Prueba T Student hipótesis específica - Eficacia

En el análisis de la hipótesis específica, se pudo contrastar le mejora de la eficacia, considerando la siguiente regla de decisión.

Regla de decisión:

- Si el valor de la significancia (p) > 0.05 la hipótesis nula es aceptada (H₀).
- Si el valor de la significancia (p) < 0.05 la hipótesis nula es rechazada (H₀).
- Si el valor de la significancia (p) < 0.01 la hipótesis nula es rechazada de manera altamente (H₀).

Tabla 60. Prueba T Student para corroborar la hipótesis específica - Eficacia

Fuente: Estadístico SPSS 21

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	EFICACIA_PRE_TEST - EFICACIA_POST_TEST	-8,10000	15,47986	3,03585	-14,35245	-1,84755	-2,668	25	,000

Contrastación de la hipótesis específica - Eficacia

Hipótesis Nula (H₀): La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Los resultados finales de la prueba de T de Student, confirma que el nivel de significancia bilateral tuvo un valor de 0,000 que es menor a 0.05, tomando en cuenta la regla de decisión, se acepta la hipótesis alterna, donde se concluye que, la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la Corporación Z Impresiones S.A.

V. DISCUSIÓN

Con la herramienta estudio del trabajo aplicado en la Corporación Z Impresiones S.A., en la línea de producción de planos, se contrastaron con los estudios del marco teórico a nivel internacional y local. Se realizó la siguiente evaluación. Después de aplicar la metodología, se mejoraron la productividad en 11.56%, eficiencia 7.79% y eficacia 8.10%. Adicional a ello, se consideraron 26 muestras de la producción diaria de planos, utilizando un cronometro para calcular el tiempo de las 09 operaciones de las cuales se identificaron las actividades que aportan y no aportan en la producción, se logró minimizar el tiempo estándar por plano en 5.72 minutos para el periodo después de la implementación. La metodología empleada mejoró los procedimientos economizando la mano de obra y reduciendo la fatiga de tareas repetitivas en el proceso de impresión y acabados, se mejoró las condiciones de trabajo aplicando esta herramienta de mejora. Estos resultados se parecen a los expresados en México en el 2020 por Montoya, M. [et al.] el artículo estaba basado en mejorar la productividad y el tiempo muerto, aplicando la ingeniería de métodos, donde se analizaron los elementos diarios de fabricación en una empresa metalúrgica, cuyo objetivo fue eliminar los tiempos de inactividad y la baja productividad, concluyendo que al estandarizar los procesos y entrenamientos en cadenas, se logró reducir los tiempos de producción alcanzando el cumplimiento de objetivos, siendo así eficaz y eficiente con la demanda del producto, considerando una buena calidad y la reducción de pérdidas económicas por reprocesos y pieza. Por otro lado, en México en el 2020, Velásquez, J. [et al.] en su artículo orientado a establecer el estándar de confección de ropa deportiva, a través de la ingeniería de métodos busca mejorar la productividad, se examinó las secciones del proceso de trabajo promoviendo el compromiso del personal, así como de la alta dirección. Se evaluó el perfil técnico y profesional de cada trabajador para reubicarlos en sus respectivas áreas, capacitación en cadena y reconocimiento y compensas económicas, se redujo las tareas repetitivas al 60%, sobre todo en el área de confección, en donde se identificaron muchos problemas de calidad.

Se empleó la nueva herramienta de trabajo para elevar el índice de productividad en una organización del sector gráfico, donde se consideró como muestra la producción diaria de planos durante 26 días para ambos periodos, se estudiaron detalladamente 49 actividades anotando los tiempos y recorridos, se logró reducir 19 actividades del proceso total de producción de planos, seguidamente, se obtuvo un incremento en la eficiencia de 7.79%. Se identificó 13 causas, plasmado en un diagrama de espina de pescado los cuales fueron: Inadecuado métodos 16.24%, tiempos improductivos 15.50%, baja eficiencia del trabajador 14.76%, baja capacitación 13.28%, horas extras excesivas 12.55% y desorden 5.54%; como objetivo general se planteó: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023, para el periodo post-test, se examinó objetivamente las tareas asignadas en el proceso de producción de planos y los nuevos parámetros para el área de producción, logrando así optimizar los procesos teniendo como resultado: el ahorro de materiales, menos mermas por fallas, tareas repetitivas, desorden, mejor distribución de los materiales y área de trabajo. Asimismo, en Ecuador en el 2020, se puede contrastar Andrade, A., Del Rio, C. y Alvear, D., en su artículo, enfocado en aumentar la eficiencia en una fábrica de calzados usando la ingeniería de métodos y tiempos, como objeto de estudio se busca identificar los inconvenientes de la producción en una fábrica de zapatos, se empleó un diagrama espina de pescado y bimanual, después de un mes de la implementación la producción aumentó gradualmente cuando los operadores usaban bien los recursos de la organización y la tecnología para acelerar y simplificar su trabajo, lo que pudo demostrar una mayor eficiencia. Estos indicadores fueron comparados también con la investigación realizada en Malasia en el 2020 por Zahara, Radzi y Kartini en su artículo se menciona que, se aplicó una estrategia en las operaciones manuales de la industria alimentaria de fabricación de salsa de Soya, empleando la herramienta estudio del trabajo, se pudo cuantificar las muestras, obteniendo resultados a un nivel de confianza de 95%, el estudio reveló que los muestreos de trabajo se pueden considerar como una estimación fiable para la identificación de los cuellos de botella, así como el tiempo de inactividad en la fabricación, se optimizó el proceso de llenado, tapado y sellado al vacío, se mejoró el diseño de la planta

brindando un alcance de las Herramientas, materiales y equipos así como la seguridad en el espacio de trabajo.

Se registró los datos de la producción de planos en las fichas de registro de productividad, en donde después incrementar el índice de productividad a 11.56%, se comparó ambos periodos, donde hubo una mejoría de la productividad, la muestra fue la producción diaria de planos durante 26 días. Se estableció los tiempos con ayuda de un cronometro para las operaciones del proceso de producción de planos, reduciendo 119.00 minutos con una mejora de la eficacia de 8.10%, mejorando los tiempos de respuestas. De igual forma en Ecuador en el 2019, Mugmal J. en su artículo orientado en aumentar la productividad mejorando los estándares de trabajo en tiempo y rendimiento, utilizando diagramas de proceso se logró identificar las actividades en cada estación del trabajo del área de pos cosecha, realizando una producción de 11893 tallos por día, para una demanda diaria de 12500. Utilizando la nueva metodología, se reorganizo el nuevo espacio de trabajo, eliminando movimientos innecesarios, mejorando los procesos de pos cosecha y aplicando los nuevos métodos estandarizando los tiempos de desempeño por trabajador, obteniendo como resultado final una mejora de la productividad el 12.67% logrando alcanzar el objetivo del estudio, se aplicó la herramienta estudio del trabajo, resaltando las operaciones, esto ayudo a evaluar e innovar un nuevo metodo de trabajo como suprimiendo, combinando y rediseñando las actividades innecesarias.

Finalmente, en la ciudad de Trujillo en el 2021, Quispe, E. [et al.] en su artículo enfocado en identificar el índice de variación de la productividad con el uso de la ingeniería de métodos en una fábrica agroquímica, se utilizó un diagrama de Ishikawa para encontrar las causa de los problemas identificados y el diagrama de Pareto para clasificar los problemas más urgentes a solucionar, en donde el tiempo de secado no contaba con un tiempo normal, generando retrasos en todo el proceso productivo, como recomendación se incorporó la nueva máquina de secado SRCZ-1 rotativa continua, logrando reducir el tiempo de inactividad de 25 minutos, distribuyendo el tiempo adecuado para otras fases del proceso, se logró aumentar la eficiencia en 11.68% y se obtuvo una productividad final de 62.42%, el estudio fue viable obteniendo un VAN de S/ 83,278.06, con una tasa de interés de retorno

de 39%, así como el análisis del costo beneficio del proyecto en 1.1 resultando rentable. Estas cifras obtenidas se acercan mucho al presente proyecto de investigación en las cuales se obtuvo un VAN de S/ 981.88, un TIR de 32% y un B/C de S/ 1.25.

Podemos decir que la metodología estudio del trabajo, aporta un valor muy significativo en cualquier empresa de todo rubro, mejorando las condiciones de trabajo, así como también cuantificando las operaciones de proceso productivo y buscando siempre incrementar la productividad. Lo importante de esta herramienta es que no se necesita grandes cantidades de dinero para poderlo aplicar, puede emplearlo cualquier área desde la alta dirección, así como el personal operativo.

VI. CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los objetivos del informe de investigación, tanto para objetivo general: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023; así como para el primer objetivo específico: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023 y para el segundo objetivo específico: Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023; a través del software estadístico.

La productividad mejoró en 11.56%, en el comparativo de las cifras obtenidas antes de la implementación 47.29% y después de la implementación de 58.85%, para la hipótesis general se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la muestra es menor a 30 datos, para ambos periodos se identificó un comportamiento paramétrico, considerándose 26 muestras diarias, se obtuvo un nivel de significancia bilateral 0.000, donde se aceptó la hipótesis alterna concluyendo que, la aplicación el estudio del trabajo mejora la productividad en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

La eficiencia mejoró en 7.79%, en el comparativo de las cifras obtenidas antes de la implementación 67.56% y después de la implementación de 75.35%, para la primera hipótesis específica se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la muestra es menor a 30 datos, para el periodo pre test se identificó un comportamiento paramétrico y para el periodo post test se identificó un comportamiento no paramétrico, considerándose 26 muestras diarias, se obtuvo un nivel de significancia bilateral 0.000, donde se aceptó la hipótesis alterna concluyendo que, la aplicación el estudio del trabajo mejora la eficiencia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

La eficacia mejoró en 8.10%, en el comparativo de las cifras obtenidas antes de la implementación 70.00% y después de la implementación de 78.10%, para la segunda hipótesis específica se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la muestra es menor a 30 datos, para ambos periodos se identificó un comportamiento paramétrico, considerándose 26 muestras diarias, se obtuvo un nivel de significancia bilateral 0.000, donde se aceptó la hipótesis alterna concluyendo que, la aplicación el estudio del trabajo mejora la eficacia en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

VII. RECOMENDACIONES

Para el gerente general, se recomienda continuar con los siguientes puntos, para la producción de planos:

Se recomienda continuar con la metodología estudio del trabajo, aplicada actualmente en la Corporación Z Impresiones S.A., debido a que con esta herramienta se puede calcular o cuantificar que tan bien se están utilizando los recursos hombre, máquina y tiempo en la organización, se recomienda continuar con las capacitaciones de manera semanal y como etapa final del estudio del trabajo, mantener la metodología en el proceso productivo de planos, el cual mejorará aún más el índice de productividad alcanzado en el periodo post test.

Se recomienda seguir con el nuevo sistema de trabajo, el cual esta detallado en el diagrama de actividades del periodo post test, para la producción de planos en cada estación, así como en la parte de acabados según el nuevo manual elaborado en la implementación para el periodo post test, esto nos permitirá optimizar y aumentar cada vez más la eficiencia tanto en el personal como en los equipos del área productiva.

Se recomienda seguir registrando los datos con ayuda del cronometro y los instrumentos, como las fichas de registros expresado en minutos, esto para poder puntualizar las tareas dirigidas al trabajador y cuantificar el tiempo invertido en dicha actividad, identificando sus habilidades con respectivo a su función, así mejorando la eficacia en los tiempos de respuestas y cumpliendo con las expectativas del cliente y la Corporación Z Impresiones.

REFERENCIAS

- ADEX (2022). El Numero de Mypes peruanas se redujo un 48.8% en 2020 y la informalidad paso al 85 % com consecuencia de la pandemia. Lima. ComexPeru. Disponible: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-numero-de-mypes-peruanas-se-redujo-un-488-en-2020-y-la-informalidad-paso-al-85-como-consecuencia-de-la-pandemia> Consultado: 03/06/2023
- ANDRADE, Adrian. [et al.] (2020). "study of times and movements to increase efficiency in a footwear production company". Ecuador: Revista Información Tecnológica. Disponible: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lang=es: ISSN: 0718-0764. Consultado: 03/06/2023
- ANDRADE, Simón. (2005). Definition of Efficiency and Effectiveness. Scielo.Disponible:http://eamo.usc.es/pub/pateiro/files/Bioestadistica_Ejercicios.pdf. Consultado: 03/06/2023
- ARIAS, Fidias. (2012), El Proyecto de Investigacion. Introduccion a la metodologia cientifica. Revista Slideshare. <https://es.slideshare.net/juancarlos777/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-2012-6a-edicion>. Consultado: 03/06/2023
- ARISTAS, Augusto. y FLORES, Johana. (2022). "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en área de empaque dentro de una empresa agroindustrial, Chancay 2022". Lima: Universidad Cesar Vallejo 2022. Disponible:<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/112200> . Consultado: 03/06/2023
- BAENA, Guillermina. (2017). Metodología de la Investigación. Grupo editorial Patria. Disponible:http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf. Consultado: 03/06/2023
- BERNAL, Cesar. (2011). Metodología de la investigación. Editorial Pearson. Disponible: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El->

[proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf](#). Consultado: 03/06/2023

CABEZAS, Edison. [et al.] (2018). "Introduction to the methodology of scientific research". Ecuador: Revista de ingeniería y gestión industrial. Disponible: <https://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>. Consultado: 03/06/2023

CHACARA, Katherine. [et al.] (2022). Modelo de gestión de la producción para la evaluación de la medición postura-base del operador y rediseño del área de trabajo para mejorar la mano de obra de la productividad en una media empresa de manufactura. Revista Apunte de clase sobre redes y sistemas Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85115650428&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22time+study%22+%22productivity%22&nlo=&nlr=&nls=&sid=6e735386ce0c569989a38687c44573aa&sot=b&sdt=cl&cluster=scoaffilctry%2c%22Peru%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=42&s=TITLE-ABS-KEY%28%22time+study%22+%22productivity%22%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=> Consultado 28/06/2023 ISSN: 23673370

DA SILVA, Franciele. (2013). Eficacia, Eficiencia y Efectividad en el desempeño del trabajo. Revista Actualidad Empresarial. Disponible en: <https://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/#:~:text=Da%20Silva%2C%20la%20eficacia%20%C2%ABest%C3%A1,alcanzamos%20el%20objetivo%20o%20resultado%C2%BB>. Consultado: 03/06/2023

ERAZO, Byron. (2017). Como medir la eficacia de la Gestión en Instituciones de Salud. Revista cubana de Investigaciones. Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/78>. ISSN: 1561-3011 Consultado: 03/06/2023

FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2014). Metodología de la investigación. México: 6ta Edición. Disponible: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20BaptistaMetodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>. Consultado: 03/06/2023

FLORES, Sharon. (2021). "Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea de impresión de boletos de Grafica Estrella, Lima, 2020". Lima: Universidad Cesar Vallejo 2021. Disponible: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75034>: Consultado: 03/06/2023

HERNANDEZ, Sandra y DANA, Duana. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Recurso Internet. Boletín Científico. 2019. Disponible: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>. Consultado: 03/06/2023

HINOSTROZA, Daniela. y MORALES, Sebastian. (2021). "Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021". Lima: Universidad Cesar Vallejo 2021. Disponible: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70911?show=full>. Consultado: 03/06/2023

HUAMAN, William. (2019). Estilos de aprendizaje de motivar a los estudiantes de la especialidad de informática. Universidad UNE. Disponible en: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/2836/TM%20CE-Du%204324%20G1%20-%20Gil%20Sanchez%20Dario%20Pedro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: 03/06/2023

KANAWATY, George. (2019). Introducción al estudio del trabajo. Free Libro ORG. Disponible: https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edici%C3%B3n_George_Kanawaty_FREELIBROS_ORG. Consultado: 03/06/2023

LOARTE, Yelsin. (2022). "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa de elaboración de productos de panadería,

- Lima, 2022". Lima: Universidad Cesar Vallejo 2022. Disponible: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106035>. Consultado: 03/06/2023
- LOPEZ, Raúl. [et al.] (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas Disponible: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331ISSN:1561-3046>. Consultado: 03/06/2023
- MARTINEZ, Roxana. (2008). Investigación en calidad del servicio, información y productividad. Revista INFOcaISER. Disponible en:<http://infocalser.blogspot.com/2008/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>: Consultado: 03/06/2023
- MEJIA, Elías. [et al.] (2014). Metodologías de la Investigación. Recurso Mexico. 4ª Edición. Disponible: <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0028.pdf>. Consultado: 03/06/2023
- MONTOYA, Mildrent. [et al.] (2020). "Engineering methods to increase Labor productivity and eliminate downtime". México: Revista de ingeniería y gestión industrial. Disponible: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85085889178&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22method+engineering%22+%22productivity%22&sid=7ca96e47931bdcf4245dd2f822d0055a&sot=b&sdt=b&sl=50&s=TITLE-ABS-KEY%28%22method+engineering%22+%22productivity%22%29&relpos=3&citeCnt=4&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1: ISSN: 20138423. Consultado: 03/06/2023
- MUGMAL, Juan Carlos. (2019). "work organization through methods. Engineering and time study to increase productivity in a floriculture company: a case study". Ecuador: Revista Ingeniería Industrial y Gestión de Operaciones. Disponible: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85067236753&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22method+engineering%22+%22productivity%22&sid=bfd7afcc4fb59ff3ec7fcf0e251b579&sot=b&sdt=b&sl=50&s=TITLE-ABS->

[KEY%28%22method+engineering%22+%22productivity%22%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1](#): ISSN: 21698767. Consultado: 03/06/2023

MURILLO (2008). "La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica". Ecuador: Revista Ingeniería Industrial y Gestión de Operaciones. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf1>: ISSN: 0379-7082. Consultado: 03/06/2023

NIETO, Nelly. (2020). Métodos y tiempos, el estudio del trabajo para la productividad. Gestipolis. Disponible en: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tiempos-el-estudio-del-trabajo-para-la-productividad/>. Consultado: 03/06/2023

ÑAUPAS, Humberto. [et al.]. Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis. Colombia: Ediciones de la U. 2018. Disponible: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf> Consultado: 03/06/2023

OIT: (2020). ¿Qué es el estudio del trabajo? Objetivo, utilidad y aplicación. Revista Conduce a tu empresa. Disponible en: <https://blog.conducetuempresa.com/2011/06/que-es-el-estudio-del-trabajo.html> Consultado: 03/06/2023

OIT: (2011). La Productividad. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/productivity/lang-es/index.htm>. Consultado: 03/06/2023

PALACIOS, Jesús. [et al.] (2018). Metodologías de la Investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis. Recurso Colombia.^a Edición. Disponible: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales de consulta/Drogas de Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf). ISSN: 978-958-762-876-0. Consultado: 03/06/2023

PATEIRO, Beatriz. (2015). Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Santiago de Compostela. Disponible: http://eamo.usc.es/pub/pateiro/files/Bioestadistica_Exercises.pdf.

Consultado: 03/06/2023

POSSO, Richard. y LORENZO, Edda. (2020). Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. Revista Educare [en línea]. Septiembre-diciembre 2020, n°.3. Disponible: <https://revistas.investigacionupelipb.com/index.php/educare/article/view/1410/1371>. Consultado: 03/06/2023

QUIROZ, Catalina. (2019). Reporte sobre el estado de la industria gráfica en el país. Perú. Disponible: https://peru.ahk.de/fileadmin/AHK_Peru/2_AGUDI_-_Cieza.pdf. Consultado: 03/06/2023

QUISPE, Elvira. [et al.] (2021). Propuesta de mejora de la producción, según la teoría de la ingeniería de métodos, para incrementar la productividad en una planta agroquímica Tecnobior Pacanguila. Revista Multi conferencia internacional de Laccei ingeniería, educación y tecnología. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85140013195&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22time+study%22+%22productivity%22&nlo=&nlr=&nls=&sid=6e735386ce0c569989a38687c44573aa&sot=b&sdt=cl&cluster=scoaffilctry%2c%22Peru%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=42&s=TITLE-ABS-KEY%28%22time+study%22+%22productivity%22%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=> Consultado 28/06/2023 ISSN: 24146390

ROMERO, Hugo. [et al.] (2014). Metodologías de la Investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis. Recurso Colombia.ªEdicion. Disponible: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf. ISSN: 978-958-762-876-0. Consultado: 03/06/2023

ROMERO, Irene. (2019). “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa Ajuste Perfecto, Callao,

ZAHARA, Wahid. [et al.] (2020). "study on improving the productivity of manual operations in soy sauce factories". Malasia: Revista de Ingeniería Ilum.

Disponible: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-)

[85079380676&origin=resultslist&sort=plf-](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-)

[f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[sid=49739d7e60c2c47dda6e6065d0146ed9&sot=b&sdt=cl&cluster=scofree](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[toread%2c%22all%22%2ct%2bscopubyr%2c%222022%22%2ct%2c%2220](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[21%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[%22%2ct%2b scoexactkeywords%2c%22Productivity%22%2ct%2c%22Wor](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[k+Study%22%2ct%2c%22Efficiency%22%2ct&sl=43&s=TITLE-ABS-](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[KEY%28%22work+study%22+%22productivity+%22%29&relpos=1&citeCnt](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[=1&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXP](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

[ORT:1: ISSN: 1511788x. Consultado: 03/06/2023](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&)

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de las Variables

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
ESTUDIO DEL TRABAJO	OIT (2011) El estudio del trabajo, es la verificación de la forma de cómo se están realizando las actividades con el objetivo de optimizar los recursos y estandarizar normas de rendimiento (p.9)	Es una herramienta que nos ayuda a diseñar los procesos de trabajo, así como también cuantificar el tiempo de las actividades tanto en hombre y máquina, a través de las fichas de registro, esto con el fin de mejorar el índice de productividad del proceso de producción de planos.	Estudio de Métodos	$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ Leyenda: PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor AAV: Actividades que Agregan Valor TA: Total de Actividades	Razón
			Medición del trabajo	$TE = TN (1+S)$ Leyenda: TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplemento del trabajo	Razón
PRODUCTIVIDAD	MARTINEZ (2007) La productividad, es el indicador que nos demuestra cómo se están empleando los recursos en una organización o proceso productivo.	Es la relación de las unidades producidas de planos sobre las horas hombre utilizadas en el área de producción, podemos decir que el indicador de productividad se obtiene también, de la multiplicación del índice de la eficiencia por el índice de la eficacia.	Eficiencia	$EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$ Leyenda: EFC: Eficiencia HHU: Horas Hombre Utilizadas HHP: Horas Hombre Programadas	Razón
			Eficacia	$EF = \frac{UPPD}{UPPG} \times 100$ Leyenda: EF: Eficacia UPPD: Unidades de Planos Producidos UPPG: Unidades de Planos Programados	Razón

Fuente: Elaboración propia


Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Ficha de registro de análisis del proceso

REGISTRO DE ACTIVIDADES POST-TEST								
TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	CANTIDAD TOTAL	% CANTIDAD TOTAL	TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	% TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES
ACTIVIDADES NECESARIAS	OPERACIÓN							
ACTIVIDADES INNECESARIAS	OPERACIÓN COMBINADA							
	ALMACENAMIENTO							
	TRANSPORTE							
	ESPERA							
	INSPECCIÓN							
TOTAL								

Ficha de registro de tiempos observados

Ficha de cálculo del tiempo estándar

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR - PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLANOS DOBLADOS Y PERFORADOS													
	PRE - TEST	EMPRESA:	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.	AREA:	PRODUCCION								
REGISTRO:	POST - TEST	ELABORADO POR:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES	PROCESO:	PROCESO DE IMPRESION DE PLANOS								
				PRODUCTO:	LINEA DE PLOTEOS								
Nº	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (MIN)	WESTINGHOUSE				1+FACTOR DE VALORIZACION	TIEMPO NORMAL (TN)	FACTOR DE HOLGURA		1+SUPLEMENTOS	TE (MIN)
				HABILIDAD H	ESFUERZO E	CONDICIONES CD	CONSISTENCIA CS			SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES		
1	MANUAL												
2	MANUAL												
3	MANUAL - MAQUINA												
4	MANUAL - MAQUINA												
5	MANUAL												
6	MANUAL												
7	MANUAL												
8	MANUAL - MAQUINA												
9	MANUAL												
TOTAL (MIN):			0.00						0.00				0.00

Ficha de registro de productividad

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD									
	IMPRESIÓN DE PLANOS			PROCESO:	PRODUCCION DE IMPRESIÓN DE PLANOS A0, DOBALDO EN A4 Y PEFORADO		EMPRESA:	CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.	
PRODUCTO:	PRE TEST			AREA:	PRODUCCION				
REGISTRO:				ELABORADO:	JESUS ZARATE & ROSA MORALES				
FECHA:									
EFICIENCIA:	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS HORAS HOMBRE UTILIZADAS			EFICACIA:	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS UNIDADES DE PLANOS PROGRAMADOS	PRODUCTIVIDAD:	EFICIENCIA EFICACIA		
Nº	FECHA	HORAS HOMBRE UTILIZADAS	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	EFICIENCIA %	UNIDADES DE PLANOS PRODUCIDOS	UNIDADES DE PLANOS PROGRAMADOS	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
TOTAL:				0%	0	0	0%	0%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Carta de autorización de la Empresa



Autorización para el levantamiento y aplicación de información

Por medio de la presente autorizamos el uso de toda información necesaria en el desarrollo de su informe de investigación, realizado por los estudiantes del décimo ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial.

Sr. Zárate Pantoja Jesús Daniel, con DNI: 42774298
Srta. Morales Ortiz Rosa, con DNI: 10157367

Quienes solicitamos el permiso correspondiente para poder realizar el informe de investigación con título "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023"; con el RUC: 20605370838, durante el siguiente periodo:

Periodo (Pre-test) Inicio: agosto 2022 – Final: diciembre 2022.
Periodo (Post-test) Inicio: abril 2023 – Final: julio 2023.

Lima, 02 de julio del 2023



ERIKA GARCIA VERA
GERENTE GENERAL
CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Certificados de Validez de contenido de los instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: VARIABLES - (VALIDADOR 1)

Nº	DIMENSIONES / ítems Independiente: Estudio del trabajo	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de métodos $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ Leyenda: PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor AAV: Actividades que Agregan Valor TA: Total de Actividades	X		X		X		
		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 2: Medición del trabajo $TE = TN (1+S)$ Leyenda: TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplemento del trabajo	X		X		X		

Nº	DIMENSIONES / ítems Variable dependiente: Productividad	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Eficiencia $EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$ Leyenda: EFC: Eficiencia HHU: Horas Hombre Utilizadas HHP: Horas Hombre Programadas	X		X		X		
		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{UPPD}{UPPG} \times 100$ Leyenda: EF: Eficacia UPPD: Unidades de Planos Producidos UPPG: Unidades de Planos Programados	X		X		X		

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. Mario Humberto ACEVEDO PANDO**

DNI: 08718285

Especialidad del validador:

12 de mayo de 2023

„Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

„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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: VARIABLES - (VALIDADOR 2)



Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Independiente: Estudio del trabajo								
1	Dimensión 1: Estudio de métodos $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ Leyenda: PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor AAV: Actividades que Agregan Valor TA: Total de Actividades	X		X		X		
		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 2: Medición del trabajo $TE = TN (1+S)$ Leyenda: TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplemento del trabajo	X		X		X		
Variable dependiente: Productividad								
Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Eficiencia $EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$ Leyenda: EFC: Eficiencia HHU: Horas Hombre Utilizadas HHP: Horas Hombre Programadas	X		X		X		
		Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{UPPD}{UPPG} \times 100$ Leyenda: EF: Eficacia UPPD: Unidades de Planos Producidos UPPG: Unidades de Planos Programados	X		X		X		

Activar Windows
 Ver la configuración pa...

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. José de la Rosa ZEÑA RAMOS DNI: 17533125

Especialidad del validador:

»Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

12 de mayo de 2023



.....
Mg. Jose La Rosa Zeña Ramos

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: VARIABLES - (VALIDADOR 3)

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de métodos $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ Leyenda: PAAV: Porcentaje de Actividades que Agregan Valor AAV: Actividades que Agregan Valor TA: Total de Actividades	X		X		X		
2	Dimensión 2: Medición del trabajo $TE = TN (1+S)$ Leyenda: TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplemento del trabajo	X		X		X		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Eficiencia $EFC = \frac{HHU}{HHP} \times 100$ Leyenda: EFC: Eficiencia HHU: Horas Hombre Utilizadas HHP: Horas Hombre Programadas	X		X		X		
2	Dimensión 2: Eficacia $EF = \frac{UPPD}{UPPG} \times 100$ Leyenda: EF: Eficacia UPPD: Unidades de Planos Producidos UPPG: Unidades de Planos Programados	X		X		X		

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. Edmundo Rafael CASAVILCA MALDONADO**

DNI: 06598217

Especialidad del validador:

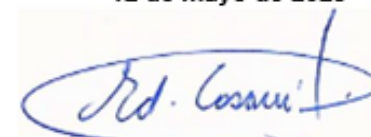
„Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

„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

12 de mayo de 2023



Firma del Experto Informante

Activar Windo
Ve a Configuración

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

VARIABLES	DIMENSIONES	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE METODOS	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023?	Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.
	MEDICION DEL TRABAJO			
		PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023?	Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.
	EFICACIA	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023?	Demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la Corporación Z Impresiones S.A., S.M.P., 2023.

Anexo 7. Calibración del cronómetro con fecha antes de la toma de tiempos

Empresa de Servicios Metrologicos de Verificación, Calibración y Emisión de Certificados Adjuntando la Trazabilidad de Nuestros Patrones Nacionales o Internacionales

14.28N / 48.45E | 1.07241 / 0.0466 | 31.95N / 74.5248W | 136.45m | 9.99m / 5.962g | 1.02g | 2022-10-01 | 10:21:51 | 1.02g | 18.07% | 0.11% | 1.02g | 27.04 | 10.62m

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LW -314-2022

FECHA DE EMISIÓN: 2022-10-01
PÁGINA: 1 de 2
EXP: EIL-1819-2022

1. SOLICITANTE : CORPORACION Z IMPRESIONES S.A.
DIRECCIÓN : CALLE LAS MARGARITAS 8 ETAPA MZ G LT 6 SAN MARTIN DE PORRES

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CRONOMETRO
ALCANCE DE INDICACIÓN : 23 h, 59 min 59,99 s
RESOLUCIÓN : 1/100 s
MARCA : Q&Q
MODELO : NO INDICA
N° DE SERIE : NO INDICA
IDENTIFICACIÓN : YSI-01
UBICACIÓN : NO INDICA

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN
La calibración se efectuó el 01 de Octubre del 2022 en el laboratorio de EQUINLAB S.A.C.

4. MÉTODO Y PATRÓN DE MEDICIÓN
La calibración se efectuó por comparación con patrones trazables, en base al TT-003 Procedimiento para la calibración de intervalos de tiempo: cronómetros del CEM- Centro Español de Se utilizó un Cronómetro Patrón con Certificado de calibración N° LFE-C-040-2020 de la DM-INACAL.

5. RESULTADO
La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:
Temperatura Ambiental: 19,1 °C Humedad Relativa: 65 % H.R.
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
La incertidumbre de la medición se ha determinado con un factor de cobertura $k = 2$, para un nivel de confianza de 95% aproximadamente.

6. OBSERVACIONES
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o reglamentos vigentes.
Los resultados se refieren únicamente al instrumento ensayado en el momento de la calibración.


Ing. Roger Cuervo Zúñiga
Jefe de Metrología



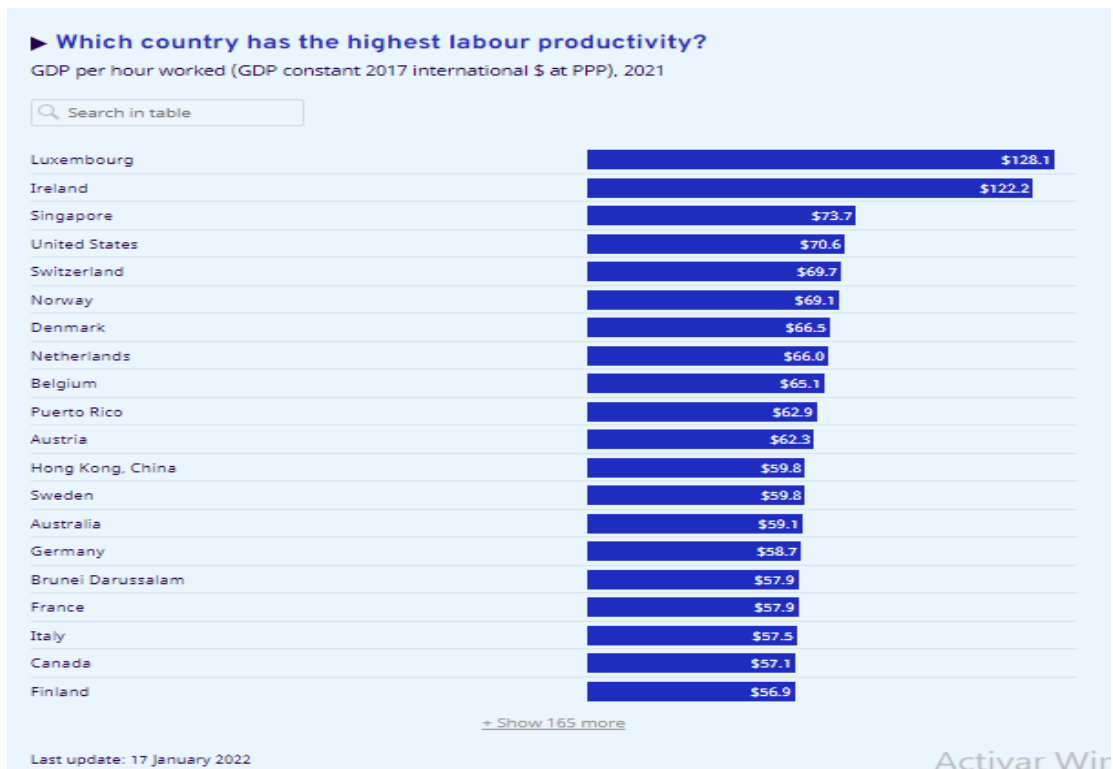


PROHIBIDO SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE EQUINLAB S.A.C.

Av. Universitaria 2786 Mz G LT 43 Los Olivos - Lima - Lima
Telf.: (01) 677-6611 / (01) 336-4538 Cel.: 939294882 / 946480783

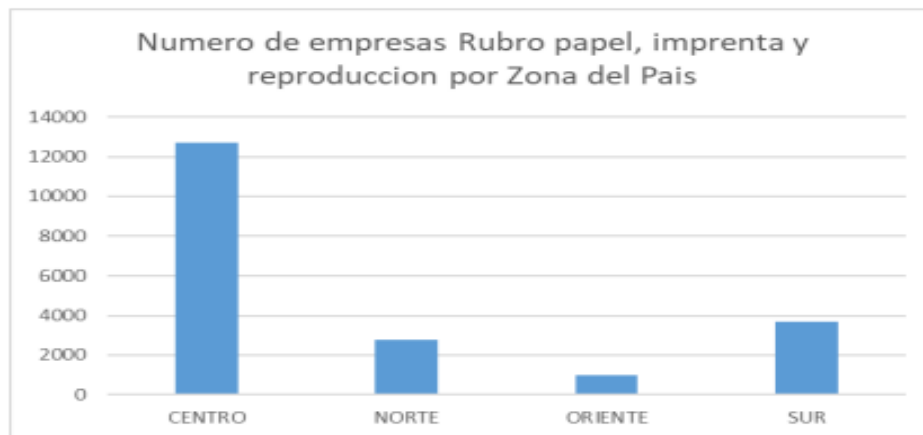
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. La Productividad a nivel mundial



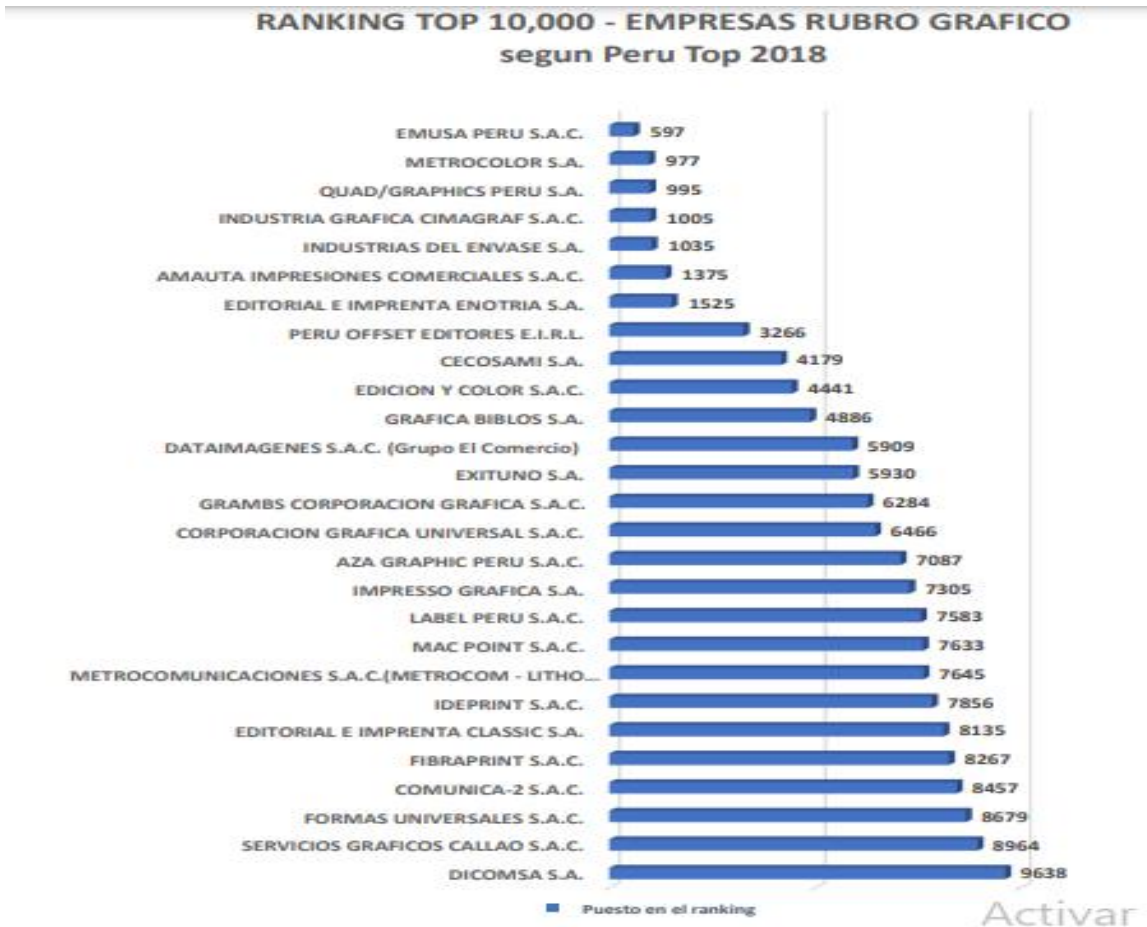
Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Productividad a nivel nacional en Industria Gráfica



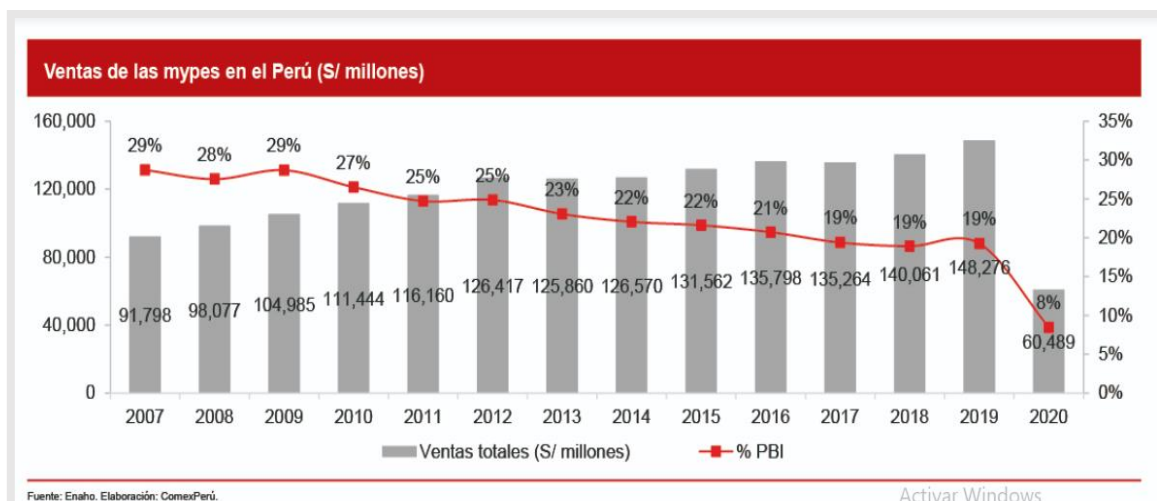
Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Ranking Top Empresas rubro gráfico



Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Reporte de ventas de las Mypes en el Perú



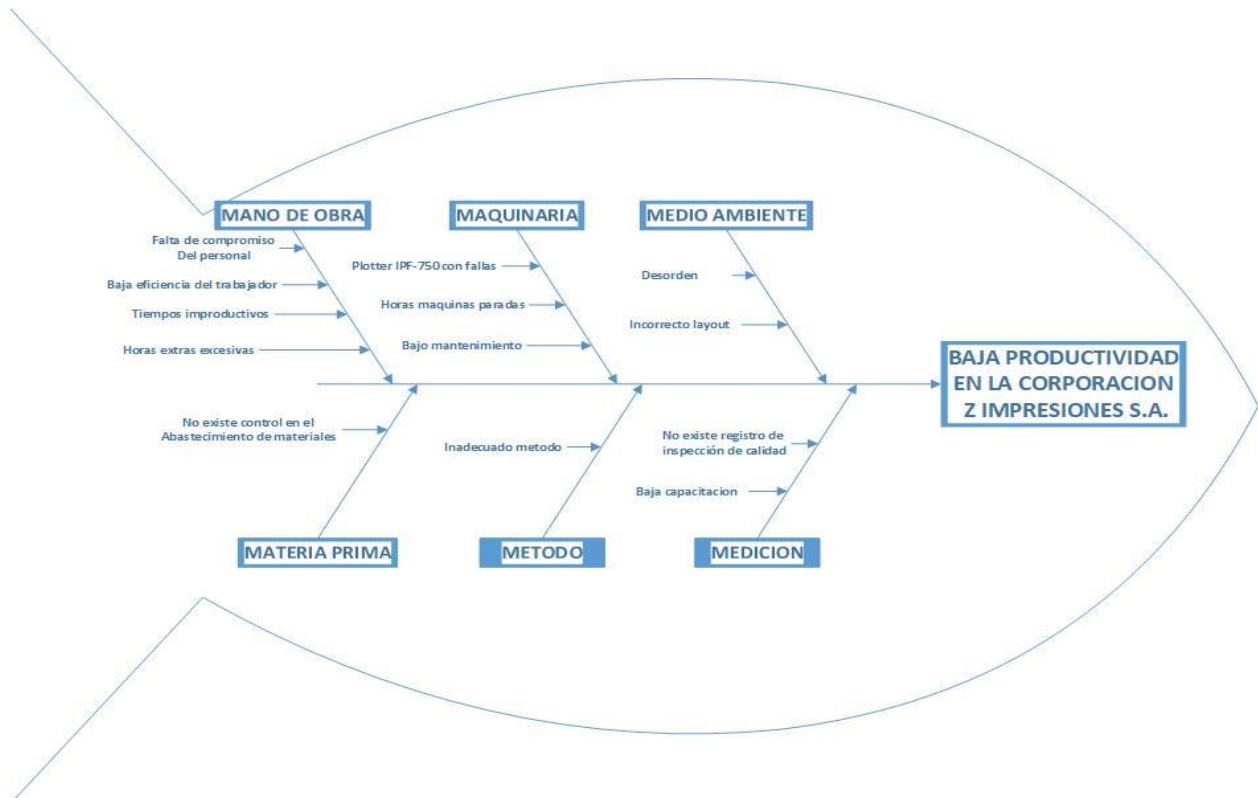
Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Ficha de observación de posibles causas

Nº	CAUSAS
C1	INADECUADO METODO
C2	TIEMPOS IMPRODUCTIVOS
C3	BAJA EFICIENCIA DEL TRABAJADOR
C4	BAJA CAPACITACION
C5	HORAS EXTRAS EXCESIVAS
C6	DESORDEN
C7	BAJO MANTENIMIENTO
C8	HORAS MAQUINAS PARADAS
C9	NO EXISTE CONTROL EN EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES
C10	NO EXISTE REGISTROS DE INSPECCION DE CALIDAD
C11	FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL
C12	INCORRECTO LAYOUT
C13	MAQUINA GIGANTOGRAFIA CON FALLOS

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Diagrama de Ishikawa de la corporación Z Impresiones S.A



Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Matriz de correlación

CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	TOTAL
C1		5	3	3	3	5	3	5	5	3	3	3	3	44
C2	5		3	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	42
C3	5	3		3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	40
C4	5	3	3		3	1	3	3	3	3	3	3	3	36
C5	3	3	3	3		1	3	3	3	3	3	3	3	34
C6	3	1	1	1	1		1	1	3	3	0	0	0	15
C7	3	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	14
C8	3	1	1	1	1	1	1		1	1	0	0	0	11
C9	3	0	0	1	1	0	0	1		0	3	0	0	9
C10	3	1	1	0	0	0	1	1	1		0	0	0	8
C11	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1		0	0	7
C12	3	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0		0	6
C13	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0		5
TOTAL	42	19	18	17	19	15	21	22	23	21	22	16	16	271

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15. Criterio de Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACION	
No existe relacion	0
Exixte una escasa relacion	1
Existe una mediana relacion	3
Existe una fuerte relacion	5

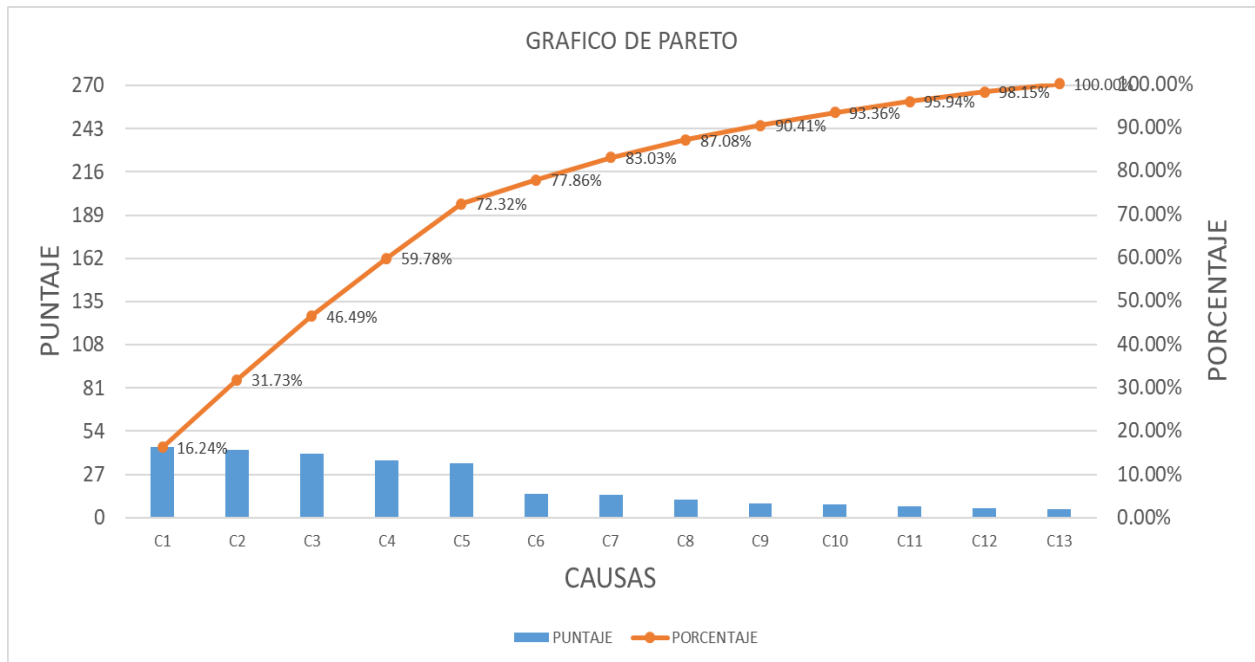
Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Matriz de puntaje de las principales causas identificadas

Nº	CAUSAS	PUNTAJE	ACUMULADO	%	% ACUM.
C1	INADECUADO METODO	44	44	16.24%	16.24%
C2	TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	42	86	15.50%	31.73%
C3	BAJA EFICIENCIA DEL TRABAJADOR	40	126	14.76%	46.49%
C4	BAJA CAPACITACION	36	162	13.28%	59.78%
C5	HORAS EXTRAS EXCESMAS	34	196	12.55%	72.32%
C6	DESORDEN	15	211	5.54%	77.86%
C7	BAJO MANTENIMIENTO	14	225	5.17%	83.03%
C8	HORAS MAQUINAS PARADAS	11	236	4.06%	87.08%
C9	NO EXISTE CONTROL EN EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	9	245	3.32%	90.41%
C10	NO EXISTE REGISTROS DE INSPECCION DE CALIDAD	8	253	2.95%	93.36%
C11	FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL	7	260	2.58%	95.94%
C12	INCORRECTO LAYOUT	6	266	2.21%	98.15%
C13	MAQUINA GIGANTOGRAFIA CON FALLOS	5	271	1.85%	100.00%
TOTAL		271		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Diagrama de Pareto



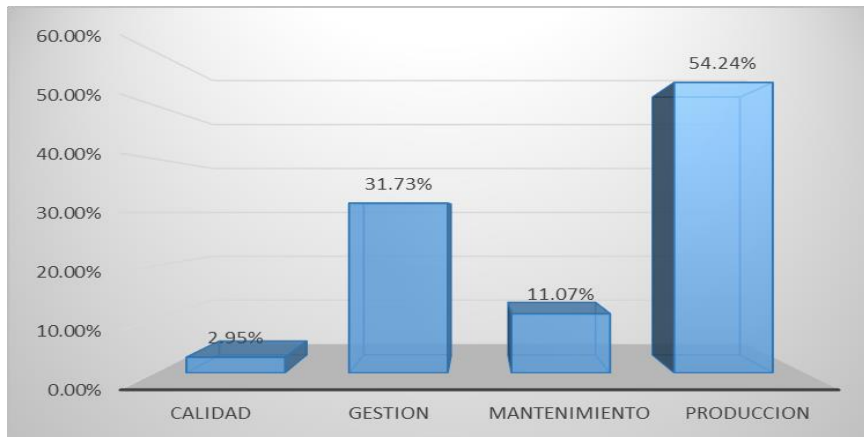
Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Matriz de puntaje de estratificación por áreas

Nº	CAUSAS	PUNTAJE	AREA
C1	INADECUADO METODO	44	GESTION
C2	TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	42	PRODUCCION
C3	BAJA EFICIENCIA DEL TRABAJADOR	40	PRODUCCION
C4	BAJA CAPACITACION	36	GESTION
C5	HORAS EXTRAS EXCESIVAS	34	PRODUCCION
C6	DESORDEN	15	PRODUCCION
C7	BAJO MANTENIMIENTO	14	MANTENIMIENTO
C8	HORAS MAQUINAS PARADAS	11	MANTENIMIENTO
C9	NO EXISTE CONTROL EN EL ABASTECIMIENTO DE MATERIA	9	PRODUCCION
C10	NO EXISTE REGISTROS DE INSPECCION DE CALIDAD	8	CALIDAD
C11	FALTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL	7	PRODUCCION
C12	INCORRECTO LAYOUT	6	GESTION
C13	MAQUINA GIGANTOGRAFIA CON FALLOS	5	MANTENIMIENTO
TOTAL		271	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Porcentaje según estratificación por áreas



Fuente: Elaboración propia

Anexo 20. Resumen de estratificación por áreas

AREA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CALIDAD	8	2.95%
GESTION	86	31.73%
MANTENIMIENTO	30	11.07%
PRODUCCION	147	54.24%
TOTAL	271	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Matriz de priorización

AREAS	MANO DE OBRA	MAQUINARIAS	MEDIO AMBIENTE	MATERIA PRIMA	METODO	MEDICION	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL	IMPACTO (1-10)	CALIFICACION	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
CALIDAD	0	0	0	1	0	0	BAJO	8	2.95%	1	8	3	Gestion de la calidad
GESTION	0	0	1	0	1	1	MEDIO	86	31.73%	1	86	2	Lean Manufacturing
MANTENIMIENTO	0	3	0	0	0	0	MEDIO	30	11.07%	1	30	2	Gestion de mantenimiento
PRODUCCION	4	0	1	0	0	1	ALTO	147	54.24%	8	147	1	Estudio del trabajo
TOTAL	4	3	2	1	1	2	0	271	100.00%	10	271	8	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. Nivel de criticidad

ALTO	1
MEDIO	2
BAJO	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Sistema de Westinghouse

TABLA DE WESTINGHOUSE							
HABILIDAD				EMPEÑO O ESFUERZO			
+	0.15	A1	Extrema	+	0.13	A1	Excesivo
+	0.13	A2	Extrema	+	0.12	A2	Excesivo
+	0.11	B1	Excelente	+	0.10	B1	Excelente
+	0.08	B2	Excelente	+	0.08	B2	Excelente
+	0.06	C1	Buena	+	0.05	C1	Buena
+	0.03	C2	Buena	+	0.05	C2	Buena
+	0.00	D	Regular	+	0.00	D	Regular
-	0.05	E1	Aceptable	-	0.04	E1	Aceptable
-	0.10	E2	Aceptable	-	0.08	E2	Aceptable
-	0.16	F1	Deficiente	-	0.12	F1	Deficiente
-	0.22	F2	Deficiente	-	0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES				CONSISTENCIA			
+	0.06	A	Ideales	+	0.04	A	Perfecta
+	0.04	B	Excelentes	+	0.03	B	Excelente
+	0.02	C	Buenas	+	0.01	C	Buena
+	0.00	D	Regulares	+	0.00	D	Regular
-	0.03	E	Aceptables	-	0.02	E	Aceptable
-	0.07	F	Aceptables	-	0.04	F	Deficiente

	HOMBRE	MUJER
1. SUPLEMENTO CONSTANTES		
• Por Necesidades Personales	4	7
• Suplemento base por fatiga	4	7
2. SUPLEMENTO VARIABLES		
A. SUPLEM. POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEM. POR POSTURA ANORMAL		
• Ligeramente incómodo		
• Incómodo, Ej.: Inclinado		
• Muy incómodo Ej.: Tendido, estirado		
C. USO DE FUERZA O ENERGIA MUSCULAR		
• Levantar peso de 2.5 Kg.		
• Levantar peso de 3.0 Kg.		
• Levantar peso de 3.5 Kg.		
• Levantar peso de 10.0 Kg.		
• Levantar peso de 15.0 Kg.		
• Levantar peso de 17.0 Kg.		
• Levantar peso de 20.0 Kg.		
• Levantar peso de 25. Kg. (Max. mujer)		
• Levantar peso de 30.0 Kg.		
• Levantar peso de 35.5 Kg.		
D. MALA ILUMINACION		
• Ligeramente por debajo de estimado		
• Bastante por debajo de Estimado		
• Absolutamente insuficiente		
E. CONDICIONES ATM. (CALOR, HUMEDAD)		
• Índice Entramiento: m cal / cm ² / Seg.		
• Medida en Termómetro de Katsa: 15, 14 y 12		
• Medida en Termómetro de Katsa: 10		
• Medida en Termómetro de Katsa: 8		
• Medida en Termómetro de Katsa: 6		
• Medida en Termómetro de Katsa: 5		
F. CONCENTRACION INTENSA		
• Trabajos de cierta precisión		
• Trabajos de precisión o fatigosos		
• T. de gran precisión o muy fatigoso		
G. RUIDOS		
• Ruido Continuo		
• Intermitentes y fuerte		
• Intermitentes y muy fuerte o estridente		
H. TENSION MENTAL		
• Proceso bastante complejo		
• Proceso complejo: atención en exceso		
• Es muy complejo		
I. MONOTONIA (mental)		
• Trabajo algo monótono		
• Trabajo bastante monótono		
• Trabajo muy monótono		
J. TEDIO (físico)		
• Trabajo algo aburrido		
• Trabajo aburrido		
• Trabajo muy aburrido		

Fuente: Niebel 2009

Anexo 24. Clasificador económico de gastos del Ministerios de Economía y finanzas

MEF / DGPP		SISTEMA DE GESTION PRESUPUESTAL		MAR49B3	
		CLASIFICADOR ECONOMICO DE GASTOS PARA EL AÑO FISCAL 2022		Página : 1	
ANEXO 2					
CÓDIGO CON SUBCÓDIGO ESPECÍFICA					
2	GASTOS PRESUPUESTARIOS	GASTOS QUE POR SU NATURALEZA Y CONJUNTURA NO PUEDEN SER PRESUPUESTOS EN LOS			
2.0	RESERVA DE CONTINGENCIA	PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO Y ES DE USO EXCLUSIVO DEL MINISTERIO			
2.0.1	RESERVA DE CONTINGENCIA	GASTOS QUE POR SU NATURALEZA Y CONJUNTURA NO PUEDEN SER PRESUPUESTOS EN LOS			
2.0.1.1	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO CORRIENTE	PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO PARA GASTOS CORRIENTES, Y ES DE USO			
2.0.1.1.1	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO CORRIENTE	EXCLUSIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.			
2.0.1.1.1.1	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO CORRIENTE	GASTOS QUE POR SU NATURALEZA Y CONJUNTURA NO PUEDEN SER PRESUPUESTOS EN LOS			
2.0.1.1.1.2	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO DE CAPITAL	PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO PARA GASTOS DE CAPITAL, Y ES DE USO			
2.0.1.1.1.4	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO DE CAPITAL	EXCLUSIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.			
2.0.1.1.1.4.1	RESERVA DE CONTINGENCIA - GASTO DE CAPITAL	GASTOS QUE POR SU NATURALEZA Y CONJUNTURA NO PUEDEN SER PRESUPUESTOS EN LOS			
2.1	PERSONAL Y OBLIGACIONES SOCIALES	PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO PARA GASTOS DE CAPITAL, Y ES DE USO			
2.1.1	RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS EN EFECTIVO	EXCLUSIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.			
2.1.1.1	PERSONAL ADMINISTRATIVO	GASTOS POR RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES			
2.1.1.1.1	PERSONAL ADMINISTRATIVO	CORRESPONDIENTES EN EL SECTOR PÚBLICO CON UNIDAD LABORAL, HE			
2.1.1.1.1.1	FUNCIONARIOS SELECCION POR ELECCION POLITICA	RETRIBUCIONES POR LA RETRIBUCION Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES			
2.1.1.1.1.2	PERSONAL ADMINISTRATIVO NOMBRADO (SECTOR PUBLICO)	DE PERSONAL ADMINISTRATIVO NOMBRADO (SECTOR PUBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL			
2.1.1.1.1.3	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO FIJO (SECTOR LABORAL PUBLICO)	SECTOR PÚBLICO PARA LA RETRIBUCION Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES			
2.1.1.1.1.4	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO INDEFINIDO (SECTOR LABORAL PRIVADO)	DE PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO INDEFINIDO (SECTOR LABORAL PRIVADO) QUE TRABAJA EN LAS			
2.1.1.1.1.5	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO FIJO (SECTOR LABORAL PRIVADO)	ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO PARA LA RETRIBUCION Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES			
2.1.1.1.1.6	PERSONAL CONTRATADO - SECTOR LABORAL DE SERVIDORES PUBLICOS	DE PERSONAL CONTRATADO (SECTOR LABORAL) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.1.7	FUNCIONARIOS DE ALTA DIRECCION DE LAS ENTIDADES	PARA LA RETRIBUCION Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES DE			
2.1.1.1.1.8	PERSONAL DE LA LÍNEA SERVIDOR (SECTOR LABORAL)	PERSONAL DE LA LÍNEA SERVIDOR (SECTOR LABORAL) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.1.9	PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PUBLICO)	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2	OTRAS RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS	OTRAS RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS EFECTIVOS Y NO EFECTIVOS DE CARGAS SOCIALES			
2.1.1.1.2.1	ASIGNACION A FONDOS PARA PERSONAL	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2.2	ASIGNACION POR GASTOS OPERATIVOS	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2.3	ASIGNACION POR PRODUCTIVIDAD	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2.4	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES EN LAS UTILIDADES	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2.5	COMPENSACION POR CERRADO DE RESERVA	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.1.2.99	OTRAS RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS	DE PERSONAL DE COMPAÑIA (SECTOR LABORAL PÚBLICO) QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.2	PERSONAL DEL MAGISTERIO	PERSONAL DEL MAGISTERIO QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			
2.1.1.2.1	PERSONAL DEL MAGISTERIO	PERSONAL DEL MAGISTERIO QUE TRABAJA EN LAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO			

Fuente: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100290&lang=es-ES&view=article&id=356

Anexo 25. Cronómetro Uso Manual para medir intervalos de tiempos



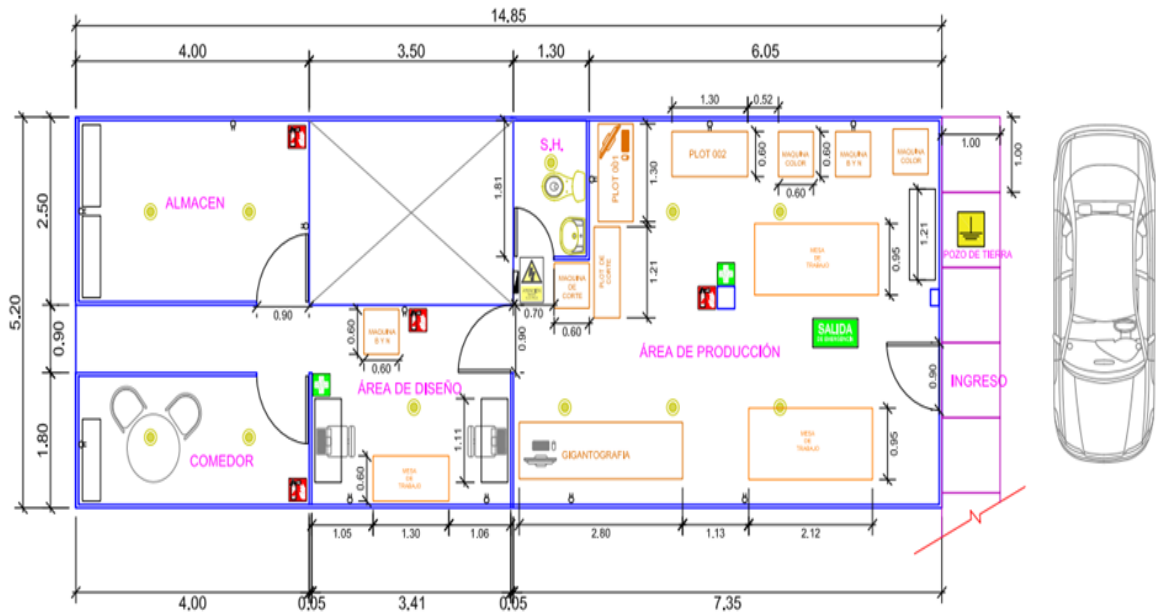
Fuente: Elaboración propia

Anexo 26. Fotos de máquinas para la producción de impresión de planos



Fuente: Elaboración propia

Anexo 27. Área total de Producción en donde se desarrollan las líneas de Servicios de la Corporación Z Impresiones S.A.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Tabla de juicio de expertos

EXPERTO	ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	RESULTADO
Acevedo Pando, Mario Humberto	Ingeniero Industrial	Aplicable
Zeña Ramos, José la Rosa	Ingeniero Industrial	Aplicable
Casavilca Maldonado, Edmundo Rafael	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Anexo 29. Análisis de fiabilidad para los instrumentos

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	26	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	26	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30. Resultado de la estadística de fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,710	6

Fuente: Elaboración propia

En los cuadros 1 y 2, se visualiza que el cálculo de la prueba piloto del coeficiente Alfa de Cronbach resultó, 710 indicando que el instrumento tiene un nivel aceptable para ser aplicado en la muestra investigada.

Anexo 31. Rangos del alfa de cron Bach

Rangos del Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Questionable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

Fuente: <https://gplresearch.com/coeficiente-alfa-de-cronbach/>

Anexo 32. Grado de correlación productividad y eficiencia

Correlaciones

		Productividad_p ost_test	Eficiencia_Post _test
Productividad_post_test	Correlación de Pearson	1	,572**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	26	26
Eficiencia_Post_test	Correlación de Pearson	,572**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	26	26

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Como $p=0.01$ viene hacer menor a 0.05, por tanto, existe relación significativa entre la productividad y la eficiencia, con un grado de asociación moderado.

Anexo 33. Grado de correlación productividad y eficacia

		Productividad_p ost_test	Eficacia_Post_t est
Productividad_post_test	Correlación de Pearson	1	,795**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	26	26
Eficacia_Post_test	Correlación de Pearson	,795**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	26	26

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Como $p=0.01$ viene hacer menor a 0.05, por tanto, existe relación significativa entre la productividad y la eficacia, con un grado de asociación alto.

Anexo 34. Tabla de coeficientes de correlación

Coefficiente	Interpretación
$r = 1$	Correlación perfecta
$0.80 < r < 1$	Muy alta
$0.60 < r < 0.80$	Alta
$0.40 < r < 0.60$	Moderada
$0.20 < r < 0.40$	Baja
$0 < r < 0.20$	Muy baja
$r = 0$	Nula

Fuente: <https://www.sutori.com/es/historia/estadistica-unidad-ii-integrantes-cjumo-cutipa--fkbjFRAXF7rMMnE2aUbTMPxG>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CASAVILCA MALDONADO EDMUNDO RAFAEL, 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: "APLICACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION EN LA CORPORACION Z IMPRESIONES S.A., S.M.P., 2023", cuyos autores son MORALES ORTIZ ROSA, ZARATE PANTOJA JESUS DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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, 30 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CASAVILCA MALDONADO EDMUNDO RAFAEL DNI: 06598217 ORCID: 0000-0001-8625-9811	Firmado electrónicamente por: ECASAVILCA el 16- 07-2023 10:02:52

Código documento Trilce: TRI - 0560384