

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y VENTAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS, TRUJILLO, 2022.”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autores:**

Gianella Del Pilar Lujan Mendocilla

Valeria Rodriguez Rodriguez

Asesor:

Dr. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

<https://orcid.org/0000-0002-5478-5910>

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

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

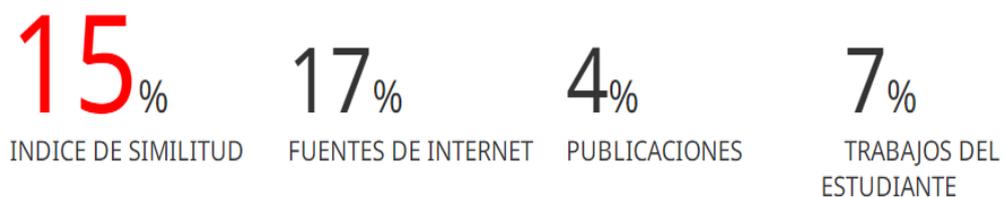
Jurado 2	<b>Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez</b>	<b>18066188</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña</b>	<b>17806063</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

Gianella Lujan - Valeria Rodriguez

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.uss.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>dspace.ups.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

## **DEDICATORIA**

A Dios, por siempre acompañarme y guiarme en mi camino.

A mis padres, por brindarme su apoyo y ser mi soporte incondicional

A mis abuelos, por su contante motivación, risas y amor.

### **Gianella Del Pilar Lujan Mendocilla**

A mis padres, Rosmery Rodriguez y Moises Rodriguez, por su contante esfuerzo para darme una educación de calidad, por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por su amor, comprensión y enseñanzas.

A mi hermano, por su amor y motivación constante lo largo de este camino.

A mi ángel en el cielo, mi abuelo Armando Rodríguez, por todo su apoyo, enseñanzas, motivaciones y por siempre creer que sería su primera nieta ingeniera.

### **Valeria Rodriguez Rodriguez**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirnos llegar hasta este punto de nuestra de carrera.

A nuestras familias, por su constante apoyo a lo largo de nuestras vidas.

A nuestro asesor, el Ing. Miguel Alcalá por su constante apoyo a lo largo del desarrollo de esta tesis.

A la plana docente de la Universidad Peruana del Norte, por sus constantes enseñanzas que hicieron posible la elaboración de esta tesis.

## TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO .....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
RESUMEN .....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	33
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	70
REFERENCIAS .....	75
ANEXOS .....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables – Variable Independiente .....	24
Tabla 2 Operacionalización de variables – Variable Dependiente.....	25
Tabla 3 Técnicas de recolección de datos .....	27
Tabla 4 Instrumentos de recolección de datos.....	28
Tabla 5 Validación de la primera encuesta.....	28
Tabla 6 Validación de la segunda encuesta.....	29
Tabla 7 Puntuación de criterios y varianza de la primera encuesta.....	30
Tabla 8 Alpha de Cronbach de la primera encuesta .....	30
Tabla 9 Puntuación de criterios y varianza de la segunda encuesta .....	31
Tabla 10 Alpha de Cronbach de la segunda encuesta .....	31
Tabla 11 Proveedores del laboratorio de análisis clínicos.....	35
Tabla 12 Pérdidas económicas de las causas raíz – área de ventas .....	39
Tabla 13 Pérdidas económicas de las causas raíz – área de operaciones .....	39
Tabla 14 Priorización causas raíz – Área de ventas .....	40
Tabla 15 Priorización causas raíz – Área de operaciones .....	41
Tabla 16 Matriz de indicadores .....	43
Tabla 17. Tomas de muestra antes de la propuesta de mejora .....	44
Tabla 18 Valoración del proceso .....	45
Tabla 19 Tiempos suplementarios.....	45
Tabla 20 Capacitaciones programadas 2022 .....	47
Tabla 21 Monetización de la causa raíz 1.....	48
Tabla 22 Capacitaciones para el año 2023 .....	49
Tabla 23 Resumen del % de cumplimiento de la metodología 5S .....	50
Tabla 24 Monetización de la causa raíz 3.....	51

Tabla 25 Elementos innecesarios .....	53
Tabla 26 Indicadores de gestión .....	60
Tabla 27 Monetización de la causa raíz 4.....	61
Tabla 28 Tomas de muestra despues de la propuesta de mejora .....	65
Tabla 29. Valoración del proceso .....	65
Tabla 30 Tiempos suplementarios.....	66
Tabla 31 Comparación de la productividad.....	67
Tabla 32 Inversión de la propuesta de mejora.....	67
Tabla 33 Flujo de caja proyectado.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama del laboratorio de análisis clínicos .....	34
Figura 2 DOP de las áreas de operaciones y ventas del laboratorio.....	35
Figura 3 Diagrama de Ishikawa – Área de ventas .....	37
Figura 4 Diagrama de Ishikawa – Área de operaciones .....	38
Figura 5 Diagrama de Pareto – Área de ventas .....	41
Figura 6 Diagrama de Pareto – Área de operaciones .....	42
Figura 7 Gráfico del % de cumplimiento de la metodología 5S .....	50
Figura 8 Flujograma para la clasificación de materiales .....	52
Figura 9 Método Guerchet antes de eliminar objetos innecesarios.....	54
Figura 10 Método Guerchet después de eliminar objetos innecesarios.....	55
Figura 11 Organización de los elementos necesarios.....	56
Figura 12 Cronograma de limpieza .....	57
Figura 13 Formato de seguimiento e inspección.....	58
Figura 14 Formato check list 5S.....	59
Figura 15 Plan de mantenimiento preventivo - centrífuga .....	62
Figura 16 Plan de mantenimiento preventivo – equipo de inmunología.....	63
Figura 17 Plan de mantenimiento preventivo - UPS .....	64
Figura 18 Indicadores de viabilidad .....	69

## RESUMEN

La presente investigación buscó determinar la influencia de la propuesta de mejora de la gestión de procesos sobre productividad de un laboratorio de análisis clínicos situado en la ciudad de Trujillo. Se calculó la productividad antes de la propuesta de mejora con un resultado de 5.5 muestras/hora. Asimismo, se determinaron las causas raíz principales de la baja productividad: la falta de capacitación del personal de ventas, la falta de orden y limpieza y la falta de mantenimiento preventivo, cuyas pérdidas económicas ascendieron a S/ 15,391.19. Con la propuesta de mejora basada en herramientas de ingeniería como: estudio de tiempos, programa de capacitaciones, metodología 5S, método de Guerchet, mantenimiento preventivo y programa de auditorías internas se obtuvo un incremento de la productividad de 25.45%. Asimismo, se obtuvo un VAN de S/ 41,432.72, un TIR de 70% que fue mayor al TMAR de 20.45% y un beneficio costo de S/ 2.62.

**PALABRAS CLAVES:** Laboratorio de análisis clínicos, productividad, gestión de procesos.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Según Aguilera (2018), los laboratorios de análisis clínicos se han vuelto de vital importancia en todo el mundo, debido, a que la información brindada es de gran beneficio clínico a los doctores para la toma de decisiones diagnósticas y/o terapéuticas. Por ejemplo, según Parada (2017), solo en Estados Unidos, los ingresos de los laboratorios de análisis clínicos en el año 2016 fueron de 53.000 millones de dólares, dicha cifra representó del 40 al 45 % del mercado mundial y convirtió a Norteamérica en la región más grande del mundo para esta industria. Por ello, Lumbreras (2019), afirmó que, esto se debe a que los laboratorios de análisis clínicos en el país norteamericano representan a un área que sufre constantes cambios debido al avance de la tecnología y las presiones económicas externas, por ejemplo, variedad de equipos tecnológicos y métodos de recolección de muestras generando una atención de calidad a sus usuarios.

Según Aguilera (2018), en el Perú, los servicios de los laboratorios clínicos han incrementado notablemente, esto debido a que en el artículo 49 de la ley N.º 29783 de seguridad y salud en el trabajo se estipula que el empleador está obligado a cubrirle los exámenes médicos a sus colaboradores cada dos años, por ello, con la finalidad de evitarse sanciones de las entidades fiscalizadoras y la suspensión parcial o completa de sus actividades, las organizaciones toman la decisión de tercerizar dicha obligación en estas empresas. Sin embargo, para Parada (2017), pese al aumento de la demanda de sus servicios, los ingresos anuales de los laboratorios solo llegan a 770 millones de dólares, es decir, ni el 2 % de los ingresos de los laboratorios norteamericanos, esto debido a que el Perú es un país donde el avance tecnológico en equipo médico especializado es demasiado bajo.

Por ello, Lumbreras (2019), concluyó que, los laboratorios de análisis clínicos se han visto en la necesidad de adaptarse a nuevas estrategias, herramientas o normas que les permitan incrementar su productividad y brindar un servicio de calidad a sus usuarios para poder hacerle frente a sus competidores.

Por otro lado, Figueroa (2017), afirmó que, si bien en la ciudad de Trujillo existen numerosos laboratorios de análisis clínicos, son limitados aquellos que ofrecen un servicio de calidad. Según Zúñiga (2016), esto es debido a que dichas instituciones presentan deficiencias en sus procesos operacionales, generando así la insatisfacción de sus clientes a causa de errores en los resultados, demoras en la entrega de estos, entre otros. Finalmente, Linares (2018), afirmó que la solución a este tipo de problemas es el uso de herramientas de ingeniería, debido a que su enfoque es eliminar aquellos procesos que no aportan valor y sí consumen recursos; por ello, dichas herramientas se han convertido de vital importancia para todas las empresas en cuestión, los laboratorios de análisis clínicos.

Para conocer como influyen las variables de estudio en las empresas, se investigaron diversos antecedentes, tales como:

Bravo (2016), en su investigación titulada “Propuesta de mejora de la Gestión por Procesos para Coval S.A. en el producto factoring”, tuvo como principal objetivo elaborar una propuesta de mejora de gestión por procesos mediante la aplicación del ciclo de Deming. Inició su investigación con un diagnóstico inicial de los procesos de la empresa, de esta manera logró identificar los procesos críticos para los cuales se elaboró flujogramas para ordenar los procesos con mayor eficiencia y así poder establecer indicadores KPI para medir y cuantificar el resultado de la propuesta de mejora.

Finalmente logró una reducción de tiempos en los procesos de verificar y girar el pago, que son de 3 horas y 1.25 horas respectivamente.

Correa (2017), en su investigación titulada: “Incremento de la productividad en el área de procesamiento de materias primas hasta la etapa de semielaborado del restaurant de comida rápida Juane´s Papi Burguer de la ciudad de Ambato mediante la implementación de la metodología de trabajo Lean Company”, tuvo como objetivo incrementar la productividad de la empresa en estudio. Inicialmente, priorizó 5 procesos de semielaborado más importantes para su estudio e identificación de actividades involucradas en cada proceso para poder diseñar un nuevo layout y un evento kaisen en donde se implementaron las 5S. Finalmente, obtuvo como resultado el aumento en la productividad de los 5 procesos priorizados, en el caso del pollo aliñado la productividad aumentó en un 83,13%, en la producción de cebolla picada se aumentó la productividad en un 26.97%, en la producción de papas peladas y picadas aumentó la productividad en un 305.21%, en la producción de mayonesa hubo un aumento de 16,90% en la productividad, finalmente, la productividad aumentó en 9,81% en el proceso de tomate picado.

Cueva (2021) en su investigación denominada “Plan de mejora basado en gestión por procesos para desarrollar la productividad en la empresa Integración y Tecnología Global Protection S.A.”, tuvo como objetivo elaborar un plan de mejoras basado en la gestión por procesos para incrementar la productividad de la empresa en mención. En el diagnóstico inicial se obtuvo que la problemática se basaba en una escasez de recursos y stock de inventarios de productos que generaban cuellos de botellas y limitaciones en el espacio de la bodega. Así mismo se identificó que el área a mejorar era el área de almacenamiento de la empresa.

Posteriormente se propuso como alternativas de solución la creación de una base de datos de los proveedores, la readecuación de la bodega de almacenamiento y la organización de la mercadería. Finalmente, con las herramientas de la propuesta planteada se logró una reducción de 15% en los cuellos de botella.

Carrión (2021), en su investigación denominada “Mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa de panificación utilizando Lean Manufacturing” tuvo como principal objetivo incrementar la productividad de una panificadora mediante el uso de herramientas lean como: 5S, TPM y el Takt Time. Finalmente, se logró un incremento de la productividad de la mano de obra en un 64.17%, de la misma manera el índice de utilización de capacidad aumentó en 19.06% y las toneladas producidas por mes incrementó de 10.60 Tn a 19.74 Tn.

Jiménez (2022), en su investigación denominada “Mejora del proceso de gestión de compras para el incremento de la productividad en la empresa VISTONY S.A.C.” tuvo como principal objetivo incrementar la productividad del proceso de la gestión de compras de la empresa en estudio. En el diagnóstico inicial se identificó las causas que originaban retrasos en los despachos del área de compras fueron: la falta de políticas y el bajo compromiso de los proveedores, así mismo también se identificó la falta de capacitación del personal del área. Posteriormente, se utilizó la metodología 5S a los procesos, con los cuales se logró organizar los materiales, eliminar documentos innecesarios y espacios reducidos, esto permitió optimizar la búsqueda de algo necesario para atender los requerimientos y cumplir con los despachos requeridos por cada área productiva. Finalmente, se obtuvo un incremento de la productividad de 48.71% a 51.29%.

Huamán (2021), en su investigación “Implementación de un plan de mejoras basadas en la gestión de procesos para mejorar la productividad en la fabricación de tableros eléctricos en la Empresa Corporación Sertecin S.A.C.”, tuvo como finalidad incrementar la productividad en la fabricación de tableros eléctricos de la empresa en estudio. En el diagnóstico inicial se identificó que el principal problema relacionado con la productividad eran los bajos niveles de eficiencia, para ello, se propuso la implementación de la metodología 5s, rediseño de layout, ciclo de Deming, mapa de procesos e indicadores de desempeño. Finalmente, se logró: un incremento de la eficacia en 1%, un incremento de la eficiencia de 94% a 95.8% y una reducción del recorrido de planta de 62 metros hasta 40 metros.

Olazabal (2021), en su investigación “Implementación de gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Inversiones & Contratistas ZAYD S.A.C.”, tuvo como principal objetivo plantear un sistema de gestión de procesos para la empresa en cuestión. En el diagnóstico inicial se identificó como sus principales debilidades: que no cuentan con procesos estandarizados ni normados, existen problemas de coordinación entre las diferentes áreas. Para ello, se realizó una propuesta de implementación mediante la aplicación de diagramas de actividades y operaciones. Finalmente se obtuvo como resultado: un incremento en la eficiencia de 9.78%, un incremento en la eficacia de 17.27% y un aumento significativo del 24.67% en la productividad.

Vallejos & Torres (2019) en su investigación denominada “Gestión por procesos y su influencia en la productividad de la fuerza de ventas de la empresa Aladino S.R.L.”, tuvo como finalidad incrementar la productividad de la fuerza de ventas de la empresa en estudio. Para ello, propuso la implementación de un sistema informático, capacitación continua, implementación de un servicio post venta, contrato con proveedores a largo plazo.

Como resultados se obtuvo que la propuesta planteada presenta un VAN de S/ 212,490.47 y un TIR de 77.31% el cual es superior al WACC de 11.7%; lo que indica que propuesta es factible económica y financieramente.

Velezmoro (2021), en su investigación titulada “Implementación de la gestión por procesos en el área logística para aumentar la productividad de la empresa de servicios educativos, Trujillo, 2021”, tuvo como objetivo general determinar en qué medida aumenta o disminuye la productividad de la empresa en estudio debido a la implementación de la gestión por procesos. En el diagnóstico inicial se determinó que las causas de la baja productividad fueron: falta de stock de materiales, falta de orden y limpieza en el almacén y la falta de estandarización de procesos. Para contrarrestar estas causas se propuso la implementación de la metodología 5S. Finalmente, se logró incrementar la productividad a 95.30% y se logró un beneficio anual de S/ 120,974.7, así mismo, se obtuvo un VAN de S/ 104,039.00, un TIR de 50.4%, lo que significa que la propuesta fue viable.

Para el desarrollo del presente trabajo, se debe conocer algunas definiciones básicas, tales como:

Se definen los procesos como “Secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente”. Se concibe los procesos, también, como: “Un proceso de negocio se conoce como la cadena de eventos, actividades y decisiones que al final dan valor agregado a una organización y a sus clientes”. Un proceso tiene diversos elementos, tales como: inputs, recursos, transformación y outputs (Velezmoro, 2021).

Según Vallejo & Torres (2019), existen diferentes tipos de procesos como los procesos estratégicos o de gestión. Según Bravo (2016), son aquellos que ejecutan la estrategia de la empresa, incluyendo la implementación de sus políticas y objetivos.

Además, existen los procesos operativos, según Correa (2017), son aquellos que tienen un impacto directo en la entrega del servicio, en los aspectos económicos y en la satisfacción del cliente final. Por otro lado, según Cueva (2021), estos procesos consisten en un conjunto de actividades que trascienden las divisiones funcionales y que culminan en la transformación de inputs en outputs (producto y/o servicio final) que se proporcionan al cliente final.

También existen los procesos de apoyo o soporte, según Olazabal (2021), son aquellos que proporcionan los recursos y respaldo necesarios para los procesos clave y estratégicos. Por otro lado, según Huamán (2021), se consideran como aquellos procesos que respaldan a los demás procesos.

Cuando hablamos de productividad se hace referencia a la productividad se refiere a la proporción entre la cantidad de productos y servicios generados y la cantidad de recursos empleados (Pérez, 2013). Por otro lado, para Carrión (2021), la productividad se considera como un indicador que evalúa la habilidad de un factor de producción para generar bienes o servicios. La fórmula universal de la productividad es la siguiente:

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos} \quad (1)$$

Cabe resaltar que la relación entre la producción e insumos debe ser igual o mayor a la unidad.

Este indicador puede incrementarse de dos maneras: Incrementando la producción con la misma cantidad de recursos o incluso menos, mediante la necesidad de optimizar los procesos productivos o sosteniendo el nivel de producción con una menor cantidad de recursos y materias primas (Pérez, 2016).

Según Jiménez (2022), la productividad puede evaluarse en relación con un único componente de la producción, siendo los más prominentes: la eficiencia laboral, la rentabilidad del capital y el aprovechamiento de los materiales. Así mismo, detalla que existen diversos tipos de productividad, tales como: la productividad parcial, la productividad de factor capital y la productividad total.

Según Llanos (2014) la productividad parcial se refiere al rendimiento obtenido comparando la producción total con un solo tipo de insumo, que puede ser humano, material, capital, u otros. Asimismo, según Vásquez (2018), la productividad de factor capital corresponde al resultado obtenido de dividir la producción total neta entre la suma de los insumos de mano de obra y capital.

Según Jiménez (2022), la productividad total se define como el rendimiento logrado al comparar la producción total con la suma de todos los factores de insumo.

La metodología 5S tiene como propósito realizar la limpieza y la organización de un área de trabajo, y se considera como el primer enfoque Lean que una empresa puede adoptar. Esta metodología brinda apoyo a los empleados para mejorar sus condiciones laborales y les enseña a eliminar aspectos no deseados como desperdicios, obstáculos, inventarios excesivos, retrabajos y otros elementos (Gutiérrez, 2021). Estas 5 S son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

La primera S, Seiri o clasificación, consiste en identificar los elementos esenciales y separarlos de aquellos que carecen de valor o son superfluos, con el objetivo de eliminar estos últimos (Gutiérrez,2021).

La segunda S, Seiton u orden, consiste en ubicar y etiquetar de manera adecuada los materiales necesarios, con el propósito de reducir la búsqueda de materiales y aprovechar de manera eficiente el espacio de almacenamiento (Gutiérrez, 2021).

La tercera S, Seiso o limpieza, se refiere a la identificación y eliminación de las fuentes de suciedad, y en esta etapa se establecen medidas para prevenir la futura acumulación de suciedad en las áreas de trabajo (Gutiérrez, 2021).

La cuarta S, Seiketsu o estandarización, consiste en estandarizar las áreas de trabajo y los procedimientos de limpieza, con el objetivo de mantener la limpieza de manera constante (Gutiérrez, 2021)

Por último, la quinta S, Shitsuke o disciplina, implica verificar el cumplimiento de las etapas anteriores, aunque es importante destacar que, si esta fase se implementa sin la disciplina adecuada, la efectividad de la metodología 5S se verá comprometida (Gutiérrez, 2021).

Según Contreras (2019), la capacitación en una empresa u organización es la práctica de proporcionar a los empleados las herramientas necesarias para enriquecer sus conocimientos y, de esta manera, mejorar su desempeño en el trabajo. La importancia de capacitar al personal radica en el hecho de que contribuye a perfeccionar los conocimientos, aptitudes y competencias de los individuos que forman parte de una empresa u organización.

Asimismo, Contreras (2019) señala que hay diversas herramientas disponibles para evaluar la necesidad de capacitación en una empresa, estas pueden ser: evaluación de desempeño, observación o cuestionarios.

La evaluación de desempeño sirve para identificar a aquellos empleados que se desempeñan por debajo de un nivel estándar o satisfactorio. Asimismo, la observación sirve para identificar en que área hay trabajo deficiente, daños en maquinarias, atrasos en entregas, ausentismo, desperdicio de materia prima, entre otros. Por otro lado, los cuestionarios sirven para identificar aquellas áreas donde el personal necesita capacitación (Contreras,2019).

Según Cuatrecasas (2012), el método de Guerchet es un método que se emplea para calcular las áreas necesarias en un puesto de trabajo. Esto implica tener información sobre la cantidad y dimensiones de las máquinas y equipos necesarios para la producción. Además, se consideran las necesidades de personal y se tienen en cuenta aspectos relacionados con el inventario del proceso.

Para su cálculo, se emplea las siguientes formulas:

$$ST = (Ss + Sg + Se) \times N \quad (2)$$

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho} \quad (3)$$

$$Sg = Ss \times n \quad (4)$$

$$Se = (Ss + Sg) \times K \quad (5)$$

Donde:

ST = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie gravitacional

Se = Superficie de evolución

n = Número de lados

K = Coeficiente de evolución

N = Número de equipos (Cuatrecasas, 2012).

Según Salazar (2018), el mantenimiento preventivo se describe como el acto de llevar a cabo una inspección sistemática y basada en criterios específicos en equipos o dispositivos de diversas categorías, ya sean mecánicos, eléctricos, informáticos, entre otros, con el propósito de prevenir posibles fallas causadas por el uso, el desgaste o el paso del tiempo.

Según Salazar (2018), existen tres categorías de mantenimiento preventivo, y la combinación de estas conforma un plan de mantenimiento. Este plan es esencial para llevar a cabo un trabajo de mantenimiento de alto nivel y con un enfoque profesional.

El mantenimiento programado se lleva a cabo en base a intervalos de tiempo, distancia recorrida o horas de funcionamiento. En cambio, el mantenimiento predictivo se ejecuta al final del período estimado máximo de uso de un equipo. Por otro lado, el mantenimiento de oportunidad se realiza durante los períodos en los que el equipo no está en uso para evitar interrupciones en la producción.

El mantenimiento preventivo es importante porque aporta una serie de ventajas en diversas áreas y sectores empresariales. Por ejemplo, en la industria, esta práctica tecnológica evita gastos onerosos al detectar problemas con anticipación, prolonga la vida útil de los equipos, aumenta la eficiencia y garantiza la seguridad. Además, facilita una planificación laboral más eficaz, reduciendo los períodos de inactividad imprevistos y permitiendo el cumplimiento de regulaciones vigentes (Salazar, 2018).

El TMAR, según sus siglas, la tasa mínima aceptable de rendimiento es un porcentaje que, por lo común, es determinado por la persona que va a invertir en un proyecto. Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto generará ganancias o no. (Guzmán, 2021). En otros casos, se obtiene con la inflación anual y la tasa de inversión, en el caso de haber realizado un préstamo bancario.

Se define TIR como la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto (Mengíbar, 2020).

El criterio de selección será el siguiente donde "TMAR" es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN (Cruz, 2019):

Si  $TIR > TMAR$ , el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que se obtiene es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión (Cruz, 2019).

Si  $TIR = TMAR$ , se estaría en una situación parecida a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta ocasión, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables (Cruz, 2019).

Si  $TIR < TMAR$ , el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que requiere la inversión (Cruz, 2019).

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con la inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN) (Velayos, 2017).

El B/C, también conocido como análisis costo-beneficio, mide la relación entre el coste por unidad producida de un bien o servicio y el beneficio obtenido por su venta (Vásquez, 2019).

### **1.1. Formulación del problema**

¿En qué medida la propuesta de mejora de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas influye sobre la productividad de un laboratorio de análisis clínicos, Trujillo, 2022?

### **1.2. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Determinar en qué medida la propuesta de mejora de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas influye sobre la productividad de un laboratorio de análisis clínicos, Trujillo, 2022.

#### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar la situación actual de las áreas de operaciones y ventas del laboratorio de análisis clínicos.

Desarrollar la propuesta de mejora de la gestión de procesos en el laboratorio de análisis clínicos.

Evaluar económicamente la propuesta de mejora.

### **1.3. Hipótesis**

La propuesta de mejora de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas incrementa en 20% la productividad del laboratorio de análisis clínicos, Trujillo, 2022.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación según su diseño fue diagnóstica y propositiva, dado que después de hacer un análisis y diagnóstico, se entrega una propuesta de mejora para superar la problemática encontrada.

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables - Variable Independiente*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Fórmula	Dimensiones
VI: Gestión de procesos	Es una disciplina que tiene como finalidad optimizar para hacer más productiva la forma en la que una empresa realiza sus flujos de negocio (Pérez, 2017).  Según Calderón (2015), la gestión de procesos es una disciplina que toda empresa debería tener.	La gestión de procesos en una organización es una disciplina que constituye un mejoramiento continuo de las actividades o procesos de la empresa.	% Capacitaciones realizadas	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} \times 100\%$	
			% Cumplimiento metodología 5S	$\frac{\text{Cantidad items 5S cumplidos}}{\text{Total de items 5S establecidos}} \times 100\%$	%
			% Disponibilidad de equipos	$\frac{\text{Confiabilidad}}{\text{Confiabilidad} + \text{Mantenibilidad}} \times 100\%$	

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables - Variable Dependiente*

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Dimensiones</b>
VD: Productividad	Es un indicador que calcula cuántos bienes o servicios se han producido por cada factor o recurso utilizado (Sevilla, 2020). Según Coll (2020), la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico de una empresa u organización.	La productividad es un indicador que va a medir cuantos bienes o servicios se ha producido entre la cantidad de recursos utilizados.	Productividad	$\frac{\text{Tomadas de muestra realizadas}}{\text{Tiempo}}$	Razón

## **2.2. Población**

La población fue determinada por todos los procesos del laboratorio de análisis clínicos.

## **2.3. Muestra**

La selección de la muestra fue basada por conveniencia dividida en dos áreas:

- Área de operaciones: Gestiona y supervisa todas las actividades relacionadas con la realización de pruebas médicas y análisis clínicos.
- Área de ventas: Promueve los servicios del laboratorio, establece relaciones comerciales, y garantiza que los servicios sean utilizados de manera efectiva.

Para determinar la muestra se estableció los siguientes criterios de inclusión:

Disponibilidad de datos y metodología de operaciones.

## **2.4. Técnicas e instrumentos**

### **Técnicas**

Las técnicas de recolección y análisis de datos, para el recojo y procesamiento de información fueron:

**Tabla 3**

*Técnicas de recolección de datos*

TÉCNICAS	JUSTIFICACIÓN
Observación	Permitió identificar las causas de la baja productividad de las áreas de operaciones y ventas.
Análisis documental	Permitió obtener información relevante del laboratorio.
Entrevista	Permitió conocer la situación del laboratorio mediante la entrevista al gerente y al personal del laboratorio.
Encuestas	Permitió conocer la opinión de los colaboradores y clientes del laboratorio de análisis clínicos.

Según Herrera (2017), la observación es un método de recogida de datos que permite obtener información sobre un acontecimiento tal y como se produce, es de carácter selectivo guiado por lo que se percibe según la cuestión que se enfoque.

Para Sánchez & Vega (2015), el análisis documental es algo que se realiza como operaciones, actividades, estudio, procedimientos. para identificar físicamente un documento y representar su contenido.

Según Díaz (2016), la entrevista cualitativa tiene el fin de determinar el curso de la interacción según un objetivo previamente definido, se encuentra dirigido hacia la comprensión de las perspectivas respecto a una situación específica.

Para Lozano (2018), la encuesta es una herramienta en el que se va a poder conocer los puntos de vista u opiniones de un público objetivo.

### **Instrumentos**

En la siguiente tabla se detallan los instrumentos utilizados

**Tabla 4**

*Instrumentos de recolección de datos*

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Observación	Guía de observación
Análisis documental	Hoja de cálculo
Entrevista	Guía de entrevista
Encuestas	Cuestionario

Las encuestas utilizadas para la recolección de datos del laboratorio de análisis clínicos fueron validadas por tres expertos de la carrera de ingeniería industrial, de los cuales, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 5**

*Validación de la primera encuesta*

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.7	4.8	4.2

La Tabla 5 corresponde a la puntuación promedio de los expertos para la primera encuesta.

**Tabla 6***Validación de la segunda encuesta*

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.3	4.5	4.4

La Tabla 6 corresponde a la puntuación promedio de los expertos para la primera encuesta.

La confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos se determinó mediante la fórmula de Alpha de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] \quad (7)$$

Donde:

K = Cantidad de criterios

Vi = Varianza

Vt = Varianza total

$\alpha$  = Alpha de Cronbach

Cada uno de los tres expertos de la carrera de ingeniería industrial realizaron una puntuación de cada criterio del 1 al 5.

A continuación, se muestran los resultados de la confiabilidad de la primera encuesta:

**Tabla 7**

*Puntuación de criterios y varianza de la primera encuesta*

Criterios											
Experto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
E1	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	47
E2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	48
E3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	42
Varianza	0.22	0.22	0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	6.89

En la Tabla 7, se calcularon las varianzas de los criterios y la varianza total, con la finalidad de hallar la confiabilidad de la primera encuesta.

**Tabla 8**

*Alpha de Cronbach de la primera encuesta*

Símbolo	Valor
K	10
V <sub>i</sub>	1.98
V <sub>t</sub>	6.89
$\alpha$	0.79

En la tabla 8, se calculó el Alpha de Cronbach para el primer instrumento (primera encuesta), se obtuvo un valor de 0.79 que es mayor a 0.60, por lo tanto, el primer instrumento fue confiable.

**Tabla 9**

*Puntuación de criterios y varianza de la segunda encuesta*

Criterios											
Experto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
E1	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	47
E2	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	48
E3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	42
Varianza	0.89	0.00	0.22	0.22	0.22	0.22	0.00	0.22	0.22	0.00	6.89

En la tabla 9, se calcularon las varianzas de los criterios y la varianza total, con la finalidad de hallar la confiabilidad de la segunda encuesta.

**Tabla 10**

*Alpha de Cronbach de la segunda encuesta*

Símbolo	Valor
K	10
$V_i$	2.21
$V_t$	6.89
$\alpha$	0.75

En la tabla 10, se calculó el Alpha de Cronbach para el segundo instrumento (segunda encuesta), se obtuvo un valor de 0.75 que es mayor a 0.60, por lo tanto, el segundo instrumento fue confiable.

## **2.5. Análisis de datos**

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva, asimismo, los datos fueron procesados en el programa Excel, a partir de ello se presentan las tablas y figuras correspondientes en la parte de resultados.

## **2.6. Procedimiento**

La investigación inició con el diagnóstico de la situación actual de las áreas de operaciones y ventas del laboratorio de análisis clínicos.

Posteriormente, se desarrolló una propuesta de mejora de la gestión de procesos para las áreas de operaciones y ventas del laboratorio de análisis clínicos.

Por último, se evaluó la viabilidad de la propuesta de mejora.

## **2.7. Aspectos éticos**

En la presente investigación, se tuvo la autorización necesaria para el uso de datos y publicación del laboratorio de análisis clínicos, donde se tuvo acceso para la recolección de información necesaria; trabajando con total transparencia y legalidad del caso, puesto que no se está incurriendo ningún tipo de plagio, ya que toda información puesta está referenciada y debidamente citada bajo las normas APA 7ma Edición.

Así mismo reiteramos que toda cifra, documento o apunte adquirido por parte de la empresa fue utilizada para propósito académicos.

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

### **3.1. Diagnosticar la situación actual de las áreas de operaciones y ventas del laboratorio de análisis clínicos.**

#### **3.1.1. Generalidades de la empresa**

El laboratorio de análisis clínicos en estudio está conformado por un equipo de profesionales en la fase preanalítica, analítica y post analítica, que garantizarán una atención personalizada a nuestros pacientes y un correcto direccionamiento de sus muestras. Así mismo, cuenta con equipamiento en metodologías automatizadas acorde con la evolución de la tecnología, los cuales tienen una alta sensibilidad y especificidad analítica que permite garantizar la precisión y exactitud en nuestros resultados, contribuyendo de esta manera como apoyo al diagnóstico de diversas patologías y cuadros clínicos de nuestros pacientes.

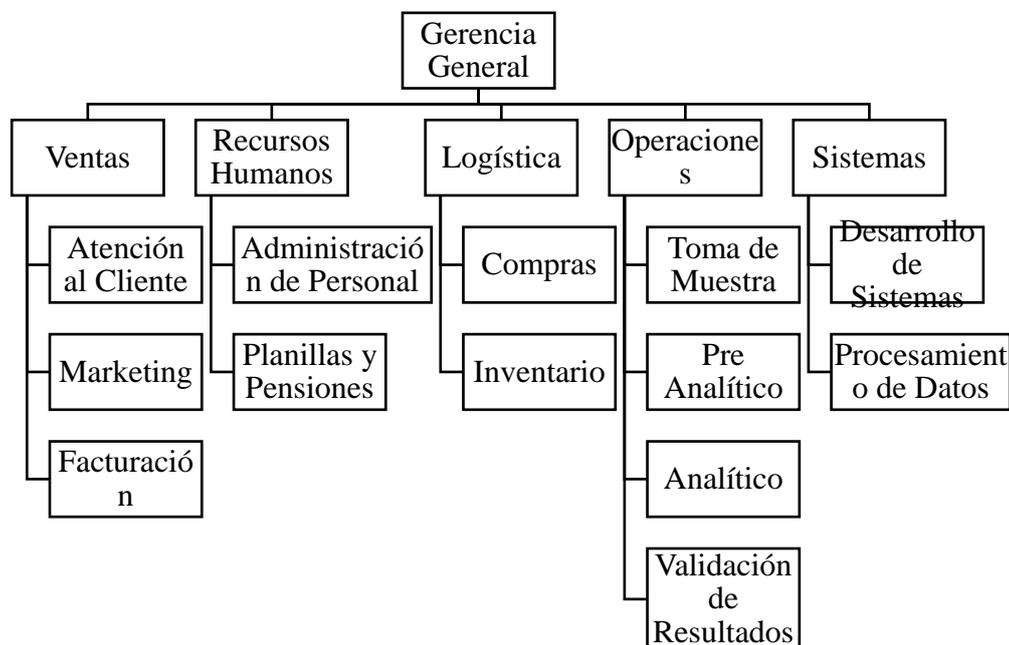
La misión del laboratorio de análisis clínicos es ser una entidad que proporciona servicios de calidad garantizando resultados precisos gracias a su gestión y control de calidad, cumpliendo un estándar que supera al mercado actual en el que se desempeña asegurando la satisfacción y confiabilidad de nuestros pacientes.

La visión del laboratorio de análisis clínicos es conseguir el reconocimiento como laboratorio líder en el entorno de análisis clínicos.

Así mismo, para el cumplimiento de sus objetivos, el laboratorio de análisis clínicos tiene como principales valores al compromiso, a la perseverancia, la objetividad y la colaboración.

**Figura 1**

*Organigrama del laboratorio de análisis clínicos*



De acuerdo con la Figura 1, la estructura organizacional estuvo conformada por el área ventas, donde se encontró las subáreas de atención al cliente, marketing y facturación; del mismo modo estuvo el área de recursos humanos, donde se encontraron las subáreas de administración de personal y planillas; por otro lado, se encontró el área de logística, donde se encontraron las áreas de compras e inventarios, también se tuvo al área de operaciones, donde se encontraron las subáreas de toma de muestras, pre analítico, analítico y validación de resultados, por último, se tuvo al área de sistemas, donde se encontraron las subáreas de desarrollo de sistemas y procesamiento de datos.

Así mismo, el laboratorio de análisis clínicos contaba con cuatro tipos de proveedores, entre ellos estuvieron los proveedores de reactivo, de útiles, de limpieza y de material de laboratorio.

**Tabla 11**

*Proveedores del laboratorio de análisis clínicos*

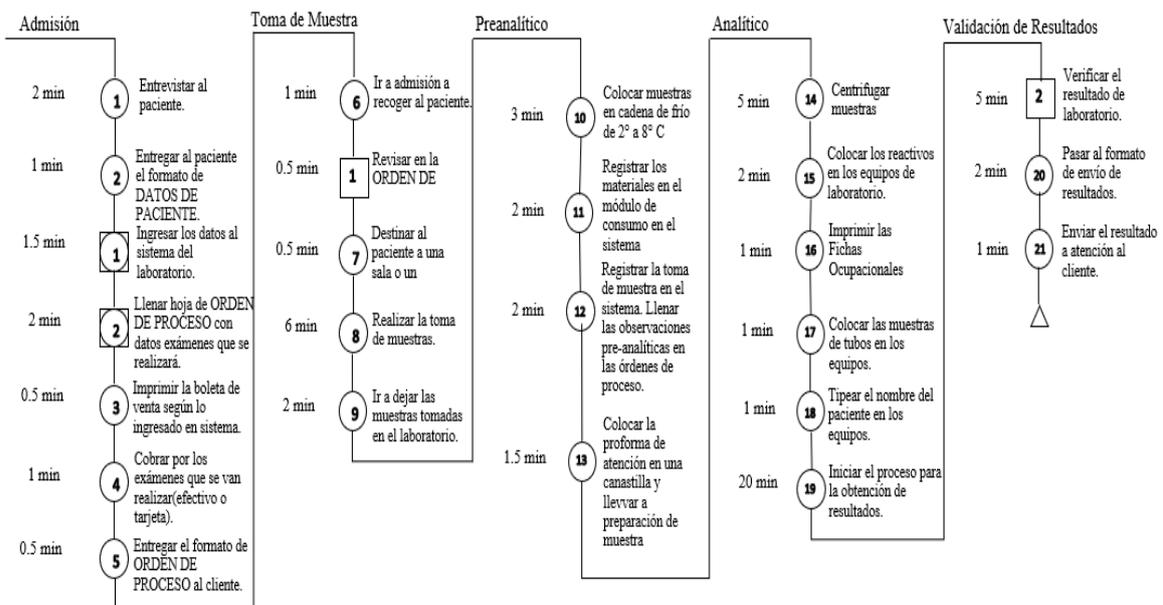
Proveedores de reactivo	Proveedores de Útiles	Proveedores de Limpieza	Proveedores de Material de Laboratorio
Sagamed			Suprom
Unilap			Nipro
Distrilab	Distribuidora R y B	Consortio ZIA	Oborel
Rapidiagnostico		Quimi Industria	Drofar
SIMED			

Con el fin de evaluar adecuadamente la baja productividad del laboratorio de análisis clínicos, se detalló el procedimiento llevado a cabo en las áreas de operaciones y ventas.

En la figura 2, se presenta el diagrama de operaciones de las áreas de operaciones y ventas.

**Figura 2**

*DOP de las áreas de operaciones y ventas del laboratorio de análisis clínicos*



En el área de ventas, las personas a cargo tenían la tarea de atraer a los clientes interesados, explicarles los servicios disponibles, sus costos y los requisitos para cada análisis. Una vez que el cliente había contratado el servicio, se le proporcionaba un formulario de datos personales para completar, después se ingresaban estos datos en el sistema del laboratorio y se llenaba la orden de proceso con los exámenes programados. A continuación, se imprimía el recibo para el cliente y se procedía a efectuar el pago por los exámenes programados, finalmente se entregaba la orden para la toma de muestras al paciente.

El proceso del área de operaciones, se dividieron en varias subáreas. En la primera, la flebotomista a cargo llamaba al paciente por su nombre en la sala de espera, revisaba la orden de toma de muestra y lo acompañaba a la sala designada. Luego, realizaba la extracción de la muestra, etiquetaba las muestras con la información del paciente y las depositaba en el área de preanalítico para su análisis.

La segunda subárea de preanalítico estaba bajo la responsabilidad de un encargado que tenía la función de centrifugar las muestras de sangre, esterilizar el equipo y realizar el lavado de los tubos de ensayo.

En la tercera subárea de analítica, se llevaban a cabo tareas como la colocación de reactivos en los equipos de laboratorio, la impresión de fichas de pacientes, la disposición de las muestras y la introducción del nombre del paciente en los equipos. Luego, se daba inicio al proceso de obtención de resultados.

Finalmente, la cuarta subárea, de validación de los resultados, se encargaba de verificar los resultados proporcionados por los responsables de la subárea analítica. Luego, se trasladaban los resultados al formato de entrega de resultados y se enviaban al paciente.

### 3.1.2. Identificación de problemas y causas raíz

Las encuestas realizadas al personal y a los clientes del laboratorio de análisis clínicos (ver Anexo 13) nos permitieron evaluar la situación actual de la empresa e identificar las causas raíz que afectaban la productividad.

**Figura 3**

*Diagrama de Ishikawa - Área de ventas*



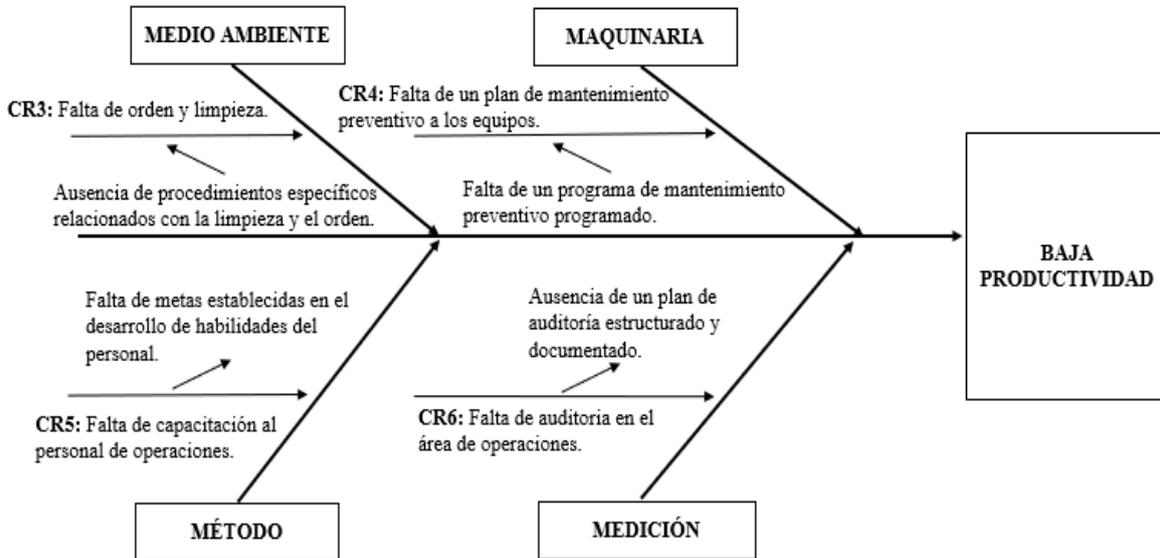
En la figura 3, se presentaron las causas de la baja productividad encontradas en el área de ventas, estas fueron:

**Falta de capacitación al personal de ventas:** Se observó personal con tiempo ocioso y con bajo rendimiento en las ventas respecto a la contratación de servicios.

**Baja rentabilidad de publicidad por redes sociales:** El laboratorio de análisis clínicos decidió invertir en publicidad por redes sociales, sin embargo, los resultados no fueron los esperados.

**Figura 4**

*Diagrama de Ishikawa - Área de operaciones*



En la figura 4, se presentaron las causas de la baja productividad encontradas en el área de operaciones, estas fueron:

**Falta de orden y limpieza:** Se observó espacios de trabajo desorganizados, con objetos innecesarios, lo cual dificulta un buen desempeño a la hora de realizar las actividades.

**Falta de un plan de mantenimiento preventivo a los equipos:** No se ha implementado un plan de mantenimiento preventivo para los equipos; en su lugar, se aguarda a que los equipos presenten fallas para realizar un mantenimiento correctivo.

**Falta de capacitación al personal de operaciones:** El equipo de operaciones ha registrado incidentes de digitación incorrecta en los vacutainers y de toma doble de muestras debido a errores cometidos por el personal.

Falta de auditorías en el área de operaciones: No se han llevado a cabo auditorías regulares en el área de operaciones, lo que significa que el personal podría cometer errores que provoquen retrasos o fallos en los resultados del paciente, sin que se informen ni se tomen las medidas necesarias para evitar que se repitan en el futuro.

### 3.1.3. Monetización de las causas raíz

Se monetizaron las causas raíz con la finalidad de identificar los problemas que generan mayores pérdidas económicas.

**Tabla 12**

*Pérdidas económicas de las causas raíz - área de ventas*

CR	Principales Causas Raíz	Pérdidas Económicas
CR1	Falta de capacitación al personal de ventas	S/ 3,975.00
CR2	Baja rentabilidad de publicidad por redes sociales	S/ 3,060.00
	Total	S/ 7,035.00

En la Tabla 12, se observa que las pérdidas económicas de la CR1 ascendieron a S/ 3, 975.00 anuales y las pérdidas económicas de la CR2 ascendieron a S/ 3,060.00 anuales, dado un total de S/ 7,035.00

**Tabla 13**

*Pérdidas económicas de las causas raíz - área de operaciones*

CR	Principales Causas Raíz	Pérdidas Económicas
CR3	Falta de orden y limpieza	S/ 9,549.00
CR4	Falta de mantenimiento preventivo a los equipos	S/ 1,867.19
CR5	Falta de capacitación al personal de operaciones	S/ 1,365.00
CR6	Falta de auditorías en operaciones	S/ 1,512.00
	Total	S/ 14,293.19

En la Tabla 13, se observa que las pérdidas económicas de la CR3 ascendieron a S/ 9, 549.00 anuales, las pérdidas económicas de la CR4 ascendieron a S/ 1,867.19 anuales, las pérdidas económicas de la CR5 ascendieron a S/ 1365.00 anuales y finalmente, las pérdidas económicas de la CR6 ascendieron a S/ 1,512.00.

### 3.1.4. Matriz de priorización

Se empleó el Diagrama de Pareto para saber cuales son los problemas que requieren atención con urgencia, tal como se detalla a continuación:

**Tabla 14**

*Priorización causas raíz - Área de ventas*

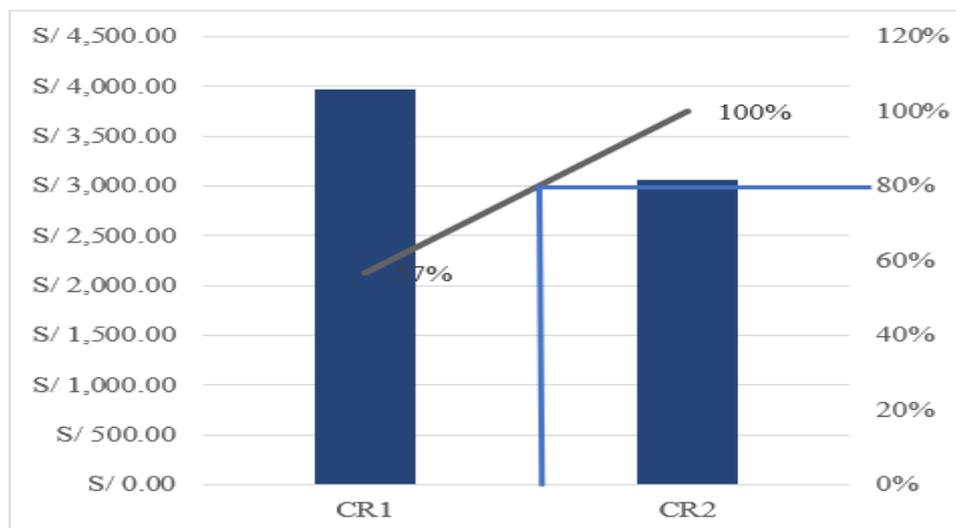
CR	Principales Causas Raíz	Pérdidas	% Pérdida	% Pérdida Acumulado
CR1	Falta de capacitación al personal de ventas	S/ 3,975.00	57%	57%
CR2	Baja rentabilidad de publicidad por redes sociales	S/ 3,060.00	43%	100%
	<b>TOTAL</b>	<b>S/ 7,035.00</b>	<b>100%</b>	

Según la Tabla 14, la falta de capacitación al personal de ventas representa el 57% de las pérdidas económicas del área de ventas y la baja rentabilidad de publicidad por redes sociales representa el 43% de las pérdidas económicas del área de ventas.

Asimismo, la falta de capacitación al personal de ventas tuvo un porcentaje de pérdida acumulado de 57% y la baja rentabilidad de publicidad por redes sociales tuvo un porcentaje acumulado de 100%.

**Figura 5**

*Diagrama de Pareto - Área de ventas*



Según la Figura 5, se le debe dar prioridad de solución a la CR1: Falta de capacitación al personal de ventas.

**Tabla 15**

*Priorización causas raíz - Área de operaciones*

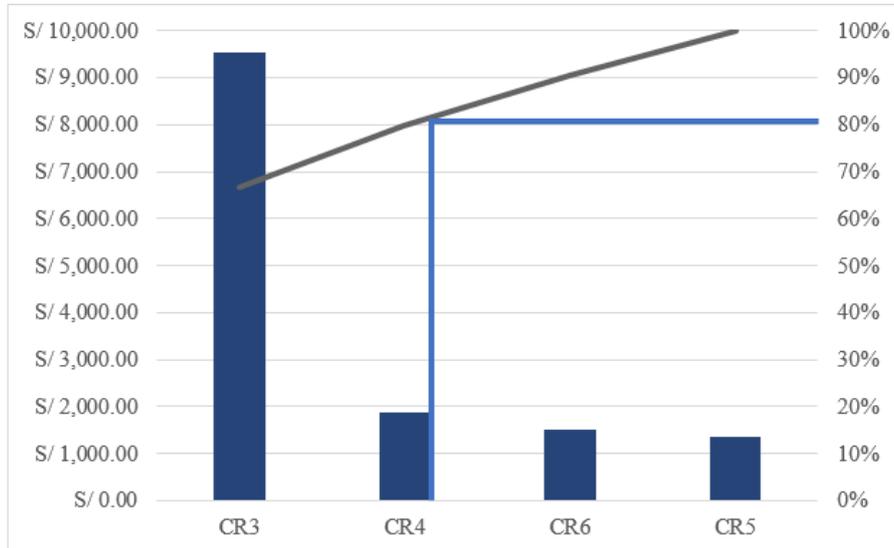
CR	Principales Causas Raíz	Pérdidas	% Pérdida	% Acumulado
CR3	Falta de orden y limpieza	S/ 9,549.00	67%	67%
CR4	Falta de mantenimiento preventivo a los equipos	S/ 1,867.19	13%	80%
CR6	Falta de auditorías en operaciones	S/ 1,512.00	11%	90%
CR5	Falta de capacitación al personal de operaciones	S/ 1,365.00	10%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>14293.19</b>	<b>100%</b>	

Según la Tabla 15, la falta de orden y limpieza representa el 67% de las pérdidas económicas del área de operaciones, la falta de mantenimiento preventivo a los equipos representa el 13%, la falta de auditorías en el área de operaciones representa el 11% y la falta de capacitación al personal de operaciones representa el 10% de las pérdidas económicas del área de operaciones.

Asimismo, la falta de orden y limpieza tuvo un porcentaje acumulado de 67%, la falta de mantenimiento preventivo a los equipos tuvo un porcentaje acumulado de 80%, la falta de auditorías en el área de operaciones tuvo un porcentaje acumulado de 90%, y finalmente, la falta de capacitación al personal de operaciones tuvo un porcentaje acumulado de 100%.

**Figura 6**

*Diagrama de Pareto - Área de operaciones*



Según la Figura 6, se le debe dar prioridad de solución a la CR3: Falta de orden y limpieza y a la CR4: Falta de mantenimiento preventivo a los equipos.

### 3.1.5. Matriz de indicadores

**Tabla 16**

*Matriz de indicadores*

CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA ESPERADA	BENEFICIO	HERRAMIENTA
CR 1	Falta de capacitación al personal de ventas	% Capacitaciones realizadas	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} \times 100\%$	S/ 3,975.00	S/ 477.00	S/ 3,498.00	Programa de capacitaciones
CR 3	Falta de orden y limpieza en el área de operaciones	% Cumplimiento metodología 5S	$\frac{\text{Cantidad items 5S cumplidos}}{\text{Total de items 5S establecidos}} \times 100\%$	S/ 9,549.00	S/ 1,145.88	S/ 8,403.12	Metodología 5S
		% Ahorro de espacio	$100\% - \left( \frac{\text{Área sin EI}}{\text{Área con EI}} \times 100\% \right)$				Método de Guerchet
CR 4	Falta de mantenimiento preventivo a los equipos	% Cumplimiento metodología 5S	$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$	S/ 1,867.19	S/ 0.00	S/ 1,867.19	Plan de mantenimiento preventivo
				S/ 15,391.19	S/ 1,622.88	S/ 13,768.31	

En la tabla 16, se puede observar los problemas que generan mayores pérdidas monetarias para la empresa, las cuales se identificaron en el diagrama Pareto, por cada una de las causas se evaluarán distintos indicadores y se estima que se obtendrá un beneficio de S/13,768.31 una vez implementada la gestión de procesos.

### 3.1.6. Productividad antes de la propuesta de mejora

Para el cálculo de la productividad antes de la propuesta de mejora, se procedió a hacer el cálculo del tiempo estándar del proceso de toma de muestra (recojo del paciente, revisar la orden, preparación del paciente, ubicación del material, recolección de la muestra, registro de almacenamiento de la muestra y la salida del paciente).

Para hacer el cálculo del tiempo estándar se utiliza la siguiente fórmula:

$$TE = TN \times (1 + T_{suplementarios}) \tag{8}$$

Donde:

TE = Tiempo estándar

TN = Tiempo normal

Además:

$$TN = (Tiempo observado) \times (Valoración) \tag{9}$$

Para el cálculo del tiempo estándar se realizaron los siguientes pasos:

En primer lugar, se realizó el cálculo del tiempo observado, para ello, se procedió a tomar 10 muestras (seg):

**Tabla 17**

*Tomas de muestras antes de la propuesta de mejora*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
644	606	623	680	621	627	624	617	599	612	6253

$$T_o = \frac{6253}{10} \tag{10}$$

$$T_o = 625.3 \text{ seg} \tag{11}$$

En segundo lugar, se realizó la valoración del proceso, en este caso fue el siguiente:

**Tabla 18**

*Valoración del proceso*

Valor atribuido	90
Valor estándar	100

En tercer lugar, se procedió a realizar el cálculo del tiempo normal:

$$TN = 625.3 \text{ seg} \times \frac{90}{100} \tag{12}$$

$$TN = 562.8 \text{ seg} \tag{13}$$

En cuarto lugar, se consideraron los tiempos suplementarios, considerando que la persona encargada de la toma de muestra es mujer (flebotomista), se tuvo lo siguiente:

**Tabla 19**

*Tiempos suplementarios*

Constantes		Variables
Necesidades personales	Fatiga	Especiales
7%	4%	5%
	16%	

En quinto lugar, se procedió a calcular el tiempo estándar:

$$TE = 562.8 \text{ seg} \times (1 + 0.16) \quad (14)$$

$$TE = 652.8 \text{ seg} \quad (15)$$

En sexto lugar, se procedió a calcular la productividad antes de la propuesta de mejora.

$$\text{Productividad inicial} = \frac{1 \text{ muestra}}{652.8 \text{ seg}} \times \frac{3600 \text{ seg}}{1 \text{ hora}} \quad (16)$$

$$\text{Productividad inicial} = 5.5 \frac{\text{muestras}}{\text{hora}} \quad (17)$$

### 3.2. Desarrollar la propuesta de mejora de la gestión de procesos en el laboratorio de análisis clínicos.

#### 3.2.1. CR1: Falta de capacitación al personal de ventas

##### a) Diagnóstico de la causa raíz 1

No se cuenta con un programa de capacitaciones establecido para el área de ventas, es decir, no se capacita al personal para una mejora continua en el desarrollo de sus actividades.

**Tabla 20**

*Capacitaciones programadas 2022*

Mes	Capacitaciones Programadas	Capacitaciones Realizadas
Ene-22	0	0
Feb-22	0	0
Mar-22	0	0
Abr-22	0	0
May-22	0	0
Jun-22	0	0
Jul-22	0	0
Ago-22	0	0
Set-22	0	0
Oct-22	0	0
Nov-22	0	0
Dic-22	0	0
Total	0	0

$$\% \text{ Capacitaciones realizadas 2022} = \frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones programadas}} \times 100\% \quad (18)$$

$$\% \text{ Capacitaciones realizadas 2022} = 0\% \quad (19)$$

Según la Tabla 20, el laboratorio de análisis clínicos no tuvo capacitaciones programadas para el área de ventas durante el año 2022, por ende, el % de capacitaciones realizadas durante el año 2022 fue de 0%.

**Tabla 21**

*Monetización de la causa raíz 1*

MES	MALA DIGITACIÓN DATOS	ERROR EN LA ORDEN DE PRUEBAS	PÉRDIDAS
Enero	4	6	S/ 290.00
Febrero	5	6	S/ 325.00
Marzo	4	8	S/ 340.00
Abril	7	9	S/ 470.00
Mayo	7	7	S/ 420.00
Junio	5	5	S/ 300.00
Julio	2	4	S/ 170.00
Agosto	4	6	S/ 290.00
Septiembre	3	7	S/ 280.00
Octubre	2	8	S/ 270.00
Noviembre	7	7	S/ 420.00
Diciembre	5	9	S/ 400.00
Total	55	82	S/ 3,975.00

Según la Tabla 21, las pérdidas económicas de la falta de capacitación al personal de ventas se originaron por la mala digitación de datos del paciente y por el error en el orden de pruebas, cuyas cifras ascendieron a S/ 3, 975.00.

**b) Propuesta de mejora de la causa raíz 1**

Se propuso un programa de capacitación para el personal del área de ventas para el año 2023, un total de 12 cursos al año con una duración de 33 horas, esto con la finalidad de que el personal pueda desarrollar sus actividades de manera más eficiente. En la Tabla 22, se detalla el nombre de los cursos, la duración y el costo que el laboratorio de análisis clínicos asumirá por dichas capacitaciones.

**Tabla 22**

*Capacitaciones programadas para el año 2023*

Mes	Capacitaciones Programadas	Título de la Capacitación	Duración de la Capacitación
Ene-23	1	Técnicas de Ventas	2 h
Feb-23	1	Gestión de la Comercialización	2 h 30 min
Mar-23	1	Capacidad de Cierre de Negociación	1 h 30 min
Abr-23	1	Gestión Comercial Postventa	3 h
May-23	1	Marketing con Redes Sociales	2 h
Jun-23	1	Gestión de la Cartera de Clientes	3 h 30 min
Jul-23	1	Habilidades para ventas	3 h
Ago-23	1	Neurociencia Aplicada a las Ventas	2 h 30 min
Set-23	1	Introducción al Neuromarketing	2 h
Oct-23	1	Atención al Cliente Comunicación y	3 h 30 min
Nov-23	1	Habilidades Sociales	2 h
Dic-23	1	Habilidades Blandas	3 h 30 min
Total	12		33

### 3.2.2. CR3: Falta de orden y limpieza

#### a) Diagnóstico de la causa raíz 3

El área de operaciones presentó falta de orden y limpieza en algunas de sus áreas de trabajo, existen elementos innecesarios (no se les da uso), que puede desencadenar en demoras en la toma de muestra, así como en el procesamiento de la muestra y obtención de los resultados del paciente.

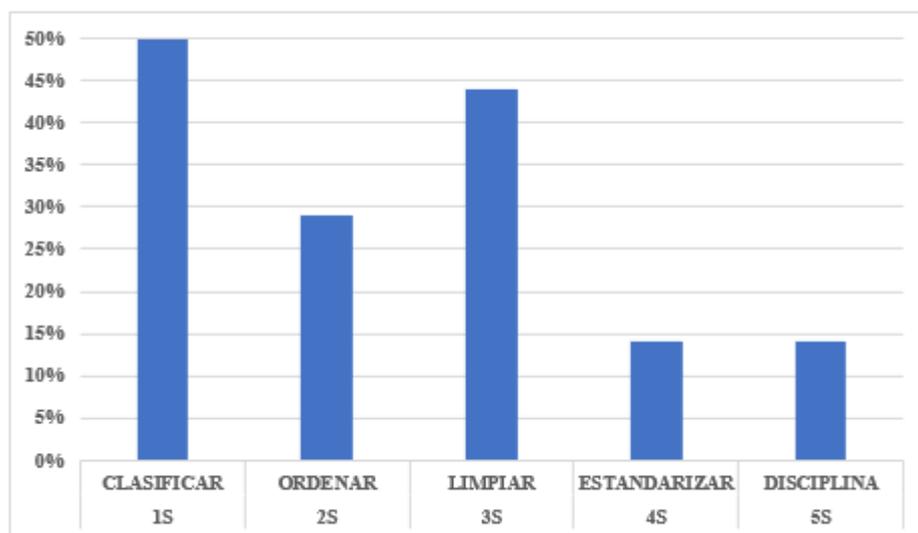
**Tabla 23**

*Resumen del % de cumplimiento de la metodología 5S*

S	DESCRIPCIÓN	% CUMPLIMIENTO
1S	CLASIFICAR	50%
2S	ORDENAR	29%
3S	LIMPIAR	44%
4S	ESTANDARIZAR	14%
5S	DISCIPLINA	14%
TOTAL		30%

**Figura 7**

*Gráfico del % de cumplimiento de la metodología 5S*



Según la Tabla 23 y la Figura 7, el área de operaciones del laboratorio de análisis clínicos tuvo un porcentaje de cumplimiento de la 1era S de 50%, de la 2da S de 29%, de la 3era S de 44%, de la 4ta S de 14% y de la 5ta S de 14%. Finalmente, se tiene un % de cumplimiento total de la metodología 5S de 30%.

**Tabla 24**

*Monetización de la causa raíz 3*

MES	REACTIVO IGG	REACTIVO IGM	PÉRDIDAS
Enero	S/ 438.00	S/ 372.00	S/ 810.00
Febrero	S/ 427.00	S/ 363.00	S/ 790.00
Marzo	S/ 423.00	S/ 360.00	S/ 783.00
Abril	S/ 428.00	S/ 364.00	S/ 792.00
Mayo	S/ 435.00	S/ 370.00	S/ 805.00
Junio	S/ 425.00	S/ 361.00	S/ 786.00
Julio	S/ 436.00	S/ 371.00	S/ 807.00
Agosto	S/ 440.00	S/ 374.00	S/ 814.00
Septiembre	S/ 389.00	S/ 331.00	S/ 720.00
Octubre	S/ 432.00	S/ 367.00	S/ 799.00
Noviembre	S/ 456.00	S/ 388.00	S/ 844.00
Diciembre	S/ 432.00	S/ 367.00	S/ 799.00
Total	S/ 5,161.00	S/ 4,388.00	S/ 9,549.00

Según la Tabla 24, las pérdidas económicas de la falta de orden y limpieza se originaron por el desperdicio de los reactivos IGG e IGM, cuyas cifras ascendieron a S/ 9, 549.00.

### b) Propuesta de mejora de la causa raíz 3

Se propuso implementación de la metodología 5S para el área de operaciones y ventas.

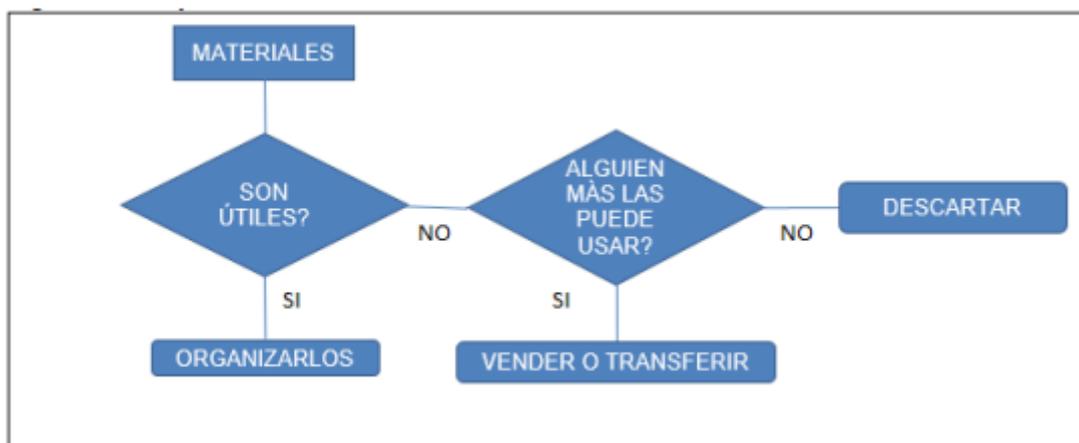
#### Implementación Seiri (Clasificar)

Implica la eliminación de todos los elementos innecesarios de aquellos que son indispensables para llevar a cabo una de las acciones fundamentales requeridas para avanzar en su proceso específico.

Para enfocar en este aspecto, comenzaremos por emplear el método de las tarjetas rojas, las cuales se asignarán a los componentes que no son requeridos y se utilizarán para señalar lo innecesario. Con el propósito de simplificar la distinción entre los materiales esenciales y los que no lo son, se ha diseñado el siguiente flujograma:

**Figura 8**

*Flujograma para la clasificación de materiales*



A continuación, se detalla los elementos innecesarios encontrados en el área de operaciones:

**Tabla 25**

*Elementos innecesarios*

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Acción</b>	<b>Motivo</b>	<b>Subárea</b>	<b>Porcentaje</b>
Cartera	2 unidades	Reubicar	No puede haber carteras en la subárea de toma de muestra.	Toma de muestra	22%
Mochila	1 unidad	Reubicar	No puede haber mochila en la subárea de preanalítico.	Preanalítico	11%
Tomatodo de agua	1 unidad	Reubicar	No puede haber un tomatodo de agua cerca a la extracción de las muestras.	Toma de muestra	11%
Estante	1 unidad	Eliminar	Solo se usan dos estantes en la subárea de toma de muestra, el tercero no se usa y solo ocupa espacio.	Toma de muestra	11%
Silla	1 unidad	Eliminar	Existe una silla a la que no se le da uso y solo ocupa espacio.	Toma de muestra	11%
Estante	1 unidad	Eliminar	Existe un estante al que no se le da uso y solo ocupa espacio	Analítico	11%
Silla	1 unidad	Eliminar	Existe una silla a la que no se le da uso y solo ocupa espacio.	Analítico	11%
Escritorio	1 unidad	Eliminar	Existe un escritorio al cual no se le da uso y solo ocupa espacio	Validación	11%
Total	9 unidades				100%

Según la Tabla 23, existen elementos innecesarios, por ello, se realizó el método Guerchet con la finalidad de conocer el área actual del espacio de trabajo en operaciones y cuál sería la nueva área si se elimina aquellos objetos a los que no se le da uso y solo ocupan espacio. Los resultados fueron los siguientes:

**Figura 9**

*Método Guerchet antes de eliminar objetos innecesarios*

Sub - área	Equipo	N	n	A (Ancho) (m)	L (Longitud) (m)	H (Altura) (m)	Superficie Estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de Gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de Evolución (m <sup>2</sup> )	K	St (ss + ag + se) (m <sup>2</sup> )	ST (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
Toma de muestra	Carritos para	2	1	0.7	0.4	0.85	0.28	0.28	0.54	0.96	1.1	2.2	19.08
	Camilla	2	1	0.6	1.9	0.7	1.14	1.14	2.19		4.47	8.94	
	Balanza	2	1	0.3	0.3	0.018	0.09	0.09	0.17		0.35	0.7	
	Tallimetro	2	1	0.574	0.328	2.145	0.19	0.19	0.36		0.74	1.48	
	Silla	3	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.53	
	Estantes	3	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	4.23	
Preanalítico	Refrigeradora	2	1	0.595	0.695	0.83	0.41	0.41	0.79		1.61	3.22	7.76
	Centrifuga	2	1	0.291	0.31	0.66	0.09	0.09	0.17		0.35	0.7	
	Silla	2	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.02	
	Estantes	2	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	2.82	
Analítico	Equipo de inmunología	1	1	0.76	1.4	0.6	1.06	1.06	2.04		4.16	4.16	21.13
	Equipo de Bioquímica	1	1	0.71	1.18	1.15	0.84	0.84	1.61		3.29	3.29	
	Equipo de Hemograma	1	1	0.63	0.73	1.12	0.46	0.46	0.88		1.8	1.8	
	Microscopio	2	1	0.22	0.25	0.33	0.06	0.06	0.12		0.24	0.48	
	Mesa	2	1	0.6	1.2	0.75	0.72	0.72	1.38		2.82	5.64	
	Estantes	3	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	4.23	
	Silla	3	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.53	
Validación	Escritorio	2	1	0.6	1.2	0.75	0.72	0.72	1.38		2.82	5.64	7.6
	Silla	2	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.02	
	Impresora	1	1	0.482	0.496	0.497	0.24	0.24	0.46	0.94	0.94		
<b>ÁREA TOTAL - OPERACIONES</b>													<b>55.57</b>

Según la Figura 9, el área de trabajo del área de operaciones, considerando a aquellos elementos a los que no se le da uso y solo ocupan espacio es de 55.57 m<sup>2</sup>.

**Figura 10**

*Método Guerchet después de eliminar objetos innecesarios*

Sub - área	Equipo	N	n	A (Ancho) (m)	L (Longitud) (m)	H (Altura) (m)	Superficie Estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de Gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de Evolución (m <sup>2</sup> )	K	St (ss + sg + se) (m <sup>2</sup> )	ST (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
Toma de muestra	Carritos para materiales	2	1	0.7	0.4	0.85	0.28	0.28	0.54	0.96	1.1	2.2	17.16
	Camilla	2	1	0.6	1.9	0.7	1.14	1.14	2.19		4.47	8.94	
	Balanza	2	1	0.3	0.3	0.018	0.09	0.09	0.17		0.35	0.7	
	Tallímetro	2	1	0.574	0.328	2.145	0.19	0.19	0.36		0.74	1.48	
	Silla	2	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.02	
	Estantes	2	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	2.82	
Preanalítico	Refrigeradora	2	1	0.595	0.695	0.83	0.41	0.41	0.79		1.61	3.22	5.84
	Centrífuga	2	1	0.291	0.31	0.66	0.09	0.09	0.17		0.35	0.7	
	Silla	1	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	0.51	
	Estantes	1	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	1.41	
Analítico	Equipo de inmunología	1	1	0.76	1.4	0.6	1.06	1.06	2.04		4.16	4.16	19.21
	Equipo de Bioquímica	1	1	0.71	1.18	1.15	0.84	0.84	1.61		3.29	3.29	
	Equipo de Hemograma	1	1	0.63	0.73	1.12	0.46	0.46	0.88		1.8	1.8	
	Microscopio	2	1	0.22	0.25	0.33	0.06	0.06	0.12		0.24	0.48	
	Mesa	2	1	0.6	1.2	0.75	0.72	0.72	1.38		2.82	5.64	
	Estantes	2	1	0.4	0.9	2.1	0.36	0.36	0.69		1.41	2.82	
	Silla	2	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25		0.51	1.02	
Validación	Escritorio	1	1	0.6	1.2	0.75	0.72	0.72	1.38		2.82	2.82	4.78
	Silla	2	1	0.36	0.36	0.6	0.13	0.13	0.25	0.51	1.02		
	Impresora	1	1	0.482	0.496	0.497	0.24	0.24	0.46	0.94	0.94		
<b>ÁREA TOTAL - OPERACIONES</b>													<b>46.99</b>

Según la Figura 10, el área de trabajo del área de operaciones, eliminando a aquellos elementos a los que no se les da uso y solo ocupan espacio sería de 46.99 m<sup>2</sup>. Es decir, habría un ahorro de espacio de 8.58 m<sup>2</sup>, expresado en porcentaje sería un ahorro de espacio de 15.44%.

### Implementación Seiton (Ordenar)

Después de la implementación de la primera S, se continuó con el “orden” u “organización”. Esta fase es importante porque permitió organizar el área de operaciones (subárea de toma de muestra, subárea de preanalítica y subárea analítica), de la misma manera, permitió al personal encontrar, ubicar y utilizar todo lo que consideran imprescindible.

Algunos de los elementos indispensables dentro del área de toma de muestra son los guantes quirúrgicos, los vacutainers, algodón, esparadrapo y el contenedor de desechos punzocortantes.

#### Figura 11

*Organización de los elementos necesarios*



### Implementación Seiso (Limpieza)

Para generar un hábito de limpieza en el laboratorio, se debe concientizar a todo el personal por igual, debe haber un compromiso por mantener las áreas limpias, de realizar limpieza de manera constante para evitar el polvo y la suciedad que no solo perjudica al personal sino también a los materiales y repuestos.

A continuación, se presenta el cronograma de limpieza (ver Figura 12), como una alternativa para analizar el cumplimiento de las actividades de limpieza dentro del laboratorio.

**Figura 12**

*Cronograma de limpieza*

	MES:																AÑO:																
DIARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
<b>CUBÍCULO DE TOMA DE MUESTRA</b>																																	
Limpieza de mesa de toma																																	
Recolección de basura común																																	
Limpieza de pisos																																	
<b>ÁREAS DE TRABAJO</b>																																	
Limpieza de mesetas de trabajo																																	
Recolección de basura común																																	
Limpieza de pisos																																	
<b>SEMANAL</b>																																	
Limpieza de paredes y repisas																																	
Limpieza de gavetas																																	
Limpieza de tarja																																	
Limpieza de área de computo																																	
<b>QUINCENAL</b>																																	
Limpieza externa del aire acondicionado																																	
Limpieza del refrigerador																																	
<b>SEGÚN NECESIDADES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Limpieza exhaustiva																																	
<b>OBSERVACIONES</b>																																	

### Implementación Seiketsu (Estandarizar)

Para la estandarización se establecen responsables encargados de verificar el cumplimiento de lo establecido anteriormente. Se debe realizar un seguimiento a todas las actividades correspondientes con la metodología y se debe tener claro si se cumple o no con lo establecido. Para ello se propone un formato (ver Figura 13) donde se podría establecer encargados de inspeccionar ciertas áreas y actividades presentes.

**Figura 13**

*Formato de seguimiento e inspección*

ÁREA:			
Nombre del Encargado	Actividad a seguir o zona a inspeccionar	Día	Hora

### Implementación Shitsuke (Disciplina)

Para lograr toda la implementación de la metodología en el laboratorio de análisis clínicos, se requiere mucho compromiso y disciplina, por lo que se debe hacer un cambio para tener una mejora continua constante. Se requiere responsabilidad para hacer de esto algo constante, al denominar encargados de seguir el proceso, es por lo que se presenta un Check List (ver Figura 14) para realizar seguimiento y evaluación del cumplimiento de las 5s.

Figura 14

Formato check list 5S

LOGO		CHECK LIST DE AUDITORIA 5S					
LOCAL AUDITADO		FECHA					
ÁREA AUDITADA		Área de Operaciones		REPRESENTANTE DEL LOCAL AUDITADO		Tec. Jaime Espinoza	
REALIZADO POR:		CALIFICACIÓN INICIAL			0%		
		CALIFICACIÓN FINAL					
5S	N°	ÍTEMES			SI	NO	% CUMPLIMIENTO
1S. CLASIFICAR	1	¿Los objetos o herramientas considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del area se encuentran organizados?					
	2	¿Los instrumentos de trabajo se encuentran en buen estado?					
	3	¿Existen objetos innecesarios en el lugar de trabajo?					
	4	¿Se encuentran objetos o utensilios que debieran pertenecer a otro sector?					
	5	¿Los materiales o utensilios obsoletos o productos innecesarios estan identificados?					
	6	Los materiales innecesarios se trasladan a la zona de descartes?					
2S. ORDENAR	7	¿Se dispone de un espacio adecuado para cada elemento que se considera como necesario?					
	8	¿Se identifica y ubica con facilidad los elementos de seguridad (EPP)?					
	9	¿Se utiliza identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas mantener organizado el espacio de trabajo?					
	10	Hace uso de herramientas como codigos de color, señalización y hojas de verificación?					
	11	¿Los objetos o utensilios asignados para desarrollar sus actividades se encuentran ordenados?					
	12	¿Ordena su espacio de trabajo respetando espacios y materiales ajenos?					
3S. LIMPIAR	13	¿Recibe y devuelve adecuadamente materiales y equipos?					
	14	¿Los espacios donde ha trabajado va dejando limpios de suciedad?					
	15	¿Existe derrames de líquidos (agua, alcohol, reactivos, etc.)?					
	16	¿Tiene establecido procedimientos de limpieza?					
	17	¿Se limpia las utensilios y equipos?					
	18	¿Se encuentran limpios los elementos de limpieza?					
	19	¿Se elimina las fuentes o focos que general la suciedad?					
	20	¿En lo personal, se encuentra limpio, de acuerdo a las actividades que realiza y a su posibilidad de asearse?					
4S. ESTANDARIZAR	21	¿Elimina la suciedad de todos los elementos de trabajo?					
	22	¿Para limpiar ocasionalmente, utiliza adecuadamente los insumos?					
	23	¿Utiliza el control visual como herramienta?					
	24	¿Hace uso de moldes o plantillas para conservar el orden?					
	25	¿Están establecidos los responsables de seguir las acciones de mejora?					
	26	¿Se aplican las tres primeras S, S1, S2 y S3?					
5S. DISCIPLINA	27	¿Se han presentado propuesta de mejoras?					
	28	¿Se generan procedimientos para estandarizar?					
	29	¿Se comunican asertivamente con otras areas para coordinar?					
	30	¿Se forman equipos de trabajo para realizar mejoras?					
	31	¿Se cumplen las normas y procedimientos de la empresa?					
	32	¿Se hace uso del uniforme de trabajo y/o elementos de protección personal?					
	33	¿Se cumple con la planificación de la implementación de 5S?					
	34	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología de 5S?					
	35	¿Mantiene su sector de trabajo sin la exigencia de un superior?					
	36	¿Respeta y utiliza correctamente los procedimientos?					

### 3.2.3. CR4: Falta de mantenimiento preventivo a los equipos

#### a) Diagnóstico de la causa raíz 4

Los equipos del área analítica del laboratorio han presentado paradas las cuales han retrasado el proceso en tiempos de entrega de resultados. Lo que conllevó a un aumento de los costos de reparación (Mantenimiento Correctivo) y en tiempos de inactividad no planificados.

Se calcularon los indicadores de gestión para la centrífuga, equipo de inmunología y UPS, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 26**

*Indicadores de gestión*

EQUIPO	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	TIEMPO DE REPARACIÓN	NÚMERO DE FALLAS	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD	MANTENIBILIDAD	TASA DE FALLOS
Centrifuga	4320	9.5	6	720.00	1.58	99.78%	98.69%	99.75%	0.00139
Equipo de Inmunología	4320	11.5	8	540.00	1.44	99.73%	97.89%	99.97%	0.00185
UPS	4320	4.5	3	1440.00	1.50	99.90%	99.69%	95.02%	0.00069

Se calculó el costo de las pérdidas debido a la parada de maquinaria considerando los registros de parada de maquinaria de los últimos 12 meses antes de la investigación. Esto incluyó la frecuencia de paradas, los costos de reparación y las pérdidas de ingresos debido a dichas interrupciones. El resultado total fue de S/1,867.19, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 27**

*Monetización causa raíz 4*

EQUIPO	#EQUIPOS	PARADA DE EQUIPOS	VECES DE PARADA POR AÑO	HORAS DE PARADA	HORAS TOTALES DE PARADA	COSTO REPARACIÓN	LUCRO CESANTE	PÉRDIDA TOTAL	
Centrifuga	2	1	6	9.50	57.00	S/ 450.00	S/ 163.88	S/ 613.88	
Equipo de Inmunología	1	1	8	11.50	92.00	S/ 600.00	S/ 264.50	S/ 864.50	
UPS	1	1	3	4.50	13.50	S/ 350.00	S/ 38.81	S/ 388.81	
TOTAL						S/ 1,867.19			







### 3.2.4. Productividad después de la propuesta de mejora

El presente trabajo de investigación es una propuesta de mejora, por ende, no se ha puesto en marcha aún. Sin embargo, se realizaron cambios como es la eliminación de objetos innecesarios en las áreas de trabajo, la reubicación de objetos que no pertenecen al área donde se realiza la toma de muestra, la colocación de solo los materiales necesarios para la toma de muestra en el área de extracción de muestra y unas breves capacitación al personal sobre la importancia de mantener su lugar de trabajo limpio y ordenado, así como, la importancia de reportar cualquier posible error en la toma de muestra, codificación y almacenamiento de la misma. Con estos pequeños cambios se volvió a realizar un nuevo cálculo del tiempo estándar, donde se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 28**

*Tomadas de muestra después de la propuesta de mejora*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
515	485	498	544	497	502	499	494	479	490	5003

$$T_o = \frac{5003 \text{ seg}}{10} \quad (20)$$

$$T_o = 500.3 \text{ seg} \quad (21)$$

En segundo lugar, se realizó la valoración del proceso, en este caso fue el siguiente:

**Tabla 29**

*Valoración del proceso*

Valor atribuido	90
Valor estándar	100

En tercer lugar, se procedió a realizar el cálculo del tiempo normal:

$$Tn = 500.3 \text{ seg} \times \frac{90}{100} \quad (22)$$

$$Tn = 450.27 \text{ seg} \quad (23)$$

En cuarto lugar, se consideraron los tiempos suplementarios, considerando que la persona encargada de la toma de muestra es mujer (flebotomista), se tuvo lo siguiente:

**Tabla 30**

*Tiempos suplementarios*

Constantes		Variables
Necesidades personales	Fatiga	Especiales
7%	4%	5%
16%		

En quinto lugar, se procedió a calcular el tiempo estándar:

$$TE = 450.27 \text{ seg} \times (1 + 0.16) \quad (24)$$

$$TE = 522.3 \text{ seg} \quad (25)$$

En sexto lugar, se procedió a calcular la productividad después de la propuesta de mejora.

$$Productividad \text{ final} = \frac{1 \text{ muestra}}{522.3 \text{ seg}} \times \frac{3600 \text{ seg}}{1 \text{ hora}} \quad (26)$$

$$Productividad \text{ final} = 6.9 \frac{\text{muestras}}{\text{hora}} \quad (27)$$

Finalmente, se realizó la comparación de la productividad antes y después de la mejora. Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 31**

*Comparación de la productividad*

Productividad Antes	Productividad Después	Variación
$5.5 \frac{\text{muestras}}{\text{hora}}$	$6.9 \frac{\text{muestras}}{\text{hora}}$	Aumentó en 25.45%

En la Tabla 31, se calculó un incremento de 25.45% en la productividad después de la propuesta de mejora.

### 3.3. Evaluar económicamente la propuesta de mejora

Para la evaluación de la viabilidad de la propuesta de mejora, se calculó la inversión necesaria de las herramientas, los costos fueron los siguientes:

**Tabla 32**

*Inversión de la propuesta de mejora*

INVERSIÓN	
Programa de Capacitación	S/ 4,827.00
Metodología 5S	S/ 17,450.00
Mantenimiento Preventivo	S/ 3,260.00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/ 25,537.00</b>

Conforme a la Tabla 30, el costo total de la inversión para la propuesta de mejora fue de S/ 25,537.00.

Asimismo, se realizó el flujo de caja proyectado para los próximos 5 años, considerando la inversión inicial en el año 0, los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 33**

*Flujo de caja proyectado*

Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>EGRESOS</b>						
Costos de la Propuesta	S/ 25,537.00	S/ 0.00				
Total Egresos	S/ 25,537.00	S/ 0.00				
<b>INGRESOS</b>						
Beneficios de la Propuesta	S/ 0.00	S/ 13,768.31	S/ 17,898.80	S/ 23,268.44	S/ 30,248.98	S/ 39,323.67
Total Beneficios	S/ 0.00	S/ 13,768.31	S/ 17,898.80	S/ 23,268.44	S/ 30,248.98	S/ 39,323.67
Flujo de caja anual	-S/ 25,537.00	S/ 13,768.31	S/ 17,898.80	S/ 23,268.44	S/ 30,248.98	S/ 39,323.67

Finalmente, se procedió a calcular el VAN, TIR, TMAR, beneficio costo y el periodo de recuperación de la inversión, los resultados fueron los siguientes:

**Figura 18**

*Indicadores de viabilidad*

<b>TMAR</b>	20.45%	(Tasa mínima atractiva)	
<b>Indicadores de Evaluación</b>			
<b>VAN</b>			
<b>VAN</b>	<b>S/. 41,432.68</b>	> 0	Viable
<b>TIR</b>			
<b>TIR</b>	<b>70%</b>	> 20.45%	Viable
<b>Beneficio Costo</b>			
<b>B/C =</b>	<b>S/. 2.62</b>	> 0	Viable
<b>Recuperación de la Inversión</b>			
<b>PRI (Payback)</b>	<b>1.49</b>	≥ 0	Viable
	años		

En la Figura 18, el TIR es mayor que el TMAR, lo que indica que la propuesta es rentable y es beneficioso realizarla. Por otro lado, el VAN resulta positivo en S/41,432.68 lo que se considera la ganancia neta de la inversión. Asimismo, el B/C de 2.62 indicaría que por cada sol invertido se ganaría 1.62 soles.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En el curso de esta investigación, se logró determinar que las causas de la baja productividad en el área de operaciones y ventas radicó en las pérdidas económicas, que se originaron principalmente en la falta de capacitación del personal en el área de ventas, la ausencia de mantenimiento preventivo en los equipos, la falta de orden y limpieza, y la carencia de auditorías en el área de operaciones. En este contexto, estas causas guardan similitudes con las conclusiones que obtuvo Velezmoro (2021), quien encontró que la baja productividad en una empresa de Servicios Educativos se debió a la falta de existencias de materiales, la ausencia de estandarización en los procesos logísticos y la falta de orden y limpieza en el almacén, lo que resultó en una pérdida anual de S/ 405,359.

En este proceso, se llevó a cabo un análisis de las causas, para el diseño de la propuesta de la gestión de procesos para las áreas de operaciones y ventas. Estas mejoras se basaron en el uso de procedimientos de ingeniería, cálculos y técnicas de la ingeniería industrial. Las principales herramientas utilizadas para este propósito incluyeron estudio de tiempos, un programa de capacitación para el personal de ventas, la implementación de la metodología 5S, la aplicación del método de Guerchet en el área de operaciones, la introducción de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos y la implementación de un programa de auditorías para las operaciones del laboratorio. En relación con Huamán (2021), para la implementación de un plan de mejora basada en la gestión de procesos en la organización se elaboró un estudio de tiempo que permitió la definición de un tiempo estándar, lo que contribuyó a reducir la operación general de fabricación. Asimismo, Jiménez (2022) aplicó la metodología de las 5'S a cada uno de sus procesos con los cuales se logró organizar los materiales, documentos

innecesarios y espacios reducidos, que permitió optimizar la búsqueda de algo necesario dentro la operación que realizaban los colaboradores.

Como resultado de la comparación de la productividad antes de la implementación de la propuesta de mejora, se observó un aumento significativo del 25.45%. Esto se tradujo en un incremento de la producción de 5.5 muestras por hora a 6.9 muestras por hora. Según lo indicado por Carrión (2021), con la eliminación de los tiempos de espera, la productividad de la empresa se incrementó de un promedio de 14.82 paquetes por hora a 24.33 paquetes por hora en un escenario base, concluyó que la eliminación del desperdicio influyó positivamente en la productividad.

Además, en relación con la viabilidad de la propuesta de mejora, en el análisis económico comparativo, se pudo observar que los resultados mostraron un Valor Actual Neto (VAN) de S/41,432.68, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 70%, y una Relación Beneficio-Costo (B/C) de S/ 2.62. Estos indicadores sugieren que la implementación de un método de gestión adecuado en los procesos permitió optimizar el trabajo de los empleados y reducir los costos adicionales que podrían haber afectado el desarrollo de las actividades. En este contexto, concordamos con Vallejos y Torres (2019) que diseñó una propuesta de mejora basada en la gestión por procesos, que tenía como objetivo mejorar la productividad de la fuerza de ventas de la empresa, como resultado, obtuvieron una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 75.39%, lo que confirmó la viabilidad económica y financiera de la propuesta.

Finalmente, se determinó que la propuesta de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas influyó en un aumento de la productividad de un 25.45%, esto no solo optimizó las operaciones, sino que también contribuyó a la reducción de los costos operativos que pudieron estar afectando los procesos de la empresa. Por lo cual se concuerda con Bravo (2016) que la implementación de la gestión por procesos en la empresa representó una mejora

significativa que fortaleció el proceso de toma de decisiones y que ayudó a transformar una organización jerarquizada a una gestionada por procesos.

## 4.2. Conclusiones

Se determinó que la propuesta de mejora de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas incrementa la productividad de un laboratorio de análisis clínicos, Trujillo, 2022 en un 25,45%.

Se realizó el cálculo del tiempo estándar para el diagnóstico de la productividad inicial con un resultado de 5.5 muestras por hora y las causas raíz en las áreas de operaciones y ventas, mediante el Diagrama de Pareto, se le dio prioridad a tres causas raíz que ocasionaron la baja productividad del laboratorio, estas fueron: la falta de capacitación al personal de ventas, la falta de orden y limpieza, la falta de mantenimiento preventivo a los equipos, cuyas pérdidas económicas ascendieron a S/ 15,391.19.

Para el diseño de la propuesta de mejora de la gestión de procesos para las áreas de operaciones y ventas se usaron herramientas de ingeniería, estas fueron: estudio del tiempo estándar para el cálculo de la productividad, un programa de capacitación al personal, método de Guerchet para la eliminación de objetos innecesarios, mantenimiento preventivo para los equipos de laboratorio.

Con el estudio del tiempo estándar después de la propuesta se calculó la productividad que se vio reflejada en un aumento de 6.9 muestras por hora lo cual plasmó un aumento significativo de 25.45%

Al calcular y analizar los indicadores de viabilidad, se pudo observar que el TIR (70%) es mayor que el TMAR (20.45%) o también llamado COK, lo que indica que la propuesta es rentable y es beneficioso realizarla. Por otro lado, el VAN resultó positivo en 41,432.68 soles lo que se considera la ganancia neta de la inversión. Asimismo, el B/C de 2.62 indica que por cada sol invertido se obtienen 1.62 soles de beneficio.

Se determinó que la propuesta de mejora de la gestión de procesos en las áreas de operaciones y ventas incrementa la productividad de un laboratorio de análisis clínicos, Trujillo, 2022 en un 25,45%.

Se realizó el cálculo del tiempo estándar para el diagnóstico de la productividad inicial con un resultado de 5.5 muestras por hora y las causas raíz en las áreas de operaciones y ventas, mediante el Diagrama de Pareto, se le dio prioridad a tres causas raíz que ocasionaron la baja productividad del laboratorio, estas fueron: la falta de capacitación al personal de ventas, la falta de orden y limpieza, la falta de mantenimiento preventivo a los equipos, cuyas pérdidas económicas ascendieron a S/ 15,391.19.

Para el diseño de la propuesta de mejora de la gestión de procesos para las áreas de operaciones y ventas se usaron herramientas de ingeniería, estas fueron: estudio del tiempo estándar para el cálculo de la productividad, un programa de capacitación al personal, método de Guerchet para la eliminación de objetos innecesarios, mantenimiento preventivo para los equipos de laboratorio.

Con el estudio del tiempo estándar después de la propuesta se calculó la productividad que se vio reflejada en un aumento de 6.9 muestras por hora lo cual plasmó un aumento significativo de 25.45%

Al calcular y analizar los indicadores de viabilidad, se pudo observar que el TIR (70%) es mayor que el TMAR (20.45%) o también llamado COK, lo que indica que la propuesta es rentable y es beneficioso realizarla. Por otro lado, el VAN resultó positivo en 41,432.68 soles lo que se considera la ganancia neta de la inversión. Asimismo, el B/C de 2.62 indica que por cada sol invertido se obtienen 1.62 soles de beneficio.

## REFERENCIAS

- Ampuero, C. (2017). *Propuesta de mejora a la productividad del área de microbiología en un laboratorio de calidad mediante herramientas Lean Manufacturing*. Puerto Montt. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpma526p/doc/bpma526p.pdf>
- Bravo, R. (2016). *Propuesta de mejora de gestión por procesos para Coval S.A. en el producto factoring*. Puerto Montt: Repositorio UAC. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcib826p/doc/bpmfcib826p.pdf>
- Camacho, M., & Paredes, L. (2022). “*Diseño de una mejora con herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una procesadora industrial, Trujillo, 2022*”. Trujillo: Repositorio Institucional UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32240/Camacho%20Salda%c3%b1a%2c%20Miyuki%20Katherine%20-%20Paredes%20Rodriguez%2c%20Luis%20Alexis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrión, D. (2021). *Mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa de panificación utilizando lean manufacturing*. Lima: Universidad San Ignacio De Loyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1d638e23-c034-43e9-a756-e69e6cee6f17/content>
- Collantes, L., & Quintanilla, C. (2021). *Implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la línea de corrugado de una empresa de soluciones de empaques*. Red de Repositorios Latinoamericanos. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3350664>
- Correa, J. (2017). *Incremento de la productividad en el área de procesamiento de materias primas hasta la etapa de semielaborado del restaurant de comida rápida Juane´s Papi*

*Burguer de la ciudad de Ambato mediante la implementación de la metodología de trabajo Lean Company.* Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18962?mode=full>

Cuatrecasas, J. (2012). *Distribución de Planta.* Obtenido de <https://1library.co/article/m%C3%A9todo-de-guerchet-distribuci%C3%B3n-de-planta.zlgojkgy>

Cueva, J. (2021). *Plan de mejora basado en gestión por procesos para desarrollar la productividad en la empresa Integración y Tecnología Global Protection S.A.* Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21059/1/UPS-GT003417.pdf>

Díaz, G. (2005). *La Entrevista Cualitativa.* Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33878051/2\\_entrevistacualitativa-libre.pdf?1401961355=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D2\\_entrevistacualitativa.pdf&Expires=1676268399&Signature=Vr2YlyVPpo0GdPDEcM3oMd71w22ntZUMWPvhdlnw~jIBw82J3af83Ta](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33878051/2_entrevistacualitativa-libre.pdf?1401961355=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D2_entrevistacualitativa.pdf&Expires=1676268399&Signature=Vr2YlyVPpo0GdPDEcM3oMd71w22ntZUMWPvhdlnw~jIBw82J3af83Ta)

Figuerola, L. (2017). Normatividad relacionada al control de calidad analítica en los laboratorios clínicos del Perú. Perú.

Gil, P., Franco, M., & Galban, G. (2016). Evaluación de errores preanalíticos en el laboratorio de planta del HIGA O. Alende de Mar del Plata. *Bioquímica Clínica*, 50 (3): 463-8.

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *recimundo*, 163-173.

Herrera, J. (2017). La investigación cualitativa. Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1167>

Huaman, E. (2020). *Implementación de un plan de mejoras basadas en la gestión de procesos para mejorar la productividad en la fabricación de tableros eléctricos en la empresa Corporación Sertecin S.A.C. Puente Piedra Lima, Año 2020*. Lima: Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27744/Huaman%20Soto%2c%20Edgardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jimenez, B. (2022). *Mejora del proceso de gestión de compras para el incremento de la productividad en la empresa VISTONY S.A.C. Lima 2022*. Lima: Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31141/Jimenez%20Cueva%2c%20Betsy%20Marcia.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Linares, D. (2018). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex*. Lima: Repositorio académico UPC. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES\\_C\\_D.pdf?sequence=4](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf?sequence=4)

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica*, 34-39.

Lumbreras, J. (2019). *PERUTOP*. Obtenido de <https://ptp.pe/informacion-de-mercados-laboratorios/#:~:text=Sus%20ingresos%20conjuntos%20sumaron%20S,qu%C3%ADmicas%20medicinales%20y%20productos%20bot%C3%A1nicos>.

- Marín, F., & Tafur, F. (2020). *Diseño de las herramientas Lean Manufacturing en los procesos de planchado para incrementar la productividad de la empresa Betoscar Servis E. I. R.* L. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23805>
- Martinez, C., Martinez, R., & Aurora, G. (2014). *La importancia de los cuestionarios en salud.* Glosa. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Raquel-Amaya-Martinez-Gonzalez/publication/272693391\\_La\\_importancia\\_de\\_los\\_cuestionarios\\_en\\_salud/links/5a7c1d70aca27233575bb915/La-importancia-de-los-cuestionarios-en-salud.pdf?\\_sg%5B0%5D=started\\_experiment\\_milestone&](https://www.researchgate.net/profile/Raquel-Amaya-Martinez-Gonzalez/publication/272693391_La_importancia_de_los_cuestionarios_en_salud/links/5a7c1d70aca27233575bb915/La-importancia-de-los-cuestionarios-en-salud.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&)
- Olazabal, Y. (2021). *Implementación de gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Inversiones & Contratistas ZAYD S.A.C.* Trujillo: Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27648/Olazabal%20Casta%20%20B1eda%20%20Yan%20Carlo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Parada, J. (2017). *La exposición de laboratorio médico más grande del mundo debutará en América en FIME 2017.* El Hospital. Obtenido de <https://www.elhospital.com/temas/La-exposicion-de-laboratorio-medico-mas-grande-del-mundo-debutara-en-America-en-FIME-2017+120437>
- Paz, R. C., & Gomez, D. G. (2012). *Productividad y Competitividad.* Argentina: Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Ramírez, F. (2017). *Identificación y reducción de los niveles de desperdicio, desde la perspectiva de Lean Manufacturing en la empresa Flowserve Colombia S.A.S.* Universidad de La Sabana. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/33108>

Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, Vol. 9 (3).

Rodriguez, G. (2014). *Propuesta de mejora del proceso productivo del vino borgoña semiseco aplicando Lean Manufacturing, para aumentar la productividad en la empresa Bodegas El Zarco*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11111#:~:text=El%20impacto%20de%20las%20mejoras,del%20170%25%20considerando%20el%20a%C3%B1o>

Salazar, F. (2018). *Mantenimiento preventivo*. Obtenido de <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/>

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Valencia: Marge Books.

Vallejos, F., & Torres, R. (2019). *Gestión por procesos y su influencia en la productividad de la fuerza de ventas de la empresa Aladino S.R.L., Trujillo 2019*. Trujillo: Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27256/Torres%20Guarniz%2c%20Rogger%20Eduardo-Vallejos%20Fern%c3%a1ndez%2c%20Fiorella.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Velezmoro, M. (2021). *Implementación de la gestión por procesos en el área logística para aumentar la productividad de la empresa de servicios educativos, Trujillo, 2021*. Trujillo: Repositorio UPN. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28491/Velezmoro%20Rojas%2c%20Milagros%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ventura Pedret, S., Chueca Rodriguez, P., Rojo Vizcaino, I., & Castaño Vidriales, J. (2007). Errores relacionados con el laboratotio clínico. *Química Clínica*, 26 (1) 23-28.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Carta de autorización de uso de información de la empresa

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA  
OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL



Yo Cristian Raúl Lafitte López, identificado con DNI 18178878, en mi calidad de gerente general del área de la empresa/institución CORPORACION UNIVERSAL PROJECTS EIRL con R.U.C N° 20600214277 ubicada en la ciudad de Trujillo.

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A las señoritas Gianella Del Pilar Luján Mendocilla y Valeria Rodriguez Rodriguez identificado con DNI N° 76298441, egresado/bachiller de la carrera de Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información de la empresa:

Programa de mantenimiento del equipo de inmunología, proceso de cambio de reactivo del equipo de inmunología, tiempo de proceso operativo por muestra Covid-19 (rápida, antígenas y clias), registro de ventas de pruebas Covid-19 (rápida, antígenas y clias), costos de insumos de pruebas Covid-19 (rápida, antígenas y clias) quejas promedio de clientes por error de envío de resultados, con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller ( ) o Tesis ( ) o Trabajo de Suficiencia Profesional ( ) para optar al grado de Bachiller ( ) o el Título Profesional (X).

HOME SAFETY S.A.C.  
  
Ing. Cristian Raúl Lafitte López  
GERENTE GENERAL

Firma y sello del Representante Legal  
DNI:18178878

## ANEXO 2. Primera Validación por expertos de primera encuesta

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

#### 1. DATOS GENERALES

<b>1.1. Apellidos y nombres del experto:</b>	Ingrid Marís Sánchez Osorio
<b>1.2. Institución donde labora:</b>	Independiente
<b>1.3. Especialidad:</b>	Ingeniera Industrial - Operaciones
<b>1.4. Instrumento de evaluación:</b>	Encuestas
<b>1.5. Autor(es) del instrumento:</b>	Lujan Gianella y Rodriguez Valeria

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - PRIMERA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos					X
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.				X	
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.				X	
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>47</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

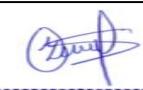
#### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FECHA:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

FIRMA:



Ingrid María Sánchez Osorio  
ING. INDUSTRIAL  
CIP 157404

### ANEXO 3. Primera Validación por expertos de segunda encuesta

#### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

##### 1. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto:	Ingrid Marís Sánchez Osorio
1.2. Institución donde labora:	Independiente
1.3. Especialidad:	Ingeniera Industrial - Operaciones
1.4. Instrumento de evaluación:	Encuestas
1.5. Autor(es) del instrumento:	Lujan Gianella y Rodríguez Valeria

##### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - SEGUNDA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos					X
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.					X
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.					X
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>47</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

##### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

---



---



---



---

FECHA:

FIRMA:



Ingrid Maria Sanchez Osorio  
ING. INDUSTRIAL  
CIP 157404

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

## ANEXO 4. Segunda Validación por expertos de primera encuesta

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Cristian Raúl Lafitte López  
 1.2. Institución donde labora: CORPORACION UNIVERSAL PROJECTS EIRL  
 1.3. Especialidad: Ingeniero Industrial - Seguridad y Salud Ocupacional Encuestas  
 1.4. Instrumento de evaluación:  
 1.5. Autor(es) del instrumento: Lujan Gianella y Rodriguez Valeria

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - PRIMERA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>48</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

#### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

---



---



---



---

FECHA:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

FIRMA:



Cristian Raúl Lafitte Lopez  
 ING. INDUSTRIAL  
 CIP 81614

## ANEXO 5. Segunda Validación por expertos de segunda encuesta

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Cristian Raúl Lafitte López  
 1.2. Institución donde labora: CORPORACION UNIVERSAL PROJECTS EIRL  
 1.3. Especialidad: Ingeniero Industrial - Seguridad y Salud Ocupacional Encuestas  
 1.4. Instrumento de evaluación:  
 1.5. Autor(es) del instrumento: Lujan Gianella y Rodriguez Valeria

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - SEGUNDA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>48</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

#### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

---



---



---



---

FECHA:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

FIRMA:



Cristian Raúl Lafitte López  
 ING. INDUSTRIAL  
 CIP 81614

## ANEXO 6. Tercera Validación por expertos de primera encuesta

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

#### 1. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto:	Luis Alfonso Aguilar Cáceres
1.2. Institución donde labora:	Independiente
1.3. Especialidad:	Ingeniero Industrial - Operaciones
1.4. Instrumento de evaluación:	Encuestas
1.5. Autor(es) del instrumento:	Lujan Gianella y Rodriguez Valeria

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - PRIMERA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos					X
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.				X	
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.				X	
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.				X	
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>42</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

#### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.2

FIRMA:



Luis Alfonso Aguilar Cáceres  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. Nº 201218

## ANEXO 7. Tercera Validación por expertos de segunda encuesta

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CIENTÍFICA

#### 1. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto:	Luis Alfonso Aguilar Cáceres
1.2. Institución donde labora:	Independiente
1.3. Especialidad:	Ingeniero Industrial - Operaciones
1.4. Instrumento de evaluación:	Encuestas
1.5. Autor(es) del instrumento:	Lujan Gianella y Rodriguez Valeria

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN - SEGUNDA ENCUESTA

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			X		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Gestión de procesos en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Gestión de procesos				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Gestión de procesos.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo y tecnológico.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>42</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41)

#### 3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4.2

FIRMA



## ANEXO 8. Matriz AMEF de la centrífuga

Sistema: Centrífuga					AMEF Fecha: 12/12/2022									
					Realizado por: Lujan Mendocilla Gianella, Rodriguez Rodriguez Valeria									
Componente	Función del Componente	Modo de Falla	Efectos	Severidad	Causas	Ocurrencia	Control Actual del Proceso	Detección	NPR Inicial	Acción Correctiva	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR Final
Tubos	Albergar muestras que serán colocadas en el rotor, siendo el tamaño de las muestras dependiente de la aplicación específica.	Escape de líquido o fugas en los tubos.	Desbordamiento de sustancias peligrosas en la cámara de la centrifugadora.	5	Las tapas no están correctamente aseguradas.	5	NO EXISTEN	3	75	Asegurar las tapas de manera adecuada.	1	3	3	9
				5	Los tubos están completamente llenos.	5	NO EXISTEN	5	125	El menisco debe mantenerse más bajo para evitar posibles fugas.	1	1	3	3
Rotor	Se refiere a la parte de la centrifugadora donde se colocan los tubos.	Intensa vibración.	Movimientos y ruidos incómodos o molestos en la centrifugadora.	3	El rotor ha sido instalado incorrectamente.	3	NO EXISTEN	5	45	Es importante verificar si el rotor está correctamente montado y ajustado.	1	1	1	1
				3	Lubricación inadecuada o insuficiente.	5	NO EXISTEN	5	75	Realizar la lubricación de forma regular y periódica.	1	3	1	3
Base	Proporciona estabilidad al equipo.	El indicador de desequilibrio se activa.	Pueden producirse movimientos inadecuados y ruidos anormales.	5	La centrifugadora está en una posición desigual o desnivelada.	5	NO EXISTEN	3	75	Ajustar o nivelar la centrifugadora.	1	1	1	1
Interruptor principal	Activación y desactivación de la centrifugadora.	El interruptor está en la posición de encendido, pero la centrifugadora no está funcionando.	Los rotores no están girando.	5	No hay suministro de energía eléctrica.	3	NO EXISTEN	3	45	Asegurar de verificar el suministro de energía eléctrica.	1	3	1	3
Escobillas	Las escobillas tienen la tarea de establecer un contacto móvil entre los terminales de la fuente de alimentación.	La velocidad de giro no alcanza la velocidad que fue seleccionada.	El rotor no llega a las revoluciones por minuto (rpm) necesarias para realizar el análisis.	5	Las escobillas presentan un mal funcionamiento o están en mal estado.	5	NO EXISTEN	5	125	Apagar la centrifugadora, examinar el estado de las escobillas y reemplazar por otras que tengan las mismas especificaciones que las originales.	1	3	3	9
Tapa	Evita el acceso a las muestras mientras están en movimiento	Tapa de centrifuga no abre	No se puede introducir las muestras en el rotor	5	La centrifuga está apagada	5	NO EXISTEN	3	75	Iniciar el funcionamiento de la centrifugadora. Accionar la palanca y luego abrir la cubierta.	1	3	3	9

ANEXO 9. Matriz AMEF del equipo de inmunología por quimioluminiscencia

Sistema: Sistema de Inmunoensayo por Quimioluminiscencia					AMEF Fecha: 12/12/2022									
					Realizado por: Lujan Mendocilla Gianella, Rodriguez Rodriguez Valeria									
Componente	Función del Componente	Modo de Falla	Efectos	Severidad	Causas	Ocurrencia	Control Actual del Proceso	Detección	NPR Inicial	Acción Correctiva	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR Final
Rueda de Filtros	Permite que los filtros ubicados en la rueda pasen a través de la fuente de luz y el fotodetector, lo que resulta en la generación de la lectura.	La rueda de los filtros no está en movimiento o no está girando.	No está generando lecturas.	5	Hay una conexión defectuosa en la placa principal.	3	NO EXISTEN	5	75	Verificar que el conjunto de cables que ha sido instalado desde la placa de circuito principal del fotómetro esté correctamente conectado o instalado.	1	3	1	3
				5	Las correas están experimentando un deslizamiento o deslizamiento indebido.	5	NO EXISTEN	3	75	Examinar las correas de goma.	1	1	3	3
Celda de Flujo	Crea un flujo de líquido que transporta las células y las alinea de tal manera que atraviesan el haz de luz en fila para su detección.	Hay aire atrapado en la celda de flujo.	Se están obteniendo lecturas incorrectas o inexactas.	5	La tubería de la celda de flujo ha sido instalada de manera inadecuada o incorrecta.	3	NO EXISTEN	5	75	Cambiar la tubería por una nueva.	1	3	3	9
Teclado	Emplea botones o teclas como interruptores electrónicos que transmiten información a la computadora.	Las teclas no están funcionando de manera adecuada o no	La unidad emite un sonido breve o un pitido corto.	3	El cable no está conectado de	3	NO EXISTEN	5	45	Asegurarse de que las pistas estén cubiertas hasta el punto de inserción.	1	3	1	3
				3	Existe un cortocircuito en el sistema eléctrico.	5	NO EXISTEN	3	45	Si la cubierta ha sufrido daños, se puede aislar o reparar utilizando cinta adhesiva transparente.	1	1	1	1
Valvula	Controla el flujo de fluidos a través de una pieza móvil que puede abrirse o cerrarse parcialmente en uno o varios orificios o conductos.	Demora en el procesamiento de las muestras.	No se está realizando el muestreo de manera adecuada o no hay recolección de muestras.	5	La tubería de la válvula está obstruida o bloqueada.	3	NO EXISTEN	5	75	Eliminar el aire de la válvula mediante purga varias veces si hay flujo de aire a través de la tubería de la válvula y, si el problema persiste, reemplazar la celda de flujo.	1	3	3	9

ANEXO 10. Matriz AMEF de la UPS

Sistema: UPS					AMEF Fecha: 12/12/2022									
					Realizado por: Lujan Mendocilla Gianella, Rodriguez Rodriguez Valeria									
Componente	Función del Componente	Modo de Falla	Efectos	Severidad	Causas	Ocurrencia	Control Actual del Proceso	Detección	NPR Inicial	Acción Correctiva	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR Final
Cargador de la batería	Proporciona la corriente eléctrica que será almacenada en la batería.	Baja o alta tensión de salida.	La batería no se está cargando lo suficiente.	3	Dificultades en la tarjeta de control.	5	NO EXISTEN	5	75	Examinar todos los componentes o elementos que presentan problemas.	1	3	3	9
				3	Dificultades con el rectificador del fusible.	3	NO EXISTEN	5	45		1	1	1	1
Batería	Acumula energía eléctrica.	El voltaje, la corriente y la capacidad de la batería están en niveles bajos.	La UPS no está funcionando.	3	Desgaste causado por el uso prolongado o continuo.	5	NO EXISTEN	5	75	Reemplazar con una unidad nueva o dispositivos nuevos.	3	1	1	3
				3	El nivel de electrolitos se encuentra bajo.	3	NO EXISTEN	5	45	Realizar la ajustar los niveles de electrolitos en una batería u otro dispositivo que los requiera.	1	3	1	3
Interruptor del circuito	Dispositivo utilizado para desviar o interrumpir el flujo de una corriente eléctrica.	Problemas con el interruptor del circuito.	No enciende correctamente.	3	Desajuste o desalineamiento mecánico.	5	NO EXISTEN	3	45	Verificar el enclavamiento de los relés y ajustar la configuración del dispositivo de protección y operación.	1	1	3	3

## ANEXO 11. Formato de encuesta a clientes

<b>ENCUESTA A CLIENTES</b>				
<b>APLICACIÓN: Clientes del Laboratorio de Análisis Clínicos</b>				
<b>Elaborado por: Gianella Luján - Valeria Rodriguez</b>				
<b>ÍTEM</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>		
1	¿Es usted cliente frecuente del laboratorio clínico HS LAB?	Si	No	-
2	¿Está usted satisfecho con el tiempo que tuvo que esperar para ser atendido?	Si	No	
3	¿Le ha proporcionado el laboratorio información acerca de los análisis disponibles en sus instalaciones aparte de los análisis solicitados?	Si	No	
4	¿Le parece que el área de toma de muestras se encuentra limpio y ordenado?	Si	No	-
5	¿La flebotomista se presentó formalmente y le explicó el procedimiento de la recolección de la muestra?	Si	No	-
6	¿La flebotomista fue cuidadosa en el proceso de recolección de la muestra?	Si	No	-
7	¿El laboratorio cumple con el plazo de entrega de sus resultados?	Si	No	A veces
8	¿El personal del laboratorio lo trato con amabilidad, respeto y paciencia?	Si	No	-
9	¿Se le ha realizado un servicio post - venta después de la entrega de sus resultados?	Si	No	-
10	Según su experiencia, ¿Cómo calificaría el servicio brindado por el laboratorio clínico HS LAB?	Bueno	Malo	Regular
11	¿Recomendaría los servicios del laboratorio clínico HS LAB a otras personas u empresas?	Si	No	Tal Vez

ANEXO 12. Formato de encuestas al personal

**ENCUESTA AL PERSONAL**

**APLICACIÓN: Personal de las áreas de operaciones y ventas del Laboratorio de Análisis Clínicos**

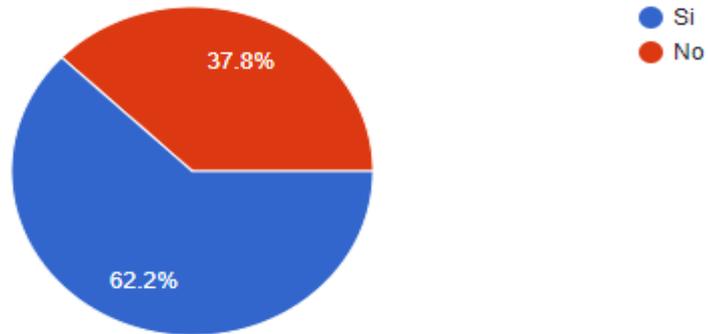
**Elaborado por: Gianella Luján - Valeria Rodriguez**

ÍTEM	PREGUNTA	RESPUESTA		
1	¿Considera usted que HS LAB les debe brindar capacitaciones?	Si	No	-
2	¿Tiene experiencia trabajando en laboratorios de análisis clínicos?	Si	No	-
3	¿Es consciente que existe cierto desorden en las áreas de trabajo?	Si	No	-
4	En su opinión, ¿La entrega de resultados se da en la fecha y hora estimada?	Si	No	A veces
5	¿Está usted satisfecho con el ambiente de trabajo de HS LAB?	Si	No	-
6	¿Con qué frecuencia al año, se realizan auditorias en las áreas de operaciones y ventas de HS LAB?	Ninguna	De 1 a 6 veces al año	De 7 a 12 veces al año
7	¿Existe la necesidad de mejorar los procesos del laboratorio HS LAB?	Si	No	-
8	¿Existe la necesidad de implementar indicadores de control para las áreas de operaciones y ventas?	Si	No	-

### ANEXO 13. Pregunta 1 – Encuesta a Clientes

#### 1. ¿Es usted cliente frecuente del laboratorio clínico?

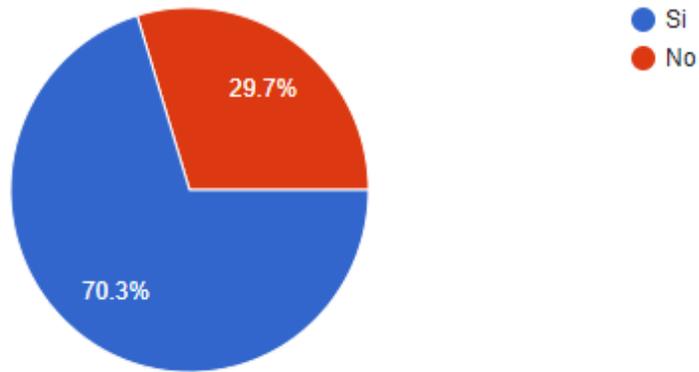
37 respuestas



ANEXO 14. Pregunta 2 – Encuesta a Clientes

2. ¿Está usted satisfecho con el tiempo que tuvo que esperar para ser atendido?

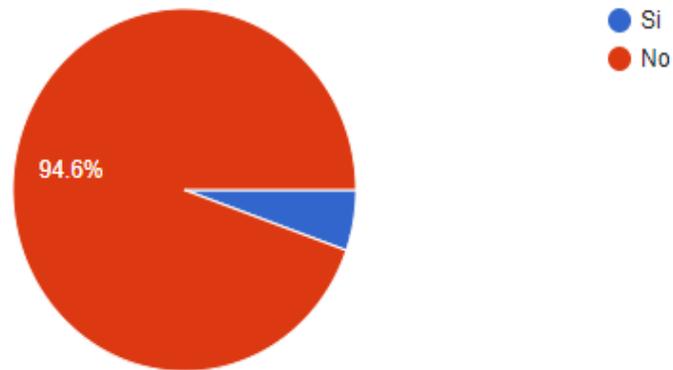
37 respuestas



ANEXO 15. Pregunta 3 – Encuesta a Clientes

3. ¿Le ha proporcionado el laboratorio información acerca de los análisis disponibles en sus instalaciones aparte de los análisis solicitados?

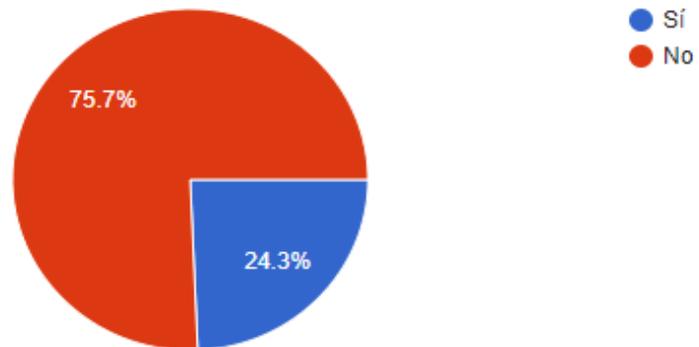
37 respuestas



ANEXO 16. Pregunta 4 – Encuesta a Clientes

4. ¿Le parece que el área de toma de muestras se encuentra limpio y ordenado?

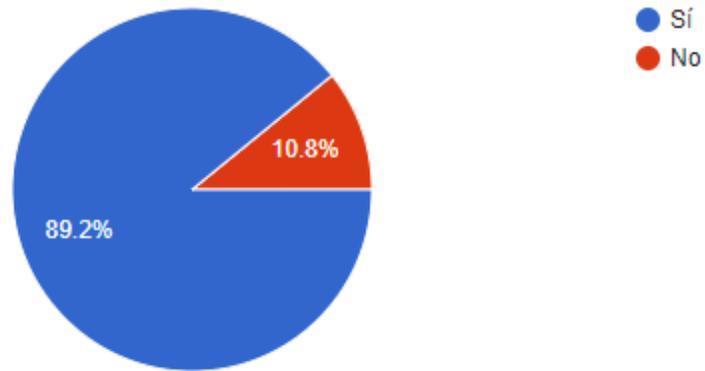
37 respuestas



ANEXO 17. Pregunta 5 – Encuesta a Clientes

5. ¿La flebotomista se presentó formalmente y le explicó el procedimiento de la recolección de la muestra?

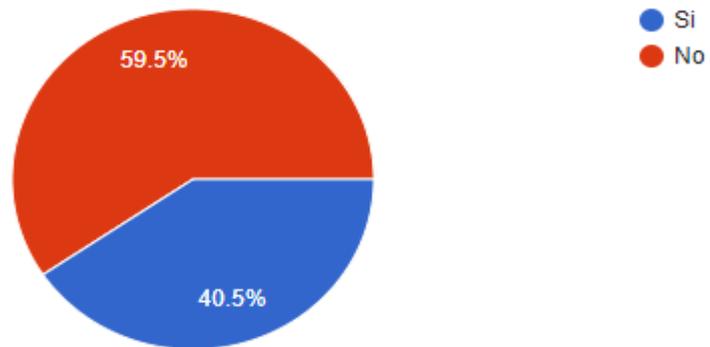
37 respuestas



ANEXO 18. Pregunta 6 – Encuesta a Clientes

6. ¿La flebotomista fue cuidadosa en el proceso de recolección de la muestra?

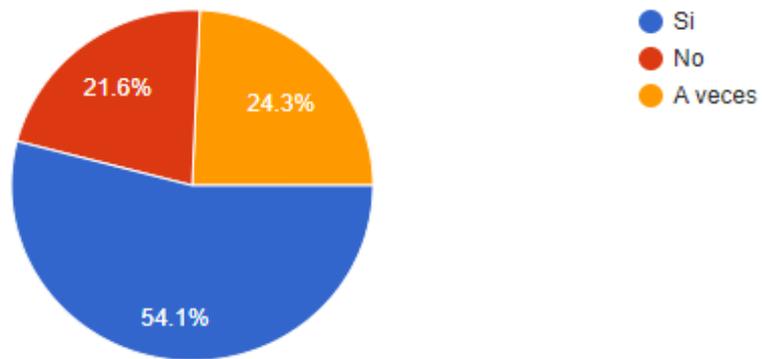
37 respuestas



ANEXO 19. Pregunta 7 – Encuesta a Clientes

7. ¿El laboratorio cumple con el plazo de entrega de sus resultados?

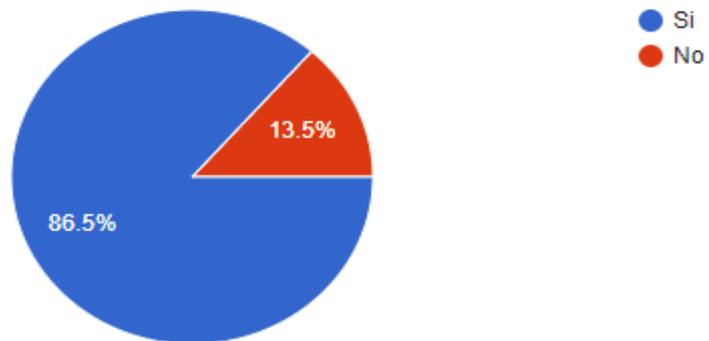
37 respuestas



ANEXO 20. Pregunta 8 – Encuesta a Clientes

8. ¿El personal del laboratorio lo trato con amabilidad, respeto y paciencia?

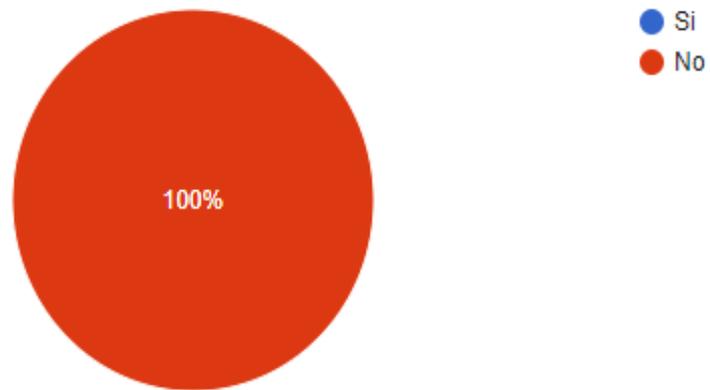
37 respuestas



ANEXO 21. Pregunta 9 – Encuesta a Clientes

9. ¿Se le ha realizado un servicio post - venta después de la entrega de sus resultados?

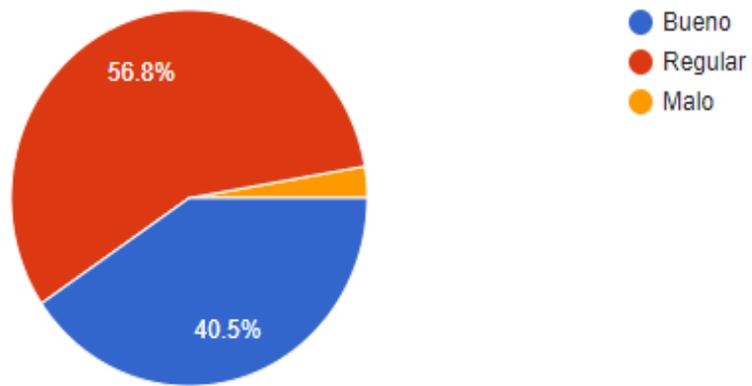
37 respuestas



ANEXO 22. Pregunta 10 – Encuesta a Clientes

10. Según su experiencia, ¿Cómo calificaría el servicio brindado por el laboratorio clínico?

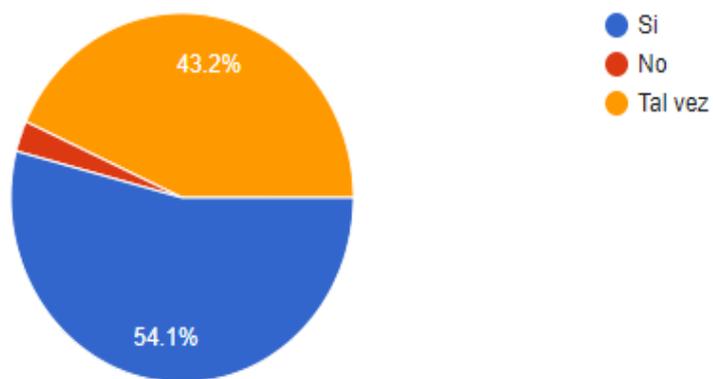
37 respuestas



ANEXO 23. Pregunta 11 – Encuesta a Clientes

11. ¿Recomendaría los servicios del laboratorio clínico a otras personas u empresas?

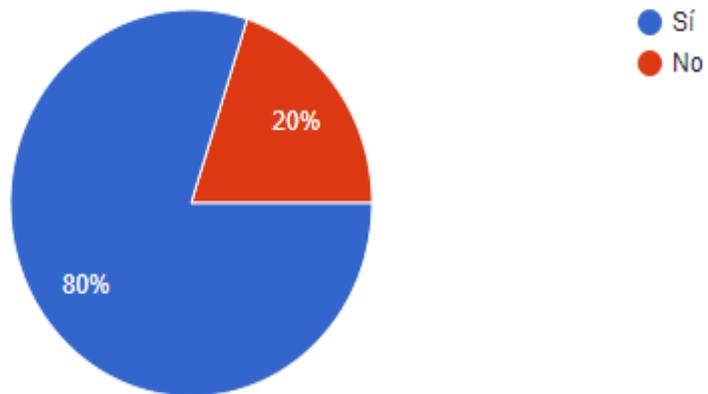
37 respuestas



ANEXO 24. Pregunta 1 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

1. ¿Considera usted que el laboratorio les debe brindar capacitaciones?

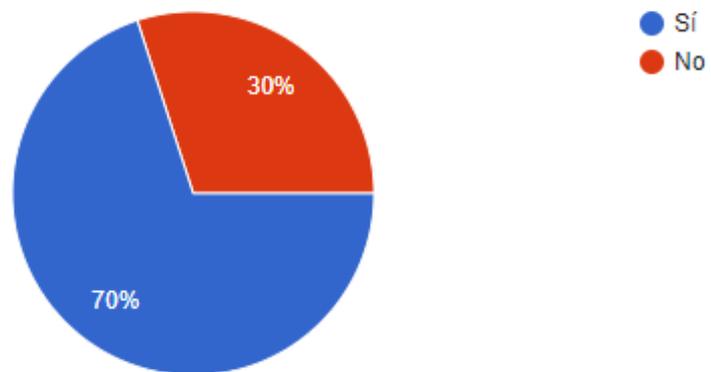
10 respuestas



ANEXO 25. Pregunta 2 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

2. ¿Tiene experiencia trabajando en laboratorios de análisis clínicos?

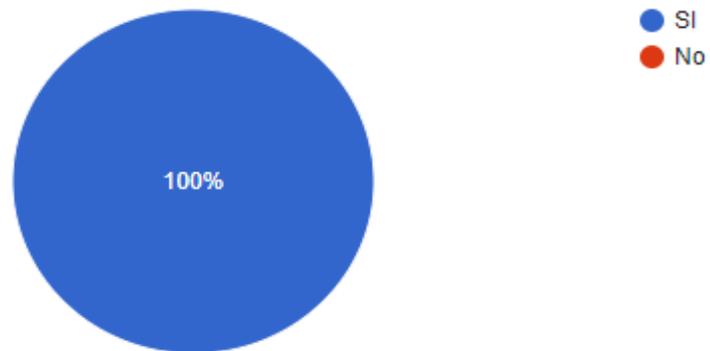
10 respuestas



ANEXO 26. Pregunta 3 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

3. ¿Es consciente que existe cierto desorden en las áreas de trabajo?

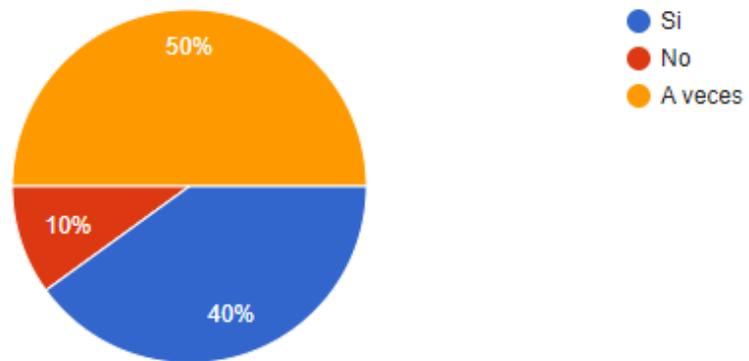
10 respuestas



ANEXO 27. Pregunta 4 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

4. En su opinión, ¿La entrega de resultados se da en la fecha y hora estimada?

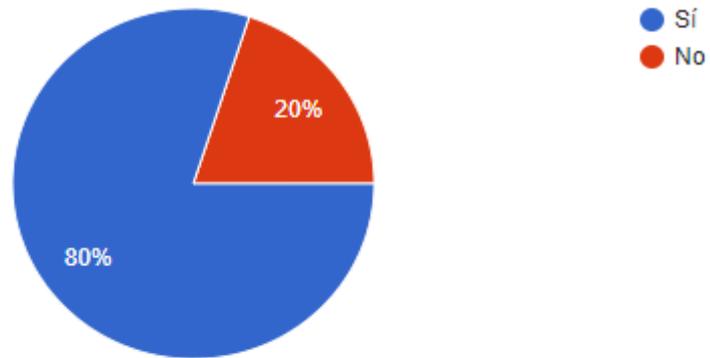
10 respuestas



ANEXO 28. Pregunta 5 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

5. ¿Está usted satisfecho con el ambiente de trabajo?

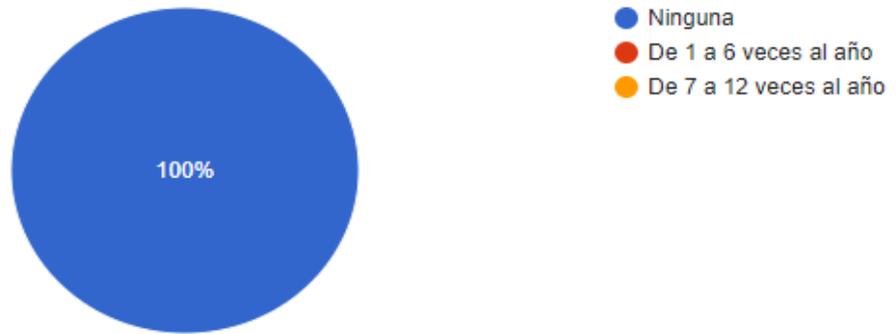
10 respuestas



ANEXO 29. Pregunta 6 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

6. ¿Con qué frecuencia al año, se realizan auditorias en las áreas de operaciones y ventas?

10 respuestas



ANEXO 30. Pregunta 7 – Encuesta al personal del laboratorio de análisis clínicos

7. ¿Existe la necesidad de mejorar algunos procesos del laboratorio?

10 respuestas

