



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del
área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS:

Gonzales Taype, Geraldinne Nayheli (ORCID:0000-0002-7797-7912)

Munarriz Poma, Paola del Rosario (ORCID:0000-0003-1309-3894)

ASESOR:

Mg. Almonte Ucañan, Hernan Gonzalo (ORCID: 0000-0002-5235-4797)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a nuestros padres, familiares y amigos quienes nos motivaron, confiaron en nosotras y apoyaron incondicionalmente durante el proceso de nuestra etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer en primer lugar a Dios por brindarnos salud, sabiduría y fortaleza para continuar con nuestra carrera; a todos los docentes por su apoyo compartiendo sus conocimientos y experiencias que contribuyeron a nuestro crecimiento académico y a nuestros seres queridos que nos apoyaron y motivaron de manera incondicional.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Trabajos previos	6
2.2. Teorías relacionadas.....	9
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN	76
VI. CONCLUSIONES.....	80
VII. RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS	83
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de Correlación	3
Tabla 2. Tabla de Pareto.....	4
Tabla 3. Matriz de Operacionalización de variables	17
Tabla 4. Ficha de observación	19
Tabla 5. Validación de instrumento de medición por expertos.....	20
Tabla 6. Elementos principales de la empresa Q&H Ingeniería.....	24
Tabla 7. DAP de las actividades de venta de servicio - junio.....	26
Tabla 8. Registro de toma de tiempos - junio	28
Tabla 9. Cálculo de tiempo estándar I.....	29
Tabla 10. Capacidad instalada I.....	30
Tabla 11. Unidades planificadas I	30
Tabla 12. Productividad del área de ventas en junio	31
Tabla 13. Formato para registro de ventas.....	35
Tabla 14. Formato para registro de toma de tiempos	36
Tabla 15. DAP de las actividades de venta de servicio - julio.....	38
Tabla 16. Registro de toma de tiempos - julio	40
Tabla 17. Cálculo de número de muestra I.....	41
Tabla 18. Muestra I	42
Tabla 19. Cálculo de tiempo estándar II.....	43
Tabla 20. Capacidad instalada II	44
Tabla 21. Unidades planificadas II	44
Tabla 22. Productividad del área de ventas en julio	45
Tabla 23. DAP julio - Acciones que no son necesarias	46
Tabla 24. DAP de las actividades de venta de servicio - agosto	48
Tabla 25. Registro de toma de tiempos - agosto.....	50
Tabla 26. Cálculo de número de muestra II.....	51
Tabla 27. Muestra II	52
Tabla 28. Cálculo de tiempo estándar III	53
Tabla 29. Capacidad instalada III	54
Tabla 30. Unidades planificadas III	54
Tabla 31. Productividad del área de ventas en agosto	55
Tabla 32. Productividad (Junio y Agosto)	56
Tabla 33. Eficacia (Junio y Agosto)	58
Tabla 34. Eficiencia (Junio y Agosto)	60

Tabla 35. Tabla de significancia	62
Tabla 36. Prueba de normalidad - Productividad.....	62
Tabla 37. Estadísticos descriptivos - Productividad.....	63
Tabla 38. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Productividad	64
Tabla 39. Prueba de normalidad - Eficacia.....	65
Tabla 40. Estadísticos descriptivos - Eficacia.....	66
Tabla 41. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Eficacia	67
Tabla 42. Prueba de normalidad - Eficiencia	68
Tabla 43. Estadísticos descriptivos - Eficiencia	69
Tabla 44. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Eficiencia	70
Tabla 45. Productividad	71
Tabla 46. Eficacia	72
Tabla 47. Eficiencia.....	73
Tabla 48. Recursos monetarios	74
Tabla 49. Recursos no monetarios.....	74

Índice de figuras

Figura 1. Ishikawa de la empresa Q&H Ingeniería S.R.L	3
Figura 2. Diagrama de Pareto	4
Figura 3. Dimensiones y técnicas del estudio del Trabajo	10
Figura 4. Diagrama del estudio de trabajo que aumenta la productividad	11
Figura 5. Técnicas de la medición del trabajo, adaptada de Kanawaty (1966)	12
Figura 6. Cronómetro digital para medición del tiempo	20
Figura 7. Organigrama de Q&H Ingeniería	24
Figura 8. Formato DAP	34
Figura 9. Gráfico de barras Productividad	57
Figura 10. Gráfico de barras Eficacia	59
Figura 11. Gráfico de barras Eficiencia	61
Figura 12. Productividad Pre test – Post test	71
Figura 13. Eficacia Pre test – Post test.....	72
Figura 14. Eficiencia Pre test – Post test.....	73
Figura 15. Cronograma de actividades de proyecto	75

RESUMEN

El presente proyecto de investigación planteó como objetivo determinar de qué manera la aplicación de estudio de trabajo genera mejoras en la productividad del área de ventas de la empresa Q&H Ingeniería. Esto fue de suma importancia pues permitió tener conocimiento acerca de la metodología para aplicar la variable independiente, estudio de trabajo, en una empresa de fumigaciones.

La presente investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño pre experimental. La muestra que se tomó para realizar esta investigación fueron los servicios vendidos por el personal de la respectiva área de la empresa en un lapso de 24 días laborales, para el pre test y post test. Asimismo, se utilizó la técnica de la observación e instrumentos como la ficha de observación y otros formatos que se elaboraron para el registro de datos.

Es así que tras la aplicación de estudio de trabajo se logró obtener mejoras en la productividad, con sus respectivas dimensiones, se pudo establecer un procedimiento ordenado y detallado de ventas, se redujeron las actividades que no generan valor a dicho proceso, se redujo y estandarizó el tiempo para el proceso de venta, así también aumentó la cantidad de servicios vendidos, por lo que consecuentemente se obtuvo el incremento de la productividad en un 38%, la eficacia en un 29% y la eficiencia en un 37%, de tal manera que se pudo concluir que aplicar estudio de trabajo mejora la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Palabras clave: Productividad, Estudio de trabajo, Ventas, Servicio.

ABSTRACT

The objective of this research project was to determine how the work study application generates improvements in the productivity of the sales area of the company Q&H Engineering. This was very important because it allowed to have knowledge about the methodology to apply the independent variable, work study, in a fumigation company.

The present investigation was of an applied type, with a quantitative approach and a pre-experimental design. The sample that was taken to carry out this investigation was the services sold by the personnel of the respective area of the company in a period of 24 working days, for the pre-test and post-test. Likewise, the observation technique and instruments such as the observation sheet and other formats that were developed for data recording were used.

Thus, after the application of the work study, improvements in productivity were achieved, with their respective dimensions, an orderly and detailed sales procedure could be established, activities that do not generate value to said process were reduced, reduced and standardized the time for the sales process, thus also increased the amount of services sold, consequently, an increase in productivity was obtained by 38%, efficiency by 29% and efficiency by 37%, in such a way It was concluded that applying a work study improves the productivity of the sales area of Q&H Ingeniería de Lima in 2021.

Keywords: Productivity, Work Study, Sales, Service.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas a nivel mundial tienen como meta el logro de la mayor productividad frente a su competencia en el mercado, es por ello que hacen uso de diversas herramientas y aplicación de métodos en sus diferentes áreas con la finalidad de ser los más competentes y así generar mejor efecto económico para la empresa.

Ante la aparición del nuevo coronavirus, COVID-19, a finales del 2019 y su extensión hacia todo el mundo durante el 2020 conllevó a que los países optaran por tomar medidas para evitar su propagación, esto causó que muchas empresas y negocios cesaran sus actividades por el confinamiento, hasta el levantamiento de restricciones por parte del gobierno.

La OCDE menciona que, al tener una exposición limitada ante sustancias peligrosas físicas, químicas y/o biológicas que puedan presentarse en el aire, suelo, agua, alimentos y entornos naturales, se reduce el grado de vulnerabilidad de las personas ante una o futura pandemia (2020).

La demanda de servicios de control de plagas y desinfección se incrementó en todo el mundo de manera significativa con la pandemia del COVID-19, cuya finalidad de superar el efecto de las bacterias y virus, además por el confinamiento establecido muchos locales de comercio se vieron infestados de cucarachas, mosquitos, roedores y otros (Persistence Market Research, 2020).

Por los sucesos que causó el virus, las empresas que brindan servicios de desinfección debían cubrir con la alta demanda existente y con ello aumentar la productividad laboral de sus áreas relevantes, siendo una de ellas el área de ventas.

Al incrementar la cantidad de ventas realizadas manteniendo estable los recursos utilizados, entonces la productividad incrementa, en caso contrario esta se reducirá (Baltodano y Leyva, 2020, p.20) por ende no cubrirá con la demanda existente y no favorecerá a la empresa.

En el Perú, las empresas de saneamiento ambiental encargadas de desinfección de viviendas o cualquier otro tipo de establecimiento fueron obligadas a ofrecer sus servicios de manera más completa, es decir utilizando la protección

adecuada, seguir los protocolos existentes para llevar a cabo este trabajo y empleando componentes químicos utilizados por el Ministerio de Salud. (Sovero, 2020, párr. 1)

Debido a las circunstancias de la pandemia, las empresas invirtieron en la desinfección y uso de productos virucidas, asimismo en máquinas tecnológicas que aseguren la eliminación del virus en un alto porcentaje, en especial la del SARS-COV-2. Este sector ha tomado más importancia pues llegó a mover hasta 4 mil millones de soles al año en nuestro país (Andina, 2021)

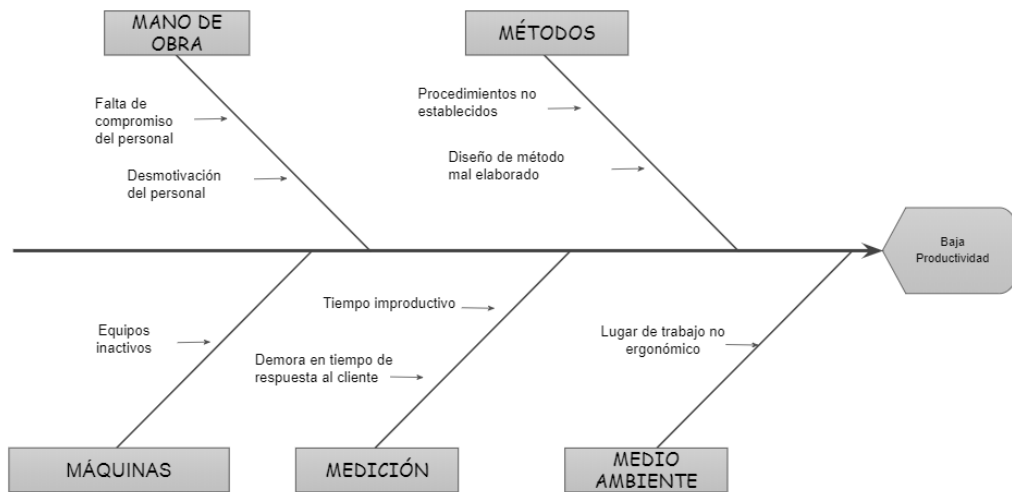
La empresa Q&H Ingeniería S.R.L. tiene como una de sus principales divisiones al servicio de Saneamiento ambiental. Esta división se encarga de realizar desinsectación, desinfección, desratización, limpieza de pozos sépticos y tanques de agua, Limpieza de ambientes y tercerización de personal.

Para el logro de su ejecución, el proceso parte desde el contacto que tiene el cliente con el vendedor, ya sea físicamente, llamada telefónica, correo electrónico o mensaje vía whatsapp, dónde el área de ventas inmediatamente se encarga de atenderlo para obtener el requerimiento y solicitar los datos necesarios. Una vez obtenido ello, se procede a enviar a un inspector a la ubicación brindada para realizar una revisión exhaustiva y realizar un informe de inspección al encargado de presupuesto para dar en conocimiento al cliente del servicio necesario, cada cuanto tiempo se realizará y lo que pagará por ello. Posteriormente, se envía presupuesto al cliente y si es aprobado por este, se deberá realizar el pago por adelantado para su programación. Finalmente, se coordinará con el cliente la fecha y hora de ejecución del servicio; y entrega de certificado para acreditar el servicio de saneamiento ambiental.

Al ser el vendedor el primer contacto, este debe encargarse de persuadir al cliente para lograr la venta del servicio y generar ingresos a la empresa, en el caso de tener nuevos clientes. Además, no se vende por vender ya que esto podría generar incomodidad al cliente, el personal debe seguir un procedimiento y tiempo definido que inicie con la llegada del cliente hasta lograr la venta para continuar con la ejecución del servicio. Sin embargo, no hay existencia de ello lo que conlleva a bajas ventas, demora en recepción de requerimiento del cliente

que a la vez retrasa la elaboración del presupuesto, por ello se menciona que el personal no está siendo productivo, generando baja productividad en ventas.

Figura 1. Ishikawa de la empresa Q&H Ingeniería S.R.L



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se aprecian las causas que conllevan a la baja productividad de la empresa en cuanto a los aspectos de mano de obra (compromiso del personal y desmotivación del personal), métodos (procedimientos no establecidos y diseño de métodos mal elaborados), máquinas (equipos inactivos), medición (tiempo improductivo y demora en tiempo de respuesta al cliente) y medio ambiente (lugar de trabajo no ergonómico).

Tabla 1. Matriz de Correlación

		MATRIZ DE CORRELACIÓN									
	Causas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Puntaje	% Ponderado
P1	Falta de compromiso del personal	P1	0	0	0	0	1	1	0	2	7,1%
P2	Desmotivación del personal	P2	1	0	0	0	1	0	0	2	7,1%
P3	Procedimientos no establecidos	P3	1	1	0	1	1	1	1	6	21,4%
P4	Diseño de métodos mal elaborados	P4	1	1	1	1	1	1	1	7	25,0%
P5	Equipos inactivos	P5	1	1	0	0	0	0	0	2	7,1%
P6	Tiempo improductivo	P6	1	1	0	0	1	1	1	5	17,9%
P7	Demora en tiempo de respuesta al cliente	P7	1	1	0	0	0	1	0	3	10,7%
P8	Lugar de trabajo no ergonómico	P8	0	1	0	0	0	0	0	1	3,6%
										28	100,0%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se aprecia que en la matriz se colocaron las causas obtenidas del Diagrama de Ishikawa cada una con un puntaje asignado, donde la calificación se da según lo siguiente: existe relación=1 y no existe relación= 0.

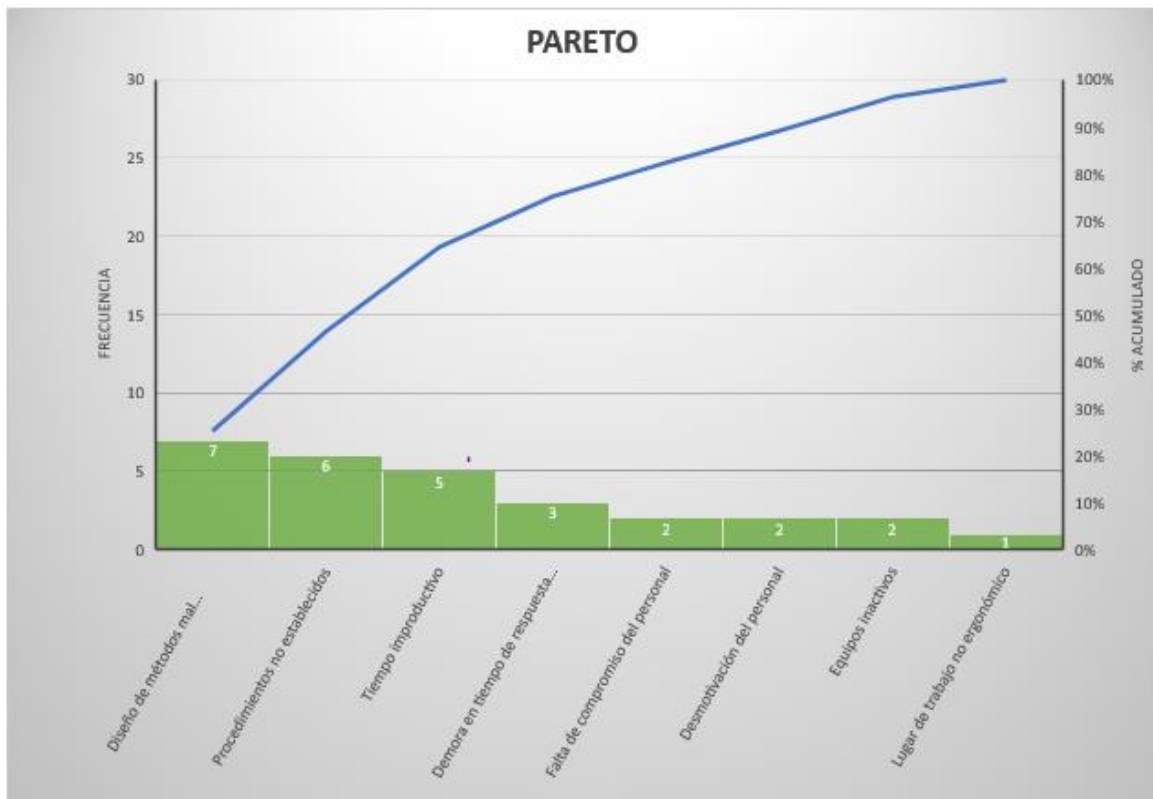
Tabla 2. Tabla de Pareto

Causas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Unitaria %	Frecuencia Acumulada %
Diseño de métodos mal elaborados	7	7	25.0%	25.0%
Procedimientos no establecidos	6	13	21.4%	46.4%
Tiempo improductivo	5	18	17.9%	64.3%
Demora en tiempo de respuesta al cliente	3	21	10.7%	75.0%
Falta de compromiso del personal	2	23	7.1%	82.1%
Desmotivación del personal	2	25	7.1%	89.3%
Equipos inactivos	2	27	7.1%	96.4%
Lugar de trabajo no ergonómico	1	28	3.6%	100.0%
	28		100.0%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, se observan a las causas ordenadas en forma decreciente en relación a la frecuencia absoluta, según la tabla 1 mediante un juicio de puntaje, dónde las más relevantes representan el 25.0%, 21.4%, 17.9% y 10.7% que conllevan a una baja productividad.

Figura 2. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2, según los resultados en el Diagrama de los problemas con mayor grado son el diseño de método mal elaborado, procedimientos no establecidos, tiempo improductivo y demora en tiempo de respuesta al cliente, estos representan el 80% del total de problemas es por ello que se debe hallar solución a estas 4 causas según el 80-20 con fin de la mejora para la productividad.

El presente proyecto de investigación tiene como pregunta general ¿De qué manera el estudio de trabajo mejora la productividad en el área de ventas de la empresa Q&H Ingeniería de Lima en el 2021? Asimismo, las preguntas específicas son ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL? y ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?

El objetivo general es determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería SRL y sus objetivos específicos son Determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL y Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

La hipótesis general planteada es la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL, mientras que las hipótesis específicas son La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL y La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

La presente investigación tiene como justificación social la necesidad de aplicar el estudio de trabajo para la mejora de la productividad que se logrará optimizando la eficiencia en el área de ventas utilizando los mismos recursos, tomando en cuenta que al generar más ventas la posibilidad de tener más ingresos es mayor entonces ello podrá disminuir la desmotivación del personal logrando reforzar el compromiso con la empresa para asegurar su estabilidad laboral.

En cuanto al aspecto teórico, este trabajo se da con el fin de dar aportes al existente conocimiento respecto a la aplicación del estudio de trabajo como solución ante problemas de productividad en la empresa, cuyos resultados

podrán ser incorporados como contribución a futuras investigaciones en relación al área de ventas. Asimismo, presenta justificación práctica, pues existe la necesidad de obtener mejoras en la productividad de ventas debido a la alta demanda del servicio por las circunstancias actuales de la pandemia, la solución será aplicada utilizando el estudio de trabajo con sus dimensiones e indicadores recolectados de investigaciones relacionadas en diversas fuentes de búsqueda.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos previos

A continuación, se presenta las variables que fundamentan los trabajos previos en Estudio de trabajo y productividad.

SU, Yasuri y QUILICHE, Ruth (2018) elaboraron su investigación cuyo título fue Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera, la cual tuvo como objetivo realizar un diagnóstico con el fin de identificar aquellos procesos críticos en el área de corte evaluando su productividad. La investigación tuvo un diseño preexperimental longitudinal, cuya población fue el tiempo de los colaboradores de todos los procesos y la muestra solo del área de corte, a través del diagrama bimanual y el estudio de tiempos permitieron calcular lo necesario que debía realizar cada operario. Los resultados fueron que el tiempo estándar en corte pasó de 37.78 a 22.60 minutos/panera, la producción en corte tuvo incremento de 3540 a 4762 paneras/día, y el tiempo muerto disminuyó de 0.197 a 0.126 minutos/panera, reflejando incremento de la productividad en corte de 0.63 a 0.72 cajas /horas hombre, y en materia prima de 29.19 a 31.48 cajas/tonelada. En conclusión, tras la aplicación se pudo lograr el incremento de productividad en el área de corte al establecer el tiempo estándar y análisis de movimientos para la ejecución de las tareas.

VALDIVIESO, Brigitte; MEZA, Heidy y GUTIERREZ, Elías (2019) realizaron una investigación que lleva por título Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas cuyo objetivo general estuvo orientado al incremento de productividad en el proceso de producción de filete de anchoas. Esta investigación fue aplicada de diseño

pre-experimental, los datos obtenidos de los registros de productividad se tomaron como población mientras que para la muestra se tomaron valores diarios de seis meses, además tuvo un muestreo no probabilístico por conveniencia. La mejora de métodos de trabajo se aplicó usando como técnica al interrogatorio, uso de diagramas como causa-efecto y de procesos; y el software estadístico XLSTAT. Tras la aplicación los resultados fueron que la productividad se incrementó de 3.6 hasta 3.91 kg/horas hombre en mano de obra, de 75% a 78.19% en eficiencia de materia y de 50.68% a 61.39% en la eficiencia total. En conclusión, la aplicación de mejora de métodos incrementó productividad de mano de obra y la eficiencia en producción de filete de anchoas.

BELLIDO, Dayana; VILLAR, Lily y ESQUIVEL, Lourdes (2016) en su investigación realizada que lleva como título Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016 tuvo como propósito realizar el estudio de tiempos y movimientos con la finalidad de obtener mejora de productividad en la operación donde se realiza el fileteo de caballa en aceite vegetal en la empresa mencionada. Se desarrolló el estudio pre-experimental mediante análisis documental y observación directa, la población tomada en cuenta fueron los tiempos y movimientos de los trabajadores, asimismo se tomó como muestra a los tiempos y movimientos de 8 trabajadores en la operación donde se filetea y limpia la caballa, cuyo muestreo es probabilístico por conveniencia incluyendo a colaboradores que tengan mayor de 4 años de experiencia en la operación. Se utilizaron los instrumentos de cursograma analítico del operario para poder registrar desplazamientos y movimientos del trabajador, diagrama de recorrido y diagrama bimanual. Los resultados obtenidos de un nuevo método de trabajo fueron la reducción de distancia de 447.74 a 94.32 metros, reducción de 2 horas con 53 minutos a 1 hora con 49 minutos y se redujo de 45 a 24 movimientos, mientras que con el estudio de tiempo se obtuvo 34 minutos como tiempo estándar, además respecto a la productividad se incrementó de 38 a 52 cajas/ HH/Tn y de 8.39 a 10.08 kg/HH en la operación de fileteo y limpieza. En conclusión, aplicando el estudio de tiempos y movimientos se tuvo incremento de 39.11% en la productividad total y

la productividad de la operación mencionada se logró incrementar al 20.10% en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. de Chimbote.

ESPICHÁN, Rafael; AMADO, Julio y GUTIÉRREZ, Jaime (2016) en su investigación titulada Estudio de métodos de trabajo y productividad del proceso de empackado de pollo beneficiado en la empresa San Fernando S.A. Huaral, 2015, cuyo objetivo fue la medición del grado de impacto del cambio de modelo de trabajo el cual se identificó mediante estudio de métodos de trabajo y la influencia en el aumento de la productividad en el proceso de pollo empackado en San Fernando. Este trabajo fue de tipo aplicada cuyo diseño fue pre-experimental y enfoque cuantitativo. Tomaron como población a 22 colaboradores del área de empackado de pollo y la muestra aplicada fue censal, además como métodos se utilizaron al análisis de operaciones, estudio de tiempos y balance de línea. Aplicando el estudio de tiempos se redujo de 10.5 a 6.94 segundos en la producción de una unidad de pollo en el área de empaque, eliminando el tiempo que no brindan valor, con la aplicación del estudio de métodos y eliminar despilfarros en el balance de línea se redujo 20 a 17 personas que laboran en área de empackado, asimismo, la productividad tuvo incremento de 227.273 a 294.118 carcasas/ hora hombre en el área de empaque. Como conclusión se obtuvo que aplicando estudio de métodos se logró la reducción de tiempo en producción en un 33.90%, se minimizo la cantidad de trabajadores al 15% y se incrementó productividad a 29.41% en el proceso para empaque de pollo de la empresa San Fernando.

POLO, Silverio; VILLAR, Lily y GUTIÉRREZ, Jaime (2016) realizaron su investigación cuyo nombre es Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de las operaciones de mantenimiento preventivo: engrasado de chumaceras. Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Samanco 2106, esta investigación tuvo el objetivos de determinar el impacto del estudio de tiempo y movimiento para reducir los mismos y aumentar productividad de operaciones de mantenimiento preventivo. Se tuvo como muestra a 53 actividades de engrasado de chumaceras y se utilizaron DAP, estudio de tiempo y movimiento y diagrama bimanual para la recolección de datos. Los resultados que se obtuvieron fueron que se redujo de 3 horas con 47 minutos a 2 horas con 42 minutos al realizar la lubricación de una chumacera de tal manera que aumentó

de 3 a 4 la lubricación de chumaceras por día. Asimismo, se redujo de 42 a 32 las actividades y la productividad incrementó de tres chumaceras por dos trabajadores a cuatro chumaceras por dos trabajadores para el engrasado. Se concluye que con el estudio de tiempo y movimiento se pudo incrementar productividad de la operación de engrasado de chumacera en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A.

TUESTA, Gean Paul; CHIHUALA, Gianina y CALLA, Víctor (2020) cuya investigación fue Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado formularon como objetivo la aplicación de ingeniería de métodos para aumentar la productividad en el proceso de envasado de la empresa. Esta investigación fue aplicada con diseño pre-experimental en el que se realizaron técnicas como análisis de causa y raíz, interrogatorio y análisis documental, mientras que como instrumentos se tomaron al diagrama de Pareto e Ishikawa que permitieron la identificación del proceso a mejorar para incrementar la productividad, cursograma analítico para registrar información del proceso de envasado, diagrama de recorrido y hojas para análisis de tiempo. Como resultado se obtuvo productividad promedio inicial de 46.79 cajas/ hora hombre desde junio hasta agosto y luego de aplicar la mejora se obtuvo 54.12 cajas/ hora hombre en septiembre-noviembre, se redujo el tiempo de 485.96 a 345.54 segundos/caja, la distancia de recorrido tuvo reducción de 151.13 a 19.60 metros. Se concluye que el tiempo tuvo una mejora de 28.89%, se logró calcular tiempo estándar con valor 645.33 segundos/caja, el recorrido de distancias disminuyeron en 87.03% y la productividad tuvo un incremento del 15.67% en la operación de envasado tras la aplicación de la ingeniería de métodos.

2.2. Teorías relacionadas

Las teorías relacionadas del Estudio de Trabajo y la productividad se describen en los siguientes párrafos.

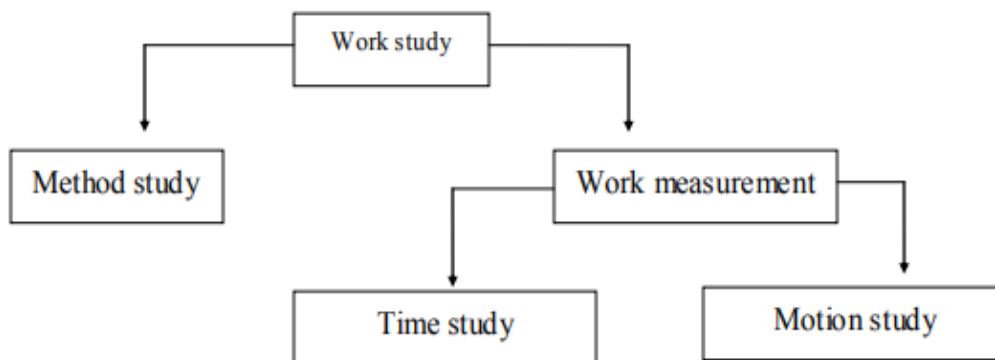
El estudio del trabajo es una de las técnicas más usadas para mejorar las deficiencias y aumentar la productividad de los colaboradores (Ovalle y Cárdenas, 2016, p.2).

Existen muchas técnicas para medir la productividad entre las más utilizadas se encuentran el estudio de tiempos, análisis de movimiento, la técnica del cronometraje y otras, cabe mencionar que al estudio de tiempo y movimiento se le denomina estudio de trabajo ya que tiene como fin determinar el tiempo estándar y encontrar el método preferido (Shehata y El-Gohary, 2011, p.324).

Asimismo, se considera al estudio de trabajo como una evaluación sistemática respecto al método de cierta actividad con propósito de establecer mejora en el uso eficaz de recursos y normas para el rendimiento de las áreas que se realizan en una determinada organización (Parada, Orozco, Pérez y Barrios, 2020, p. 2).

Es considerado también como término general cuando se hace referencia al estudio de métodos y medición del tiempo los cuales son utilizados en la evaluación del trabajo humano (Singh y Yadav, 2016, p.1)

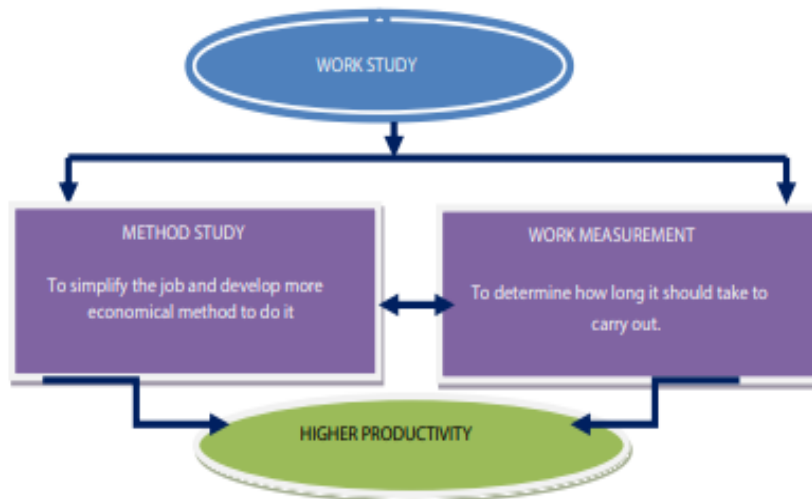
Figura 3. Dimensiones y técnicas del estudio del Trabajo



Fuente: Singh y Yadav, 2016.

Además, el método del estudio del trabajo utiliza el estudio de método para modificar o desarrollar un nuevo método y usa la medición del trabajo para estudiar los tiempos de cada operación con un cronómetro (Moktadir, Ahmed, Tuj y Sultana, 2017, p.2)

Figura 4. Diagrama del estudio de trabajo que aumenta la productividad



Fuente: Moktadir, Ahmed, Tuj y Sultana, 2017.

La productividad se mejora mediante técnicas de estudio de trabajo, siendo estas estudio de método de trabajo y estudio de tiempo (Su y Quiliche, 2018, p.2), el cuál es a la vez una técnica de la medición del trabajo.

El estudio de métodos o movimientos se define como el análisis de movimientos de la mano, brazo y cuerpo en una tarea, incluyendo el diseño que tiene el lugar de trabajo, las herramientas y equipos utilizados, además del medio ambiente con el fin de presentar mejoras en una determinada área o proceso de la empresa u organización (Ovalle y Cárdenas, 2018, p.2)

Entre los propósitos del estudio de métodos de trabajo destacan la mejora de proceso y procedimiento, brindar mejor condición de trabajo al colaborador, reducción de la fatiga, reducción de riesgos laborales y ahorrar esfuerzo humano (Montaño, Preciado, Robles y Chávez, 2018, párr. 7)

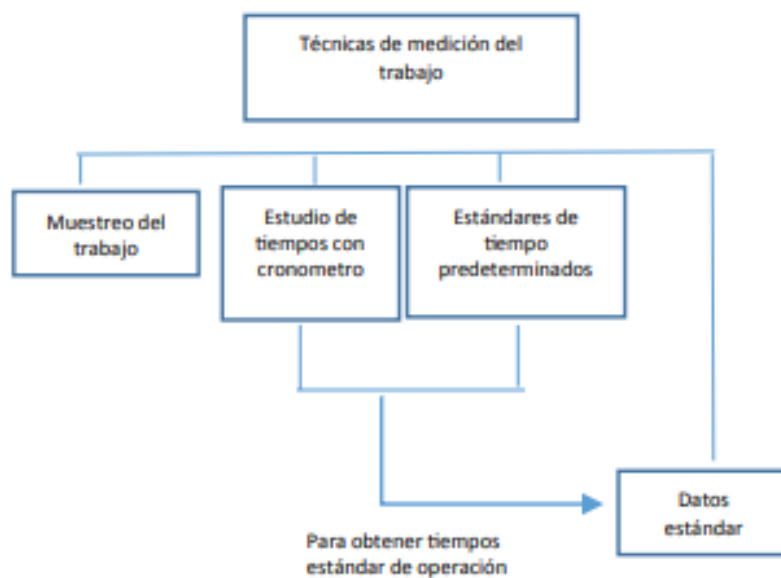
Para realizar el estudio de métodos se hace uso del Diagrama de operaciones, Diagrama de actividades, Diagrama bimanual entre otros para la recolección de datos necesarios que permitan su ejecución.

El procedimiento de estudio del método consta de 8 pasos. Primero, selección del método por estudiar. Segundo, se van a registrar los hechos relevantes del método que se tiene. Tercero, se procede a la examinación de los hechos en orden mediante técnicas adaptadas. Cuarto, se establece el desarrollo del método más práctico, económico y eficaz. Quinto, se evalúa lo establecido en el

paso anterior. Sexto, se realiza la definición del nuevo método. Séptimo, se instala o implanta el método nuevo como práctica estándar. Por último, se debe tener controles de rutina regularmente para mantener el nuevo método aplicado (Gore, Chopade, Mapari, Dhoot y Chincole, 2017, p.3)

La medición del trabajo consiste en medir el tiempo que se emplea en la ejecución de una o varias operaciones, logrando separar los tiempos efectivos de los no efectivos (Ovalle y Cárdenas. 2018, p.2)

Figura 5. Técnicas de la medición del trabajo, adaptada de Kanawaty (1966)



Fuente: Ovalle y Cárdenas, 2018.

En la medición del trabajo una de las técnicas más usadas es el muestreo del trabajo que consiste en observar parte de la actividad laboral y determinar sus resultados (Ovalle y Cárdenas,2018, p.2)

Además, es usado ampliamente para evaluar pérdidas de productividad y a la vez identificar las causas, aunque puede considerarse un poco eficiente pues solo se selecciona a un trabajador por observación (Luo, Li, Cao, Yu, Yang y Huang, 2018)

Además del muestreo del trabajo, está el estudio de tiempo como otra técnica para medir el trabajo, pues permite la medición del tiempo en el que el colaborador tarda en hacer sus tareas (Ovalle y Cárdenas, 2018, p.3).

El tiempo básico es calculado mediante el producto del tiempo observado y calificación observada, dividida entre el estándar de calificación.

$$\text{Tiempo básico} = \frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Calificación observada}}{\text{Calificación estándar}}$$

Fuente: Adaptado de Moktadir, Ahmed, Tuj y Sultana (2017)

Y el tiempo estándar es la suma del tiempo básico y suplementos.

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo básico} + \text{Suplementos}$$

Fuente: Adaptado de Moktadir, Ahmed, Tuj y Sultana (2017)

Por otro lado, para hallar el tiempo normal se debe multiplicar el tiempo observado (OT) y el factor de clasificación (RF).

$$\text{NT} = (\text{OT}) \times (\text{RF})$$

Fuente: Rehman, Babar, Shafiq, Rasheed, Salman y Mario (2019)

Y el tiempo estándar considera al tiempo normal (NT), la asignación de la máquina (MA), Asignación personal y por fatiga (P&F) y Asignaciones por manipulación de paquetes (BHA)

$$\text{ST} = (\text{NT}) \pm (\text{MA}) \pm (\text{P\&F}) \pm (\text{BHA})$$

Fuente: Rehman, Babar, Shafiq, Rasheed, Salman y Mario (2019)

El estudio de tiempo sigue 8 pasos. Primero, identifica el trabajo y operaciones. Segundo, se obtiene el procedimiento mejorado del estudio de métodos. Tercero, se tiene que seleccionar al trabajador que será estudiado. Cuarto, tener el equipo necesario. Quinto, dar a conocer al trabajador el nuevo procedimiento, como usar las y/o accesorios. Sexto, fragmentar el trabajo en operaciones y este a su vez en elementos en el apropiado formato. Séptimo, registrar los tiempos. Finalmente, se califica el desempeño del colaborador (Singh y Yadav, 2016, p.2)

La productividad es conocida como la existencia de la relación de bienes o servicios entre recursos o medios usados (Navas y Navas, 2018, p.7).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{servicios entregados}}{\text{recursos utilizados}}$$

Fuente: Adaptado de Navas y Navas (2018)

Asimismo, la productividad es entendida como el cociente de lo producido o resultados logrados entre medios o recursos que se han empleado (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p.7).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Ventas logradas}}{\text{recursos empleados}}$$

Fuente: Gutiérrez y De la Vara (2009)

Una organización para que logre sus objetivos, debe dar relevancia al factor humano y su productividad, implicando la mejora de su calidad, sistemas de trabajo y cultura organizacional (Rodríguez, Segura, Elizondo, Moreno y Montalvo, 2020, p. 59).

La productividad laboral se cuantifica mediante la relación de ingresos, ventas, o producción con horas de trabajo o número de trabajadores presentes en un determinado tiempo (Baltodano y Leyva, 2020, p.20).

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Horas trabajadas}} \text{ ó } \frac{\text{Ventas}}{\text{Número de colaboradores}}$$

Fuente: Adaptado de Baltodano y Leyva (2020)

Así también es entendido como la relación entre resultados obtenidos o salidas entre número de horas trabajadas o costo de la labor (Suárez, Rodríguez y Muñoz, 2017, p.3).

La economía del país crece a través de servicios o bienes que se generan en un lapso de tiempo establecido y es medido mediante el producto bruto interno (Baltodano y Leyva, 2020, p.20).

Es muy importante el conocimiento que debe tener las organizaciones sobre la productividad laboral mediante el rendimiento de los colaboradores, pues si la empresa tiene alta productividad se tendrá la posibilidad de aumentar ingresos (Rodríguez, Segura, Elizondo, Moreno y Montalvo, 2020, p. 59).

Asimismo, es necesario medir la productividad para la proyección y desarrollo de las actividades en cualquier organización, de tal manera que los indicadores de productividad relacionan la cantidad de bienes y servicios con los recursos usados determinando el uso eficiente de los mismos (Fontalvo, 2012, p. 64).

Además, los indicadores de productividad son elementos claves para crear riqueza en la empresa, traducida como ventaja competitiva, los cuales pueden variar acorde a una determinada área (Fontalvo, de la Hoz y Morelos, 2014, p.173).

Se ha mencionado con anterioridad, que la productividad es definida como relación existente de la producción de bienes con la cantidad de insumos utilizados, en otras palabras, nos indica cómo se encuentra una empresa de cualquier sector de actividad sea industria, de servicio o comercialización, llevando a cabo su gestión productiva como administrativa (Pérez, 2014, p.171). Hace años se han ido presentando diversos conceptos fuertemente relacionados con productividad, entre ellos se encuentra como la más relevante a la asociada con la eficiencia y eficacia (Kramis,1994, p. 56).

La mejora de la productividad implica optimizar el recurso usado y recurso maximizado, esta se divide en dos siendo la eficacia y eficiencia(Gutiérrez y de la Vara, 2009, p. 7).

Claramente, productividad está relacionada a la eficiencia y eficacia, donde la eficiencia es entendida como el uso racional de recursos en un tiempo mínimo para lograr un objetivo trazado (Fontalvo, de la Hoz y Morelos, 2017, p. 52).

Así también, la eficiencia es comprendida como relación de resultado logrado con recurso empleado el cual es mejorado mediante optimización recurso y reducción de tiempo, mientras que se entiende por eficacia al nivel en que se ejecuta la actividad prevista, así como se logra la planificación de resultado (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p. 8).

Entonces, según los componentes de eficacia y eficiencia, productividad tendría la fórmula presentada a continuación:

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

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Horas útiles}}{\text{Horas disponibles}} \times \frac{\text{Nº de servicios reales}}{\text{Nº de servicios programados}}$$

Fuente: Adaptado de Gutiérrez y De la Vara (2009)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El proyecto de investigación presentado será de tipo aplicada, pues se plantea realizar un estudio de trabajo mediante el cual se busca lograr que la productividad en ventas mejore en Q&H Ingeniería SRL. A su vez, esta investigación tendrá diseño pre experimental ya que se realizará una medición de la productividad del personal en el área de ventas previa aplicación de estudio del trabajo y otra medición post aplicación para obtener una nueva productividad.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables de esta investigación son:

Variable independiente

Estudio de trabajo se considera a la evaluación del método de alguna actividad en específico con la finalidad de brindar mejora en relación a los recursos y rendimiento de estas (Parada, Orozco, Pérez y Barrios, 2020, p.2).

Así como también, cuando se menciona estudio de métodos y medición de tiempo se hace referencia al estudio de trabajo pues es utilizado para la evaluación del trabajo (Singh y Yadav, 2016, p.1)

La variable independiente estudio de trabajo va a permitir que la empresa Q&H Ingeniería tenga mejoras basadas en estudio de método y estudio de tiempo.

Variable dependiente

Productividad se relaciona, desde años atrás, con conceptos de eficiencia y eficacia (Kramis, 1994, p.56). Asimismo, el óptimo uso de recursos y máximos resultados se relacionan con la mejora de la productividad, la cual se divide en componentes como la eficacia y eficiencia (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p. 7).

Variable dependiente productividad tendrá medición mediante la eficiencia y eficacia las cuáles tienen indicadores que permitirán hallar que tan productivo es el personal de ventas.

Tabla 3. Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Estudio del trabajo	Según la OIT, citada por PARADA, Bleymer; OROZCO, Karolayth; PÉREZ, Damaris y BARRIOS, Isaac (2020) sostienen que “El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (p. 2).	El estudio de trabajo es medido a través de sus dimensiones, estudio de métodos y estudio de tiempos, con ayuda de información recolectada para incrementar la productividad.	Estudio de métodos	$O.A = \frac{(\text{Total actividades} - \text{Actividades innecesarias})}{\text{Total de actividades}} \times 100 \%$ <p>O.A: Optimización de actividades</p>	Razón
			Estudio de tiempo	<p>T. Normal= T. observado x Factor de valoración</p> <p>T. Estándar= T.Normal x (1+ suplementos)</p> <p>T: Tiempo</p>	Razón
Productividad	La productividad es conocida como la existencia de relación entre bienes o servicios y los recursos o medios utilizados (Navas y Navas, 2018, p. 7).	La productividad es entendida como la relación entre la cantidad de servicios realizados y los recursos empleados.	Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de servicios reales}}{\text{N}^\circ \text{ de servicios programados}} \times 100 \%$	Razón
			Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo programado}} \times 100 \%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población se conformó por los servicios de saneamiento ambiental vendidos por el personal de ventas en Q&H Ingeniería, según los siguientes criterios:

-Criterios de inclusión: Se tomaron en cuenta los servicios vendidos en días laborables del trabajador, es decir de lunes a sábado.

-Criterios de exclusión: No se consideraron feriados ni los domingos, ya que la empresa no labora en esas fechas.

Muestra

Para la muestra se tomaron datos de las ventas del sub servicio de desinfección, perteneciente al servicio de saneamiento ambiental, específicamente de 24 días por cada mes para tener datos coordinados desde junio hasta agosto del 2021, debido a que no se obtuvieron datos anteriores del área de ventas.

Muestreo

Se tuvo muestreo no probabilístico por conveniencia debido a que el sub servicio de desinfección tuvo mayor demanda por la pandemia relacionada al Covid-19, permitiendo aplicar una propuesta de mejora, cuyos datos se tomaron a partir de junio del 2021, pues no se obtuvieron datos de ventas de los meses anteriores.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se utilizó como técnica la observación, que consistió en observar las actividades que realizaba el personal de ventas para obtener información relevante y poder identificar cuáles eran las actividades que no daban valor durante el proceso que ejecuta el personal en el área mencionada.

Instrumento

Se utilizaron los formatos elaborados para registro de ventas, registro de toma de tiempos, ficha de observación de productividad y diagrama de análisis de proceso. Además, se utilizó como equipo de medición un cronómetro digital.

Figura 6. Cronómetro digital para medición del tiempo



En este proyecto de investigación, el instrumento fue evaluado y validado por medio del juicio de experto para lo cual se contó con la participación de cuatro Ingenieros Industriales, que dieron calificación de pertinencia, claridad y relevancia para el instrumento elaborado para medición.

Tabla 5. Validación de instrumento de medición por expertos

N°	Nombre y Apellidos	Especialidad del validador	DNI	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	José Salomón Quiroz Calle	Ing. Industrial	06262489	Sí	Sí	Sí
2	Juliana Marilyn Lazo Luján	Ing. Industrial	70093887	Sí	Sí	Sí
3	Erick Elvis Llanos Paredes	Ing. Industrial	70608145	Sí	Sí	Sí
4	Jaime Luyo Rodriguez	Ing. Industrial	40083694	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

La presente investigación se realizó con el propósito de brindar mejora ante la baja productividad identificada en el área de ventas a través de la aplicación del estudio de trabajo, considerando las dimensiones e indicadores correspondientes.

Este trabajo se inició con la solicitud de permiso a la gerencia de Q&H Ingeniería para realizar el proyecto de investigación, mediante el cual se permitía hacer el uso de datos netamente para fines académicos y brindar mejoras en la empresa.

Luego de haber obtenido el permiso firmado por gerencia y con la problemática identificada de la situación actual se realizó una reunión con el gerente de Q&H

Ingeniería para brindar solución y poder realizar la mejora del problema hallado en ventas. Además, se realiza la recolección de datos en el área de ventas con el fin de tener conocimiento acerca de cómo se encuentra antes de la implementación.

Se elaboraron formatos para registro de datos como el DAP, toma de tiempo, ventas, medición de la productividad (Ver tabla 4). Asimismo, se solicitó que se manejen los formatos elaborados y el personal realice el procedimiento que se va a elaborar durante el proceso de esta investigación ya que ello presentaría mejoras en el área.

El DAP se utilizó para el estudio de método el cual permitió identificar las actividades que no generaban valor y así poder establecer un procedimiento de venta, así también para el estudio de tiempos se hizo uso del registro de toma de tiempos con el cual se pudo conocer el tiempo de las actividades para realizar la venta del servicio, Además, el registro de ventas permitió llevar el control y tener conocimiento sobre la cantidad de servicios que se venden, mientras que el formato para medir la productividad nos indicó el comportamiento de la productividad del área de ventas en diferentes meses, antes y después de aplicar el estudio de trabajo.

Finalmente, se evaluó información obtenida tras recolectar datos en los formatos elaborados, antes y después de haber realizado la implementación de la mejora, tomando en cuenta sus dimensiones con sus respectivos indicadores, generando mejora de productividad en ventas.

3.6. Método de análisis de datos

Se realizará análisis de la variable dependiente, productividad, con sus dimensiones e indicadores con fines de comparar los datos hallados antes y después de aplicar la variable independiente, el estudio de trabajo. Además, para llevar a cabo ello se utilizará el software estadístico SPSS.

Análisis descriptivo

Este análisis se realizará a la variable dependiente productividad mediante la estadística descriptiva que nos permitirá interpretar el comportamiento que tiene

la variable a través del tiempo como la media, mediana, desviación estándar, grafico de barras, entre otros.

Análisis Inferencial

En este análisis las medias se compararán con propósito de contrastar las hipótesis, para lo cual se efectuará el comportamiento de datos para lo cual se utilizarán estadígrafos de normalidad, ya sea Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov. Asimismo, si las variables presentadas son paramétricas se ejecutará T-Student o si son no paramétricas se aplicará Wilcoxon.

3.7. Aspectos éticos

Para desarrollar la presente investigación se respetó principios éticos ya que la información confidencial de la empresa Q&H Ingeniería SRL fue brindada con finalidad de presentar mejoras respecto al problema del área de ventas, por lo cual las tesistas se comprometieron a no difundirla con la excepción de fines académicos. Asimismo, se cita a cada autor correctamente respetando la originalidad de sus trabajos.

IV. RESULTADOS

Situación actual

Se dará a conocer toda la información referente a la actual situación de la empresa Q&H Ingeniería, la cual se encarga de brindar servicios de saneamiento ambiental. Conocer el estado en el que se encuentra es necesario ya que partiendo de ello se podrá realizar la comparación de los datos que se obtengan luego de implementar la mejora.

Q&H Ingeniería es una pequeña empresa que tiene su instalación en el distrito de Chaclacayo, exactamente en Av. Las Cumbres 980. La empresa comenzó su función en el año 2016 y tuvo actividades cesadas en un pequeño periodo del año 2020 por la aparición del virus del Covid-19 que provocó una pandemia a nivel mundial. Su fundador es el Gerente General Luis Rodriguez Oscco. Q&H Ingeniería cuenta con divisiones siendo estas Consultoría, Saneamiento

ambiental y Escuela de capacitación, el enfoque de esta investigación se realiza en la de saneamiento ambiental.

Misión: Ser la empresa que brinda servicios de saneamiento ambiental con soluciones prácticas y adecuadas que necesiten nuestros clientes, acorde a los estándares nacionales e internacionales.

Visión: Ser reconocidos como una empresa de saneamiento ambiental peruana que brinda servicios de calidad y de confianza para con nuestros clientes.

Entre los servicios de saneamiento ambiental, aprobados y certificados por el Ministerio de Salud en el Perú, que ofrece Q&H Ingeniería a su clientela se encuentran a la desinsectación que consta en la reducción de insectos rastreros y voladores mediante agentes químicos aprobados y certificados por DIGESA.

Así también, está la desinfección de ambientes y/u objetos para eliminar bacterias, virus, hongos y levaduras a través de agentes virucidas y desinfectantes que cuenta con aprobación y certificación de DIGESA.

Asimismo, se ofrece el servicio de control de roedores bajo normativas legales vigentes, también se limpia y desinfecta tanque o reservorio de agua, succión en pozos sépticos con fin de evacuar los residuos sólidos existentes y eliminar microorganismos del interior de estos y limpieza de ambientes y oficinas dirigido a hospitales, oficinas, empresas, comunidades residenciales, domicilios y otros.

Q&H Ingeniería se encuentra conformada por las áreas de Gerencia General, Contabilidad, Administración y Marketing, Operaciones y Ventas, en esta última se realiza el enfoque para aplicar mejora ya que es área que tiene primer contacto con el cliente, la estructura es presentada en la siguiente página.

Figura 7. Organigrama de Q&H Ingeniería



Fuente: Elaboración propia

En lo siguiente, se describe a los principales elementos de Q&H Ingeniería SRL.

Tabla 6. Elementos principales de la empresa Q&H Ingeniería

Principales elementos	Función
Gerente General	Es la persona responsable y encargada de guiar, planificar, coordinar, dirigir y tener el control sobre las diversas tareas que se realizan, además de tomar decisiones respecto a la gestión en la empresa.
Área de Operaciones	En el área de operaciones se realiza la programación, planificación de los procesos y ejecución del servicio brindado hacia el cliente en un determinado tiempo.
Área de ventas	Esta área se encarga de realizar la venta de los servicios de fumigación, recepcionar los requerimientos del cliente, captar nueva clientela y lograr la meta establecida.

Fuente: Elaboración propia

Antes de la implementación - Pre test

Tras la detección de la baja productividad como problema, se nombra las siguientes causas principales que se pudieron observar al realizar el Ishikawa.

- Diseño de métodos mal elaborados

La forma de realizar las actividades en el área de ventas es extensa y desordenada, ya que existen algunas que demandan mucho tiempo y otras que son innecesarias, para lo cual mediante el uso del DAP se podrán registrar las actividades e identificar las que no genera valor y proponer un método de trabajo.

- Procedimientos no establecidos

No se ha establecido una planificación respecto al procedimiento y a la cantidad de ventas de servicio que se deba realizar por parte del trabajador en el área de ventas de la empresa. Por ello, se realizará la aplicación del estudio de métodos a fin de establecerlas.

- Tiempo improductivo

No se ha brindado un tiempo definido para realizar las actividades en el área de ventas, las cuales serán halladas en esta investigación por medio del DAP y aplicación del estudio de tiempo, que será registrado en formatos elaborados.

Asimismo, en la empresa no existen formatos que permitan el control en el área de ventas, por lo cual se elaboraron los formatos correspondientes con la finalidad de ser implementados para la mejora.

Tras realizar la observación al trabajador en el área de ventas se pudo tomar nota de las actividades que realizaba durante todo el contacto que tenía con el cliente. Estas actividades fueron plasmadas en el formato de DAP que se elaboró para su registro, el cual se presenta a continuación.

Tabla 7. DAP de las actividades de venta de servicio - junio

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)											
Empresa		Q&H Ingeniería									
Área		Ventas									
Actividad	Junio	Diferencia		Observador							
Operación	25										
Inspección	1			Fecha				01/06/21			
Transporte	-			Método				Pre test ●			
Demora	2							Post test			
Almacenaje	-			Tipo				Operario ●			
Total act.	28							Material			
Tiempo(min)	158.23							Máquina			
Dist. total	-										
N°	Descripción	Valor		●	■	➔	D	▼	Dist(m)	Tiem(min)	Obs.
01	Saludar al cliente	X		●							
02	Preguntar nombre del cliente		X	●							
03	Mostrar fotocheck al cliente para identificarse		X	●							
04	Entablar comunicación de manera empática	X		●							
05	Mostrar brochure	X		●							
06	Preguntar si tiene o no negocio propio	X		●							
07	Describir los servicios		X	●							
08	Mostrar fotos y/o videos de los servicios realizados	X		●							
09	Sacar agenda de servicios		X	●							
10	Verificar una fecha para el servicio	X		●							
11	Brindar la fecha a realizar el servicio al cliente		X	●							
12	Confirmar la fecha	X		●							
13	Guardar agenda		X	●							
14	Sacar lapicero	X		●							
15	Sacar cuadernos de apuntes	X		●							
16	Solicitar datos del lugar donde se realizará el servicio	X		●							
17	Escribir los datos brindados	X		●							
18	Solicitar un número de contacto	X		●							
19	Solicitar un correo electrónico personal o corporativo	X		●							
20	Escribir número de contacto	X		●							
21	Escribir el correo electrónico	X		●							
22	Guardar lapicero		X	●							
23	Sacar celular	X		●							
24	Llamar al encargado	X		●							
25	Brindar datos del servicio a realizar	X		●							
26	Guardar celular		X	●							
27	Brindar el precio del servicio al cliente	X		●							
28	Mostrar al cliente el lugar de caja para realizar el pago	X		●							
TOTAL		22	6	25	1	-	2	-	-	158.23	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en la tabla 7, el proceso de venta de servicio cuenta con un total de veintiocho actividades las cuales son todas operaciones. Además, se observa que en el DAP del mes de junio el tiempo total es de 158.23 minutos.

Así también, se identificaron que son veintidos actividades que sí dan valor y seis que no dan valor para calcular su porcentaje.

Según lo mencionado anteriormente se deduce que las actividades que sí dan valor al proceso de venta de servicio en la empresa es:

$$O.A = \frac{(\text{Total actividades} - \text{Actividades innecesarias})}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$O.A = \frac{(28-6)}{28} \times 100\% = 78.6\%$$

El 78.6% representa las actividades que dan valor, mientras que el 21.4% es el porcentaje de actividades que no dan valor al proceso.

Los tiempos obtenidos en el mes de junio solo fueron tomados de manera general, es decir el tiempo total de las ventas, los cuales fueron registrados en el formato elaborado de toma de tiempos.

El registro de toma de tiempos ha sido rellenado con datos de tiempos observados del DAP del mes de junio, que fueron convertidos en minutos respecto a los días laborales a excepción de días feriados y domingos.

Se tomaron en cuenta 24 días ya que el mes de junio contó con esa cantidad de días laborales cuyos datos fueron brindados por la empresa.

En esta tabla 8, se puede observar que los datos que se registraron en minutos pertenecen al mes de junio. Así también, se observa que el mayor tiempo pertenece al 18 de junio con 180.01 minutos y el menor tiempo pertenece al 17 de junio con 149.26 minutos. Al realizar la comparación de estos días, se pudo identificar que existe una variación aproximadamente de 30.76 minutos para llevar a cabo el proceso de venta en la empresa Q&H Ingeniería SRL.

Tabla 9. Cálculo de tiempo estándar I

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE VENTAS												
Empresa: Q&H Ingeniería SRL							Área: Ventas					
Método:							Proceso: Ventas					
Elaborado por: Gonzales Taype Geraldinne Nayheli							Fecha: 1-07-2021					
ÍTEM	Descripción	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINHOUSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLE.	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Venta	152.62	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	144.99	0.07	0.05	0.12	162.39
TIEMPO TOTAL											162.39	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se aprecia que el tiempo total para realizar una venta es de 162.39 minutos, considerando los suplementos según el trabajo del personal, acorde a la tabla de suplementos y Westinghouse.

Luego del cálculo del tiempo estándar, se realiza el cálculo de unidades planificadas por lo que primero se halla el valor de la capacidad instalada aplicando la fórmula presentada a continuación:

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{(\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral de cada trabajador})}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 10. Capacidad instalada I

Cálculo de capacidad instalada			
N° de trabajadores	Tiempo laboral de cada trabajador en minutos	Tiempo estándar	Capacidad instalada
1	300	162.39	1.84

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se puede apreciar que la capacidad instalada del proceso de venta es de 1.84, para lo cual se utilizó el número de trabajadores en ventas, el tiempo laboral por trabajador y el tiempo estándar.

Luego, se procede a calcular las unidades planificadas por día aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de valoración}$$

Tabla 11. Unidades planificadas I



Cálculo Unidades planificadas			
Capacidad instalada	Factor de valoración	Unidades planificadas	Ventas
1.84	0.95	1.74	1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, se aprecia que las ventas planificadas diarias es una. Una vez hallado este dato se puede realizar el cálculo de la productividad.

Luego del cálculo anterior se procede a calcular la productividad del mes de junio con los datos obtenidos del mes correspondiente.

Tabla 12. Productividad del área de ventas en junio

		CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD Instrumento para la medición de productividad									
Empresa:	Q&H Ingeniería S.R.L.						Área:	Ventas			
Método:							Mes:	Junio			
Mes	Servicios reales		Servicios programados		Eficacia (E)	Tiempo útil		Tiempo programado		Eficiencia (Ef)	Productividad (P)
	SR		SP		E= — x 100%	TU		TP		Ef= $\frac{TU}{TP}$ x 100%	P= Eficacia x Eficiencia
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor
D1	1	und	1	und	100%	158,23	min	300	min	53%	53%
D2	1	und	1	und	100%	160,52	min	300	min	54%	54%
D3	1	und	1	und	100%	162,01	min	300	min	54%	54%
D4	1	und	1	und	100%	157,89	min	300	min	53%	53%
D5	1	und	1	und	100%	154,08	min	300	min	51%	51%
D7	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D8	1	und	1	und	100%	155,23	min	300	min	52%	52%
D9	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D10	1	und	1	und	100%	158,39	min	300	min	53%	53%
D11	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D12	1	und	1	und	100%	157,26	min	300	min	52%	52%
D14	1	und	1	und	100%	158,00	min	300	min	53%	53%
D15	1	und	1	und	100%	156,95	min	300	min	52%	52%
D16	1	und	1	und	100%	154,36	min	300	min	51%	51%
D17	1	und	1	und	100%	149,26	min	300	min	50%	50%
D18	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D19	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D21	1	und	1	und	100%	159,33	min	300	min	53%	53%
D22	1	und	1	und	100%	155,11	min	300	min	52%	52%
D23	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D25	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D26	1	und	1	und	100%	153,94	min	300	min	51%	51%
D28	0	und	1	und	0%	0,00	min	300	min	0%	0%
D30	1	und	1	und	100%	151,05	min	300	min	50%	50%
TOTAL	16		24			2501,61		7200			
PROMEDIO					67%					35%	35%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, se aprecia que la productividad promedio del área de ventas es de 35% en el mes de junio, asimismo se tiene el valor de eficacia y eficiencia promedio de 67% y 35% respectivamente.

Debido a que no se realizó seguimiento del área de ventas y la ausencia de formatos para registro, algunos datos brindados por parte de la empresa para el cálculo de la productividad del mes de junio fueron generales, es decir que se brindó el tiempo total para realizar las ventas en el mes ya mencionado. Las 24 ventas programadas se obtuvieron de una venta diaria que supuestamente debía realizar el personal durante el mes, pues esta no se había establecido, y el tiempo programado se obtuvo del total de minutos del horario laboral que debe cumplir el trabajador a diario, mientras que para el tiempo útil se considera solo el tiempo de la venta lograda al día, estos datos debían calcularse para poder hallar la productividad de junio.

Implementación de la mejora

Se presenta de manera detallada, paso a paso, la implementación o aplicación del estudio de trabajo con la finalidad de brindar mejoras en la productividad en el área de ventas de la empresa Q&H Ingeniería.

Primer paso: Seleccionar

El personal de ventas realiza las tareas de venta de servicio físicamente, revisión de correos y atención de llamadas. Se selecciona la tarea de venta de servicio para realizar una mejora en ella, pues resulta ser la más relevante por generar ingresos, demanda mayor tiempo y retrasa las demás actividades del personal a fin de dar la solución al problema de productividad en ventas.

Segundo paso: Registrar

Se observó al personal para conocer las actividades que realizó durante la venta de servicio al cliente, las cuales fueron registradas en el formato DAP elaborado, donde se pudo identificar las actividades que no generan valor, tomando en cuenta al tiempo en el que se ejecutan cada una de ellas. El tiempo obtenido en cada DAP, fue plasmado en el registro de toma de tiempos convertido a minutos para calcular un tiempo promedio. Asimismo, se registró la cantidad de servicios vendidos diariamente.

Tercer paso: Examinar

En este paso se procedió a realizar un análisis de los datos registrados en el DAP y toma de tiempos para tener conocimiento sobre en lo que consistía y para que se realizaba cada acción, donde se pudo notar que las acciones que realizaba el personal no presentaban un orden, demandaban mucho tiempo y no seguían un procedimiento respecto al método actual que ejecutaba durante la venta del servicio al nuevo cliente.

Cuarto paso: Establecer

Se estableció un orden para las acciones realizadas por el personal, así también se agruparon en actividades para tener un procedimiento de venta. Tras registrar y examinar los datos en el DAP de método actual o pre test se pudo identificar las actividades que no generaban valor en el proceso de venta, por lo que se

procedió a eliminarlas por ser innecesarias conllevando a establecer un método mejorado para el proceso de venta en el post test.

Quinto paso: Evaluar

En este quinto paso se evaluó lo realizado en etapas anteriores a través del estudio de métodos, estudio de tiempos, además del cálculo de la productividad, es decir se evaluó el antes y después, mediante sus indicadores adaptados al área de ventas. Los indicadores fueron optimización de actividades para evaluar el estudio de métodos, estandarización de tiempos respecto a la evaluación de estudio de tiempos, mientras que para evaluar la productividad se utilizó la eficiencia y eficacia en relación a los servicios realizados y el tiempo.

Sexto paso: Definir

Luego de la evaluación se definirá si el método de trabajo propuesto permite la mejora de la productividad, en caso contrario se realizará un nuevo método, que será presentado al gerente general con el fin de mostrar los resultados que se obtuvieron en la evaluación antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del estudio de trabajo que mejora la productividad del área de ventas.

Séptimo paso: Implantar

Este es el paso más relevante pues involucrará cambiar el método al que se encuentra acostumbrado el personal, además involucra el compromiso por parte del colaborador, esta será presentada al personal en una reunión programada en coordinación con el Gerente General de la empresa para no afectar su horario laboral en la cual se mostrará y explicará el nuevo método de trabajo que debe seguir y cómo se realizará la evaluación en el área de ventas respecto a la productividad.

Octavo paso: Controlar

Después de realizar la implantación se tendrá que mantener el nuevo método de trabajo para lo cual se hará control de ello periódicamente a través de la supervisión del personal en esta área, ya que por ser una tarea de oficina el colaborador establece su propio ritmo de trabajo generando falta de compromiso y ejecución de actividades que no están relacionadas a su labor, y mediante la

Tabla 13. Formato para registro de ventas



Registro de Ventas

JULIO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas

Personal en área : _____

Servicios	Días																							Total ventas al mes		
	D1	D2	D3	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D26	D27		D30	D31
Desinfección																										
Desinsectación																										
Desratización																										
Limpieza de tanques y reservorios de agua																										
Limpieza y succión de pozo sépticos																										
Limpieza de ambientes y oficinas																										
Supervisión de servicios tercerizados																										
Total servicios/día																										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Formato para registro de toma de tiempos



Registro de toma de tiempos

JULIO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas

Personal en área : _____

N°	Actividad	Tiempos observados en el área de ventas																					Total	Promedio			
		D1	D2	D3	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D19	D20	D21	D22	D23	D24			D26	D27	D30
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
Total																											

Fuente: Elaboración propia

Variable independiente: Estudio de trabajo

Dimensión 1: Estudio de métodos

Procedimiento de ventas

Se realizó el orden de las acciones que ejecutó el personal durante la venta del servicio y se agrupó en actividades para el proceso de venta, de la siguiente manera:

- **Presentación del personal**

El personal de venta debe realizar una presentación previa, así también deberá portar su fotocheck pues ello permitirá que el cliente reconozca fácilmente al trabajador.

- **Información de servicio**

Se brindará información al cliente en relación a los servicios que brinda la empresa y se absolverán dudas que puedan presentarse durante esta actividad.

- **Verificación de agenda de servicios**

Se realiza la revisión de alguna fecha libre en la agenda para llevar a cabo el servicio que se solicita, la cual es comunicada al cliente y si este confirma se procede a programar la ejecución del servicio.

- **Generar venta de servicio**

Se procede a registrar datos necesarios respecto sobre el lugar en el que se realizará la ejecución del servicio para emitir el certificado como nombre del negocio y del representante, número de ruc, dirección del establecimiento y metraje del área. Además de un número de contacto y correo electrónico.

- **Solicitud del presupuesto**

El personal de venta se pone en contacto con el encargado de presupuesto para brindar los datos recolectados y obtener el precio en relación al servicio solicitado por parte del cliente.

- **Cierre de venta de servicio**

Luego de haber obtenido el precio del servicio, este es comunicado al cliente quien decidirá si acepta o no. En caso de estar conforme con el precio, se indicará al cliente el lugar de caja para realizar el pago correspondiente al servicio que solicitó.

Tabla 15. DAP de las actividades de venta de servicio - julio

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)												
Empresa				Q&H Ingeniería								
Área				Ventas								
Actividad	Junio	Julio	Diferencia		Observador							
Operación		25										
Inspección	-	1			Fecha			01/07/21				
Transporte	-	-			Método			Pre test				
Demora	-	2						Post test				
Almacenaje	-	-			Tipo			Operario				
Total act.		28						●				
Tiempo(min)		98.70						Material				
Dist. total	-	-						Máquina				
N°	Descripción		Valor		●	■	➔	D	▽	Dist(m)	Tiem(min)	Obs.
	Presentación del personal		si	no								
01	Saludar al cliente		X		●						1.33	
02	Mostrar fotocheck al cliente para identificarse			X	●						1.30	
03	Preguntar nombre del cliente			X	●						1.42	
04	Preguntar si tiene o no negocio propio		X		●						1.70	
	Información de servicios											
05	Mostrar brochure		X		●						1.35	
06	Describir los servicios		X		●						20.37	
07	Mostrar fotos y/o videos de los servicios realizados			X	●						12.23	
08	Entablar comunicación de manera empática		X		●						19.57	
	Verificación de agenda de servicios											
09	Sacar agenda de servicios		X		●						1.27	
10	Verificar fecha libre		X		●						1.52	
11	Brindar la fecha a realizar el servicio al cliente		X		●						1.22	
12	Confirmar la fecha		X		●						1.27	
13	Guardar agenda			X	●						1.23	
	Generar venta de servicio											
14	Sacar cuaderno de apuntes		X		●						1.65	
15	Sacar lapicero		X		●						1.28	
16	Solicitar datos de lugar en que se realizará el servicio		X		●						1.43	
17	Escribir los datos brindados		X		●						4.42	
18	Solicitar un número de contacto		X		●						1.18	
19	Escribir número de contacto		X		●						1.22	
20	Solicitar un correo electrónico personal o corporativo		X		●						1.30	
21	Escribir el correo electrónico		X		●						2.23	
22	Guardar lapicero			X	●						1.25	
	Solicitud de presupuesto											
23	Sacar celular		X		●						1.27	
24	Llamar al encargado		X		●						1.63	
25	Brindar datos del servicio a realizar		X		●						10.57	
26	Guardar celular			X	●						1.28	
	Cierre de venta de servicio											
27	Brindar el precio del servicio al cliente		X		●						1.27	
28	Mostrar al cliente el lugar de caja para realizar el pago		X		●						0.95	
	TOTAL		22	6	25	1	-	2	-	-	98.70	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, en la tabla 15, el proceso de venta de servicio cuenta con veinte y cinco operaciones, una inspección y dos demoras, lo que hace un total de veintiocho actividades.

Así también, se clasificaron las acciones de cada actividad en las que generan valor al proceso y las que no, de tal manera que son veintidós las que sí dan valor y seis las que no, para calcular su porcentaje.

Según lo mencionado anteriormente se deduce que las actividades que sí dan valor al proceso de venta de servicio en la empresa es:

$$O.A = \frac{(\text{Total actividades} - \text{Actividades innecesarias})}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$O.A = \frac{(28-6)}{28} \times 100\% = 78.6\%$$

El 78.6% representa las actividades que dan valor, mientras que el 21.4% es el valor porcentual de actividades que no generan valor al proceso.

Dimensión 2: Estudio de tiempo

T. Normal = T. Observado x Factor de valoración

T. Estándar = T. Normal x (1+Suplementos)

Dónde:

T=Tiempo

El formato elaborado para el registro de toma de tiempos ha sido relleno con datos de tiempos observados del DAP actual que fueron convertidos en minutos respecto a los días que la empresa labora, es decir desde lunes hasta sábado, a excepción de días feriados y domingos.

Tabla 16. Registro de toma de tiempos - julio



Registro de toma de tiempos

JULIO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas

Personal en área: _____

N°	Actividad	Tiempos observados en el área de ventas																				Total	Promedio				
		D1	D2	D3	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D19	D20	D21	D22	D23			D24	D26	D27	D30
1	Presentación del personal	5,75	4,97	5,15	5,27	5,92	4,53	5,50	5,20	5,62	4,75	6,15	4,78	5,62	5,52	4,55	6,47	5,60	5,57	5,60	6,83	5,57	5,65	6,43	5,58	132,58	5,52
2	Información de servicios	53,52	48,20	48,08	52,15	54,62	58,42	36,38	50,80	52,62	59,90	54,30	50,82	53,30	54,57	51,95	64,05	53,07	51,47	53,45	60,00	51,93	48,32	51,62	54,88	1268,42	52,85
3	Verificación de agenda de servicios	6,50	5,03	7,55	6,53	5,32	5,85	7,53	6,55	7,40	6,48	6,32	6,48	6,58	6,42	6,48	8,32	6,55	6,52	6,47	6,55	6,52	6,52	7,52	8,40	160,39	6,68
4	Generar venta de servicio	15,97	16,25	14,98	16,35	12,30	15,97	13,40	14,35	14,50	15,73	14,08	14,12	16,45	15,40	15,43	16,95	17,05	16,82	14,47	18,90	14,43	14,48	17,75	15,25	371,38	15,47
5	Solicitud de presupuesto	14,75	12,52	16,88	13,12	11,30	12,63	10,85	12,92	13,58	17,17	12,67	12,65	12,52	13,53	12,73	16,87	12,67	14,25	12,65	16,20	13,20	12,78	12,57	12,63	323,64	13,49
6	Cierre de venta de servicio	2,22	1,88	2,38	2,58	2,73	2,65	2,53	2,07	2,52	2,57	2,77	2,67	2,83	2,68	2,20	2,70	2,60	2,68	2,75	2,73	2,67	2,78	2,73	2,63	61,55	2,56
Total		98,71	88,85	95,02	96,00	92,19	100,05	76,19	91,89	96,24	106,60	96,29	91,52	97,30	98,12	93,34	115,36	97,54	97,31	95,39	111,21	94,32	90,53	98,62	99,37	2317,96	96,58

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla 16, se puede observar que los datos que se registraron están en minutos pertenecientes al mes de julio. Asimismo, se observa que el mayor tiempo es del 19 de julio con 115.36 minutos y el menor tiempo pertenece al 08 de julio con 76.19 minutos.

Al realizar la comparación de estos días, se pudo identificar que existe una variación aproximadamente de 39.17 minutos para llevar a cabo el proceso de venta, ello revela que es necesario aplicar el estudio de métodos en la empresa Q&H Ingeniería SRL.

Tabla 17. Cálculo de número de muestra I

CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE VENTAS				
Empresa: Q&H Ingeniería SRL			Área: Ventas	
Método:			Proceso: Ventas	
Elaborado por: Gonzales Taype Geraldinne Nayheli Munarriz Poma Paola del Rosario			Fecha: 1-08-2021	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Presentación del personal	132,58	740,17	17
2	Información de servicios	1268,42	67657,82	15
3	Verificación de agenda de servicios	160,39	1086,04	21
4	Generar venta de servicio	371,38	5796,82	14
5	Solicitud de presupuesto	323,64	4430,62	24
6	Cierre de venta de servicio	61,55	159,21	14

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla 10, se puede apreciar el uso de la fórmula de Kanawaty para la determinación de muestras o datos que se requieren, con lo hallado se procedió a hallar el tiempo estándar respecto al proceso de venta de servicio en la empresa Q&H Ingeniería.

Las muestras que se tomaron inicialmente corresponden al mes de julio del 2021, considerando la cantidad indicada para cada actividad empezando desde el primer día del mes.

De tal manera que para hallar el tiempo estándar se tuvo que calcular el tiempo promedio de 17 días respecto a Presentación del personal; 15 días para Información de servicios; 21 días correspondientes a Verificación de agenda de servicios; 14 días de la actividad Generar venta de servicio; 24 días de Solicitud de presupuesto y 14 días de Cierre de venta de servicio.

Tabla 18. Muestra I



Registro de toma de tiempos
JULIO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas
Personal en área: _____

N	Actividad	Tiempos observados en el área de ventas																				Total	Promedio				
		D1	D2	D3	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D19	D20	D21	D22	D23			D24	D26	D27	D30
1	Presentación del personal	5,75	4,97	5,15	5,27	5,92	4,53	5,50	5,20	5,62	4,75	6,15	4,78	5,62	5,52	4,55	6,47	5,60								91,35	5,37
2	Información de servicios	53,52	48,20	48,08	52,15	54,62	58,42	36,38	50,80	52,62	59,90	54,30	50,82	53,30	54,57	51,95										779,63	51,98
3	Verificación de agenda de servicios	6,50	5,03	7,55	6,53	5,32	5,85	7,53	6,55	7,40	6,48	6,32	6,48	6,58	6,42	6,48	8,32	6,55	6,52	6,47	6,55	6,52				137,95	6,57
4	Generar venta de servicio	15,97	16,25	14,98	16,35	12,30	15,97	13,40	14,35	14,50	15,73	14,08	14,12	16,45	15,40											209,85	14,99
5	Solicitud de presupuesto	14,75	12,52	16,88	13,12	11,30	12,63	10,85	12,92	13,58	17,17	12,67	12,65	12,52	13,53	12,73	16,87	12,67	14,25	12,65	16,20	13,20	12,78	12,57	12,63	323,64	13,49
6	Cierre de venta de servicio	2,22	1,88	2,38	2,58	2,73	2,65	2,53	2,07	2,52	2,57	2,77	2,67	2,83	2,68	2,20	2,70	2,60	2,68	2,75	2,73	2,67	2,78	2,73	2,63	61,55	2,56
Total		98,71	88,85	95,02	96,00	92,19	100,05	76,19	91,89	96,24	106,60	96,29	91,52	97,30	98,12											1603,37	94,96

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, se observan las muestras que se tomaron en cuenta para obtener el promedio de cada actividad y poder realizar el cálculo del tiempo estándar.

Las muestras fueron obtenidas respecto al cálculo anterior que se realizó en la tabla 10, de tal manera que según ello se tomó en cuenta los días necesarios para continuar con el hallazgo del tiempo estándar.

Tabla 19. Cálculo de tiempo estándar II

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE VENTAS												
Empresa: Q&H Ingeniería SRL								Área: Ventas				
Método:								Proceso: Ventas				
Elaborado por: Gonzales Taype Geraldinne Nayheli								Fecha: 1-08-2021				
ÍTEM	PROCESO	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINHOUSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLE.	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Presentación del personal	5,37	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	5,10	0,07	0,05	0,12	5,71
2	Información de servicios	51,98	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	49,38	0,07	0,05	0,12	55,31
3	Verificación de agenda de servicio	6,57	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	6,24	0,07	0,05	0,12	6,99
4	Generar venta de servicio	14,99	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	14,24	0,07	0,05	0,12	15,95
5	Solicitud de presupuesto	13,49	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	12,82	0,07	0,05	0,12	14,35
6	Cierre de venta de servicio	2,56	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,95	2,43	0,07	0,05	0,12	2,72
TIEMPO TOTAL												101,04

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, se puede apreciar que el tiempo total para realizar una venta es de 101.04 minutos, considerando los suplementos acordados al trabajo que realiza el personal según la tabla de suplementos y de Westinghouse.

Luego del cálculo del tiempo estándar, se realiza el cálculo de unidades planificadas para lo cual primero se halla el valor de la capacidad instalada utilizando fórmula presentada a continuación:

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{(\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral de cada trabajador})}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 20. Capacidad instalada II

Cálculo de capacidad instalada			
N° de trabajadores	Tiempo laboral de cada trabajador en minutos	Tiempo estándar	Capacidad instalada
1	300	101.04	2.97

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, se observa que la capacidad instalada para el proceso de venta es de 2.97, para lo cual se utilizó el número de trabajadores que ejecutan la labor, el tiempo laboral por trabajador y el cálculo anterior del tiempo estándar.

Posteriormente, se calculan las unidades planificadas por día aplicando lo siguiente:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de valoración}$$

Tabla 21. Unidades planificadas II



Cálculo Unidades planificadas			
Capacidad instalada	Factor de valoración	Unidades planificadas	Ventas
2.97	0.95	2.82	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, se puede observar que las ventas planificadas diarias son dos. Con este dato se puede continuar con el cálculo de la productividad.

Variable dependiente: Productividad

Tabla 22. Productividad del área de ventas en julio

		CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD Instrumento para la medición de productividad									
Empresa:	Q&H Ingeniería S.R.L.				Área:	Ventas					
Método:					Mes:	Julio					
Día	Servicios reales		Servicios programados		Eficacia (E)	Tiempo útil		Tiempo programado		Eficiencia (Ef)	Productividad (P)
	SR		SP		$E = \frac{SR}{SP} \times 100\%$	TU		TP		$Ef = \frac{TU}{TP} \times 100\%$	P= Eficacia x Eficiencia
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor
D1	1	und	2	und	50%	98,71	min	300	min	33%	16%
D2	1	und	2	und	50%	88,85	min	300	min	30%	15%
D3	2	und	2	und	100%	190,04	min	300	min	63%	63%
D5	1	und	2	und	50%	96,00	min	300	min	32%	16%
D6	1	und	2	und	50%	92,19	min	300	min	31%	15%
D7	1	und	2	und	50%	100,05	min	300	min	33%	17%
D8	1	und	2	und	50%	76,19	min	300	min	25%	13%
D9	2	und	2	und	100%	183,78	min	300	min	61%	61%
D10	2	und	2	und	100%	192,48	min	300	min	64%	64%
D12	1	und	2	und	50%	106,60	min	300	min	36%	18%
D13	1	und	2	und	50%	96,29	min	300	min	32%	16%
D14	2	und	2	und	100%	183,04	min	300	min	61%	61%
D15	1	und	2	und	50%	97,30	min	300	min	32%	16%
D16	1	und	2	und	50%	98,12	min	300	min	33%	16%
D17	1	und	2	und	50%	93,34	min	300	min	31%	16%
D19	2	und	2	und	100%	230,72	min	300	min	77%	77%
D20	2	und	2	und	100%	195,08	min	300	min	65%	65%
D21	2	und	2	und	100%	194,62	min	300	min	65%	65%
D22	2	und	2	und	100%	190,78	min	300	min	64%	64%
D23	2	und	2	und	100%	222,42	min	300	min	74%	74%
D24	1	und	2	und	50%	94,32	min	300	min	31%	16%
D26	1	und	2	und	50%	90,53	min	300	min	30%	15%
D27	1	und	2	und	50%	98,62	min	300	min	33%	16%
D30	1	und	2	und	50%	99,37	min	300	min	33%	17%
TOTAL	33		48			3203,44		7200			
PROMEDIO					69%					45%	35%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, se aprecia que la productividad promedio del área de ventas es de 35% en el mes de julio, así también se tiene el valor de eficacia y eficiencia promedio de 69% y 45% respectivamente.

Estas cifras fueron obtenidas tras la implementación del estudio de trabajo. Sin embargo, se procederá a seguir mejorando la eficacia y eficiencia con la finalidad de obtener mejores resultados, posteriores a los que ya se obtuvo, ante la baja productividad como problema identificado en el área de ventas.

Después de la implementación - Post test

Variable independiente: Estudio de trabajo

El anterior procedimiento presentado tenía actividades cuyas acciones no generaban valor, pero eran necesarias.

Tabla 23. DAP julio - Acciones que no son necesarias

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)											
Empresa		Q&H Ingeniería									
Área		Ventas									
Actividad	Julio	Diferencia		Observador							
Operación	25										
Inspección	1							Fecha	01/07/21		
Transporte	-							Método	Pre test		
Demora	2								Post test		
Almacenaje	-							Tipo	Operario	●	
Total act.	28										
Tiempo(min)	98.70								Material		
Dist. total	-								Máquina		
N°	Descripción	Valor		●	■	➔	D	▼	Dist(m)	Tiem(min)	Obs.
Presentación del personal		si	no								
01	Saludar al cliente	X		●						1.33	
02	Mostrar fotocheck al cliente para identificarse		X	●						1.30	
03	Preguntar nombre del cliente		X	●						1.42	
04	Preguntar si tiene o no negocio propio	X		●						1.70	
Información de servicios											
05	Mostrar brochure	X		●						1.35	
06	Describir los servicios	X		●						20.37	
07	Mostrar fotos y/o videos de los servicios realizados		X	●						12.23	
08	Entablar comunicación de manera empática	X		●						19.57	
Verificación de agenda de servicios											
09	Sacar agenda de servicios	X		●						1.27	
10	Verificar fecha libre	X		●						1.52	
11	Brindar la fecha a realizar el servicio al cliente	X		●						1.22	
12	Confirmar la fecha	X		●						1.27	
13	Guardar agenda		X	●						1.23	
Generar venta de servicio											
14	Sacar cuaderno de apuntes	X		●						1.65	
15	Sacar lapicero	X		●						1.28	
16	Solicitar datos del lugar donde se realizará el servicio	X		●						1.43	
17	Escribir los datos brindados	X		●						4.42	
18	Solicitar un número de contacto	X		●						1.18	
19	Escribir número de contacto	X		●						1.22	
20	Solicitar un correo electrónico personal o corporativo	X		●						1.30	
21	Escribir el correo electrónico	X		●						2.23	
22	Guardar lapicero		X	●						1.25	
Solicitud de presupuesto											
23	Sacar celular	X		●						1.27	
24	Llamar al encargado	X		●						1.63	
25	Brindar datos del servicio a realizar	X		●						10.57	
26	Guardar celular		X	●						1.28	
Cierre de venta de servicio											
27	Brindar el precio del servicio al cliente	X		●						1.27	
28	Mostrar al cliente el lugar de caja para realizar el pago	X		●						0.95	
TOTAL		22	6	25	1	-	2	-	-	98.70	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, se aprecia que las acciones con letras de color rojo son las que se quitaron del procedimiento de venta ya que se consideraron como no necesarias a pesar de tener valor.

- **Mostrar fotocheck al cliente para identificarse:** Esta acción es considerada innecesaria ya que el personal tiene el fotocheck colgado en el cuello, lo coge y lo muestra al cliente mencionando su nombre. En lugar de ello, solo lo portará en el cuello a vista del cliente.
- **Mostrar brochure:** Se considera como innecesaria pues muestra todo lo que hay en el brochure y luego de ello empieza a describir todos los servicios que brinda la empresa, en su lugar se dejará de mostrar el brochure y se dará solo información que le interesa al cliente.
- **Sacar agenda de servicios y Guardar agenda:** Son innecesarias pues las acciones de sacar y guardar ya que lo único que generan es quitar tiempo al vendedor, por lo que se tendrá la agenda de servicios visible y al alcance del trabajador en un solo lugar.
- **Confirmar la fecha:** Es innecesario confirmar la fecha con el cliente pues al momento de brindarla este responderá si está de acuerdo o no.
- **Sacar cuaderno de apuntes:** Considerada innecesaria ya que, en lugar de sacar y guardar el cuaderno de apuntes, se puede colocarlo al alcance del personal.
- **Sacar lapicero y Guardar lapicero:** Acciones innecesarias ya que lo que se genera con ellas es restar tiempo al vendedor, por ello el lapicero estará en un solo lugar, visible y al alcance del trabajador.
- **Solicitar datos del lugar donde se realizará el servicio, un número de contacto y un correo electrónico personal o corporativo:** Estas acciones se realizan de manera independiente innecesariamente, a pesar de pertenecer a la misma actividad, lo que le toma mayor tiempo al trabajador, en su lugar se realizará una sola pregunta al cliente para obtener y escribir los datos solicitados.
- **Guardar celular:** Al igual que el cuaderno de apuntes, se tendrá el celular al alcance del vendedor.

Luego de analizar y quitar las acciones que no eran necesarias para el procedimiento de ventas, se obtuvo un nuevo DAP el cual es mostrado a continuación.

Tabla 24. DAP de las actividades de venta de servicio - agosto

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)												
Empresa				Q&H Ingeniería								
Área				Ventas								
Actividad	Julio	Agosto	Diferencia		Observador							
Operación	25	13	14		Fecha							
Inspección	1	1	0									
Transporte	-	-	-		Método							
Demora	2	1	1									
Almacenaje	-	-	-		Tipo							
Total act.	28	15	13									
Tiempo(min)	98.70	72.20	26.50		Material							
Dist. total	-	-	-									
										Máquina		
N°	Descripción	Valor		●	■	➔	D	▼	Dist(m)	Tiem(min)	Obs.	
	Presentación del personal	si	No									
01	Saludar al cliente	X		●						1.35		
02	Preguntar nombre del cliente		X	●						1.32		
03	Preguntar si tiene o no negocio propio	X		●						1.33		
	Información de servicios											
04	Describir los servicios resumidos	X		●						16.58		
05	Mostrar fotos y/o videos de los servicios realizados		X	●						11.80		
06	Entablar comunicación de manera empática	X		●						18.48		
	Verificación de agenda de servicios											
07	Verificar fecha libre	X		●						1.20		
08	Brindar la fecha a realizar el servicio al cliente	X		●						1.00		
	Generar venta de servicio											
09	Escribir los datos del lugar donde se realizará el servicio	X		●						4.25		
10	Registrar número de contacto y correo electrónico	X		●						1.57		
	Solicitud de presupuesto											
11	Sacar celular	X		●						0.95		
12	Llamar al encargado	X		●						1.37		
13	Brindar datos del servicio a realizar	X		●						8.80		
	Cierre de venta de servicio											
14	Brindar el precio del servicio al cliente	X		●						1.22		
15	Mostrar al cliente el lugar de caja para realizar el pago	X		●						0.98		
	TOTAL			13	2	13	1	-	1	-	72.20	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en la tabla 24, el proceso de venta de servicio cuenta con trece operaciones, una inspección y una demora, lo que hace un total de quince actividades. Además, se aprecia que en el DAP del mes de julio el tiempo total es de 98.70 minutos y en el de agosto es de 72.20 minutos que da una diferencia de 26.50 minutos.

Así también, se identificaron que son trece actividades que sí dan valor y dos que no dan valor para calcular su porcentaje.

Según lo mencionado anteriormente se deduce que las actividades que sí dan valor al proceso de venta de servicio en la empresa es:

$$O.A = \frac{(\text{Total actividades} - \text{Actividades innecesarias})}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$O.A = \frac{(15-2)}{15} \times 100\% = 86.7\%$$

El 86.7% representa las actividades que dan valor, mientras que el 13.3% es la cantidad porcentual de actividades que no generan valor al proceso.

Dimensión 2: Estudio de tiempo

T. Normal = T. Observado x Factor de valoración

T. Estándar = T. Normal x (1+Suplementos)

Dónde:

T=Tiempo

El registro de toma de tiempos ha sido rellenado con datos de tiempos observados del DAP que fueron convertidos en minutos respecto a los días laborales a excepción de días feriados y domingos.

Tabla 25. Registro de toma de tiempos - agosto



Registro de toma de tiempos

AGOSTO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas

Personal en área: _____

N°	Actividades	Tiempos observados en el área de ventas																				Total	Promedio				
		D2	D3	D4	D5	D6	D7	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D23	D24			D25	D26	D27	D28
1	Presentación del personal	4,00	3,77	3,95	3,87	3,87	3,87	4,10	3,93	4,07	3,88	3,78	3,97	3,88	3,90	3,85	4,00	3,92	3,90	3,90	3,93	4,02	3,95	3,97	3,97	94,25	3,93
2	Información de servicios	46,87	46,80	46,02	46,47	46,70	46,77	46,83	46,87	46,88	46,70	46,83	46,90	50,00	46,82	46,85	46,87	46,83	51,00	46,80	46,75	46,77	46,92	46,97	46,75	1129,97	47,08
3	Verificación de agenda de servicios	2,20	2,17	2,33	2,30	2,23	2,25	2,22	2,18	2,18	2,28	2,20	2,25	2,37	2,32	2,30	2,38	2,28	2,33	2,30	2,40	2,37	2,35	2,38	2,27	54,84	2,29
4	Generar venta de servicio	5,82	5,62	5,70	5,60	5,63	5,75	5,80	5,70	5,75	5,80	5,88	5,78	5,88	5,70	5,80	5,82	5,82	6,00	5,80	5,72	5,70	5,93	6,02	5,83	138,85	5,79
5	Solicitud de presupuesto	11,12	11,23	10,93	12,00	10,97	11,10	10,93	11,08	11,03	11,07	11,07	11,03	11,10	11,03	11,03	11,08	11,05	11,07	11,13	11,05	11,28	11,20	10,93	10,95	266,46	11,10
6	Cierre de venta de servicio	2,20	2,07	2,20	2,25	2,18	2,17	2,35	2,25	2,17	2,13	2,23	2,13	2,10	2,10	2,18	2,15	2,07	2,07	2,12	2,25	2,22	2,12	2,23	2,25	52,19	2,17
Total minutos		72,21	71,66	71,13	72,49	71,58	71,91	72,23	72,01	72,08	71,86	71,99	72,06	75,33	71,87	72,01	72,30	71,97	76,37	72,05	72,10	72,36	72,47	72,50	72,02	1736,56	72,36

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla 25, se puede apreciar que los datos que se registraron en minutos pertenecen al mes de agosto. Así también, se observa que el mayor tiempo pertenece al 21 de agosto con 76.37 minutos; en cambio el menor pertenece al 04 de agosto con 71.13 minutos.

Al realizar la comparación de estos días, se pudo identificar que existe una variación aproximadamente de 5.24 minutos para llevar a cabo el proceso de venta en la empresa Q&H Ingeniería SRL.

Tabla 26. Cálculo de número de muestra II

CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE VENTAS				
Empresa: Q&H Ingeniería SRL			Área: Ventas	
Método: Actual			Proceso: Ventas	
Elaborado por: Gonzales Taype Geraldinne Nayheli Munarriz Poma Paola del Rosario			Fecha: 1-09-2021	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Presentación del personal	94,25	370,27	1
2	Información de servicios	1129,97	53228,14	1
3	Verificación de agenda de servicios	54,84	125,43	1
4	Generar venta de servicio	138,85	803,57	1
5	Solicitud de presupuesto	266,46	2959,40	1
6	Cierre de venta de servicio	52,19	113,61	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, se puede observar el uso de la fórmula de Kanawayt para la determinación de muestras o datos que se requieren, con lo hallado se realizó el cálculo del tiempo estándar respecto al proceso de venta de servicio en la empresa Q&H Ingeniería.

Las muestras que se tomaron pertenecen al mes de agosto del 2021, considerando la cantidad indicada para cada actividad iniciando en el día uno del mes.

Para hallar el tiempo estándar se tuvo que calcular el tiempo promedio de un día respecto de Presentación del personal; un día para Información de servicios; un día correspondiente a Verificación de agenda de servicios; un día de la actividad Generar venta de servicio; un día de Solicitud de presupuesto y dos días de Cierre de venta de servicio.

Tabla 27. Muestra II



Registro de toma de tiempos

AGOSTO DEL 2021

Encargado de área: _____ Área: Ventas

Personal en área: _____

N°	Actividades	Tiempos observados en el área de ventas																						Total	Promedio		
		D2	D3	D4	D5	D6	D7	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D23	D24	D25	D26			D27	D28
1	Presentación del personal	4,00																								4,00	4,00
2	Información de servicios	46,87																								46,87	46,87
3	Verificación de agenda de servicios	2,20																								2,20	2,20
4	Generar venta de servicio	5,82																								5,82	5,82
5	Solicitud de presupuesto	11,12																								11,12	11,12
6	Cierre de venta de servicio	2,20	2,07																							4,27	2,14
Total minutos		72,21	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,28	72,15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se observan las muestras tomadas en cuenta para la obtención del promedio de cada actividad y poder realizar el cálculo del tiempo estándar.

Las muestras obtenidas fueron respecto al cálculo anterior que realizado en la tabla 19, de tal manera que según ello se tomó en cuenta los días necesarios para continuar con el hallazgo del tiempo estándar.

Tabla 28. Cálculo de tiempo estándar III

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE VENTAS												
Empresa: Q&H Ingeniería SRL								Área: Ventas				
Método: Post test								Proceso: Ventas				
Elaborado por: Gonzales Taype Geraldinne Nayheli								Fecha: 1-09-2021				
ÍTEM	PROCESO	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINHOUSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLE.	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Presentación del personal	4.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	3.80	0.07	0.05	0.12	4.26
2	Información de servicios	46.87	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	44.53	0.07	0.05	0.12	49.87
3	Verificación de agenda de servicios	2.20	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	2.09	0.07	0.05	0.12	2.34
4	Generar venta de servicio	5.82	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	5.53	0.07	0.05	0.12	6.19
5	Solicitud de presupuesto	11.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	10.56	0.07	0.05	0.12	11.83
6	Cierre de venta de servicio	2.14	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	2.03	0.07	0.05	0.12	2.28
TIEMPO TOTAL												76.77

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28, se puede observar que el tiempo total para realizar una venta es de 76.77 minutos, considerando los suplementos según el trabajo que realiza el personal, acorde a la tabla de suplementos y Westinghouse.

Luego del cálculo del tiempo estándar, se realiza el cálculo de unidades planificadas por lo que primero se halla el valor de la capacidad instalada aplicando la fórmula presentada a continuación:

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral de cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 29. Capacidad instalada III

Cálculo de capacidad instalada			
N° de trabajadores	Tiempo laboral de cada trabajador en minutos	Tiempo estándar	Capacidad instalada
1	300	76.77	3.91

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29, se puede apreciar que la capacidad instalada del proceso de venta es de 3.91, para lo cual se utilizó el número de trabajadores en ventas, el tiempo laboral por trabajador y el tiempo estándar.

Luego, se procede a calcular las unidades planificadas por día aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de valoración}$$

Tabla 30. Unidades planificadas III



Cálculo Unidades planificadas			
Capacidad instalada	Factor de valoración	Unidades planificadas	Ventas
3.91	0.95	3.72	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se aprecia que las ventas planificadas diarias son tres. Una vez hallado este dato se puede realizar el cálculo de la productividad.

Variable dependiente: Productividad

Tabla 31. Productividad del área de ventas en agosto

		CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD Instrumento para la medición de productividad									
Empresa:	Q&H Ingeniería S.R.L.						Área:	Ventas			
Método:	Post test						Mes:	Agosto			
Día	Servicios reales		Servicios programados		Eficacia (E)	Tiempo útil		Tiempo programado		Eficiencia (Ef)	Productividad (P)
	SR		SP		$E = \frac{SR}{SP} \times 100\%$	TU		TP		$Ef = \frac{TU}{TP} \times 100\%$	P = Eficacia x Eficiencia
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Valor
D2	3	und	3	und	100%	216,63	min	300	min	72%	72%
D3	4	und	3	und	133%	286,64	min	300	min	96%	127%
D4	3	und	3	und	100%	213,38	min	300	min	71%	71%
D5	3	und	3	und	100%	217,47	min	300	min	72%	72%
D6	3	und	3	und	100%	214,74	min	300	min	72%	72%
D7	3	und	3	und	100%	215,73	min	300	min	72%	72%
D9	3	und	3	und	100%	216,63	min	300	min	72%	72%
D10	3	und	3	und	100%	216,03	min	300	min	72%	72%
D11	3	und	3	und	100%	216,24	min	300	min	72%	72%
D12	3	und	3	und	100%	215,58	min	300	min	72%	72%
D13	3	und	3	und	100%	215,97	min	300	min	72%	72%
D14	3	und	3	und	100%	216,18	min	300	min	72%	72%
D16	3	und	3	und	100%	225,39	min	300	min	75%	75%
D17	3	und	3	und	100%	215,61	min	300	min	72%	72%
D18	3	und	3	und	100%	216,03	min	300	min	72%	72%
D19	3	und	3	und	100%	216,30	min	300	min	72%	72%
D20	3	und	3	und	100%	215,91	min	300	min	72%	72%
D21	3	und	3	und	100%	229,11	min	300	min	76%	76%
D23	3	und	3	und	100%	216,15	min	300	min	72%	72%
D24	3	und	3	und	100%	216,30	min	300	min	72%	72%
D25	3	und	3	und	100%	217,08	min	300	min	72%	72%
D26	3	und	3	und	100%	217,41	min	300	min	72%	72%
D27	2	und	3	und	67%	145,00	min	300	min	48%	32%
D28	3	und	3	und	100%	216,06	min	300	min	72%	72%
TOTAL	72		72			5208,84		7200			
PROMEDIO					100%					72%	73%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31, se aprecia que la productividad promedio del área de ventas es de 73% en el mes de agosto, asimismo se tiene el valor de eficacia y eficiencia promedio de 100% y 72% respectivamente.

Análisis Descriptivo

Para el análisis descriptivo del Pre test y Post test, luego de realizar los cálculos correspondientes para obtener la productividad, eficacia y eficiencia, se tomaron en cuenta los datos hallados antes y después de la implementación de la mejora, es decir, se realizó con los datos obtenidos de los meses de junio y agosto respectivamente.

Tabla 32. Productividad (Junio y Agosto)

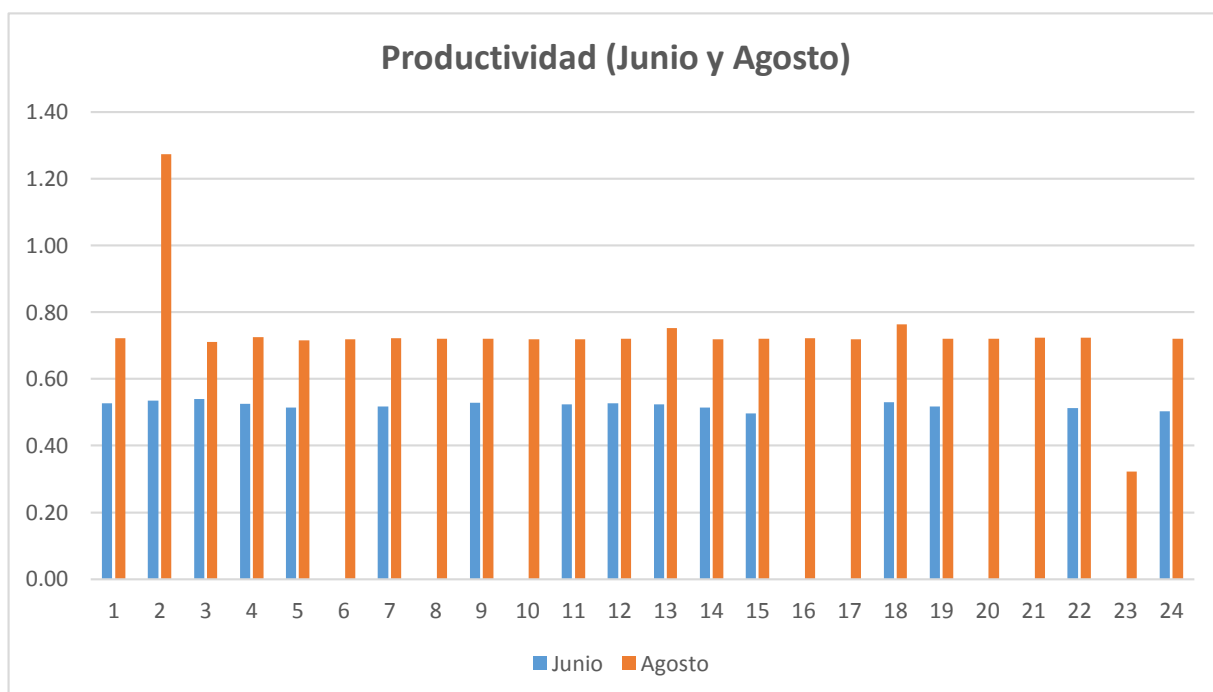
N° día	Productividad (Junio)	Productividad (Agosto)
1	0,53	0,72
2	0,54	1,27
3	0,54	0,71
4	0,53	0,72
5	0,51	0,72
6	0,00	0,72
7	0,52	0,72
8	0,00	0,72
9	0,53	0,72
10	0,00	0,72
11	0,52	0,72
12	0,53	0,72
13	0,52	0,75
14	0,51	0,72
15	0,50	0,72
16	0,00	0,72
17	0,00	0,72
18	0,53	0,76
19	0,52	0,72
20	0,00	0,72
21	0,00	0,72
22	0,51	0,72
23	0,00	0,32
24	0,50	0,72

Promedio	0,35	0,73
Desviación estándar	0,251127361	0,142323407

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32, se puede apreciar los 24 datos de la productividad del mes de junio y agosto, el pre test y post test, respectivamente que se obtuvieron tras realizar su respectivo cálculo. Asimismo, se observa que el promedio para el mes de junio es 0.35(35%) y para el mes de agosto es 0.73 (73%), notándose un aumento de 0.38 (38%).

Figura 9. Gráfico de barras Productividad



Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se observan los 24 datos de la productividad del mes de junio y agosto, pre test y post test, respectivamente mostrados en la tabla anterior, donde se muestra claramente que la productividad obtenida en el mes de agosto tras la aplicación del estudio de trabajo es mayor a la del mes de junio que se calculó con los datos que se pudieron obtener en dicho mes.

Tabla 33. Eficacia (Junio y Agosto)

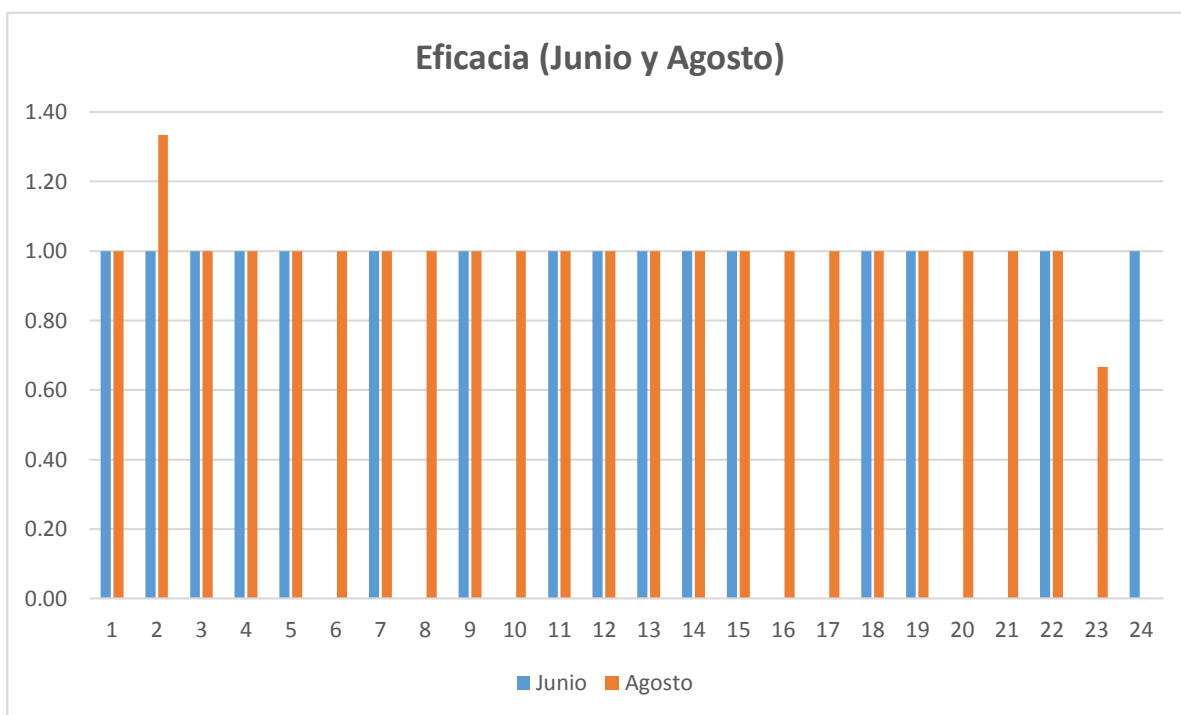
N° día	Eficacia (Junio)	Eficacia (Agosto)
1	1,00	1,00
2	1,00	1,33
3	1,00	1,00
4	1,00	1,00
5	1,00	1,00
6	0,00	1,00
7	1,00	1,00
8	0,00	1,00
9	1,00	1,00
10	0,00	1,00
11	1,00	1,00
12	1,00	1,00
13	1,00	1,00
14	1,00	1,00
15	1,00	1,00
16	0,00	1,00
17	0,00	1,00
18	1,00	1,00
19	1,00	1,00
20	0,00	1,00
21	0,00	1,00
22	1,00	1,00
23	0,00	0,67
24	1,00	0,00

Promedio	0,67	0,96
Desviación estándar	0,48154341	0,2265579

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33, se puede apreciar los 24 datos de la eficacia del mes de junio y agosto, el pre test y post test, respectivamente que se obtuvieron tras realizar su respectivo cálculo. Asimismo, se observa que el promedio para el mes de junio es 0.67 (67%) y para el mes de agosto es 0.96 (96%), notándose un aumento de 0.29 (329%).

Figura 10. Gráfico de barras Eficacia



Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se observan los 24 datos de la eficacia del mes de junio y agosto, pre test y post test, respectivamente mostrados en la tabla anterior, donde se muestra claramente que la eficacia obtenida en el segundo día del mes agosto tras la aplicación del estudio de trabajo es mayor que a la del mes de junio que se calculó con los datos que se pudieron obtener en dicho mes.

Tabla 34. Eficiencia (Junio y Agosto)

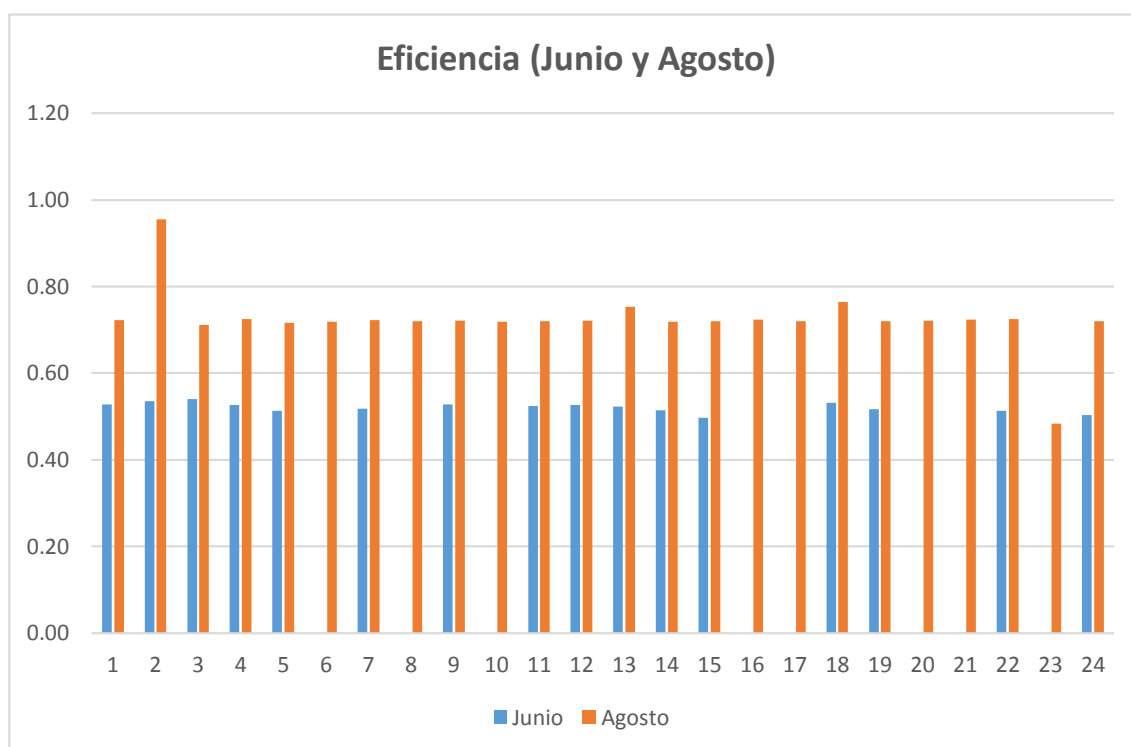
N° día	Eficiencia (Junio)	Eficiencia (Agosto)
1	0,53	0,72
2	0,54	0,96
3	0,54	0,71
4	0,53	0,72
5	0,51	0,72
6	0,00	0,72
7	0,52	0,72
8	0,00	0,72
9	0,53	0,72
10	0,00	0,72
11	0,52	0,72
12	0,53	0,72
13	0,52	0,75
14	0,51	0,72
15	0,50	0,72
16	0,00	0,72
17	0,00	0,72
18	0,53	0,76
19	0,52	0,72
20	0,00	0,72
21	0,00	0,72
22	0,51	0,72
23	0,00	0,48
24	0,50	0,72

Promedio	0,35	0,72
Desviación estándar	0,25112736	0,07051566

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34, se puede apreciar los 24 datos de la productividad del mes de junio y agosto, el pre test y post test, respectivamente que se obtuvieron tras realizar su respectivo cálculo. Asimismo, se observa que el promedio para el mes de junio es 0.35 (35%) y para el mes de agosto es 0.72 (72%), notándose un aumento de 0.37 (37%).

Figura 11. Gráfico de barras Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se observan los 24 datos de la eficiencia del mes de junio y agosto, pre test y post test, respectivamente mostrados en la tabla anterior, donde se muestra claramente que la eficiencia obtenida en el mes de agosto tras la aplicación del estudio de trabajo es mayor a la del mes de junio que se calculó con los datos que se pudieron obtener en dicho mes.

Análisis Inferencial

Análisis de Hipótesis general

Para contrastar la hipótesis general, primero se debe determinar si los datos respecto a la productividad pre y post test son o no paramétricos, considerando que, si la cantidad de datos es menor o igual a 30 se usará el estadígrafo de Shapiro Wilk, en caso contrario será Kolmogorov Smirnov, la regla de decisión es la siguiente:

- Si $\text{sig} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si $\text{sig} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 35. Tabla de significancia

	PRE TEST	POST TEST	CONCLUSION
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

En la tabla 35, se puede apreciar el comportamiento, paramétrico o no paramétrico, según la significancia que se obtiene luego de realizar la prueba de normalidad al pre test y pos test. El cuál permite identificar si se aplica T-student (Paramétrico) o Wilcoxon (No paramétrico).

Tabla 36. Prueba de normalidad - Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_PRE	,395	24	,000	,630	24	,000
Productividad_POST	,406	24	,000	,434	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 36, para la productividad se puede verificar que la significancia respecto a Shapiro Wilk tiene valores menores a 0.05 en el pre y post test, lo que

demuestra que hay comportamiento no paramétrico, según la regla de decisión, por lo cual se procederá a utilizar el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la productividad en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

H_a: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ppre} \leq \mu_{Ppost}$$

$$H_a: \mu_{Ppre} < \mu_{Ppost}$$

Tabla 37. Estadísticos descriptivos - Productividad

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Productividad_PRE	Media		34,7500	5,12780
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	24,1423	
		Límite superior	45,3577	
	Media recortada al 5 %		35,6111	
	Mediana		51,0000	
	Varianza		631,065	
	Desv. Desviación		25,12101	
	Mínimo		,00	
	Máximo		54,00	
	Rango		54,00	
	Rango intercuartil		53,00	
	Asimetría		-,750	,472
	Curtosis		-1,568	,918
Productividad_POST	Media		72,8750	2,89697
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	66,8822	
		Límite superior	78,8678	
	Media recortada al 5 %		72,2500	
	Mediana		72,0000	
	Varianza		201,418	
	Desv. Desviación		14,19220	
	Mínimo		32,00	
	Máximo		127,00	
	Rango		95,00	
	Rango intercuartil		,00	
	Asimetría		1,498	,472
	Curtosis		12,395	,918

De la tabla 37, se demuestra que en la productividad pre test el valor de la media es de 34,7500 mientras que en el post test la media es de 72,8750, claramente el pre test es menor que el post test por lo que no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Ppre} \leq \mu_{Ppost}$, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad, conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna demostrando que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Con la finalidad de confirmar que el análisis sea el correcto, se procedió a realizar el análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados tras la aplicación de la prueba de Wilcoxon para ambas eficacias.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 38. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Productividad

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad_POST - Productividad_PRE	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	24 ^b	12,50	300,00
	Empates	0 ^c		
	Total	24		

- a. Productividad_POST < Productividad_PRE
 b. Productividad_POST > Productividad_PRE
 c. Productividad_POST = Productividad_PRE

Estadísticos de prueba^a

Productividad _POST - Productividad _PRE	
Z	-4,302 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 38, se puede apreciar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, que se aplicó al pre test y post test de la productividad es de 0.000, por lo que según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de ventas Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Análisis de la primera hipótesis específica

Tabla 39. Prueba de normalidad - Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,422	24	,000	,598	24	,000
Eficacia_Después	,490	24	,000	,415	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 39, para la eficacia se puede verificar que la significancia respecto a Shapiro Wilk tiene valores menores a 0.05 en el pre y post test, lo que demuestra que hay comportamiento no paramétrico, según la regla de decisión, por lo cual se utilizará el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H₀: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

H_a: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Epre} \leq \mu_{Epost}$$

$$H_a: \mu_{Epre} < \mu_{Epost}$$

Tabla 40. Estadísticos descriptivos - Eficacia

			Descriptivos	
			Estadístico	Desv. Error
Eficacia_Antes	Media		66,6667	9,82946
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	46,3329	
		Límite superior	87,0005	
	Media recortada al 5 %		68,5185	
	Mediana		100,0000	
	Varianza		2318,841	
	Desv. Desviación		48,15434	
	Mínimo		,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		100,00	
	Rango intercuartil		100,00	
	Asimetría		-,755	,472
	Curtosis		-1,568	,918
	Eficacia_Despues	Media		95,8333
95 % de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	86,2846	
		Límite superior	105,3821	
Media recortada al 5 %			98,7778	
Mediana			100,0000	
Varianza			511,362	
Desv. Desviación			22,61332	
Mínimo			,00	
Máximo			133,00	
Rango			133,00	
Rango intercuartil			,00	
Asimetría			-3,492	,472
Curtosis			15,341	,918

De la tabla 40, se demuestra que en la eficacia pre test el valor de la media es de 66,6667 mientras que en el post test la media es de 95,8333, se demuestra el pre test es menor que el post test por lo que no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Epre} \leq \mu_{Epost}$, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficacia, conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna demostrando que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Con fines de confirmar que el análisis sea el correcto, se procedió a realizar el análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados tras la aplicación de la prueba de Wilcoxon para ambas eficacias.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 41. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Eficacia

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia_Despues - Eficacia_Antes	Rangos negativos	1 ^a	6,50	6,50
	Rangos positivos	9 ^b	5,39	48,50
	Empates	14 ^c		
	Total	24		

a. Eficacia_Despues < Eficacia_Antes

b. Eficacia_Despues > Eficacia_Antes

c. Eficacia_Despues = Eficacia_Antes

Estadísticos de prueba^a

	Eficacia_Des pues - Eficacia_Ante s
Z	-2,268 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,023

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 41, se puede apreciar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, que se aplicó al pre test y post test de la eficacia es de 0.023, por lo que según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de ventas Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Análisis de la segunda hipótesis específica

Tabla 42. Prueba de normalidad - Eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,395	24	,000	,630	24	,000
Eficiencia_Después	,403	24	,000	,482	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 42, para la eficiencia se puede verificar que la significancia respecto a Shapiro Wilk tiene valores menores a 0.05 en el pre y post test, lo que demuestra que hay comportamiento no paramétrico, según la regla de decisión, por lo cual se utilizará el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

H_a: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el área de ventas en Q&H Ingeniería SRL

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{E_{pre}} \leq \mu_{E_{post}}$$

$$H_a: \mu_{E_{pre}} < \mu_{E_{post}}$$

Tabla 43. Estadísticos descriptivos - Eficiencia

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Eficiencia_Antes	Media		34,7500	5,12780
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	24,1423	
		Límite superior	45,3577	
	Media recortada al 5 %		35,6111	
	Mediana		51,0000	
	Varianza		631,065	
	Desv. Desviación		25,12101	
	Mínimo		,00	
	Máximo		54,00	
	Rango		54,00	
	Rango intercuartil		53,00	
	Asimetría		-,750	,472
	Curtosis		-1,568	,918
	Eficiencia_Despues	Media		72,2500
95 % de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	69,2299	
		Límite superior	75,2701	
Media recortada al 5 %			72,2500	
Mediana			72,0000	
Varianza			51,152	
Desv. Desviación			7,15207	
Mínimo			48,00	
Máximo			96,00	
Rango			48,00	
Rango intercuartil			,00	
Asimetría			-,103	,472
Curtosis			10,899	,918

De la tabla 43, se demuestra que en la eficiencia pre test el valor de la media es de 34,7500 mientras que en el post test la media es de 72,2500, se demuestra el pre test es menor que el post test por lo que no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{E_{pre}} \leq \mu_{E_{post}}$, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficiencia, conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna demostrando que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procedió a realizar el análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados tras la aplicación de la prueba de Wilcoxon para ambas eficiencias.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 44. Estadísticos de prueba Wilcoxon - Eficiencia

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	24 ^b	12,50	300,00
	Empates	0 ^c		
	Total	24		

a. Eficiencia_Despues < Eficiencia_Antes

b. Eficiencia_Despues > Eficiencia_Antes

c. Eficiencia_Despues = Eficiencia_Antes

Estadísticos de prueba^a

	Eficiencia_De spues - Eficiencia_Ant es
Z	-4,302 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 44, se puede apreciar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, que se aplicó al pre test y post test de la eficiencia es de 0.000, por lo que según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021.

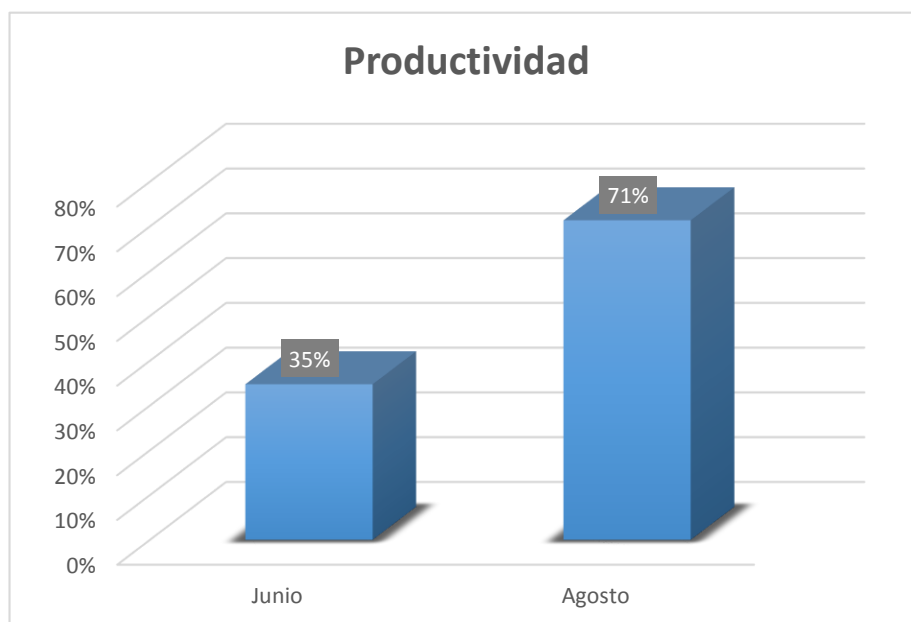
Comparación del Pre test y Post test

Tabla 45. Productividad

Productividad	Mes	%
ANTES	Junio	35%
DESPUÉS	Agosto	71%

En la tabla 45, se puede apreciar que la productividad tuvo un incremento del 36%, pues en junio se obtuvo el 35% y en el mes de agosto el 71%.

Figura 12. Productividad Pre test – Post test



Fuente: Elaboración propia

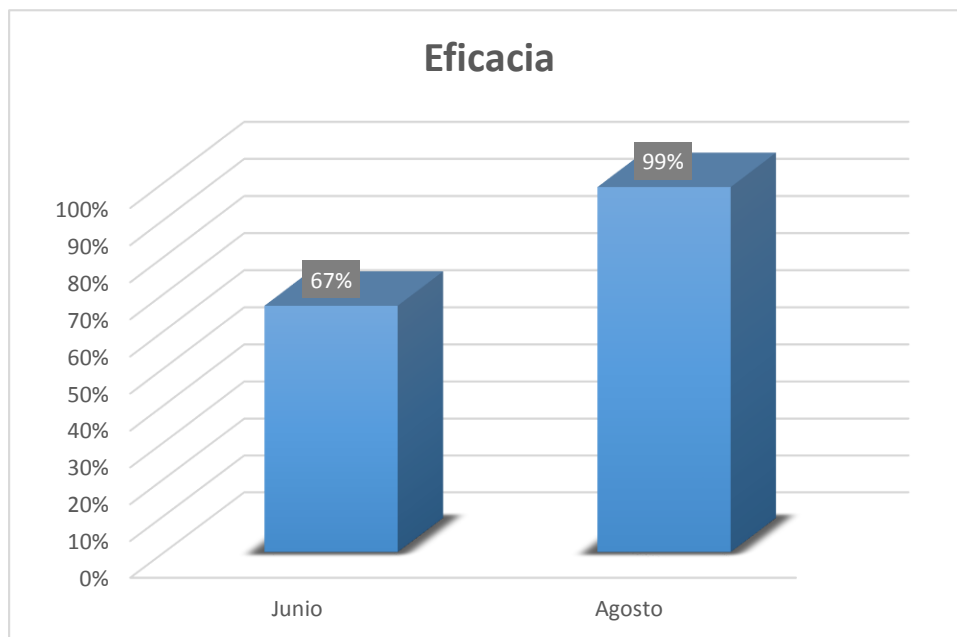
En la figura 12, se puede observar que la productividad en el mes de junio fue del 35% y en el mes de agosto fue del 71%, respecto al antes y después de implementar el estudio de trabajo, generando un aumento del 36%.

Tabla 46. Eficacia

Eficacia	Mes	%
ANTES	Junio	67%
DESPUÉS	Agosto	99%

En la tabla 46, se puede apreciar que la eficacia tuvo un incremento del 32%, pues en junio se obtuvo el 67% y en el mes de agosto el 99%.

Figura 13. Eficacia Pre test – Post test



Fuente: Elaboración propia

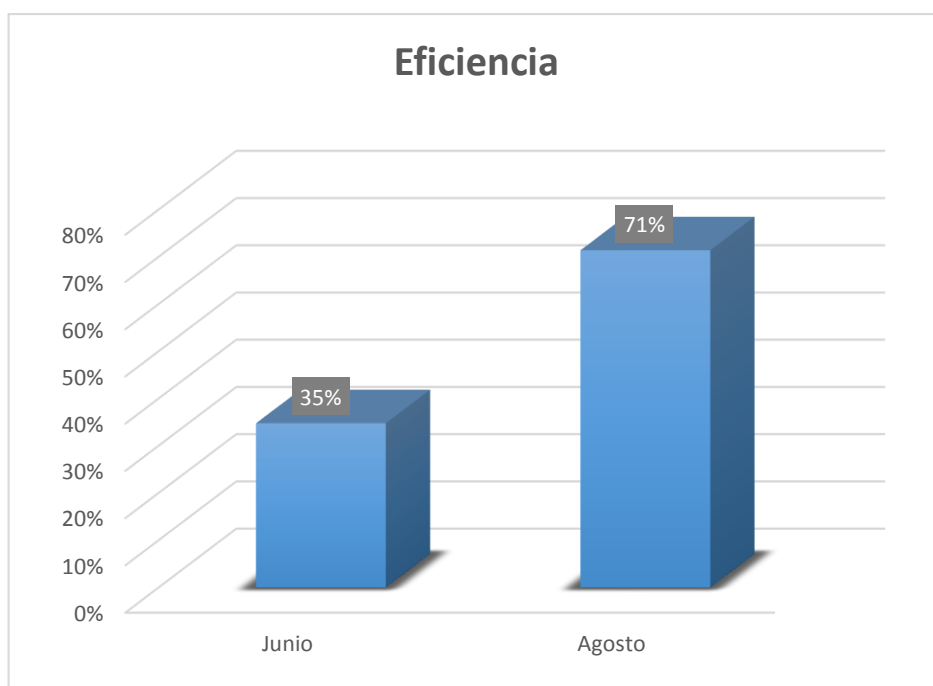
En la figura 13, se puede observar que la eficacia en el mes de junio fue del 67% y en el mes de agosto fue del 99%, respecto al antes y después de implementar el estudio de trabajo, generando un aumento del 32%.

Tabla 47. Eficiencia

Eficiencia	Mes	%
ANTES	Junio	35%
DESPUÉS	Agosto	71%

En la tabla 47, se puede apreciar que la eficiencia tuvo un incremento del 36%, pues en junio se obtuvo el 35% y en el mes de agosto el 71%.

Figura 14. Eficiencia Pre test – Post test



Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se puede observar que la eficiencia en el mes de junio fue del 35% y en el mes de agosto fue del 71%, respecto al antes y después de implementar el estudio de trabajo, generando un aumento del 36%.

Recursos y Presupuesto

- Recursos

Los recursos que utilizaremos serán divididos en monetarios y no monetarios; los monetarios vendrán a ser aquellos recursos que serán adquiridos, comprados o financiados propiamente por los investigadores y los no monetarios serán aquellos que nos facilitará la empresa Q&H Ingeniería y también los

recursos de uso personal para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto de investigación.

- Presupuesto

Tabla 48. Recursos monetarios

RECURSOS HUMANOS	COSTO
Investigadores 1	S/ 1,000.00
Investigadores 2	S/ 1,000.00
TOTAL	S/ 2,000.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 48, se observa la inversión respecto a los recursos humanos donde se tomará en cuenta la mano de obra de los investigadores, obteniendo como total el monto de S/ 2,000.00.

Tabla 49. Recursos no monetarios

RECURSOS MATERIALES	ORIGEN	COSTO
Laptop	De uso personal	S/ 2,000.00
Cronómetro	Brindado por la empresa	S/ 350.00
Tablet	Brindado por la empresa	S/ 1,000.00
Smartphone	De uso personal	S/ 750.00
	TOTAL	S/ 4,100.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 49, se identificaron los recursos materiales que serán empleados para realizar el estudio llegando al monto total de S/ 4,100.00.

Finalmente, la inversión en el presente estudio que será financiada es de S/ 2,000.00, ya que, los materiales no serán adquiridos.

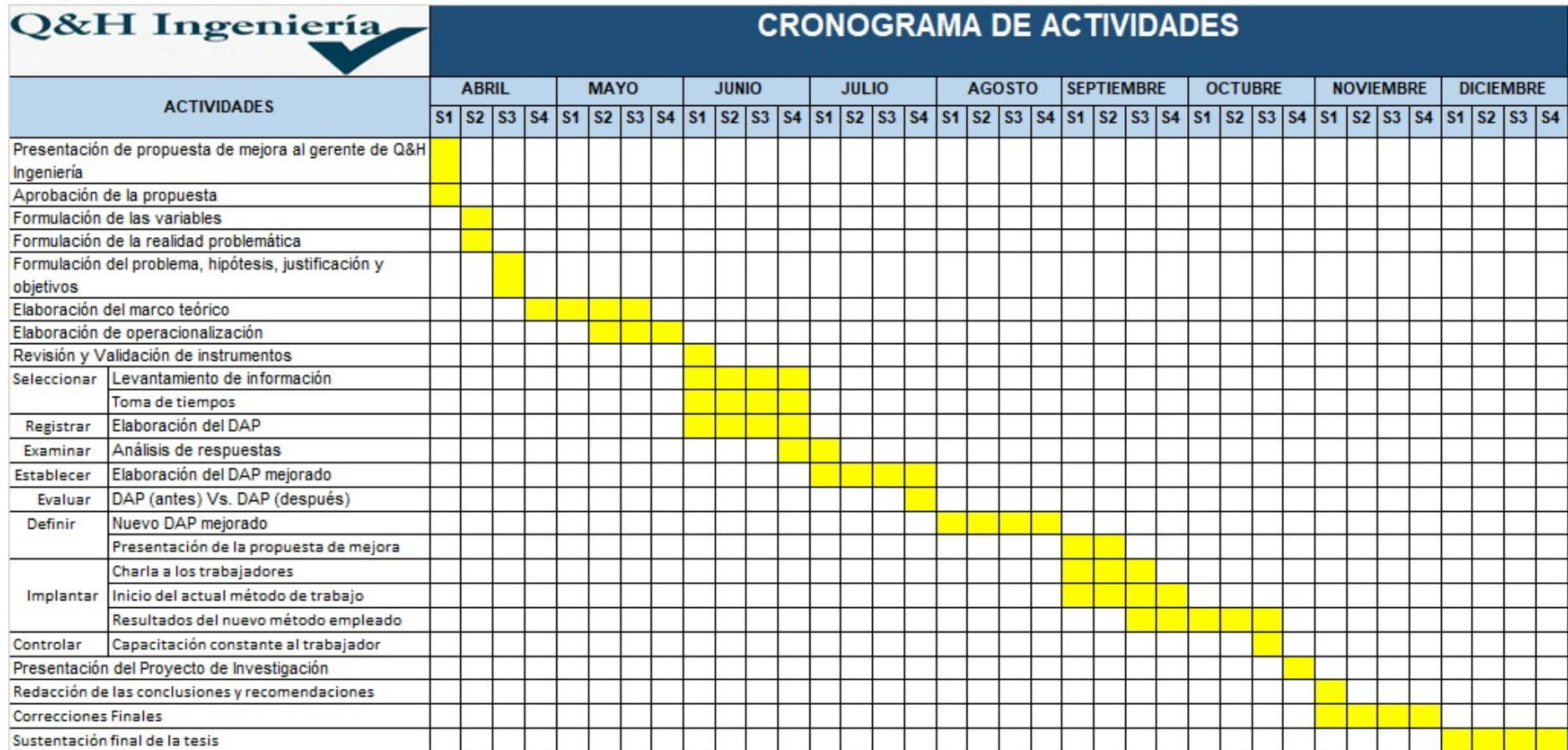
- Financiamiento

La elaboración del presente estudio y ejecución de la propuesta de mejora será autofinanciada netamente por las tesis.

- Cronograma de Ejecución

El presente cronograma de las actividades que se muestran a continuación son las correspondientes a la implementación del proyecto, donde se detalla paso a paso, en semanas y meses, el desarrollo que tendrá el estudio de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad del área de ventas en la empresa Q&H Ingeniería S.R.L.

Figura 15. Cronograma de actividades de proyecto



V. DISCUSIÓN

Esta investigación se desarrolló en base a la identificación de un problema en la empresa y planteamiento de hipótesis, general y específicas, con la finalidad de tener el conocimiento acerca del efecto que tiene la variable independiente, estudio de trabajo, en la variable dependiente, productividad, considerando sus dimensiones, siendo estas la eficacia y la eficiencia; cuya discusión se realizará en este capítulo.

Se procedió a seguir los pasos del estudio de trabajo de manera secuencial para lograr la reducción de actividades que no generan valor al procedimiento de ventas que se planteó; asimismo se estableció el tiempo estándar para el proceso de venta, conllevando a la mejora de la eficacia, eficiencia y productividad, tomando en cuenta la información obtenida de Ovalle y Cárdenas (2016); Shehata y El-Gohary (2011); Parada, Orozco, Pérez y Barrios (2020); Singh y Yadav (2016).

Los pasos que se siguieron fueron detallados de manera clara, adaptándolo al área de ventas de una empresa de fumigación, en este caso la empresa Q&H Ingeniería SRL. De tal manera que, la discusión se realiza ordenadamente respecto a la variable productividad con sus dimensiones, las cuales se obtuvieron de los autores Navas y Navas (2018); Baltodano y Leyva (2020); Fontalvo, de la Hoz y Morelos (2014); Fontalvo, de la Hoz y Morelos (2017).

El resultado obtenido respecto a la variable productividad demuestra que tuvo mejora luego de aplicar la variable estudio de trabajo, el cual tiene coincidencia con el resultado de la investigación de Su y Quiliche (2018), donde mediante el estudio de tiempo y movimientos se logró aumentar la productividad en el área de corte de 0.63 a 0.72 cajas /horas hombre y en materia prima de 29.19 a 31.48 cajas/tonelada en una empresa pesquera. Así también, Bellido, Villar y Esquivel (2016), obtuvieron el incremento de la productividad total de 39.11% y la productividad de la operación incrementó al 20.10% en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. de Chimbote. Al igual que, Polo, Villar y Gutiérrez (2016), quienes lograron que la productividad tuviera el incremento de tres chumaceras por dos

trabajadores a cuatro chumaceras por dos trabajadores para el engrasado en la Empresa Tecnológica de Alimentos S.A.

En esta investigación el resultado que se obtuvo fue que la productividad mejoró en un 38% (0.38), pues antes de la aplicación de la variable independiente se calculó que la productividad tuvo un valor del 35% (0.35) y luego de aplicarla se obtuvo un 73% (0.73) en la productividad para ventas en Q&H Ingeniería. En contrastación con trabajos previos, se puede deducir que se logró obtener mayor productividad que en los antecedentes mencionados luego de la aplicación del estudio de trabajo.

Por otro lado, se planteó como hipótesis general La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería, la cual mediante el análisis inferencial se pudo contrastar la hipótesis, que tuvo p_{valor} de 0.000 siendo menor a 0.05, por lo que se procedió a rechazar la hipótesis nula conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna.

Asimismo, para este trabajo de investigación el problema de general fue ¿De qué manera la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad en el área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021?, pues el problema identificado fue de productividad baja perteneciente al área de ventas, dando como mejor alternativa de solución al estudio de trabajo debido al tiempo y bajo costo para implementarla.

De la misma manera, en el caso de la eficacia se obtuvo una mejora a través de la aplicación del estudio de trabajo, lo que coincide con el resultado de la investigación de Bellido, Villar y Esquivel (2016), mediante la dimensión de estudio de método se pudo mejorar la eficacia pues se redujo de 45 a 24 movimientos (53%) en la operación de fileteo y limpieza en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C.

Así pues, se contrasta que el resultado obtenido fue mayor que la del trabajo previo, ya que la eficacia mejoró en un 29% (0.29), pues antes de la aplicación de la variable independiente se calculó que la eficacia tuvo un valor del 67% (0.67) y luego de aplicarla se obtuvo un 96% (0.96) en la eficacia.

Igualmente, se planteó como primera hipótesis específica La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de ventas de Q&H Ingeniería, la cual mediante el análisis inferencial se pudo contrastar la hipótesis, que tuvo p_{valor} de 0.023 siendo menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna.

Por otro lado, para este trabajo de investigación el primer problema específico fue ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?, la cual tiene respuesta a través del indicador porcentual de la dimensión mencionada tras la aplicación del estudio de trabajo ya que se demostró que existe mejora pues hubo un aumento del 29% en la eficacia del área de ventas de Q&H Ingeniería.

Por último, para el caso de la eficiencia se tuvo mejora mediante la aplicación del estudio de trabajo, variable independiente, que coincide con el resultado de la investigación de Tuesta, Chihuahua y Calla (2020), mediante la dimensión de estudio de tiempo se pudo mejorar la eficiencia pues obtuvieron mejora del tiempo en un 28.89% y se logró calcular tiempo estándar con valor 645.33 segundos/caja.

De esta manera, se contrasta el resultado que se obtuvo en esta investigación fue mayor a la del antecedente pues la eficiencia mejoró en un 37% (0.37), pues antes de la aplicación de la variable independiente, estudio de trabajo, se calculó que la eficiencia tuvo el valor del 35% (0.35) y luego de aplicarla se obtuvo un 72% (0.72) en la eficiencia.

Para la segunda hipótesis específica se planteó que La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL, la cual a través del análisis inferencial se logró contrastar la hipótesis, que tuvo p_{valor} de 0.000 siendo menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula conllevando a la aceptación de la hipótesis alterna.

En este trabajo de investigación el segundo problema específico fue ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?, la cual genera respuesta mediante el indicador porcentual de la dimensión que ya se mencionó tras la aplicación del estudio de trabajo pues

se pudo demostrar que existe mejora, ya que hubo el aumento del 37% (0.37) en la eficiencia del área de ventas de Q&H Ingeniería.

Es así que, el presente proyecto de investigación es considerado relevante pues durante el proceso de su desarrollo se mostró y detalló el procedimiento con sus respectivas tablas, figuras e interpretaciones con la finalidad de brindar información entendible para el lector, sin definir su grado académico o profesional.

Además de ello, para realizar esta investigación se visitaron diversas fuentes de datos de las cuales se pudo obtener escasa información de investigaciones relacionadas al estudio de trabajo y su aplicación en una empresa de fumigación, mucho menos con enfoque en el área de ventas, o también conocida como área comercial en otras empresas. De esta manera, se contribuye con información para las futuras investigaciones a realizarse respecto al tema mencionado en cuanto al entorno nacional ya que se encontró problemas y deficiencias en cuanto a la productividad y aplicación del estudio de trabajo.

Otro de los puntos más importantes de esta investigación fue lo relacionado a lo social, ya que se buscó brindar mejoras al método de trabajo para que el personal perteneciente al área de ventas tenga una mejor condición de trabajo tras reducir los tiempos y actividades innecesarias que no dan valor al proceso de venta que ejecuta el trabajador.

Cabe mencionar que durante el desarrollo de este proyecto de investigación se presentaron limitaciones, siendo la principal el contexto o coyuntura en la que el país y el mundo se encuentran, a causa de la pandemia por el COVID-19 pues muchas empresas tuvieron que cesar sus actividades, afectando también al sector educativo en el Perú, pues se limitó la elaboración de productos académicos que sirven como fuente de investigación para futuros profesionales.

Esta investigación tuvo la limitación respecto a la muestra para el pre test, pues se tomó solo el mes de junio como muestra antes de la aplicación del estudio de trabajo debido a que no se realizaba un control ni se registraban datos en el área de ventas en meses anteriores al mencionado.

Asimismo, la empresa permitió el uso de los datos pertenecientes al área de ventas, solo los necesarios para el cálculo de la productividad como la cantidad de ventas realizadas y el tiempo que labora el trabajador, con fines académicos y para brindar mejoras que permitan la solución al problema encontrado en el área ya mencionada, pues es personal de ventas quien tiene el primer contacto con el cliente y genera ingresos conllevando al crecimiento económico para la empresa.

VI. CONCLUSIONES

1. Primordialmente, la productividad, representada por el producto de eficacia y eficiencia, tuvo el valor de 35% (0.35) para el pre test, es por ello que se realizó la aplicación de estudio de trabajo, a través de sus dimensiones como son el estudio de método y estudio de tiempo para poder así lograr la mejora de la variable mencionada. Para lo cual, se procedió a realizar un procedimiento de ventas el cual tuvo cambios, es decir, se redujeron la cantidad de actividades que no generaban valor a dicho procedimiento establecido conllevando a esta manera la reducción del tiempo respectivo. Luego de la aplicación de la variable independiente, se logró obtener el valor de 73% (0.73) para el post test, habiendo un notable incremento del 38% (0.38), en relación a la productividad del área de ventas de la empresa Q&H Ingeniería. Siendo esto de relevancia ya que, se estableció un procedimiento de ventas, se elaboraron formatos para el control, se aumentó las ventas diarias y a la vez se redujo las demoras identificadas en el proceso de venta.

2. Asimismo, se tiene como dimensión de la productividad a la eficacia que estuvo representada por la cantidad de ventas que realiza el personal respecto al total de las que debía cumplir, el cual tuvo un valor de 67% (0.67) para el pre test. Con el fin de mejorar esta dimensión se realizó la aplicación de estudio de trabajo, reduciendo las actividades que no generaban valor al procedimiento establecido y el tiempo que debandaba cada una, para mejorar el valor mencionado anteriormente. Tras aplicar estudio de trabajo se pudo tener el valor de 96% (0.96) para la eficacia, notándose un incremento del 29% (0.29). Es así que se concluye que, aplicar el estudio de trabajo permite la mejora de la eficacia

en el área de ventas de Q&H Ingeniería, posibilitando que se generen mayores ventas, por ende, mayores ingresos para la empresa.

3.Finalmente, en relación a la segunda dimensión de la productividad se tomó la eficiencia, que estuvo representada por el tiempo útil del colaborador en cuanto al tiempo total de su jornada laboral, este tuvo el valor de 35% (0.35) en el pre test, se decidió mejorar este valor para lo cual se tuvo que aplicar estudio de trabajo con sus respectivas dimensiones, por lo que se estableció el tiempo estándar para el proceso de ventas que debe seguir el vendedor. Así pues, luego de la aplicación de estudio de trabajo se logró obtener un valor de 72% (0.72) con respecto a la eficiencia, dándose de manera clara el aumento del 37% (0.37). De esta manera se puede concluir que, aplicar el estudio de trabajo sí mejora la eficiencia en el área de ventas de Q&H Ingeniería, permitiendo así que el vendedor pueda atender a más clientes y por ende, tener más posibilidad de generar mayores ventas.

VII. RECOMENDACIONES

1.Este proyecto de investigación presenta de manera detallada procedimientos en relación a la aplicación de estudio de trabajo con respecto al área de ventas o también conocido como área comercial, en el que se propuso e implementó mejoras que deben controlarse y mantenerse en su respectiva área.

2.De tal manera que, se recomienda continuar con el proceso establecido y utilizar lo formatos elaborados para ser implementados, con el fin de llevar su respectivo registro de los datos relevantes en el área, además no se debe dejar de lado la supervisión al personal de ventas.

3.Cabe mencionar que, se pueden ir realizando mayores mejoras en la empresa con el paso del tiempo, sin embargo, antes de realizar modificaciones con respecto a la implementación realizada se recomienda hacer un nuevo análisis relacionado al estudio de trabajo tomando en cuenta las respectivas tablas, figuras, detalles e interpretaciones de este trabajo de investigación, ya que pueden servir de mucha ayuda a futuro.

4. Así también, conforme pase el tiempo se irán incorporando personas al área de ventas por lo que se recomienda que se realicen capacitaciones en cuanto al tema de ventas para brindar las herramientas necesarias a los trabajadores y puedan convencer al cliente de comprar el servicio que se ofrece en la empresa, así como también, capacitaciones que permitan el manejo de diversas situaciones que el trabajador pueda tener para con el cliente, y así brindar la solución a su problema.

5. Asimismo, se recomienda tener un personal encargado de brindar las capacitaciones o de lo contrario contratar a uno que tenga conocimiento o sea especialista relacionado al área de ventas o área comercial, para que así se pueda brindar una mejor experiencia al nuevo personal y este pueda captar de manera clara y rápida la información en cuanto a la labor que realiza.

6. Por último, se continúe brindando al personal un ambiente laboral armonioso pues esto hace que ellos se familiaricen y tengan compromiso con la empresa, tomando en consideración la entrega de uniformes y herramientas que permitan su mejor desenvolvimiento laboral, por lo que no se debe dejar de invertir si se desean cambios favorables para la empresa.

REFERENCIAS

BALTODANO, Gabriela y LEYVA, Oswaldo. La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las pymes en México. Revista Jurídica y Política [en línea]. 2020, n.º11, vol. 6. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2021]. Disponible en <https://portalderevistas.upoli.edu.ni/index.php/5-revcienciasjuridicasypoliticas/article/view/633>

ISSN:2708-9266

BELLIDO, Dayana; VILLAR, Lily y ESQUIVEL, Lourdes. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote, 2016. Ingnosis [en línea]. Julio-diciembre 2016, n.º2, vol. 2. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2003/1693>

ISSN: 2414-8199

ESPICHÁN, Rafael; AMADO, Julio y GUTIÉRREZ, Jaime. Estudio de métodos de trabajo y productividad del proceso de empacado de pollo beneficiado en la empresa San Fernando S.A. Huaral ,2015. Ingnosis [en línea]. Enero-junio 2016, n.º1, vol. 2. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2003/1693>

ISSN: 2414-8199

FONTALVO, Tomás. Evaluación de la productividad de las entidades prestadoras de servicio de salud (EPS) del régimen subsidiado en Colombia, por medio de análisis discriminante. Hacia la promoción de la salud [en línea]. Julio-diciembre 2012, n.º 2. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v17n2/v17n2a05.pdf>

ISSN: 0121-7577

FONTALVO, Tomás; DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José. Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en Colombia mediante análisis discriminante. Contaduría y Administración [en línea]. Octubre-diciembre 2014, n.º4, vol. 59. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104214701597>

ISSN: 0186-1042

FONTALVO, Tomás; DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José. La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión Empresarial [en línea]. 2018, n.º1, vol. 16. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>

ISSN: 1692-8563

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de calidad y seis sigma [en línea]. 2° ed. México: Mc Graw Hill Companies Inc., 2009 [fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

ISBN: 9789701069127

GORE, S.M.; CHOPADE, Ashish; MAPARI, Devendra; DHOOT, Nikhil y CHINCOLE, Rahul. Productivity improvement of gear cutting product through method study. International Journal of Scientific Development and Research [en línea]. 2017, n.º5, vol. 2. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.ijedr.org/papers/IJSDR1705093.pdf>

ISSN: 2455-2631

KRAMIS, José. Metodología para su aplicación en instituciones privadas y públicas [en línea]. 4° ed. México: Universidad Iberoamericana, A.C., 1994 [fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=79QHe9xyLbwC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9688591157

LUO, Xiaochun; LI, Heng; CAO, Donping; YAO, Yantao; YANG, Xincong y HUANG, Ting. Towards efficient and objective work sampling: Recognizing worker's activities in site surveillance videos with two-stream convolutional networks. Automation in Construction [en línea]. Octubre 2018, vol. 94. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580517311019>

ISSN: 0926-5805

MERCADO de productos y servicios de control de plagas. Persistence Market Research. Agosto de 2020. Disponible en <https://www.persistencemarketresearch.com/market-research/pest-control-products-and-services-market.asp>

MOKTADIR, Abdul; AHMED, Sobur, TUJ, Fatema y SULTANA, Razia. Productivity Improvement by Work Study Technique: A case on Leather Products Industry of Bangladesh. Industrial Engineering and Management [en línea]. 2017, n.º 6, vol. 1. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2021]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/315463070_Productivity_Improvement_by_Work_Study_Technique_A_Case_on_Leather_Products_Industry_of_Bangladesh

ISSN: 2169-316

MONTAÑO, Karen; PRECIADO, Juan; ROBLES, Jesús y CHÁVEZ, Luis. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonorenses. Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional [en línea]. Julio-diciembre 2018, n.º 52, vol. 28. [Fecha de

consulta: 30 de abril de 2021]. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009

ISSN: 2395-9169

NAVAS, Bladimiro y NAVAS, Hernán. Incremento de la productividad en proceso de extrusión de perfiles de aluminio con billets de aleación experimental 6063. *Ingeniería Industrial* [en línea]. Enero-diciembre 2017, n.º 35. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337453922001>

ISSN: 1025-9929

OVALLE, Alex y CÁRDENAS, Diana. ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de la literatura. *Ingeniería, Investigación y Desarrollo: I2+D* [en línea]. Julio-diciembre 2016, n.º 2, vol. 16. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096114>

ISSN: 2422-4324

PARADA, Bleymer; OROZCO, Karolayth; PÉREZ, Damaris y BARRIOS, Isaac. Tendencias globales de las Prácticas de los Laboratorios de Métodos y Tiempos, Estudio del Trabajo o Productividad. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones* [en línea]. Enero-junio 2020, n.º1, vol. 2. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2021]. Disponible en <https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/3172/2963>

ISSN: 2711-3280

PÉREZ, Rodrigo. Indicadores de productividad y desarrollo para la ciudad-región de Giradort. *Revista Finanzas y Política Económica* [en línea]. Enero-junio 2014, n.º1, vol. 6. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3235/323531215008.pdf>

ISSN: 2248-6046

POLO, Silverio; VILLAR, Lily y GUTIÉRREZ, Jaime. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de las operaciones de mantenimiento preventivo: engrasado de chumaceras. *Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Samanco 2106. Ingnosis* [en línea]. Enero-junio 2016, n.º1, vol. 2. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/1975/1673>

ISSN: 2414-8199

REHMAN, Ateeq ur; BABAR, Muhammad; SHAFIQ, Muhammad; RASHEED, Abher; SALMAN, Muhammad y MARIO, Matteo. Productivity Improvement Trough Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan. *Procedia Manufacturing* [en línea]. Agosto 2019, vol. 39.

[Fecha de consulta: 7 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920303735>

ISSN: 2351-9789

RODRIGUEZ, Aleny; SEGURA, Xóchitl; ELIZONDO, Melchor; MORENO, Reimundo y MONTALVO, Jesús. Diagnóstico del impacto de la motivación laboral como medio para incrementar la productividad. Estudio de caso: Empresa TSR de Saltillo, Coahuila, México. Revista Espacios [en línea]. 2020, n.º43, vol.41. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2021]. Disponible en <http://www.revistaespacios.com/a20v41n43/a20v41n43p05.pdf>

ISSN: 0798-1015

SALUD ambiental y resiliencia ante las pandemias. OECD. 21 de abril de 2020. Disponible en <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/salud-ambiental-y-resiliencia-ante-las-pandemias-3788e625/>

SECTOR limpieza mueve hasta S/4,000 millones al año en el Perú. Andina. 14 de marzo de 2021. Disponible en <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-limpieza-mueve-hasta-s-4000-millones-al-ano-el-peru-837397.aspx>

SHEHATA, Mostafa y EL-GOHARY, Khaled. Towards improving construction labor productivity and projects' performance. Alexandria Engineering Journal [en línea]. Diciembre 2011, n.º 4, vol. 50. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016812000142>

ISSN: 1110-0168

SINGH, M.P. y YADAV, Hemant. Improvement in process industries by using work study methods: A case study. International Journal of Mechanical Engineering and Technology [en línea]. Mayo-junio 2016, n.º3, vol.7. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2021]. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Mahendra-Singh-46/publication/305327074_Improvement_in_process_industries_by_using_work_study_methods_A_case_study/links/5788a32908ae9556040aac31/Improvement-in-process-industries-by-using-work-study-methods-A-case-study.pdf

ISSN: 0976-6359

SOVERO, Claudia. Coronavirus en Perú: conozca algunas ofertas de limpieza para desinfectar casas y vehículos [en línea]. El Comercio. 21 de mayo de 2020. [Fecha de consulta: 13 de abril de 2021]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/coronavirus-en-peru-conozca-algunas-ofertas-de-limpieza-para-desinfectar-casas-y-vehiculos-coronavirus-noticia/?ref=e-cr>

SU, Yasuri y QUILICHE, Ruth. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. Ingnosis [en línea]. Enero-junio 2018,

n.º1, vol. 4. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2062/1747>

ISSN: 2414-8199

SUÁREZ, Ruth; RODRÍGUEZ, Yolima MUÑOZ, Natalia. Análisis de percepción sobre estrategias administrativas y el impacto en la productividad laboral. Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información [en línea]. Julio-diciembre 2017, n.º8, vol. 4. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2021]. Disponible en <https://www.proquest.com/docview/2147800480/8450A57CE345491FPQ/7>

ISSN: 2357-3716

TUESTA, Gean Paul; CHIHUALA, Gianina y CALLA, Víctor. Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado. Ingnosis [en línea]. Enero-junio 2020, n.º 1, vol. 6. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2559/2093>

ISSN: 2414-8199

VALDIVIESO, Brigitte; MEZA, Heidy y GUTIERREZ, Elías. Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. Ingnosis [en línea]. Diciembre 2019, n.º 2, vol. 5. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2021]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2333/1953>

ISSN: 2414-8199

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Coherencia

Variable	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis
Estudio del Trabajo	General		
	¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?	Determinar como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería SRL.	La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.
Productividad	Específico 1		
	¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?	Determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.	La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.
	Específico 2		
	¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL?	Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.	La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia del área de ventas en Q&H Ingeniería SRL.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Carta de autorización



informes@qh-ing.com
Q&H Ingeniería
Q&H Ingeniería

919-040-814 / 968-527-766
www.qh-ing.com
Av. Las Cumbres 980, Quebrada
las Cumbres-Chaclacayo


CARTA DE AUTORIZACIÓN

QUALITY AND HEALTH INGENIERÍA S.R.L., con RUC N° 20604740305, domiciliado en Av. Las Cumbres 980 – Chaclacayo, representada por su Gerente General, el señor Luis Rodríguez Oscco autoriza a **MUNARRIZ POMA PAOLA DEL ROSARIO**, con N° DNI 75259302, en su calidad de trabajador a la recolección de los datos necesarios para implementar su proyecto de tesis.

Chaclacayo, 04 de mayo de 2021

Atentamente,




Luis Rodríguez Oscco

Anexo 3: Tabla de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Habilísimo	+0.15	A1	Excesivo
+0.13	A2		+0.13	A2	
+0.11	B1	Excelente	+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Bueno	+0.06	C1	Bueno
+0.03	C2		+0.03	C2	
0	D	Promedio	0	D	Promedio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2		-0.08	E2	
-0.15	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A1	Perfecto
+0.04	B	Excelentes	+0.03	A2	Excelentes
+0.02	C	Buena	+0.01	B1	Bueno
0	D	Promedio	0	B2	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	C1	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	C2	Deficiente

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Certificado de validez de contenido de los instrumentos por juicio de experto 01



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES - DIMENSIONES - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo							
	DIMENSION 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de Métodos							
	$O.A. = \frac{\text{Total de actividades} - \text{Actividades innecesarias}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$ O.A. = Optimización de actividades	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de Tiempos							
	T. Normal = T. observado * Factor de valoración T. Estándar = T. normal * (1 + suplementos) T. = Tiempo	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{N° de Servicios reales por día}}{\text{N° de servicios programados por día}} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo programado}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Quiroz Calle, José Salomón DNI: 06262489 Ate, 24 de junio del 2021

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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.

Anexo 6: Certificado de validez de contenido de los instrumentos por juicio de experto 02



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES - DIMENSIONES - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo							
	DIMENSION 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de Métodos							
	$O.A. = \frac{\text{Total de actividades} - \text{Actividades innecesarias}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$ O.A. = Optimización de actividades	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de Tiempos							
	T. Normal = T. observado * Factor de valoración T. Estándar = T. normal * (1 + suplementos) T. = Tiempo	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Servicios reales por día}}{\text{N}^\circ \text{ de servicios programados por día}} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo programado}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: LAZO LUJAN, JULIANA MARILYN DNI: 70093887 Ate, 24 de junio del 2021

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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.

Anexo 7: Certificado de validez de contenido de los instrumentos por juicio de experto 03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLES - DIMENSIONES - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo							
	DIMENSION 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Estudio de Métodos							
	$O.A. = \frac{\text{Total de actividades} - \text{Actividades innecesarias}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$ O.A. = Optimización de actividades	X		X		X		
	DIMENSION 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Estudio de Tiempos							
	T. Normal = T. observado * Factor de valoración T. Estándar = T. normal * (1 + suplementos) T. = Tiempo	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de servicios reales}}{\text{Nº de servicios programados}} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo programado}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: LLANOS PAREDES, ERICK ELVIS DNI: 70608145 Ate, 24 de junio del 2021

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: 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.

Anexo 8: Certificado de validez de contenido de los instrumentos por juicio de experto 04



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES - DIMENSIONES - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1	Si	No	Si	No	Si	No	
	Estudio de Métodos							
	$O.A. = \frac{\text{Total de actividades} - \text{Actividades innecesarias}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$ O.A. = Optimización de actividades	X		X		X		Se podría simplificar por Actividades Necesarias en el numerador.
2	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
	Estudio de Tiempos							
	T. Normal = T. observado * Factor de valoración T. Estándar = T. normal * (1 + suplementos) T. = Tiempo	X		X		X		
3	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSION 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficacia							
4	$\text{Eficacia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Servicios reales por día}}{\text{N}^\circ \text{ de servicios programados por día}} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2:	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficiencia $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo programado}} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: JAIME LUYO RODRIGUEZ

DNI: 40083694

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del construido

³Claridad: 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

20 de Julio del 2021

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del área de ventas de Q&H Ingeniería de Lima en el 2021", cuyos autores son GONZALES TAYPE GERALDINNE NAYHELI, MUNARRIZ POMA PAOLA DEL ROSARIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 08 de Febrero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO DNI: 08870069 ORCID 0000-0002-5235-4797	Firmado digitalmente por: HALMONTEU el 08-02- 2022 22:18:23

Código documento Trilce: TRI - 0288428