



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Industrial

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**La aplicación de la metodología 5s y la mejora de la
productividad de un laboratorio clínico del distrito de
San Juan de Lurigancho**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Jonathan Jose CARDENAS BARJA

ASESOR

Óscar Abraham MORALES DA COSTA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Cardenas, J. (2021). *La aplicación de la metodología 5s y la mejora de la productividad de un laboratorio clínico del distrito de San Juan de Lurigancho*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	https://orcid.org/0000-0002-4176-1418
DNI o pasaporte del autor	73172242
Código ORCID del asesor	https://orcid.org/0000-0002-8001-8272
DNI o pasaporte del asesor	09599576
Grupo de investigación	-
Agencia financiadora	-
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	LUGAR: Av. Próceres de la Independencia, San Juan de Lurigancho 15431. Coordenadas geográficas: 12°0'24.644"S 77°0'19.031"W
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019 - 2020
Disciplinas OCDE	Ingeniería industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04



DECANATO

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

ACTA DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL N°010-VDAP-FII-2021

SUSTENTACIÓN DE TESIS NO PRESENCIAL (VIRTUAL) PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido de manera virtual a través de video conferencia, el día viernes **05 de marzo de 2021**, a las 10:00 horas, se dará inicio a la sustentación de la tesis:

LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S Y LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE UN LABORATORIO CLÍNICO DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

Que presenta el Bachiller:

JONATHAN JOSE CARDENAS BARJA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición virtual, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 10:45 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADO por unanimidad con la calificación promedio de 16, lo cual se comunicó públicamente.

MG. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS
Presidente

MG. DANIEL HUMBERTO MAVILA HINOJOZA
Miembro

Lima, 05 de marzo del 2021

ING. EDGARDO AURELIO-MENDOZA ALTEZ
Miembro

MG. OSCAR ABRAHAM MORALES DA COSTA
Asesor



Firmado digitalmente por RAEZ
GUEVARA Luis Rolando FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 09.03.2021 13:02:59 -05:00

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico – FII

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por darme la salud y las fuerzas necesarias para la culminación de la presente investigación.

A mis padres por brindarme todo el apoyo necesario en la consecución de mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, que me brindó todos los conocimientos necesarios para desenvolverme en la vida profesional.

A los Docentes que me brindaron todos sus conocimientos y experiencias profesionales.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal demostrar la mejora de la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la implementación de la Metodología 5S, considerando las áreas de la atención brindada a los pacientes, disminución de la tasa de errores en la entrega de resultados y la reducción de pérdidas de materiales del laboratorio clínico.

Estudio de enfoque cuantitativo, diseño Pre - experimental de un solo grupo con medición pretest y pos-test. Se midió la mejora de la productividad antes y después de la aplicación de la Metodología 5S. Mediante la técnica de encuesta se aplicó como instrumento un cuestionario para medir la percepción de la aplicación de la Metodología; y mediante la técnica de observación, se aplicó como instrumento una ficha de observación para realizar los cálculos de productividad respectivos. Población y muestra compuesta por seis (06) personal técnico encargados de la Fase Pre - analítica del Laboratorio Clínico.

En relación a la aplicación de la Metodología 5S: se encontró una percepción adecuada del 33,3 % y 83,3% de la muestra de estudio, antes y después de su implementación respectivamente; y un incremento de 46% a 81% en el cumplimiento de las 5S (selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina). En cuanto a la mejora de la productividad se encontró que: los niveles de productividad mejoraron significativamente de 74% a 93% (Test de Wilcoxon con p valor=0,028<0,05); el tiempo de servicio al paciente presentó en promedio una reducción significativa de 13 minutos 2 segundos a 7 minutos con 52 segundos (Test de Wilcoxon con p valor=0,028<0,05) con índices de productividad incrementada de 75% a 94%; la tasa de errores de la entrega de resultados se redujo significativamente de 27,8% a 3,3% (Test de Wilcoxon con p valor=0,034<0,05); finalmente, se redujo la pérdida de materiales significativamente de 22,2% a 0% (Test de Wilcoxon con p valor=0,046<0,05).

PALABRAS CLAVE: Metodología 5S, productividad, pre analítica, percepción.

ABSTRACT

The main objective of this research is to demonstrate the improvement of the productivity of a Clinical Laboratory of the San Juan de Lurigancho district through the implementation of the 5S Methodology, considering the areas of care provided to patients, a decrease in the rate of errors in the delivery of results and the reduction of material losses in the clinical laboratory.

Quantitative approach study, Pre-experimental design of a single group with pretest and posttest measurement. Productivity improvement was measured before and after the application of the 5S Methodology. Using the survey technique, a questionnaire was applied as an instrument to measure the perception of the application of the Methodology; and by means of the observation technique, an observation sheet was applied as an instrument to perform the respective productivity calculations. Population and sample composed of six (06) technical personnel in charge of the Pre-analytical Phase of the Clinical Laboratory.

Regarding the application of the 5S Methodology: an adequate perception of 33.3% and 83.3% of the study sample was found, before and after its implementation respectively; and an increase from 46% to 81% in compliance with the 5S (selection, order, cleanliness, standardization and discipline). Regarding productivity improvement, it was found that: productivity levels significantly improved from 74% to 93% (Wilcoxon test with p value = 0.028 <0.05); the service time to the patient presented a significant reduction on average from 13 minutes 2 seconds to 7 minutes and 52 seconds (Wilcoxon test with p value = 0.028 <0.05) with productivity rates increased from 75% to 94%; the error rate for the delivery of results was significantly reduced from 27.8% to 3.3% (Wilcoxon test with p value = 0.034 <0.05); finally, the loss of materials was significantly reduced from 22.2% to 0% (Wilcoxon test with p value = 0.046 <0.05).

KEY WORDS: 5S methodology, productivity, pre-analytics, perception.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción de la realidad del problema.	1
1.2. Definición del problema.	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problemas Específicos	6
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	6
1.3.1. Justificación Teórica.	6
1.3.2. Justificación Práctica.....	7
1.3.3. Justificación Metodológica	7
1.4. Objetivos de la investigación.	8
1.4.1. Objetivo General	8
1.4.2. Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	9
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	11
2.2. Bases teóricas.	13
2.2.1 Metodología 5S.....	13
2.2.2. Productividad.....	17
2.3. Marco conceptual	23
2.3.1. Metodología 5S.....	24

2.3.2. Productividad.....	27
2.3.3. Laboratorio Clínico.....	28
2.3.4 Tubos de recolección (Vacutainer).....	28
CAPÍTULO III: FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	30
3.1. Hipótesis General	30
3.2. Hipótesis Específicas.....	30
3.3. Variables.....	30
3.4. Operacionalización de las variables de estudio.....	31
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
4.1. Tipo de Investigación.	33
4.2. Diseño de la Investigación	33
4.3. Población y Muestra.....	34
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	36
CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ..	38
5.1. Presentación de Resultados.	38
5.1.1. Implementación de la Metodología 5S.	38
5.1.2. La empresa.	38
5.1.3. Actividades Preliminares.	40
5.1.4. Ejecución de actividades de implementación de las 5S.....	41
5.1.5. Aplicación de la primera S Clasificar (Seiri).	43
5.1.6. Aplicación de la segunda S Ordenar (seiton).....	46
5.1.7. Aplicación de la tercera S Limpieza (seiso).....	47
5.1.8. Aplicación de la cuarta S Estandarizar (seiketsu).....	49
5.1.9. Aplicación de la quinta S Autodisciplina (shitsuke).....	50
5.2. Ejecución de actividades post implementación de las 5 S.	50

5.2.1. Aplicación del Cuestionario	50
5.2.2. Estudio de Tiempos en el Laboratorio Clínico.....	55
5.2.3. Análisis de la Productividad General.....	58
5.2.4. Análisis de la Productividad en la atención al paciente.....	61
5.2.5. Análisis de la tasa de error en la entrega de resultados.....	62
5.2.6. Análisis y medición de la pérdida de materiales.....	63
5.3. Prueba de normalidad de datos.....	65
5.4. Contrastación de Hipótesis.....	67
5.4.1. Contraste de Hipótesis General	67
5.4.2. Contraste de Hipótesis Específica 1.	70
5.4.3. Contraste de Hipótesis Específica 2.	72
5.4.4. Contraste de Hipótesis Específica 3.....	74
5.5. Discusión de Resultados.....	76
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
6.1. Conclusiones:	79
6.2. Recomendaciones:.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXOS	86
Anexo 1. Matriz de consistencia.	87
Anexo 2. Cuestionario implementación de las 5S.....	89
Anexo 3. Instrumento para determinación del Tiempo estándar.....	90
Anexo 4. Instrumentos para medir la productividad.	91
Anexo 5. Estudio de Tiempos antes.	92
Anexo 6. Estudio de Tiempos Después.....	94
Anexo 7. Cálculo de la Productividad General antes y después.	96
Anexo 8. Cálculo de la Productividad en atención al paciente antes y después. ..	100

Anexo 9. Tasa de error en la entrega de resultados antes y después.	101
Anexo 10. Pérdidas de materiales antes y después.	102

ÍNDICE DE TABLAS

Nº 1. Problemas potenciales en el Laboratorio Clínico.	4
Nº 2. Matriz de Operacionalización de las variables.	31
Nº 3. Cumplimiento de las 5S antes de su implementación.....	42
Nº 4. Lista de elementos extraños e innecesarios.....	46
Nº 5. Cronograma de asignación de responsabilidades de Limpieza.....	49
Nº 6. Cumplimiento de las 5S antes después de su implementación.....	50
Nº 7. Número recomendado de ciclos de observación.....	56
Nº 8. Resultados del estudio de Tiempos en el antes y después.	56
Nº 9. Productividad antes y después de la aplicación de las 5 S.....	60
Nº 10. Cumplimiento en la atención a los pacientes antes y después.	61
Nº 11. Errores cometidos en la entrega de resultados antes y después	62
Nº 12. Pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra antes y después.	64
Nº 13. Resultados de la prueba de normalidad.	66
Nº 14. Valor del estadístico de prueba Hipótesis General.	68
Nº 15. Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 1.	70
Nº 16. Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 2.	72
Nº 17. Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 3.	74

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Causas de la baja productividad en el Laboratorio Clínico.	3
Figura 2. Diagrama de Pareto de los problemas potenciales el laboratorio Clínico.	5
Figura 3. Fases del funcionamiento de un laboratorio clínico.	19
Figura 4. Itinerario del flujo de trabajo en un laboratorio.	20
Figura 5. Organigrama del Laboratorio Clínico.	39
Figura 6. Estructura organizacional del comité 5 S.	41
Figura 7. Cumplimiento de las 5 S antes de su implementación	42
Figura 8. Modelo de tarjetas rojas aplicado.	43
Figura 9. Elementos innecesarios en el pasadizo.	44
Figura 10. Elementos innecesarios en el área de trabajo.	45
Figura 11. Elementos en exceso y mal organizados en la toma de muestra.	47
Figura 12. Tachos de residuos biológicos y comunes.	48
Figura 13. Cumplimiento de las 5S después de su implementación	51
Figura 14. Pasadizo principal.	52
Figura 15. Utensilios de uso de continuo.	52
Figura 16. Instrumentos de higiene.	53
Figura 17. Mesa de trabajo.	53
Figura 18. Dispositivos de entrada para registro de resultados.	54
Figura 19. Área toma de muestra.	54
Figura 20. Tiempos estándar antes y después de las 5S (en segundos)	57
Figura 21. Productividad antes y después de la aplicación de las 5S.	60
Figura 22. Productividad en la atención al paciente antes y después.	62
Figura 23. Porcentaje de los errores obtenidos.	63
Figura 24. Porcentaje de Pérdidas de materiales antes y después.	64

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema.

La implementación de un sistema de calidad en los laboratorios clínicos viene siendo abordada de una forma distinta, poniéndose mayor énfasis en las características de liderazgo y compromiso del trabajador, esto con la finalidad de garantizar la calidad en todas las actividades y procesos del laboratorio (Westgard, 2014).

La importancia del servicio del Laboratorio Clínico en cualquier centro de salud radica en que aproximadamente en el 80% de las decisiones clínicas son sustentadas por los resultados que emite este servicio; siendo los resultados una herramienta por excelencia en lo que a diagnóstico se refiere. Sin embargo, este servicio puede poner en riesgo la salud del paciente al estar propenso a muchos errores, tales como los fallos en el procesamiento, la demora en los tiempos de espera para la atención de los pacientes y los resultados falsos positivos o negativos (por falta de un control de reactivos pertinente o carencia de una organización adecuada).

En contraparte a ello están los avances tecnológicos que han hecho que casi todos los procesos de análisis sean automatizados, reduciéndose al máximo los errores de procesamiento de muestras, dejando esta responsabilidad a los procesos pre analíticos (toma de muestra) y post analíticos (entrega de resultados); por tal motivo, nuestra investigación está enfocada principalmente a esas dos áreas, donde se concentran la mayor cantidad de errores.

Entre los problemas potenciales que aquejan al Laboratorio Clínico en estudio se encuentran:

- Demora en el tiempo de espera en la toma de muestra, debido al desorden existente en la correcta identificación de los tubos adecuados.
- Errores en el registro de pacientes, tanto en la entrada y salida (resultados).
- Desorganización en el área de procesamiento, no respetando los protocolos de orden y limpieza adecuados.
- Lugar inadecuado para la preparación de toma de muestra.
- Documentación inadecuada y redundante que se le brinda al paciente acerca de los análisis que realiza el laboratorio.
- Manejo inadecuado del rol que debe asumir cada personal de laboratorio.

Los problemas anteriormente mencionados afectan la productividad en el Laboratorio Clínico. Si comparamos un modelo de producción industrial con la productividad del laboratorio clínico, cada unidad producida equivale a un paciente atendido; por lo que podemos exigir que se deben de cumplir ciertas normas como el orden y la limpieza, con el fin de mejorar la manera de realizar el trabajo, y de esta manera, mejorar la productividad. Al respecto según (García, 2005), el aumento de la productividad debe darse en función a los mismos o menores recursos, tales como materiales o mano de obra utilizados para la producción de bienes o servicios.

La combinación de herramientas de gestión, entre ellos el diagrama de Pareto y los diagramas de causa y efecto, permiten identificar los procesos según las prioridades, de tal manera que los conocimientos se organicen consolidando las ideas (Ishikawa, 1994).

Teniendo en cuenta lo expuesto, se elaboró el diagrama causa-efecto y el diagrama de Pareto, los cuales permitieron establecer la relación entre las causas de los problemas y las consecuencias de estas en el Laboratorio Clínico en estudio:

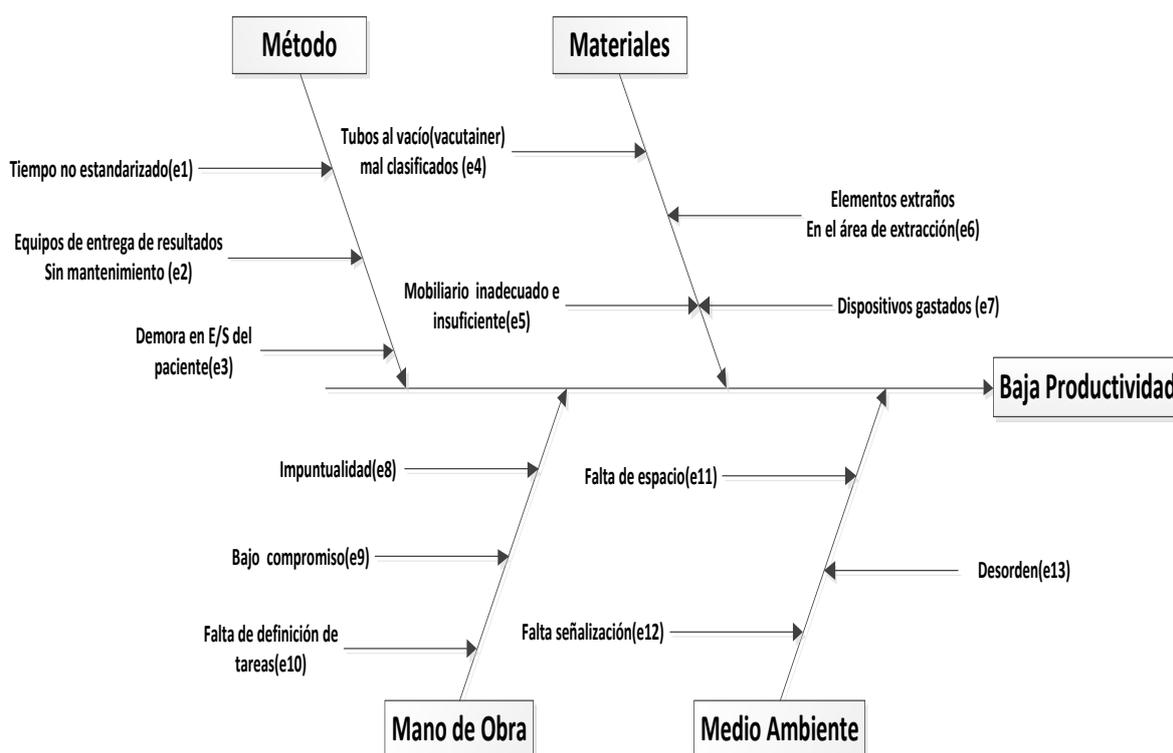


Figura 1. Causas de la baja productividad en el Laboratorio Clínico.
Fuente. Elaboración Propia (2020).

La figura anterior nos muestra las causas potenciales que tiene el servicio de Laboratorio Clínico y que afectan a su productividad. Las causas han sido clasificadas según las 4M (Método, Materiales, Mano de obra y medio ambiente) y representadas en la siguiente tabla según su relevancia:

Tabla 1.
Problemas potenciales en el laboratorio Clínico.

Eventos	frecuencia	%	% acumulado
Tubos al vacío (vacutainer) mal clasificados (e4)	10	19,2%	19,2%
Desorden (e13)	8	15,4%	34,6%
Elementos extraños en el área de extracción (e6)	7	13,5%	48,1%
Falta de definición de tareas (e10)	7	13,5%	61,5%
Tiempo no estandarizado (e1)	4	7,7%	69,2%
Demora en E/S del paciente (e3)	4	7,7%	76,9%
Mobiliario inadecuado e insuficiente (e5)	4	7,7%	84,6%
Equipos de entrega de resultados sin mantenimiento (e2)	3	5,8%	90,4%
Falta de espacio (e11)	2	3,8%	94,2%
Falta señalización (e12)	2	3,8%	98,1%
Dispositivos gastados (e7)	1	1,9%	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la tabla anterior se observan las frecuencias ordenadas según la relevancia causal en la productividad del servicio de Laboratorio Clínico (al 100%), siendo los más significativos: 19,2% corresponden a los Tubos al vacío (vacutainer) mal clasificados (e4), 15,4% incumben al desorden (e13), 13,5% conciernen a elementos extraños en el área de extracción (e6), 13,5% atañen a la falta de definición de tareas (e10), 7,7% se relaciona al tiempo no estandarizado (e1), 7,7% pertenecen a la demora en E/S del paciente (e3), y finalmente, 7,7% corresponden al mobiliario inadecuado e insuficiente (e5). Estos datos nos sirvieron para hacer su correspondiente diagrama de Pareto.

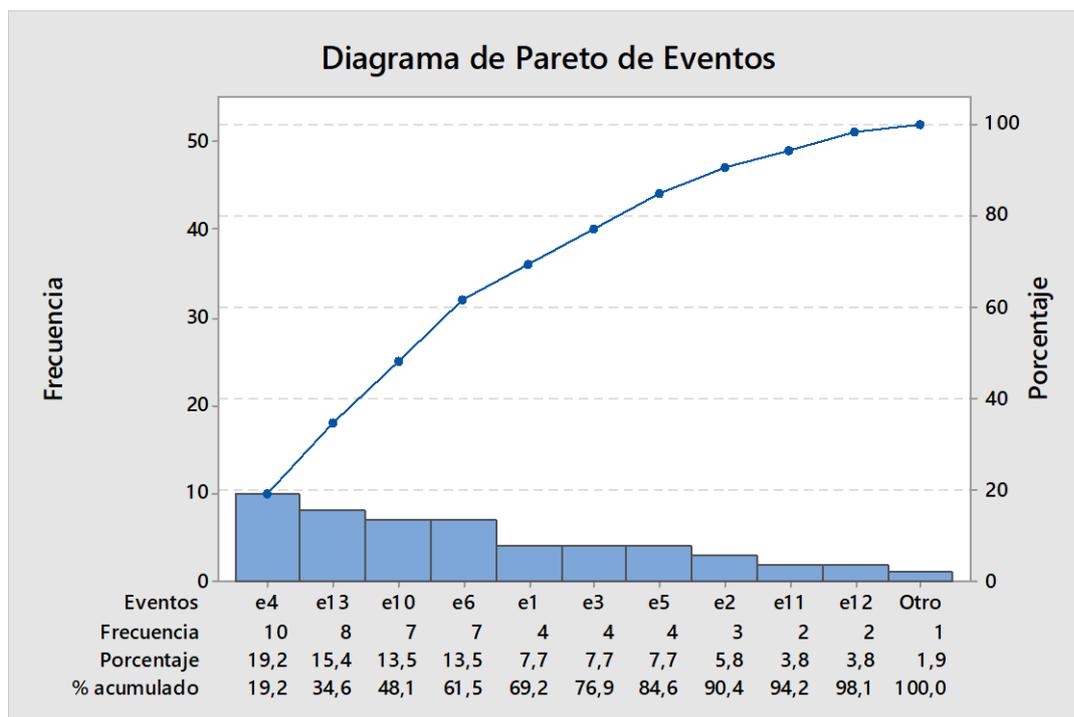


Figura 2. Diagrama de Pareto de los problemas potenciales el laboratorio Clínico.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Según el diagrama anterior, los problemas de tubos al vacío (vacutainer) mal clasificados (e4), desorden (e13), elementos extraños en el área de extracción (e6), falta de definición de tareas (e10), tiempo no estandarizado (e1), demora en E/S del paciente (e3) y el mobiliario inadecuado e insuficiente (e5), son los eventos que concentran la mayor parte de los problemas en el servicio de Laboratorio Clínico (84,6%), y que son los causantes de la baja productividad en el mismo.

1.2. Definición del problema.

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S mejora de la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?
2. ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?
3. ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

1.3.1. Justificación Teórica.

Enmarcado dentro del ámbito organizacional empresarial y el trabajo que se realiza, las “contribuciones de Taylor, Gantt entre otros, es dirigido a la mejora de la productividad en cualquier tipo de empresa con la mayor eficiencia, reconociendo al factor humano como indispensable” (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012, pág. 551). El propósito de la presente investigación es mejorar la gestión de la calidad existente el servicio de Laboratorio Clínico, con la aplicación de la Metodología 5S, de manera que

se establezcan las condiciones necesarias para realizar un trabajo productivo, teniendo como ejes fundamentales la limpieza y el orden.

Los protocolos establecidos tales como los especificados en la Resolución Jefatura N° 298-2000 del Instituto Nacional de Salud; que rigen para la organización y realización de cada proceso en este sector productivo, sólo determinan la forma como hacer el trabajo de la forma más adecuada; más no de la forma más eficiente posible (Zurita, 2013).

1.3.2. Justificación Práctica.

Mejorar la Productividad en el servicio de Laboratorio Clínico aplicando la Metodología 5S, optimizando el uso de recursos necesarios tanto en tiempo (Unidad de toma de muestra) como en los materiales de laboratorio (reducción de errores), sin dejar de lado los protocolos de bioseguridad establecidos (MINSA, 2005).

1.3.3. Justificación Metodológica

La aplicación de la Metodología 5S en el sector salud, específicamente en el servicio de Laboratorio Clínico, propone el complemento metodológico de los protocolos en atención al paciente en las diferentes situaciones de salud, de tal manera que una vez demostrado su rigor científico se pueda aplicar a las distintas áreas de cualquier centro hospitalario.

La Metodología 5S tiene sus líneas de acción en el trabajo efectivo, la organización del entorno laboral y los procesos estandarizados, simplificando el ambiente de trabajo, reducir objetos inservibles y actividades que no agregan valor, mejorando la seguridad y eficiencia. Entre las áreas que se benefician dentro de una Organización de Salud, tenemos a las administrativas, laboratorios y servicios generales entre otros; en consecuencia, la Metodología 5S en el sector salud va a permitir “más

orden, claridad del espacio, reducción del tiempo en la ejecución del trabajo y facilitar el acceso a los materiales” (Aranburu & Vásquez, 2003, pág. 108).

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo General

Demostrar la mejora de la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar la mejora en el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.
2. Comparar la disminución de la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.
3. Determinar la reducción de pérdidas de materiales utilizado en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En relación con los antecedentes de la investigación, tanto en el ámbito internacional y nacional, la implementación de la Metodología 5S no es ajeno al sector salud, encontrándose investigaciones que a continuación se detallan:

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

(Gómez & Dominguez, 2018), realizaron un estudio de investigación para la Universidad de Guayaquil que buscó implementar la Metodología 5S en el ámbito hospitalario, específicamente en el Área de Logística. Plantearon como objetivo principal el de mejorar los procesos, formando una cultura de orden y limpieza hacia los trabajadores mediante la metodología 5S, esto sin afectar a los diversos procedimientos y protocolos normalizados, de tal manera que se logren la eliminación de residuos, la mejora del ambiente de trabajo y la disminución de los accidentes laborales. El diseño de investigación empleada fue el de tipo descriptivo. Como técnica de recolección de datos utilizaron la encuesta y como instrumento el cuestionario (check list). Entre sus principales hallazgos pudieron determinar que la Metodología 5S permitió a los encargados de las bodegas del hospital tener un espacio óptimo de trabajo y disminución de desperdicios. Asimismo, elaboraron guías de limpieza de las áreas de trabajo, para que de esta manera se lleve a cabo el proceso de continuidad, formándose también equipos de trabajo responsables. Finalmente, como recomendación principal señalaron

que se aplique la Metodología 5S en las demás áreas del Hospital de tal forma que se logre un beneficio integral a la Organización.

(Albornoz, 2013), realizó una investigación en el servicio de Laboratorio de Inmunología del Instituto Nacional de Higiene del Ecuador, priorizando la aplicación de la Metodología 5S como una herramienta de mejora continua en la realización de los procesos propios del servicio. El principal objetivo de esta investigación fue el de lograr mejorar las condiciones de trabajo del personal del servicio de Laboratorio mediante la implementación de la Metodología 5S. Investigación de tipo cuantitativo y de diseño cuasi experimental; consideró como población y muestra a todo su personal (20 trabajadores). Para la recolección de datos utilizó la técnica Encuesta y como instrumento un cuestionario. Entre sus hallazgos principales se encuentran la comprobación de mejora en el trabajo y de los procesos en el Laboratorio luego de la aplicación de Metodología de las 5S. Otro de los hallazgos importantes fue la estandarización de procesos, la cual permitió una mejora en la productividad por parte de los trabajadores. Sus conclusiones incluyen la participación de todo el personal del Instituto de Salud con la finalidad de obtener resultados globales en beneficio de la institución de Salud.

Podemos percibir que la Implantación de la Metodología 5S no es sólo exclusividad de las empresas industriales, sino que esta se extiende hacia el ámbito de los servicios y su correspondiente mejora, especialmente en el sector salud. Al respecto (Faulí, Ruano, Latorre, & Ballestar, 2013), señalan que la implantación de un sistema de calidad utilizando la Metodología 5S ya se da, inclusive desde los centros de Capacitación y de enseñanza Bio sanitaria, evidenciando que el conocimiento de esta metodología por parte de los profesionales de la salud, va a traer como consecuencia un incremento de la productividad de este sector productivo y una sustancial mejora en las condiciones de trabajo, beneficiando directamente en la salud del paciente. Al respecto los autores señalan que, si bien es cierto que los centros de salud ya trabajan de forma ordenada, en algunos de sus procesos estos no se realizan con la

mayor eficiencia posible; encontrando en su investigación que sólo un 63 a 67% de los encuestados consideran que su espacio de trabajo en el laboratorio está ordenado, 57% consideran que sólo a veces los materiales están donde les corresponde y 97% están de acuerdo sobre la necesidad de la implantación de la Metodología 5S en el sector salud a fin de facilitar el trabajo introduciendo el orden y la limpieza (quitando elementos inútiles, poniendo las cosas en su lugar etc.).

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

(Navarro, 2018), realizó un estudio de investigación para la implantación de la Metodología 5S en un hospital afiliado a la red de EsSalud, considerando como población a todo el personal del Hospital de Vitarte y como muestra probabilística a 384 pacientes y 10 trabajadores. Señaló su enfoque como holístico, de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) y diseño no experimental. La recopilación de datos se hizo con la técnica de encuesta, utilizando para ello un cuestionario y una ficha de observación. Su principal objetivo estuvo dirigido a mejorar la atención al paciente (cliente) mediante la implementación de la Metodología 5S. Para ello propuso el diseño de un plan de Metodología 5S, el cual obtuvo los siguientes resultados: el uso conjunto de la metodología 5S y las herramientas de ingeniería diagrama causa efecto o de Pareto dan una visión clara y entendible sobre el proceso de análisis de la situación actual; señala que se logró un aumento en los ingresos de hasta 10% del hospital en mención; finalmente, acota que todo el proceso de implantación de la metodología 5S sea llevado por un ingeniero Industrial.

(Herrera & Portal , 2018), al ver la problemática del Sector Salud y la mala atención a los pacientes a causa de la calidad de sus instalaciones, desabastecimiento de materiales e insumos para el uso del personal sanitario, almacenes con productos desordenados y mal clasificados que generan gastos innecesarios en recursos y tiempo, ejecuta una investigación

con el objetivo principal de implementar la Metodología 5S en los talleres del área de Mantenimiento del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón” con el fin de reducir el Costo de Almacenamiento. Aplica una investigación de diseño pre experimental, utilizando como instrumentos el CheckList y una ficha de clasificación de materiales. La Metodología 5S implementada en los cuatro (4) talleres tuvo como principal resultado el ahorro de costos por la disminución de la tasa de almacenamiento física, identificación de materiales obsoletos y poner mayor orden en los talleres en estudio.

(Lazo, 2017), realizó una investigación con el objetivo principal de determinar como la implementación de la metodología 5S mejora la productividad en el almacén del Hospital I Octavio Mongrut Muñoz. Consideró una investigación de carácter Aplicada y de diseño Cuasi experimental. Población y muestra constituida por los registros de servicios atendidos en un periodo de 30 días. Los resultados encontrados fueron el mejoramiento de la productividad de un 44,4% a 70,4% e incremento de la eficiencia de un 69.7% a 82.4%; permitiéndole demostrar y concluir que la Metodología 5S mejora la productividad, eficiencia y eficacia en el almacén del Hospital I en estudio. Finalmente, señala la necesidad de una implementación continua y llevadera en el tiempo de la metodología 5S en las demás áreas ajenas al almacén del hospital en estudio. Cabe señalar que la investigadora hace énfasis en las herramientas utilizadas en ingeniería industrial como un valioso aporte juntamente con la metodología 5S, que aunados contribuyen a la mejora de la productividad y competitividad en este sector productivo.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1 Metodología 5S.

Esta metodología que tiene sus orígenes en el Japón por los años 60, tiene como enfoque prioritario la de contar con ambientes de trabajo organizados que funcionen de una manera correcta; con orden y limpieza; y para que tenga efectos en la calidad, requiere que se forme una cultura en las nuevas formas de realización del trabajo mantenidos con disciplina. La metodología 5S se puede aplicar a distintos sectores productivos inclusive en la vida cotidiana, ya que los desperdicios se generan constantemente, debido principalmente al desorden en los que se encuentran los equipos, insumos, herramientas y otros en los lugares de trabajo, a causa de encontrarse en lugares no correctos o mezclados con la basura. (Gutierrez, 2010).

El nombre de la metodología 5S se debe a que consta de 5 etapas cuyos nombres son de origen japonés y que empieza con la letra S (ese). Acto seguido presentamos dichas etapas:

1. Seiri (seleccionar): se separa lo útil de lo inservible.
2. Seiton (ordenar): organización de los espacios de trabajo, bajo la premisa que todo objeto tiene su lugar.
3. Seiso (limpiar): mantener las cosas y artículos limpios.
4. Seiketsu (estandarizar): mantiene el control de las primeras tres eses. De tal manera que se genera nuevamente el desorden.
5. Shitsuke (disciplina): las etapas anteriores se conviertan un estilo de vida.

Este concepto de calidad, eficiencia y continuidad en el trabajo no es propio de los japoneses, sino que ya vienen acuñados años atrás; al respecto, (Taylor, 1911) en su libro Principios de la Administración Científica habla sobre la prosperidad conjunta entre el empleado y el empleador debiendo existir en toda organización, esto con la finalidad de lograr el máximo bienestar para cada uno. Señala además que la máxima prosperidad propia del empleado no es solo ganar altos salarios, sino que esto pasa por un proceso de formación para

que este logre su mayor eficiencia, de tal manera que con esto contribuya a elevar la calidad del trabajo. Así mismo la “máxima prosperidad” para el empleador no es solo darle altos ingresos a la organización, sino va enfocado a la mejora de los procesos hasta llegar a la excelencia, de tal manera que esta prosperidad sea de forma total y permanente.

También para Fayol citado por (Chiavenato, 2006) ; en su teoría incluye ya conceptos como el orden y disciplina, entre sus principios generales de la administración, que son aplicables también a cualquier empresa u organización adaptándose a cualquier tiempo o circunstancia. Según Fayol la labor administrativa de una organización se reparte entre los distintos niveles y jerarquías de la empresa, no es exclusividad de la alta dirección; esto es que a medida que se va descendiendo en la escala jerárquica de la empresa estos tienen funciones de acuerdo a su nivel, y mientras más se sube en la escala organizacional, aumentan en volumen y extensión las labores administrativas.

SEIRI: Seleccionar. (Separar lo innecesario).

En esta fase de la metodología 5S, se diferencian los elementos que sirven de los que no. Esto trae como consecuencia la organización del lugar de trabajo, en esta fase se pueden establecer normas de trabajo que permitan hacer más viable la labor “sin sobresaltos” (Rey, 2005).

Entre los principales objetivos de esta fase se encuentran:

- Ganar espacio ocupado por cosas que dificultan la labor (inservibles)
- Mantener sólo lo necesario para el cumplimiento de la labor.
- Incentivar a la formación de hábitos de conducta de no seguir manteniendo objetos en lugares inapropiados.
- La prevención de accidentes y el incremento de errores por parte del trabajador por la presencia de objetos no necesarios.

SEITON: Ordenar.

En esta fase se establecen mecanismos para el “desecho” y las normas para la ubicación de cada elemento; permitiendo a cada trabajador, encontrar de forma visible y de fácil accesibilidad las herramientas de trabajo. La clave de esta fase es definir el lugar adecuado de cada elemento según la frecuencia de su uso.

La aplicación de esta segunda “S”, implica lo siguiente:

- Reducir los tiempos de movimiento y búsqueda de herramientas.
- Mejorar la identificación de objetos.
- Herramientas de trabajo de acceso rápido.
- Mejorar la apariencia del centro de trabajo.

SEISO: Limpiar.

La limpieza es un aspecto crucial en todo proceso productivo. En esta fase, más que tener los equipos y herramientas “brillantes”, se busca que cada trabajador se identifique con su puesto de trabajo y los equipos que le son asignados para su labor; de tal manera, que dicha identificación genere automáticamente la limpieza del lugar de trabajo.

Entre sus objetivos principales se encuentran:

- Evitar que el lugar de trabajo y herramientas se llenen de polvo y suciedad.
- Verificación continua de las herramientas de trabajo, así no presenten signos de daño o suciedad.

SEIKETSU: Estandarizar.

Esta fase de la metodología 5S surge como la consecuencia de la aplicación de las tres primeras “S”, involucrando nuevos aspectos, tales como el aprendizaje, mejora continua y teoría del cambio (Dorbessan, 2006).

Aprendizaje. Al ser aplicado la primera S (SELECCIONAR), se va consolidando un cambio de modelo en el grupo de trabajo, el cual les permite participar en la toma de decisiones (SEPARAR les hace asumir nuevos hechos). En las siguientes fases el ORDENAR Y LIMPIAR, los esfuerzos realizados son menores porque al haberse descubierto la capacidad de poder tomar decisiones, se asimila el hecho de que con esto se obtienen logros. El aprendizaje trae consigo una serie de beneficios, entre los cuales están la facilitación en la realización de las actividades y el mejoramiento de las relaciones de los integrantes miembros del grupo de trabajo.

La mejora continua. El hábito de realizar, concretar acciones y tomar decisiones obteniendo logros, son los pilares fundamentales para la mejora continua. En las tres primeras “S”, se plantean las cuestiones del ¿Qué hacer, cómo hacer y dónde hacer?, mientras que en la mejora continua las preguntas van referidas al ¿Por qué se hace? y el ¿Cómo se mejora?

Teoría del cambio. Siempre se debe tener presente que toda acción a realizar debe salir del propio grupo de trabajo; de esta manera, se les dará la sensación de que ellos son los autores intelectuales. El compromiso del trabajador debe ser permanente para que se logren cambios significativos en la manera de hacer y actuar.

SHITSUKE: Disciplina.

Es el cumplimiento de las normas establecidas en base a los acuerdos tomados por el grupo de trabajo, esta acción da respaldo y sostenibilidad al grupo como tal.

El auto respeto es el pilar fundamental en esta fase. Si el trabajador no es capaz de respetar o cumplir una resolución, mucho menos va a ser capaz de asumir un compromiso frente al grupo, por lo que será visto como alguien no confiable.

Como parte de la autodisciplina, se puede considerar a las actitudes de tirar los desechos en el lugar correspondiente, colocar en su sitio las herramientas luego de utilizarlas, dejar

limpias las áreas comunes y cumplir y hacer las cumplir las normas o reglas establecidas; estas conductas al aplicarlas de forma continua y habitual traerán como resultado la autodisciplina.

2.2.2. Productividad.

La Productividad se define como la relación de producción e insumo; esta definición se puede aplicar a las empresas de diferentes sectores productivos, de cualquier actividad económica o economía, de producción o servicios. Generalmente la productividad mide el grado en que puede fabricarse un producto con un insumo dado. Generalmente esta relación es sencilla mientras que los insumos utilizados para la fabricación del producto sean objetos tangibles y son fáciles de medir, pero esta situación se complica cuando se trabaja con objetos intangibles. (Kanawaty, 1998).

Para (Gutierrez, 2010), la productividad va en función a los resultados obtenidos; que pueden ser de algún proceso productivo o de servicio, por lo que el aumento de la productividad involucra la mejora de los resultados tomando en cuenta los recursos empleados para obtenerlos. Esta misma premisa se utiliza para medir la productividad, que viene a ser la razón entre resultados y recursos usados. Estos resultados se pueden medir en piezas fabricadas, unidades que hayan sido vendidas, o servicios realizados; mientras que los recursos usados pueden expresarse en trabajadores, tiempo, horas máquina, etc... La eficacia y eficiencia son componentes esenciales para visualizar la productividad, siendo la eficacia la realización de todo lo planeado habiéndose logrado los resultados establecidos; mientras que la eficiencia es la razón entre el resultado alcanzado y los materiales utilizados, esto es buscando la optimización de recursos evitando la generación de desperdicios.

Por tal motivo, la fórmula planteada en el presente trabajo de investigación para medir la productividad va en función de la eficiencia y la eficacia:

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

La mala calidad y la baja productividad que se presentan en las distintas organizaciones de manufactura o de servicios, están dadas por la desorganización, falta de información, devoluciones y reclamos por parte de los clientes e insumos utilizados entre otros.

El aspecto de calidad en los laboratorios clínicos se ve reflejado en los indicadores de exactitud, fiabilidad y puntualidad de los resultados emitidos; estos resultados deben ser los más precisos posibles, para que sea útil en el contexto clínico o de salud pública.

El nivel de inexactitud que puede presentar un servicio de Laboratorio Clínico debe ser lo más pequeño posible. El grado de afectación que pueda producir un solo error va en función del contexto tomado (situación de emergencia), que pueden tener diferentes consecuencias unas más graves que las otras:

- Implementación de tratamientos no adecuados.
- Complicaciones al paciente.
- Retraso en los diagnósticos.
- Realización de más análisis innecesarios.
- Muerte del paciente.

Así pues, los servicios de laboratorio clínico deben lograr los más altos niveles de exactitud y fiabilidad posible, por lo que todos los procesos involucrados deben realizarse de mejor manera posible.

Por lo tanto, un modelo de gestión de calidad como la basada en la Metodología 5S, se hace muy importante para lograr un buen rendimiento en el laboratorio.

Fases del funcionamiento del laboratorio Clínico.

El modelo de Gestión de Calidad a utilizar debe ser aplicado en todas las fases que involucran el funcionamiento del laboratorio clínico, optimizando los procesos y procedimientos, para así poder garantizar la calidad y por ende su productividad.

Estas fases se pueden apreciar claramente en la siguiente figura:

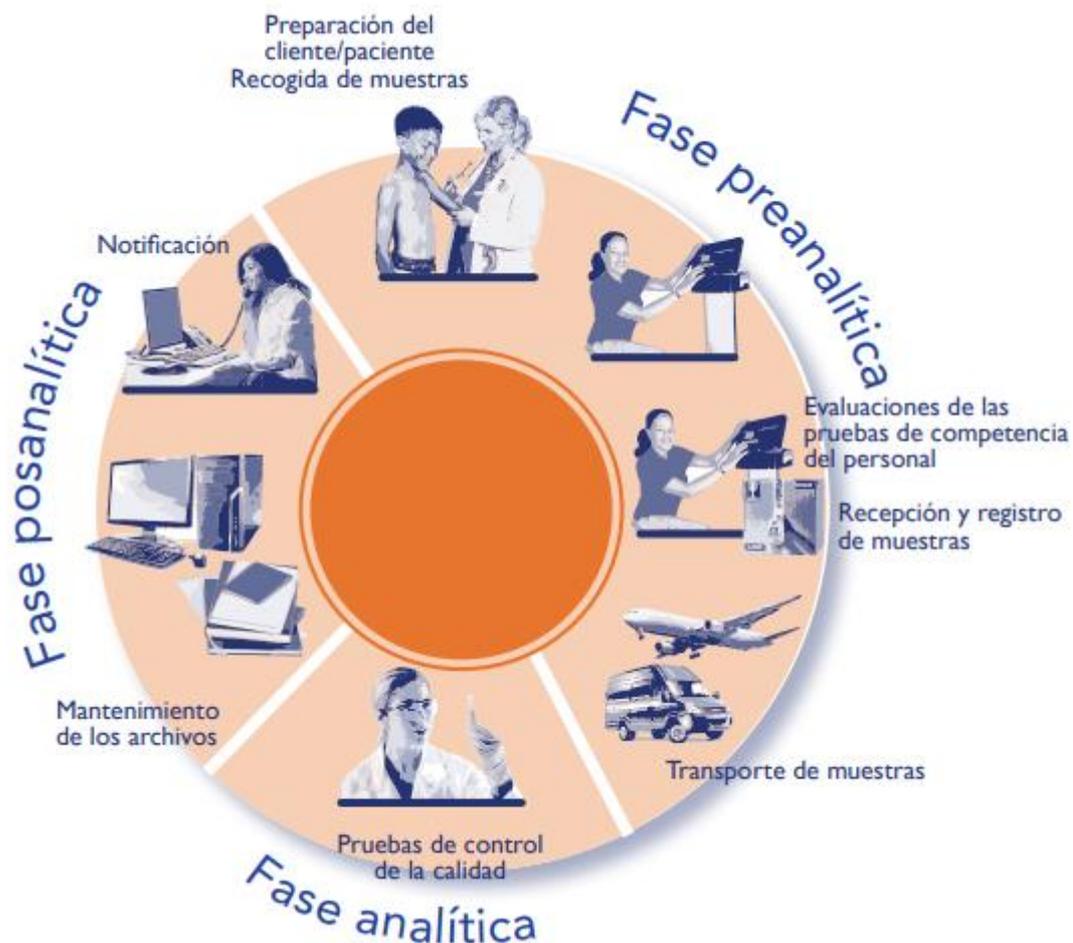


Figura 3. Fases del funcionamiento de un laboratorio clínico.
Fuente: OMS (2016)

Las fases mostradas en la figura anterior muestran la manera del cómo es el funcionamiento secuencial del servicio de Laboratorio clínico (desde la recepción del paciente hasta la entrega de los resultados, pasando por el procesamiento mismo de las muestras). Cada fase debe llevarse de una manera correcta para poder tener resultados exactos y confiables.

Estas fases han sido definidas mediante las normas ISO 15189-2012 / 17025:2005, que reconocen los procesos pre analíticos, analíticos, y post analíticos; que también son llamados como procesos previos a la prueba, durante la prueba y posteriores a la prueba.

A este conjunto de procesos en el servicio de Laboratorio Clínico se le denomina como Itinerario del Flujo de Trabajo, que empieza desde la recepción del paciente y concluye en la entrega de resultados al paciente, mostrados en la siguiente figura:

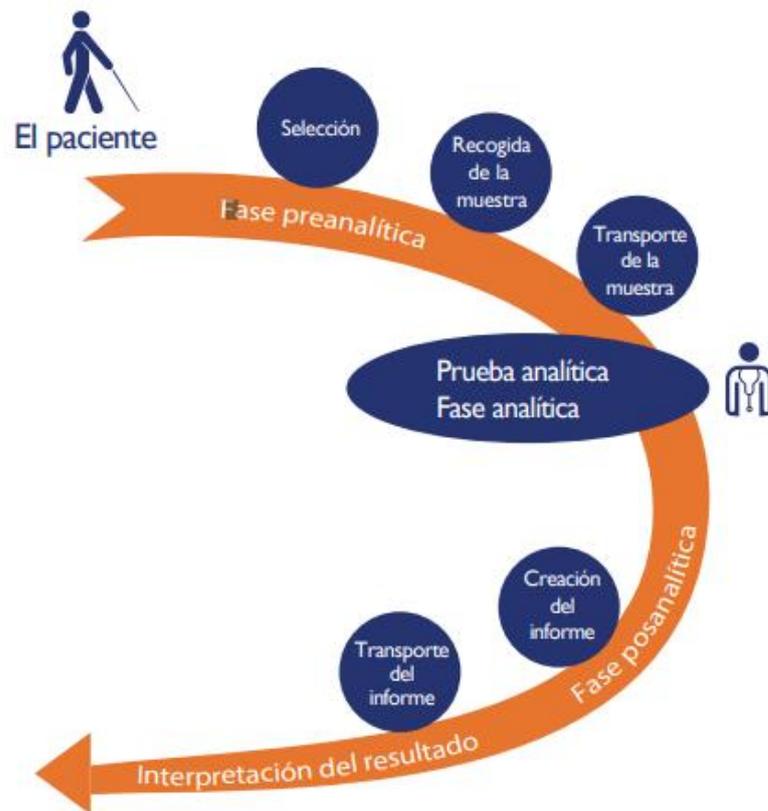


Figura 4. Itinerario del flujo de trabajo en un laboratorio.
Fuente: OMS (2016)

Conocer perfectamente los procesos de un Itinerario del Flujo de Trabajo en un laboratorio es un factor clave para poder implementar un sistema de calidad. Los mayores errores se encuentran en la fase pre-analítica, donde se interactúa directamente con el paciente que van desde su recepción, toma y acopio de las muestras respectivas antes de ser llevados al procesamiento (fase analítica), y luego otra fuente de errores viene dada en la fase post-analítica donde se elaboran los informes de los resultados obtenidos del procesamiento de las muestras.

Cabe mencionar que en la fase analítica, el margen de error es prácticamente 0% o acercándose a ello, debido a que las muestras son procesadas generalmente de forma automatizada con los más altos estándares de calidad, tomándose sus tiempos necesarios y donde la intervención humana no es muy significativa.

Teniendo en cuenta lo expuesto, la presente investigación se centra básicamente en las fases pre-analítica y post-analítica donde inciden la mayor cantidad de errores, ya que estos pueden invalidar los esfuerzos realizados para la obtención de un análisis confiable.

Atención al paciente.

Este procedimiento pertenece a la fase pre-analítica; incluye la preparación del paciente, la toma de la muestra en sí y la conservación de la misma hasta ser llevada a su procesamiento. En esta fase se debe tomar especial atención en la recepción del paciente y el registro del tipo de análisis requerido, dirigirlo hacia los ambientes de la toma de muestra y su extracción respectiva. Para este proceso se deben tener los recursos y materiales necesarios en perfecto orden establecido y la ubicación de estos deben de ser lo más rápido y confiable posible.

El indicador de productividad para este proceso está dado por la siguiente formula:

$$\frac{\text{Muestras tomadas}}{\text{Total de muestras solicitadas}} \times 100$$

Este indicador de forma indirecta nos permite ver el tiempo empleado en cada proceso de toma de muestra y si verdaderamente satisface la demanda diaria que generan los pacientes.

Tasa de errores entrega de resultados

Perteneciente a la fase post analítica o de la entrega de los informes de resultados a los pacientes. Este tipo de fallas generalmente van en función a la mala digitación o escritura de los resultados, inadecuado mantenimiento de las bases de datos y al estado de los equipos informáticos destinados para este fin.

El indicador de productividad para este proceso está dado por la siguiente formula:

$$\frac{\text{Informes con erroneos}}{\text{Total de Informes entregados}} \times 100$$

Reducción pérdidas de materiales.

En situaciones donde se cometen errores en la toma de muestra por parte del personal encargado, sea por fallas cometidas en el proceso mismo (fase pre-analítica) o luego de entregar resultados erróneos (fase post-analítica), conllevan a la realización de una nueva prueba repitiendo todo el proceso, y por consiguiente, debe de utilizarse materiales extras generando costos extras a la organización de salud.

El principal insumo utilizado en la toma de muestra y que genera costos significativos es el llamado vacutainer, el cual es un tubo de material de vidrio y plástico (PET), empacado al vacío, con tapa de plástico blando y dependiendo del color de este le corresponde un tipo de análisis sanguíneo.

Entre los colores más utilizados en el servicio de laboratorio clínico tenemos:

- **Tapón rojo:** Tubo seco, sin anticoagulante. Se obtiene suero tras retracción del coágulo. Se utiliza para pruebas cruzadas en banco de sangre.
- **Tapón rojo, marrón o amarillo:** Tubos de suero. No contienen anticoagulante pero sí gel. Se utiliza para determinaciones bioquímicas y serológicas.
- **Tapón violeta:** Tubo con EDTA. Se emplea en Hematología y Banco de Sangre. Es el más utilizado en el servicio de Laboratorio Clínico.

El indicador de productividad para este proceso está dado por la siguiente formula:

$$\frac{\text{Insumos faltantes}}{\text{Total de Insumos}} \times 100$$

2.3. Marco conceptual

La Salud es un derecho fundamental de toda persona e implica no solo la ausencia de la enfermedad, sino también el reflejo del desarrollo y bienestar de esta. La prevención es considerada como el factor clave para el logro, debiendo considerarse el diagnóstico temprano y un tratamiento que no sólo abarque el ataque a la enfermedad, sino también involucrar su ámbito social. De esta manera se aborda de manera integral el problema que aqueja al paciente. Esta integralidad también incluye a los establecimientos de Salud, especialmente a los servicios de apoyo al diagnóstico médico como es el caso del servicio de Laboratorio Clínico, donde la atención debe de ser de forma continua, en las cuales el orden es importante para mantener los flujos de atención y los recursos. (Proyecto Multipaís Bolivia, Guatemala, & Perú, 2012).

Por otro lado, la prevención de los accidentes laborales, así como el control de los riesgos propios de la actividad productiva, con la cual se logran la protección de la vida y la salud de los trabajadores salvaguardando las instalaciones de trabajo, es una de las acciones más importantes de la Seguridad e Higiene Industrial (Chamochumbi, 2012).

El cumplimiento de las políticas del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), deben de ser un compromiso latente de toda organización, y en aras de la consecución de estos fines hay una serie de acciones mínimas que se pueden implementar para conseguir niveles de seguridad aceptable, como son el mantenimiento del orden y limpieza en el centro laboral, estas simples acciones que implica ubicar cada elemento en su sitio, con la distribución adecuada de los materiales o instrumentos de trabajo, evitando el acumulo de desechos, pueden disminuir entre un 20 a 25% de los accidentes producidos en los ambientes laborales.

2.3.1. Metodología 5S.

Metodología originaria del Japón que tiene como premisa principal la búsqueda de la calidad tomando como ejes fundamentales el orden, la limpieza y la disciplina. Involucra a los actores de la Empresa de tal manera que los haga participar en la organización de los lugares de trabajo con la finalidad de mantenerlos funcionales, limpios, con orden y seguros. Esta Metodología es adaptable a cualquier rubro empresarial o de servicios, inclusive en la vida diaria.

Para (Dorbessan, 2006), la metodología 5 “S”, viene a ser una herramienta de cambio que trae muchos beneficios a la empresa o institución que la aplica; estos se ven reflejados en la mejora de la calidad, la productividad, la seguridad en el trabajo, además de favorecer la comunicación e interacción entre los trabajadores (p.19). Además, el autor intrínsecamente señala que la aplicación de esta metodología implica trabajar menos, porque al tener un lugar de trabajo ordenado y limpio, el tiempo que se requiere para realizar la actividad productiva se reduce.

Por lo tanto, el enfoque que asume la presente investigación está íntimamente relacionado con el tiempo de trabajo necesario para el desarrollo de la actividad en el servicio de Laboratorio Clínico, de tal manera que con la aplicación de las herramientas adecuadas se mejore su productividad.

De acuerdo con lo señalado por (Vargas, 2004), la Metodología 5S, está basado en 5 principios fundamentales, los cuales en conjunto traen como consecuencia que los trabajadores de cualquier sector, sea este industrial o de servicios, mejoren sus condiciones de trabajo, de tal manera que se obtengan mejores productos o servicios, aumentando su productividad.

La metodología 5S proviene del vocablo japonés, donde cada letra inicial de sus principios utilizados en este, empiezan con la letra S.

Estos cinco principios son los siguientes:

Seiri (Clasificar). Según (Rodriguez, 2010); este principio consiste en la separación de lo necesario de lo innecesario, retirando estos últimos fuera del lugar de trabajo. Esto es tomar lo verdaderamente útil en la realización de una labor productiva, a su vez determinando un sistema de control que incluya la eliminación y retiro de lo inservible.

Etimológicamente el origen de la palabra Seiri proviene de la conjunción de dos vocablos del idioma japonés “sei” y “ri”, que en su traducción española es “arreglar”, y “discernimiento/razón”, que explícitamente denotan las acciones de clasificar los elementos en función a la utilidad y su funcionabilidad.

Este principio al inicio puede ser difícil debido a que está basado en función a la toma de decisiones, de separar lo que sirve o de lo que no, ya que el ser humano por naturaleza tiende a llenarse de elementos que según sus creencias “algún día serán utilizados”, que al final nunca se le darán uso, conllevando con esta actitud un acumulo de objetos inservibles, convirtiendo al lugar de trabajo en una fuente potencial de peligro.

Seiton (Ordenar). La ordenación o la acomodación de las cosas pertenecen a este principio, lo cual trae como consecuencia la facilitación de la búsqueda, identificación, el fácil acceso o retiro del elemento utilizado en cualquier momento. Este principio es el que le sigue al Seiri, ya que una vez que los objetos inservibles hayan sido eliminados, el siguiente paso es organizar el lugar de trabajo, considerando elegir el lugar más adecuado para ubicar los elementos de trabajo de acuerdo a su funcionabilidad.

El origen etimológico de la palabra Seiton, proviene de la unión de dos vocablos japoneses “sei” y “ton”, que en su traducción española significa “arreglar” y “ordenar/poner”, señalando claramente la acción de disponer los objetos fácilmente cuando se necesitan.

Este principio toma como premisas la rotulación del elemento de trabajo y su delimitación, siendo su finalidad la de preservar en buenas condiciones los elementos propios de la función, esto para su buen funcionamiento (Rodriguez, 2010).

Seiso (Limpiar). La eliminación del polvo y la suciedad son los objetivos de este principio, las herramientas o utensilios de trabajo son sus fines. Desde la perspectiva del Mantenimiento Productivo Total (TPM en inglés), Este principio involucra la inspección del equipo o herramienta de trabajo de tal manera que también se pueda identificar sus problemas, averías o fallas.

El nacimiento etimológico de la palabra seiso viene también de la unión de dos vocablos provenientes del Japón “sei” y “so”, que en traducción española es “no ensuciar” y “limpiar”, que denota acciones del mantenimiento de la limpieza del entorno laboral, utilizando para ello los elementos necesarios para tal fin.

La relación del buen funcionamiento de las herramientas de trabajo y la producción de productos o servicios de calidad son propias del seiso. No solo es el mantenimiento limpio de un lugar sino este va más allá, identificando las fuentes de suciedad, de tal manera que mediante acciones concretas se eliminen las causas (Rodríguez, 2010).

Seiketsu (Estandarizar). Entre sus objetivos principales está el de mantener la funcionalidad de las tres primeras “S”, manteniendo el logro alcanzado, respetando las normas establecidas de tal manera que se eleven los niveles de eficiencia en el centro laboral.

La concepción etimológica de la palabra Seiketsu, viene de la integración de dos vocablos japoneses como lo son “sei”, y “ketsu”, que en su traducción al español es “no ensuciar” y “purificar”, denotando acciones de la mantención impecable de la limpieza tanto de los elementos de trabajo y del lugar o ambiente, logrando con ello muchos beneficios como la generación de ambientes de trabajo agradables y de bienestar personal.

La aplicación de las tres primeras “S”, es fundamental para la aplicación de este principio, ya que con ello se habrá logrado la detección de problemas que aparentemente no

existían; con la estandarización de las actividades de clasificar, ordenar y limpiar, que es la base del Seiketsu, se trata de no retroceder a situaciones que eran similares o peores.

Shitsuke (Disciplina). Las actividades de este principio están ligadas al respeto de las reglas por convencimiento propio del trabajador, además del cambio de los hábitos de trabajo donde es fundamental la continuidad y la práctica de la disciplina.

El origen de esta palabra proviene de la conjunción de dos vocablos japoneses que tienen como significado la actitud positiva, del buen comportamiento que se debe de tomar hacia los demás y el cumplimiento estricto de las reglas y normas.

Este principio es considerado como la parte más importante de la metodología 5S, ya que la aplicación de este hace que evolucionen las 4S anteriores. Aquí juega un papel muy importante el factor humano porque cuando todos ellos demuestren actitudes proactivas en la realización de su labor diaria, la empresa obtendrá muchos beneficios tanto en la calidad y productividad (Rodríguez, 2010).

2.3.2. Productividad.

Para (Fernández, 2012), la Productividad se logra al organizar y gestionar de forma adecuada todos los procesos de la empresa, es lo que se denomina Gestión de Calidad Total (TQM en inglés), la cual se debe de implantar en la empresa de forma adecuada. El concepto de calidad para el autor va enfocado hacia las tres líneas de acción principales; cliente (paciente), sociedad y trabajadores. El enfoque hacia el cliente permite que se ponga énfasis en el mejoramiento de los procesos, sea estos en su diseño u optimización, de tal manera que se maximice la relación calidad/costo de forma que sean los más adecuados para la empresa.

Para (Chiavenato, 2006), el eje fundamental de la productividad consiste en el aumento de la capacidad de producir bienes o servicios por parte del trabajador en el mismo periodo de tiempo, lográndose esto mediante la especialización.

Otro aporte fue el introducido por (Taylor, 1911), quien señala siempre hay una mejor manera de realizar el trabajo, de tal manera que esta sea fluida y más rápida, es por ello que se requiere el análisis de todos los procesos productivos conjuntamente con un estudio de tiempo y de movimientos.

Al respecto, la presente investigación estuvo enmarcado dentro del mejoramiento de la productividad tomando como ejes principales factores como el tiempo, optimización de tareas e implantación de metodologías de trabajo como las 5S. Es por ello que se utilizó el concepto de Tiempo estándar, el cual representa al tiempo medio necesario para que un operario realice su tarea de forma normal.

2.3.3. Laboratorio Clínico.

(Pagana & Pagana, 2017), lo define como el lugar donde se hacen diferentes pruebas de diagnóstico con la cual se pueden confirmar o descartar la presencia de alguna enfermedad o afección, con esto se logra que se haga tratamientos de manera oportuna además de su control y vigilancia. Las pruebas realizadas en cada diagnostico no deben de ser repetidas por errores cometidos en la recolección de las muestras, o por errores de digitación.

La entrega de resultados también es un aspecto importante en la gestión del Laboratorio Clínico, ya que esta debe de estar exenta de errores además de ser entregada de forma oportuna. Estos resultados además deben de ser claros y fáciles de interpretar por el personal médico tratante, además los pacientes tienen derecho a solicitar una copia del mismo y poder solicitar una corrección de ellos.

2.3.4 Tubos de recolección (Vacutainer).

Son utilizados en el propio proceso de extracción de sangre (venopunción). Son tubos de vidrio empacados al vacío que se diferencian por el color de la tapa según el análisis requerido y la

variación del color de su tapa determina el compuesto químico que contiene o no, una equivocación en la selección del tubo hace que todo el análisis falle por completo.

CAPÍTULO III: FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

La aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

3.2. Hipótesis Específicas

1. La aplicación de la Metodología 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho
2. Mediante la ejecución de la Metodología 5S se disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.
3. La aplicación de la Metodología 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

3.3. Variables

Variable Independiente.

Aplicación de la Metodología 5S.

Variable Dependiente

Productividad

3.4. Operacionalización de las variables de estudio

Tabla 2.

Matriz de Operacionalización de las variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Unidad de Medida	Escala de Medición
5S. (independiente)	Metodología originaria del Japón que tiene como premisa principal la búsqueda de la calidad tomando como ejes fundamentales el orden, la limpieza y la disciplina. Involucra a los actores de la Empresa de tal manera que los haga participar en la organización de los lugares de trabajo con la finalidad de mantenerlos funcionales, limpios, con orden y seguros.	Nivel de aplicación de la Metodología 5S que será medido a través de un cuestionario cuyo criterio final será óptimo, regular y deficiente	Cuantitativa	1S. Seleccionar 2S. Ordenar 3S. Limpiar 4S Estandarizar 5 S Disciplina	1.1.identificación 1.2.Separación 1.3.Eliminación. 2.1.Orden 2.2.Clasificación. 3.1. Limpieza 3.2.Seguridad 4.1 Continuidad. 4.2. Mejoras 5.1. Cumplimiento. 5.2. Motivación. 5.3. Calidad	1 al 6 7 al 13 14 al 22 3 al 29 30 al 36	Puntaje Puntaje Puntaje	Ordinal

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Dimensiones	Indicadores Ítems	Unidad de Medida	Escala de Medición
Productividad (Variable Dependiente)	Mide el grado en que puede fabricarse un producto de un insumo dado	Relación de producción e insumo	Cuantitativo	<p>Atención al paciente.</p> <p>Tasa de errores entrega de resultados.</p> <p>Reducción pérdidas de materiales.</p>	<p>Razón entre cantidad de muestras atendidos y total solicitados.</p> <p>1. Razón entre resultados erróneos y el total de resultados x 100</p> <p>Razón entre los insumos faltantes y los insumos totales x 100</p>	Intervalo	Numérico

Fuente: Elaboración propia (2020).

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de Investigación.

Enmarcado en la resolución de problemas en el mundo real, la presente investigación es de tipo aplicada. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), de carácter cuantitativo ya que nos va a permitir la exploración de fenómenos, procesos, conceptos o variables, además de describirlos, establecer sus relaciones o efectos entre ellos (causalidad).

4.2. Diseño de la Investigación

Se usó el diseño pre-experimental, aplicando a un grupo único el experimento: un solo grupo antes y después. Según Hernández (2014), "A un grupo se le aplica una prueba previa (determinar la situación actual) al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (efecto del experimento)".

Su esquema es:

G 01 X 02

Dónde:

G : Grupo experimental

O1 : Aplicación de pre test (determinación situación actual)

X : Aplicación de Programa (variable independiente 5S)

O2 : Aplicación de post test (situación luego del experimento)

Para (Sánchez & Reyes, 2017), la ejecución de este diseño tiene 3 partes:

1. Se hace una medición previa de la variable independiente que va a ser estudiada (pretest) identificado con O1
2. Se aplica la variable experimental (X)
3. Se realiza una nueva medición de la variable independiente (posttest) O2.

Su diagrama es el siguiente:

01 X 02

4.3. Población y Muestra.

Población

La población estuvo conformada por todo el personal sanitario del servicio de Laboratorio Clínico; integrada por el un (01) Gerente General; un (01) Tecnólogo Medico (Encargado del procesamiento de las muestras y jefe de área); y seis (06) Técnicos en Laboratorio Clínico.

Muestra

Se eligió una muestra directa e intencional: procedimiento de muestreo no probabilístico, conformado por 6 técnicos de laboratorio clínico, encargados de la toma de muestra. Según Sánchez y Reyes (2014); “quién selecciona la muestra lo que busca es que está sea representativa de la población donde fue extraída”.

Criterios de inclusión:

Personal Sanitario que realiza labores de toma de muestra.

Criterios de exclusión:

Personal con cargo Administrativo o tecnólogo Médico.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación y la entrevista; al respecto (Sánchez & Reyes, 2017), señalan que este tipo de técnica es directa, donde el investigador se relaciona “cara a cara con los objetos investigados en función a los objetivos planteados.

Instrumentos.

Para el caso de la variable independiente, como instrumento se utilizó un cuestionario de la Metodología 5S adaptada por (Montoro, 2019); el mismo que consta de 36 ítems, evaluados con indicadores de 1 a 5 tipo escala de Likert. Instrumento validado mediante juicio de expertos (10 en total) y complementado con la prueba V de Aiken, cuyos resultados de cada dimensión fueron superiores a 0.80, lo que indican que existe concordancia entre los expertos que evaluaron el instrumento aplicado. (ver anexo 2)

Para el caso de la variable dependiente se utilizó una ficha de observación de tiempos (ver anexo 3); con el objetivo de determinar el tiempo estándar a utilizar en el servicio de Laboratorio Clínico y con la finalidad de ser utilizado como base para la medición de la productividad. Además, se utilizaron los formatos de recolección de datos para medir la productividad: atención al paciente, tasa de errores entrega de resultados y reducción de pérdidas de materiales según las fórmulas planteadas (ver anexo 4).

4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se consideraron las siguientes etapas:

- a) Se revisó la integridad de los datos.
- b) Se codificó cada evaluación en el pre test, que posteriormente se pareó con la evaluación del post test.
- c) Se diseñó una base de datos de acuerdo con la Operacionalización de las variables de estudio.
- d) El procesamiento de los datos se realizó previa calificación del pre y post test, registrándose en la base de datos diseñada previamente mediante un software estadístico.
- e) La organización y presentación de los datos se realizó utilizando un software estadístico para las tablas y un programa de hoja de cálculo para la elaboración de las figuras.
- f) Análisis Descriptivo: Se determinó el puntaje mínimo, puntaje máximo, la media y desviación estándar necesaria aplicando las fórmulas siguientes:

a. Media Aritmética: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$

b. Desviación Estándar: $\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

La Desviación Estándar, también puede ser tomada como:

$$S = \sqrt{\frac{a - s^2/n}{n-1}} \sum_{i=1}^n x_i^2 \quad \text{y} \quad s \text{ como } \sum_{i=1}^n x_i$$

g) Análisis Inferencial: por la naturaleza de los datos (no siguen una distribución normal y datos categóricos), se utilizó el Test de Wilcoxon, que es una prueba no paramétrica (escala de valoración) aplicada a dos muestras relacionadas.

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Dónde:

n = tamaño de muestra.

S+ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos.

Previamente, para la determinación del mencionado estadístico se utilizó la Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, utilizado cuando la muestra es como máximo de tamaño 50.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Presentación de Resultados.

5.1.1. Implementación de la Metodología 5S.

Para una correcta ejecución de todas las fases que involucran la Metodología 5S en el Laboratorio Clínico, se tomó como base las sugerencias planteadas en la Guía de Buenas Prácticas de Implementación 5S (Gariglio & Rosso, 2016); las cuales ponen mucho énfasis a los “lineamientos previos” que debe tener el lanzamiento de la herramienta antes y durante su implementación.

5.1.2. La empresa.

El Laboratorio Clínico en estudio pertenece a una red de sucursales dedicadas al diagnóstico clínico distribuidas en los distritos de Lima Cercado, San Juan de Miraflores y San Juan de Lurigancho.

Con fecha de creación el 9 de setiembre del 2004, el Laboratorio Clínico de San Juan de Lurigancho tiene como misión fundamental el apoyo al diagnóstico del personal médico; brindando resultados confiables con los más altos estándares de calidad de manera oportuna. Todo ello aunado al más alto desarrollo del personal profesional en tecnología y calidad en la atención al paciente.

Su visión es convertirse en un servicio que brinde prestaciones de salud de calidad y ser reconocidos por su excelencia y por la exactitud en sus resultados, por lo que siempre está en

la búsqueda de nuevas mejoras en sus procesos sin sacrificar las normativas de bioseguridad preexistentes en todo establecimiento de salud.

Los tipos de servicios que brindan son orientados específicamente a la analítica de sangre (hematología) tales como: hemograma completo, perfil lipídico, colesterol, triglicéridos y perfil tiroideo. También realiza exámenes de ELISA (VIH) y prueba de alcoholemia (nivel de alcohol en sangre).

La estructura organizacional es mostrada en la siguiente figura:

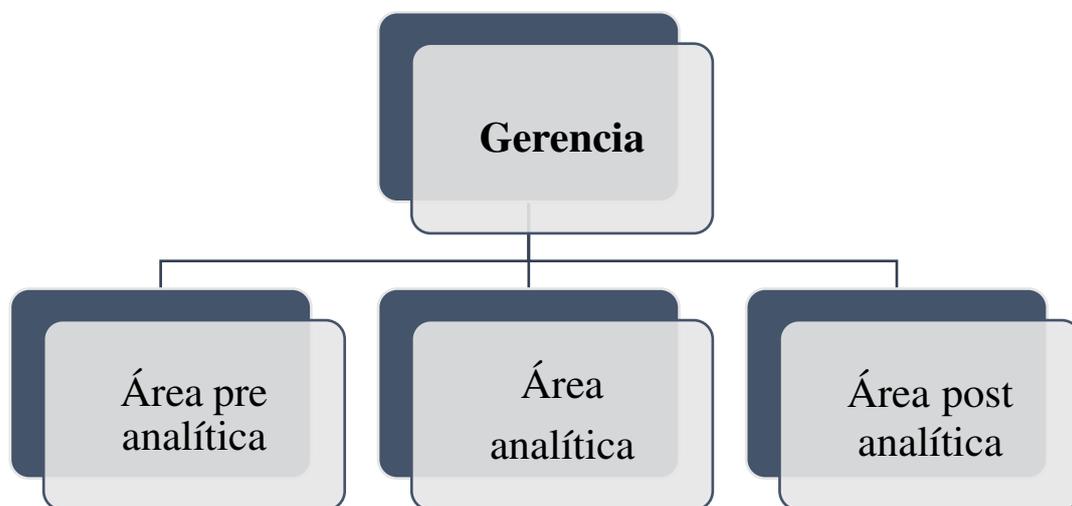


Figura 5. Organigrama del Laboratorio Clínico.
Fuente: Elaboración propia (2020).

Área pre analítica.

Técnicamente es conocida como la Fase preanalítica. Es el área objetivo de la presente investigación; cuyas funciones principales son: llenado de solicitud de análisis clínico, preparación del paciente, toma o recolección de las muestras, conservación y algunos mecanismos de control administrativo.

5.1.3. Actividades Preliminares.

Como primera actividad antes de la implementación de la Metodología 5S en el Laboratorio Clínico, se realizó una reunión con el representante de la Gerencia General con la finalidad de sensibilizarlo para que asuma el compromiso con la herramienta de gestión a implementar; se explicó los aspectos técnicos de la Metodología 5S, recursos a utilizar y los beneficios del mismo, resaltando el impacto positivo para la Empresa, sus trabajadores y pacientes que atienden.

Sin embargo, en esta primera actividad no se tomó en cuenta si el alto directivo conocía o no la herramienta de Gestión, ya que se tomó un nuevo enfoque de aplicación al “Sector Salud”; donde muchas veces la cuantificación de la satisfacción del paciente es de por sí compleja.

Otro punto tratado fue la asignación de los recursos humanos para la creación del comité encargado de llevar el programa; el cual quedó conformado de la siguiente manera:

- Gerente general.
- Jefe del Laboratorio Clínico (Tecnólogo Medico).
- Técnico sanitario de mayor experiencia.

Dicha conformación es mostrada en el siguiente organigrama:

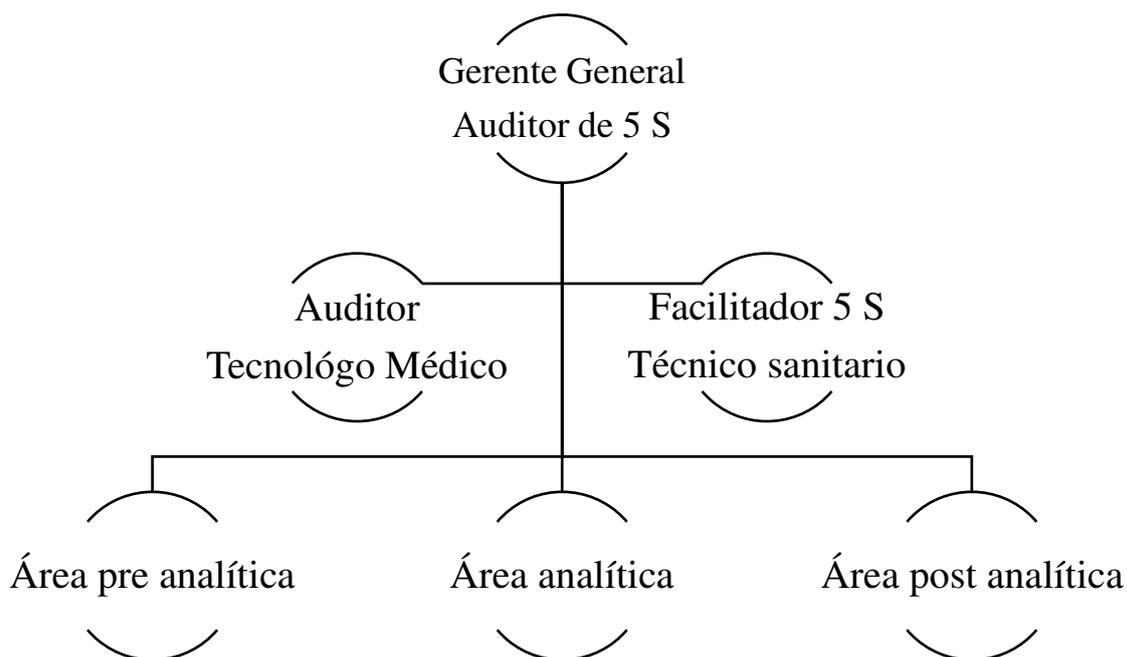


Figura 6. Estructura organizacional del comité 5 S.
Fuente: Elaboración propia.

Se asumió el área pre analítica como área de aplicación de la Metodología 5 S, ya que concentra la mayor parte de los problemas del Laboratorio Clínico, además por ser el área de contacto directo con el paciente. A través de una inspección visual se notó desorden, falta de limpieza, presencia de elementos ajenos a la actividad y mobiliario extraño.

5.1.4. Ejecución de actividades de implementación de las 5S.

Como primera estrategia utilizada para conocer la situación actual del Laboratorio Clínico, se aplicó el cuestionario de Implementación de la Metodología 5S (ver anexo 2); el cual incluye a todas las fases de su implementación, cuenta con un total de 36 ítems y tiene una escala de calificación tipo Likert evaluados desde 1= nunca a 5=siempre (Montoro, 2019). Dicho instrumento fue aplicado a todo el personal encargado de la toma de muestra del laboratorio clínico, conformado por 6 Técnicos de Laboratorio. El procesamiento del cuestionario nos permitió conocer el porcentaje de cumplimiento de la Metodología 5S en el personal sanitario, obteniéndose una visión general del cómo se encuentra: la selección, orden,

limpieza, la estandarización y disciplina en el lugar de trabajo por parte de los técnicos encargados. El instrumento aplicado tiene un total de 180 puntos los cuales son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla3.
Cumplimiento de las 5S antes de su implementación

Fases 5S	Puntajes		
	Máximo de instrumento	Promedio obtenido (6 técnicos)	Porcentaje de cumplimiento
CLASIFICACIÓN	30	15	50%
ORDEN	35	16	46%
LIMPIEZA	45	18	40%
ESTANDARIZACIÓN	35	17	49%
DISCIPLINA	35	16	46%
TOTAL	180	82	46%

Fuente: Elaboración propia (2020)

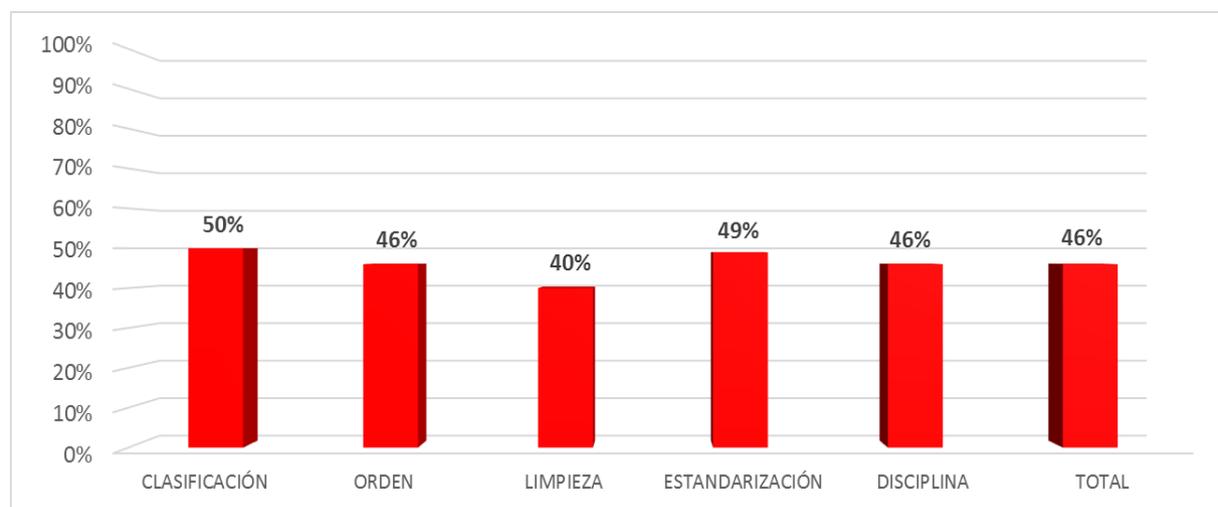


Figura 7. Cumplimiento de las 5 S antes de su implementación
Fuente: Elaboración propia (2020).

Los resultados de la tabla y figura anterior indican que el cumplimiento de la Metodología 5S en el Laboratorio Clínico es del 46%.

Así mismo, los hallazgos en cada dimensión de la Metodología 5S son desalentadores; es así que en la dimensión 1S (seleccionar) existe un 50% de cumplimiento, siendo este

indicador uno de los principales para la buena gestión del laboratorio. Similares hallazgos se encontraron en los indicadores 2S, 3S, 4S, y 5S, donde el cumplimiento fue de 46%, 40% 49% y 46% respectivamente.

En esta primera parte del análisis, se concluye que no existe un sistema de trabajo que involucre la aplicación de la Metodología 5S de forma adecuada, por lo que se considera de vital importancia la implementación de un sistema de calidad propio de las 5S.

5.1.5. Aplicación de la primera S Clasificar (Seiri).

Se identificó las zonas críticas dentro del área pre analítica, que son aquellas donde transitan el personal sanitario y los pacientes (pasadizos, puerta de ingreso, sala de extracción sanguínea), identificándose los elementos extraños e innecesarios a la actividad laboral. Luego se aplicó el etiquetado mediante las tarjetas rojas (13 tarjetas rojas aplicadas, consideradas en demasía teniendo en cuenta que se trabaja en un lugar con todas las medidas de asepsia posible), y adicionalmente, se aplicó la “regla de las 48 horas” (No pertenece al área de trabajo todo aquello que no se utiliza en 48 horas).

El modelo de tarjetas rojas aplicado se muestra en la siguiente figura:

Forma	Fecha	Area	Item	Cantidad	ACCION SUGERIDA	Comentario	Fecha p/concluir acción
Blank	/ /				<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado <input type="checkbox"/> Eliminar <input type="checkbox"/> Reubicar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Reciclar		/ /
Used	20 / 12 / 2019	PRO-DIAGNOSTICO	A023	5	<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado <input checked="" type="checkbox"/> Eliminar <input type="checkbox"/> Reubicar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Reciclar	OBSTACULO B.C. P.D.10	3 / 1 / 20

Figura 8. Modelo de tarjetas rojas aplicado.

Fuente: Cruz (2010)

Las siguientes figuras muestran algunos elementos como equipos, mobiliarios y herramientas innecesarias a las cuales se aplicó la tarjeta roja:



Figura 9. Elementos innecesarios en el pasadizo.

Fuente: Registro fotográfico.

Se muestra un armario de dimensiones considerables sin uso, donde se apilan algunos artículos personales y elementos de carga (mochilas) de los técnicos; que además de obstruir el paso, estos elementos fomentan el desorden en el área de trabajo.



Figura 10. Elementos innecesarios en el área de trabajo.
Fuente: Registro fotográfico.

En la repisa de los utensilios de toma de muestra, se observan herramientas innecesarias ajenas a la toma de muestra.

La inspección visual y la colocación de las tarjetas rojas respectivas a los elementos considerados extraños e innecesarios se realizaron durante unos 45 minutos aproximadamente, cuya situación final fue coordinada con el comité de las 5 S formado.

La siguiente tabla muestra los detalles de los elementos extraños encontrados y su situación final.

Tabla 4.
Lista de elementos extraños e innecesarios.

ELEMENTO	CANTIDAD	SITUACION FINAL	Porcentaje
Desarmador	2 unidades	Agrupar en espacio separado (Área tarjeta roja).	13%
Brochita	1 unidad	Agrupar en espacio separado (Área tarjeta roja).	7%
Tornillos diversos	1 (caja)	Agrupar en espacio separado (Área tarjeta roja).	7%
Bidón destilada	agua 4 unidades	Agrupar en espacio separado (Área tarjeta roja).	27%
Mochilas	4 unidades	Reubicar	27%
Estante de Metal	1 unidad	Reubicar	7%
Botellón de agua potable.	1 unidad	Eliminar	7%
envase de vidrio	1 unidad	Eliminar	7%
Total	15		100%

Fuente: elaboración propia. (2020)

En relación a los elementos extraños e innecesarios en el área pre analítica, en la tabla anterior se observa 54% de los artículos fueron reagrupados al área de tarjetas rojas, 34% reubicados y 14% eliminados.

5.1.6. Aplicación de la segunda S Ordenar (seiton).

Luego de obtener un ambiente libre de elementos innecesarios con la aplicación de la primera S, como siguiente paso se procedió a la ordenación de los elementos propios de la actividad, teniendo como criterio fundamental la frecuencia y secuencia de uso. Se asume como criterio complementario el “Principio de las 3F”; donde cada una representa Fácil de ver, Fácil de acceder y Fácil de retornar a su ubicación original.

El insumo principal utilizado en la fase pre analítica, y que determina en cierta manera el éxito de la prueba, son los vacutainer que están correctamente diferenciados por el color de su tapa; sin embargo, el exceso y desorden de estos hacen que el profesional encargado en ocasiones se confunda con el uso de los mismos.

Estos son mostrados en la siguiente figura.



Figura 11. Elementos en exceso y mal organizados en la toma de muestra.
Fuente: Registro fotográfico.

En la repisa de los utensilios de toma de muestra, se observan los vacutainer (combinados de forma innecesaria) y los guantes (innecesarios o exceso de material).

5.1.7. Aplicación de la tercera S Limpieza (seiso).

La limpieza del Laboratorio Clínico forma parte de las medidas de bioseguridad que todo establecimiento de salud debe aplicar, por lo que resulta fundamental prevenir cualquier evento que genere suciedad, como los residuos peligrosos por ejemplo. Por tal razón, en esta fase se elaboró un pequeño apéndice de las actividades de limpieza a ejecutarse denominado “Juntos hacemos la limpieza”; coordinándose con los encargados de la toma de muestra de los diversos

turnos, la reubicación en el lugar correspondiente a los elementos extraños fuente de origen de suciedad encontrados en el ambiente.

Considerando que el paciente a veces es fuente generadora de la suciedad, se procedió a concientizarlo a utilizar los recipientes destinados para ello y no arrojar desperdicios dentro del área de trabajo. Así mismo se dispuso en lugares más cercanos y visibles los correspondientes tachos de residuos (comunes y biológicos), los cuales son mostrados en la siguiente figura:



Figura 12. Tachos de residuos biológicos y comunes.
Fuente: registro fotográfico.

Complementariamente se elaboró un cronograma de actividades de limpieza de las distintas zonas que comprenden el área pre analítica, que son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Cronograma de asignación de responsabilidades de Limpieza.

Día	Recepción	Pasadizo	Sala toma muestra	Acopio de muestras	Exterior Laboratorio
Lunes	Juan	Manuel	Carlos	María	Carmen
Martes	Rafael	Juan	Manuel	Carlos	María
Miércoles	Carmen	Rafael	Juan	Manuel	Carlos
Jueves	María	Carmen	Rafael	Juan	Manuel
Viernes	Carlos	María	Carmen	Rafael	Juan
Sábado	Manuel	Carlos	María	Carmen	Rafael

Fuente: Elaboración propia (2020)

La tabla anterior nos muestra la asignación de los responsables de la limpieza de las distintas zonas del área pre analítica. El cronograma será cumplido antes y después de la jornada laboral (7:00am – 11:00 am) con una duración aproximada de 10 minutos.

5.1.8. Aplicación de la cuarta S Estandarizar (seiketsu)

En esta etapa entró a tallar el Comité de las 5 S formado inicialmente, quien realizó auditorías del cumplimiento de las tres (3) primeras S, de tal manera que se conserven los logros ya obtenidos. Para ello, dicho Comité tuvo como premisa principal la “mejora continua”, donde enfatizó la limpieza diaria y permanente del área de trabajo, el ordenamiento de los mismos, la fácil accesibilidad de los elementos de trabajo, así como también la constante eliminación de objetos innecesarios que se debe de hacer.

Se dispuso de la colocación de un cartel con las fotos del antes y el después de las 5 S, con la finalidad de incentivar la participación continua del personal involucrado.

5.1.9. Aplicación de la quinta S Autodisciplina (shitsuke)

Se formó hábitos de orden y limpieza permanente en el personal sanitario a fin de mantener limpio el área de trabajo en todo momento y no solo a determinadas horas. Se recomendó al Comité de las 5 S continuar con las auditorías, “predicar” con el ejemplo y generar un clima de confianza incentivando la solidaridad entre los trabajadores. Aquí se puso mucho énfasis al cumplimiento de las normas y acuerdos ya establecidos, programándose breves reuniones de concientización en caso de observarse su incumplimiento.

5.2. Ejecución de actividades post implementación de las 5 S.

5.2.1. Aplicación del Cuestionario

Para corroborar la mejora en el proceso de implementación de las 5 S, se aplicó nuevamente el “cuestionario de Implementación de las 5S” cuyos resultados son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 6.
Cumplimiento de las 5S después de su implementación

Fases 5S	Puntajes		
	Máximo de instrumento	Promedio obtenido (6 técnicos)	Porcentaje de cumplimiento
CLASIFICACIÓN	30	26	87%
ORDEN	35	29	83%
LIMPIEZA	45	37	82%
ESTANDARIZACIÓN	35	27	77%
DISCIPLINA	35	26	74%
TOTAL	180	145	81%

Fuente: Elaboración propia (2020).

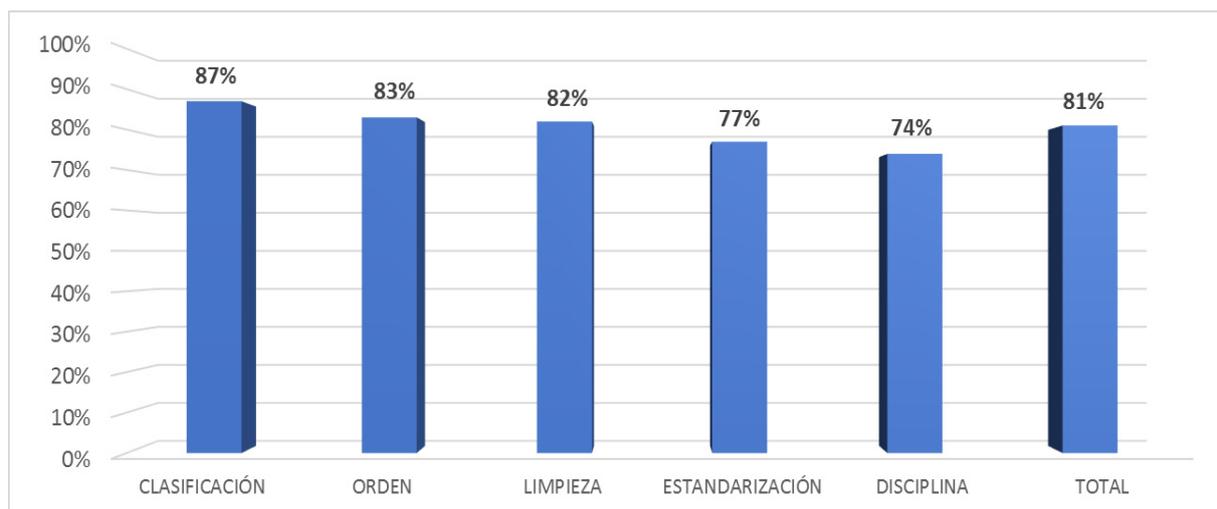


Figura 13. Cumplimiento de las 5S después de su implementación

Fuente: Elaboración propia (2020).

En relación al cumplimiento de las 5S después de su implementación observados en los resultados de la tabla y figura anterior, se concluye que el nivel de cumplimiento de las fases de las 5S fue de 81%, teniendo valores significativos de 87% para la 1S, 83% para la 2S, 82% para la 3S, 77% para el 4S y 74% para la 5S.

Estos resultados nos dan un primer acercamiento de la mejora obtenida al aplicar la metodología 5S en el servicio de Laboratorio Clínico.

Las mejoras obtenidas en los aspectos de orden y limpieza son mostradas en las siguientes figuras:



Figura14. Pasadizo principal.
Fuente: Registro fotográfico.

Con la eliminación de elementos extraños, se consiguió mantener un espacio de movimiento libre y seguro.



Figura 15. Utensilios de uso de continuo.
Fuente: Registro fotográfico.

Los utensilios que no son de uso continuo en la toma de muestra se ordenaron en la pared.



Figura 16. Instrumentos de higiene.
Fuente: Registro fotográfico.

Los instrumentos para la higiene también fueron ubicados en el lugar correcto.



Figura 17. Mesa de trabajo.
Fuente: Registro fotográfico.

En la mesa de trabajo sólo se puso el color de vacutainer más utilizado (lila). Despejando todo lo innecesario.



Figura 18. Dispositivos de entrada para registro de resultados.
Fuente: Registro fotográfico.

Se hizo el cambio de los dispositivos de entrada por otros nuevos y funcionales.



Figura 19. Área toma de muestra.
Fuente: Registro fotográfico.

Al finalizar la implementación de la metodología 5S se logró un área de toma de muestra libre y ordenada.

5.2.2. Estudio de Tiempos en el Laboratorio Clínico.

Otra estrategia que se consideró para medir la efectividad de la Implementación de la Metodología 5S fue el estudio de tiempos, ya que sin ello no podríamos tener un indicador de productividad adecuado. Para efectos de obtención de resultados y determinar el “centro de trabajo eficiente”, se estableció como primer componente el tiempo estándar tanto en el pretest (antes de implementar el programa) y post test (luego de implementarlo). Este procedimiento se llevó a cabo mediante la observación directa de las distintas operaciones que se llevan en la fase pre-analítica; fase en la que se encuentran la mayor cantidad de errores.

Diversos estudios como los realizados por (Plebani, 2006) , demuestran que los errores cometidos en esta fase representan del 46% al 68,2% del total de errores cometidos en el proceso del Laboratorio Clínico. En cuanto a lo económico los errores cometidos en esta fase representan un no despreciable 10% del costo total de obtención y remisión de muestras (Etcheverry, Domínguez, & Espósito, 2019)

El método para la lectura de los tiempos fue el de Regreso a Cero, ya que nos permitió el colocar directamente el tiempo observado en cada procedimiento de la etapa pre-analítica, este método permitió el estudio de cada elemento de manera independiente (Niegel, 2009).

Para la determinación del número de observaciones de los ciclos de estudio, de tal forma que se llegue a un tiempo equitativo, se tomó como referencia la tabla siguiente:

Tabla 7.
Numero recomendado de ciclos de observación.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: Información tomada de *Time Study Manual* de los Erie Works de General Electric Company, desarrollados bajo la guía de Albert E. Shaw, gerente de administración del salario.

Según los datos de la tabla anterior, para poder determinar el número de observaciones óptimo para el cálculo del tiempo estándar en el Laboratorio Clínico en estudio, se tomó como referencia el tiempo en minutos aproximado que demora cada ciclo de trabajo. Para nuestro estudio por tomar alrededor de 5 a 10 minutos el tiempo que se necesita para completar el ciclo de la fase pre-analítica, el número de muestras que se utilizó fue de 10 lecturas (ver anexo 5), cuyos resultados son reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 8.
Resultados del estudio de Tiempos en el antes y después.

Tiempo estándar Antes	Tiempo estándar Después
10 min 49 s. (649 s)	7 min 02s (422 s)

Fuente: Elaboración propia (2020)

De la tabla anterior podemos observar que antes de la implementación de las 5 S, el tiempo estándar que utilizó cada personal sanitario en completar un ciclo de trabajo se ubica

alrededor de los 10 minutos (10 min 49 segundos). Este proceso se inicia con la recepción del paciente y termina con la salida de este, involucrando la tarea de extracción sanguínea; este proceso permitió establecer un tiempo de productividad máximo diario por las horas de trabajo en el servicio de laboratorio clínico. Este tiempo es una referencia a las condiciones actuales de trabajo, donde aún no se aplicó la metodología 5S.

Luego de la implementación de la metodología 5S, y con la finalidad de determinar la máxima productividad que se puede alcanzar en función al tiempo utilizado para completar cada ciclo de trabajo, se realizó un nuevo cálculo de estandarización de tiempos. Los resultados del análisis de tiempos en el post test (luego de aplicar el programa), demuestran la existencia de una reducción del mismo ya que este se ubica alrededor de 7 minutos lo cual nos permitió establecer un tiempo de productividad máximo por las horas de trabajo en el servicio de laboratorio clínico.

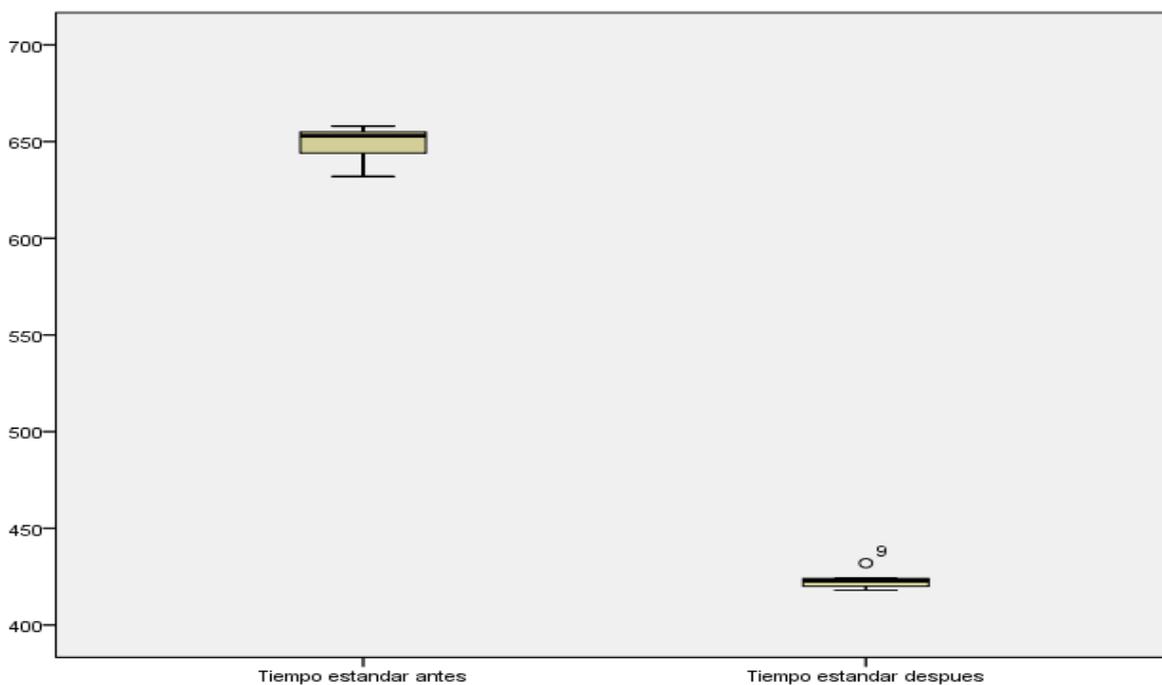


Figura 20. Tiempos estándar antes y después de las 5S (en segundos)
Fuente: Software estadístico (2020).

Según la tabla y figura correspondiente, se concluye que se ha mejorado el tiempo estándar de la fase pre-analítica luego de aplicar la metodología 5S. En el pretest se tuvo como resultado un tiempo estándar promedio de 649 segundos (10 minutos 49 segundos), mientras que en el post test, se obtuvo un tiempo estándar promedio de 422 segundos (7 minutos, 2 segundos); esta diferencia de 3 minutos con 47 segundos va a permitir incrementar las unidades de producción en el ciclo pre analítico, donde por las condiciones de la actividad solo se cuenta con 4 horas de producción (de 7am a 11am).

Se observa también poca dispersión de datos pre test con desviación estándar de 9 segundos y post test con 4 segundos, de tal manera que podemos confiar en los resultados hallados.

El tiempo estándar calculado en cada momento de la implementación de las 5 S nos permitió el cálculo de la productividad en el laboratorio clínico.

5.2.3 Análisis de la Productividad General.

La medición de la variable dependiente antes de aplicar el experimento tuvo como finalidad determinar la productividad del profesional sanitario encargado del área pre analítica, en función al ciclo de trabajo del mismo (producción) que va desde la recepción del paciente hasta la salida del mismo; este ciclo productivo está determinado por un tiempo (t) que debe ser mejorado al máximo permitido conservando las normas de bioseguridad adecuadas. Dicho tiempo (t) para el caso de laboratorios en estudio es limitado a 4 horas de trabajo (W) de 7:00am a 11:00am. Esta limitación se debe a que el paciente no debe estar en ayuno prolongado, considerando que se le recomienda ingerir su última comida alrededor de las 8 y 10 pm el ayuno debe comprender entre 8 y 12 horas. Se tomó como eje fundamental la línea base de tiempos, denominado Tiempo Estándar según los criterios de Niebel (2009); este indicador nos

permitió determinar cuántos ciclos de producción se pueden realizar durante la jornada laboral en la fase pre analítica. En las condiciones actuales de trabajo (con el desorden observado, materiales en exceso en el sitio de trabajo, condiciones iniciales y otros) se determinó que el tiempo base para completar un ciclo de trabajo en la fase pre analítica es de 10 minutos 50 segundos (ver anexo 5), lo que hace que en cada hora de trabajo se hagan aproximadamente 6 ciclos multiplicado por 4 horas que es el tiempo total de trabajo, se obtiene un total de 24 ciclos que representan el máximo de unidades(servicios) producidos; esto quiere decir que el número máximo de pacientes atendidos al día en el lapso de 4 horas es de 24. Se procedió a evaluar a los seis técnicos encargados de la toma de muestra; y se midió sus tiempos (t) hasta completar el tiempo de 4 horas, para hacerlo de forma equitativa y de tal manera que se tenga un indicador global de la productividad se evaluó a cada profesional sanitario en 3 ocasiones distintas, haciéndose un total de 18 ciclos u observaciones (completándose el tiempo máximo de la jornada laboral o acercándose a ello).

Para el cálculo de la productividad después de aplicar las 5S se utilizó su correspondiente tiempo estándar (Niebel, 2009), con la finalidad de poder establecer los ciclos de proceso máximos que se pueden hacer en una jornada de trabajo. Siendo este de 32 ciclos a un tiempo estándar de 7 min 2 s (ver anexo 6). En función a ello se realizó la toma del tiempo (t) de cada ciclo, que emplean los técnicos en cumplirla. Como el máximo de producción es de 32 servicios, se tomó 5 ciclos de producción para cada técnico, haciendo un total de 30 (t). El resumen de la productividad Antes y después de aplicar las 5S (ver anexo 7), se ven reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 9.
Productividad antes y después de la aplicación de las 5 S.

N	Personal sanitario	Productividad Antes	Productividad Después
1	Técnico 1	95%	96%
2	Técnico 2	88%	96%
3	Técnico 3	77%	93%
4	Técnico 4	70%	93%
5	Técnico 5	59%	90%
6	Técnico 6	55%	87%
Promedio		74%	93%

Fuente: Elaboración propia (2020)

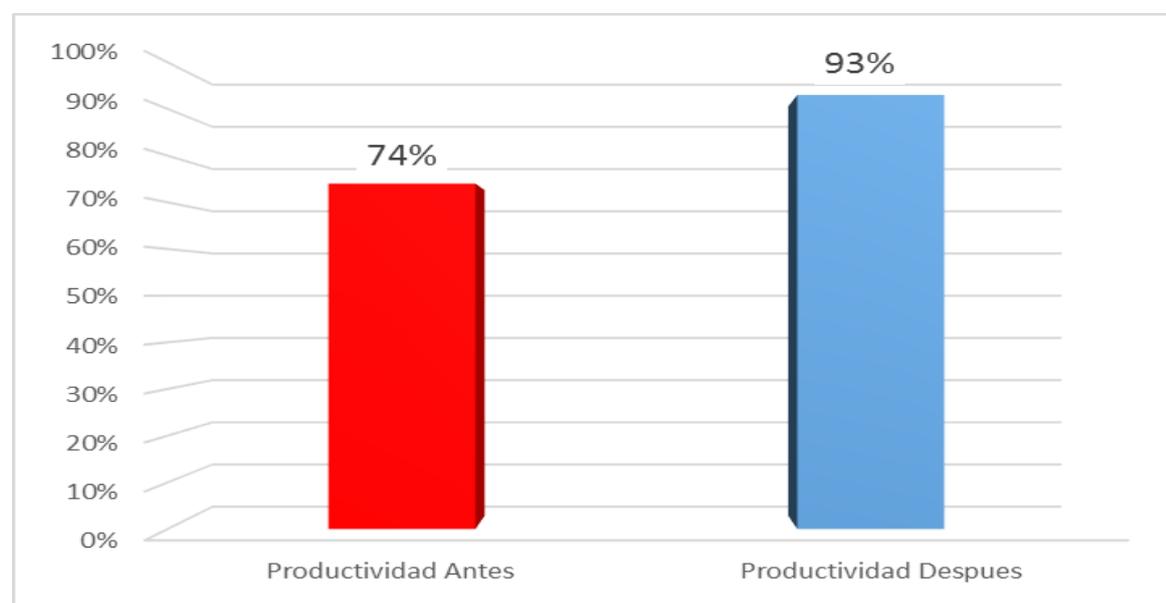


Figura 21. Productividad antes y después de la aplicación de las 5S.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Según la tabla y figura anterior, existe una mejora en la Productividad que pasó del 74% a 93% en promedio; esto implica, un incremento importante en cada uno del personal sanitario de la muestra.

5.2.4. Análisis de la Productividad en la atención al paciente.

El indicador de productividad en la atención al paciente viene dado por el tiempo utilizado en la atención al mismo y en función a ello se aplicó la fórmula de productividad planteada tomando como indicador los servicios atendidos.

El resumen de los tiempos en atención al paciente en el servicio de Laboratorio Clínico es mostrado en el anexo 8.

La siguiente tabla nos muestra el avance en la productividad de atención a los pacientes antes y después de aplicar las 5 S.

Tabla 10.

Cumplimiento en la atención a los pacientes antes y después.

Técnico	Antes (O1)	Después (O2)
Técnico 1	619s	463s
Técnico 2	629s	461s
Técnico 3	734s	480s
Técnico 4	836s	480s
Técnico 5	904s	465s
Técnico 6	975s	479s
Productividad	75%	94%

Fuente: Elaboración propia (2020)

El cálculo de la productividad del cumplimiento de la atención a los pacientes por parte del personal técnico está en función al tiempo que este dispone para la atención de este; su índice de productividad se incrementó de 75% a 94%.

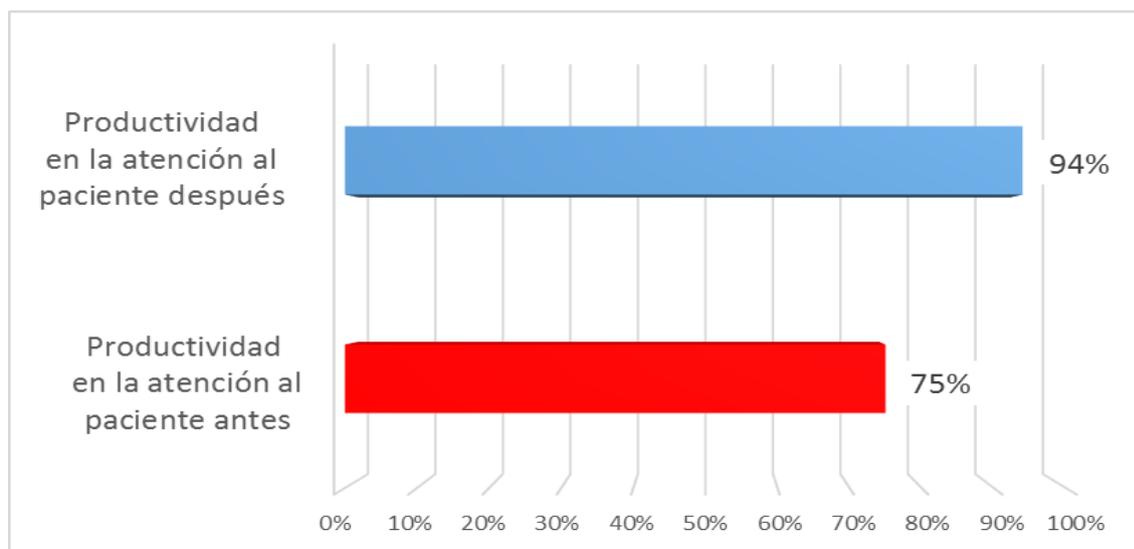


Figura 22. Productividad en la atención al paciente antes y después.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Según los resultados encontrados, se concluye que la mejora en la atención al paciente se incrementó sustancialmente pasando su índice de productividad de 75% a 94%.

5.2.5. Análisis de la tasa de error en la entrega de resultados.

Para efectos de establecer la tasa de error en la entrega de resultados se procedió a contabilizar los errores producidos principalmente por la mala digitación en los reportes respectivos (ver anexo 9)

La siguiente tabla nos muestra el resumen de los errores cometidos.

Tabla 11.

Errores cometidos en la entrega de resultados antes y después .

Técnico	Antes(O ₁)	Tasa error	Después (O ₂)	Tasa error
Técnico 1	0	0%	0	0%
Técnico 2	1	5,55%	0	0%
Técnico 3	1	5,55%	0	0%
Técnico 4	1	5,55%	0	0%
Técnico 5	1	5,55%	0	0%
Técnico 6	1	5,55%	1	3,33%
Total		27,8%		3,3%

Fuente: Elaboración propia (2020)

La tabla anterior muestra los errores cometidos en la entrega de resultados por parte del personal técnico encargado, se nota la diferencia luego de aplicar la metodología 5S, donde se bajó de 27,8% a 3,3%.

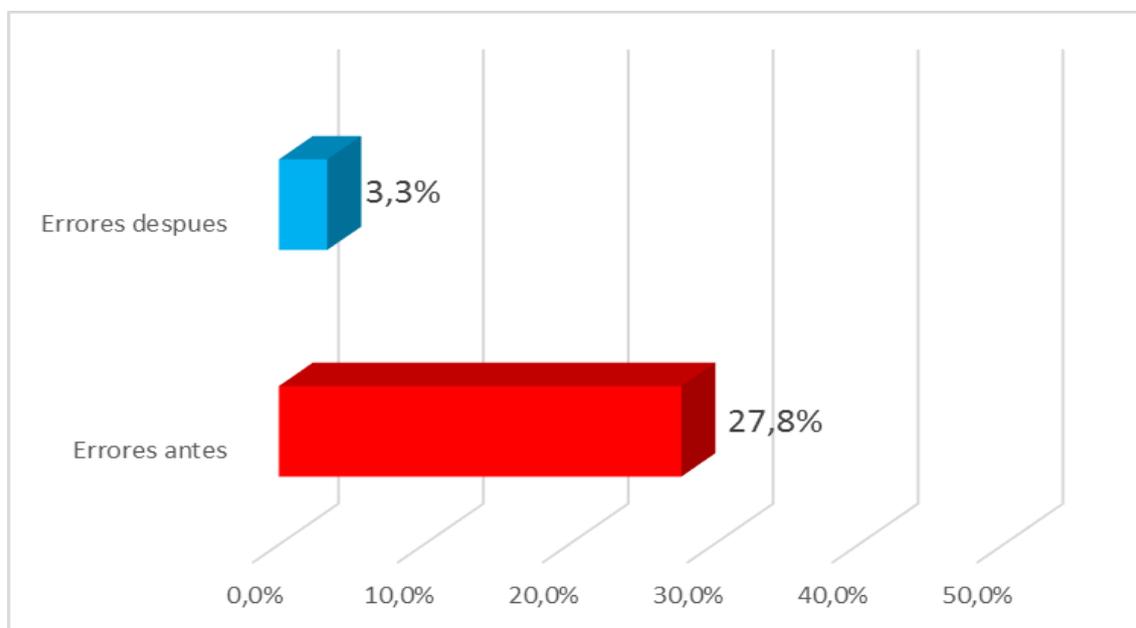


Figura 23. Porcentaje de los errores obtenidos.
Fuente: Elaboración propia (2020)

De la tabla y figura anterior, se concluye que el número de errores en la entrega de resultados disminuyó de una media de 27.8% (5) a 3,3% (1); demostrando la efectividad de la metodología 5S en la disminución de errores en el Laboratorio Clínico.

5.2.6. Análisis y medición de la pérdida de materiales.

El análisis de las pérdidas de materiales estuvo en función al insumo principal utilizado en la toma de muestra, representado por el vacutainer empleado en el proceso de extracción sanguínea. Esta pérdida viene dada generalmente por la mala selección del vacutainer en cuanto a su color o estar estrechamente relacionado con los errores en la entrega de resultados, lo que implica la repetición de la prueba. El cálculo respectivo se muestra en el anexo 10.

La siguiente tabla nos muestra el resumen de las pérdidas de materiales.

Tabla 12.

Pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra antes y después.

Técnico	Antes (O₁)	Tasa error	Después (O₂)	Tasa error
Técnico 1	0	0%	0	0%
Técnico 2	0	0%	0	0%
Técnico 3	1	5,55%	0	0%
Técnico 4	1	5,55%	0	0%
Técnico 5	1	5,55%	0	0%
Técnico 6	1	5,55%	0	0%
Total		22,2%		0%

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la tabla anterior se detalla el resumen de las pérdidas de materiales en la toma de muestra, por parte del personal técnico encargado; nótese que después de la aplicación del programa los errores se redujeron a 0%.

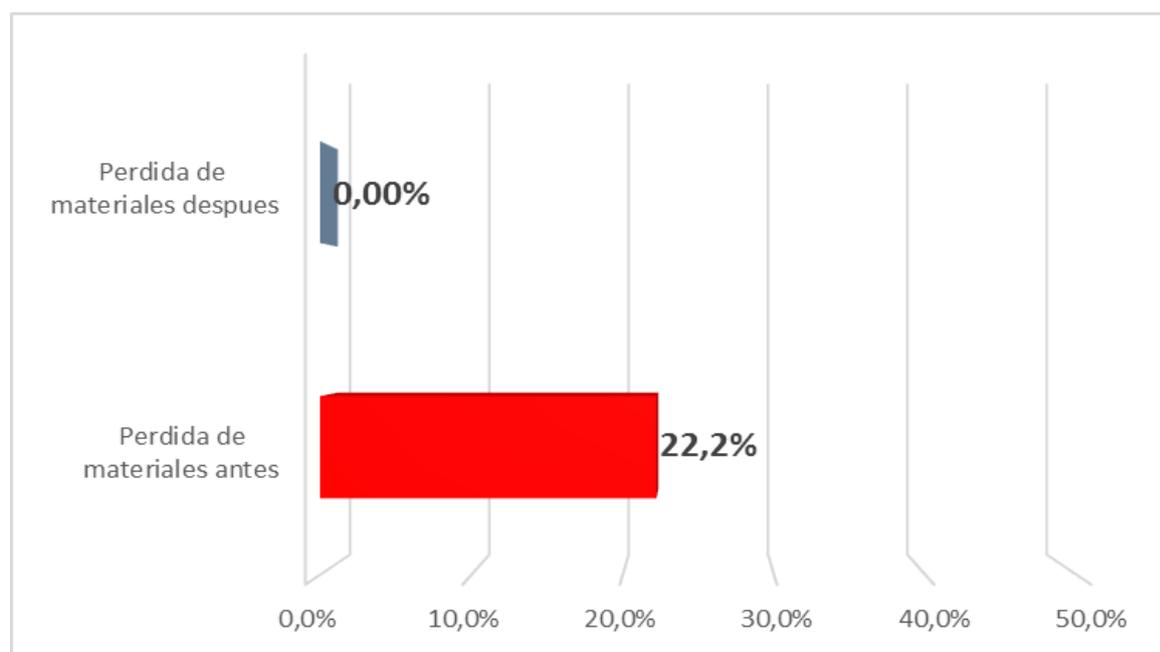


Figura 24. Porcentaje de Pérdidas de materiales antes y después

Fuente: Elaboración propia (2020).

Se concluye que la tasa de errores total se redujo de 22,2% (antes de la implantación) a 0% (después de la implantación), demostrando la efectividad de la metodología 5S en el Laboratorio Clínico.

5.3. Prueba de normalidad de datos

La prueba de normalidad de datos es un estadístico que se utiliza para comprobar si los datos muestrales se distribuyen en forma de campana (distribución normal), con el fin de determinar qué pruebas (paramétricas o no paramétricas) utilizar para el contraste de hipótesis.

Las hipótesis de normalidad están dadas por:

H_0 Si $p \geq 0,05$ datos se distribuyen de forma normal.

H_1 Si $p < 0,05$ datos no se distribuyen de forma normal

Nivel de significancia. 5% (0,05)

Se utilizó el estadístico de prueba: Test de Normalidad Shapiro-Wilk. El test de Shapiro-Wilk es un contraste de ajuste que se utiliza para comprobar si unos datos determinados (X_1, X_2, \dots, X_n) han sido extraídos de una población normal. Los parámetros de la distribución no tienen por qué ser conocidos y está adecuado para muestras pequeñas ($n \leq 50$).

El estadístico propuesto por Shapiro-Wilk es:

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Donde D es la suma de las diferencias corregidas.

Tabla 13.
Resultados de la prueba de normalidad.

	Shapiro-Wilk			Decisión
	Estadístico	gl	Sig.	
Productividad Antes	,499	6	,000	No normal
Productividad después	,908	6	,421	Normal
Atención al paciente antes	,925	6	,543	Normal
Atención al paciente después	,781	6	,039	No normal
Error en la entrega de resultados antes	,496	6	,000	No normal
Error en la entrega de resultados después	0	0	0	No normal
Pérdidas de materiales antes	,640	6	,001	No normal
Pérdidas de materiales después	0	0	0	No normal

Fuente: Software estadístico (2020)

Conclusión:

Al no cumplirse el supuesto de normalidad ($p > 0,05$) en ambas mediciones (antes y después), se concluye que para el contraste de hipótesis se utilizará la prueba no paramétrica Test de Wilcoxon para la comparación de 2 grupos relacionados (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Cabe señalar que los datos fueron obtenidos de las tablas 9, 10, 11 y 12.

5.4. Contrastación de Hipótesis.

5.4.1. Contraste de Hipótesis General

H_0 ($Me_1 = Me_2$) La aplicación de las 5S no mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho

H_1 ($Me_1 \neq Me_2$) La aplicación de las 5S mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

Nivel de Significancia 5% (0,05).

Estadístico de prueba: Wilcoxon, por ser los datos relacionados; esto es, se midió la productividad antes y después del experimento a los mismos técnicos (Quezada 2017).

La fórmula del estadístico a utilizarse es la siguiente:

$$T = \min(T+, T-)$$

Donde:

$T+$ = suma de los rangos con signo positivo

$T-$ = suma de los rangos con signo negativo

Para el cálculo de su p valor se utiliza:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

$S+$ = Suma de rangos de las diferencias positivas entre los datos)

Regla de Decisión

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Si $p > 0,05$ se acepta H_0

Tabla 14.

Valor del estadístico de prueba Hipótesis General.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad Después Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
- productividad Antes Rangos positivos	6 ^b	3,50	21,00
Empates	0 ^c		
Total	6		
Valor Z = -2,201		Sig. asintótica (bilateral)= 0,028	

a. Productividad Después < productividad Antes

b. Productividad Después > productividad Antes

c. Productividad Después = productividad Antes

Fuente: Software estadístico (2020)

De los resultados obtenidos de la prueba estadística de Wilcoxon, el p valor = 0,028 indica que existen diferencias significativas en la comparación de ambos grupos; esto quiere decir, que la productividad observada antes y después de la implementación del programa 5S son diferentes. Los rangos positivos con el valor 6, nos indican que la totalidad de la muestra de estudio (6 técnicos) mejoró su productividad en el post test. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, sosteniendo que existen diferencias significativas en sus valores.

En consecuencia: La aplicación de las 5S mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

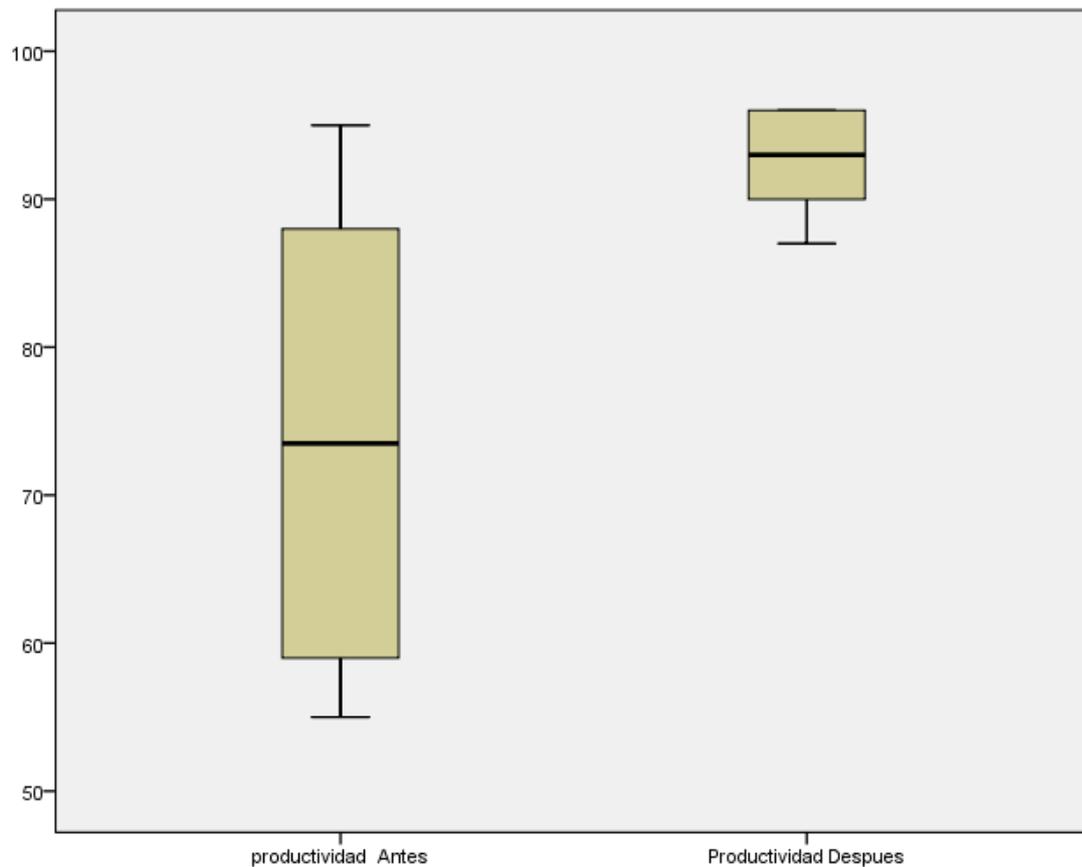


Figura 25. Diagrama de cajas de la productividad antes y después.
Fuente: Software estadístico (2020)

Según la figura anterior, se concluye que existen diferencias entre las medianas de la productividad antes (74%) y después (93%) de la implementación de la Metodología 5S; observándose una distribución más compacta y un incremento del 19% en la productividad luego de la implementación de la Metodología 5S.

5.4.2. Contraste de Hipótesis Específica 1.

H_0 ($Me_1 = Me_2$) 1. La implementación de las 5S no mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

H_1 ($Me_1 \neq Me_2$) 1. La implementación de las 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Wilcoxon.

Regla de Decisión

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Si $p > 0,05$ se acepta H_0

Tabla 15.

Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 1.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Atención al paciente después - Atención al paciente antes	Rangos negativos	6 ^a	3,50	21,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	6		
Valor Z = -2,201		Sig. asintótica (bilateral) = 0,028		

a. Atención al paciente después < Atención al paciente antes

b. Atención al paciente después > Atención al paciente antes

c. Atención al paciente después = Atención al paciente antes

Fuente: Software estadístico (2020)

De los resultados obtenidos de la prueba estadística de Wilcoxon, el p valor = 0,028 indica que existen diferencias significativas en la comparación de ambos grupos, esto quiere decir que el cumplimiento en la atención a los pacientes ha mejorado después de la aplicación del experimento.

El rango negativo con el valor 6, nos indican que la totalidad de la muestra de estudio (6 técnicos) ha disminuido su tiempo para la atención al paciente, por ende, se nota la mejoría

en este aspecto. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, sosteniendo que existen diferencias significativas en sus valores.

En consecuencia: 1. La implementación de las 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho

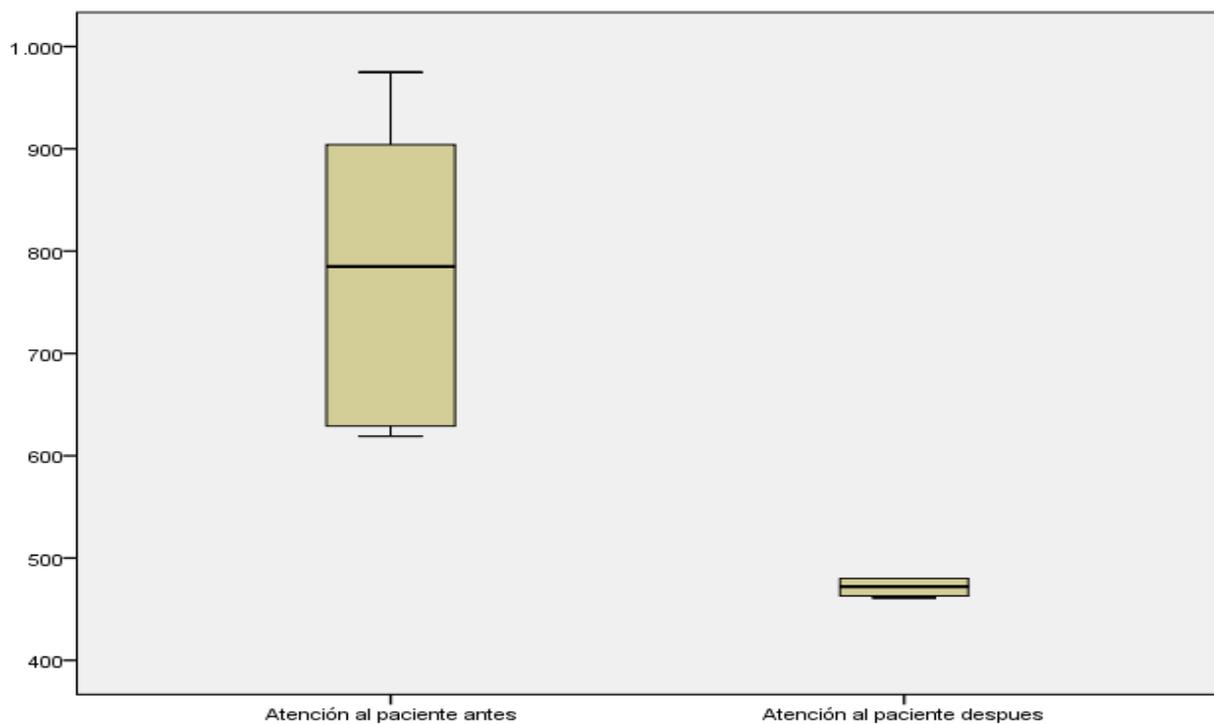


Figura 26. Diagrama de cajas de la productividad antes y después.
Fuente: Software estadístico (2020)

Según la figura anterior, se concluye que existen diferencias entre las medianas la atención al paciente antes y después, siendo estos últimos las que obtuvieron un menor tiempo.

5.4.3. Contraste de Hipótesis Específica 2.

H_0 ($Me_1 = Me_2$) Mediante la ejecución de las 5S no se disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

H_1 ($Me_1 \neq Me_2$) Mediante la ejecución de las 5S se disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Wilcoxon

Regla de Decisión

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Si $p > 0,05$ se acepta H_0

Tabla 16.

Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 2.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Error en la entrega de resultados después -	Rangos negativos	5 ^a	3,00	15,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
Error en la entrega de resultados antes	Empates	1 ^c		
	Total	6		
Valor de Z= -2,121		Sig. asintótica (bilateral) = 0,034		

a. Error en la entrega de resultados después < Error en la entrega de resultados antes

b. Error en la entrega de resultados después > Error en la entrega de resultados antes

c. Error en la entrega de resultados después = Error en la entrega de resultados antes

Fuente: Software estadístico versión 25(2020)

De los resultados obtenidos de la prueba estadística de Wilcoxon, el p valor = 0,034 indica que existen diferencias significativas en la comparación de ambos grupos, esto quiere decir que los errores cometidos en la entrega de resultados han disminuido después de la aplicación del experimento.

El rango negativo con el valor 5 nos indica que de la totalidad de la muestra de estudio (6 técnicos), 5 de ellos ha disminuido su frecuencia de error. Por lo tanto, podemos rechazar la

hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, sosteniendo que existen diferencias significativas en sus valores.

En consecuencia: Mediante la ejecución de las 5S se disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

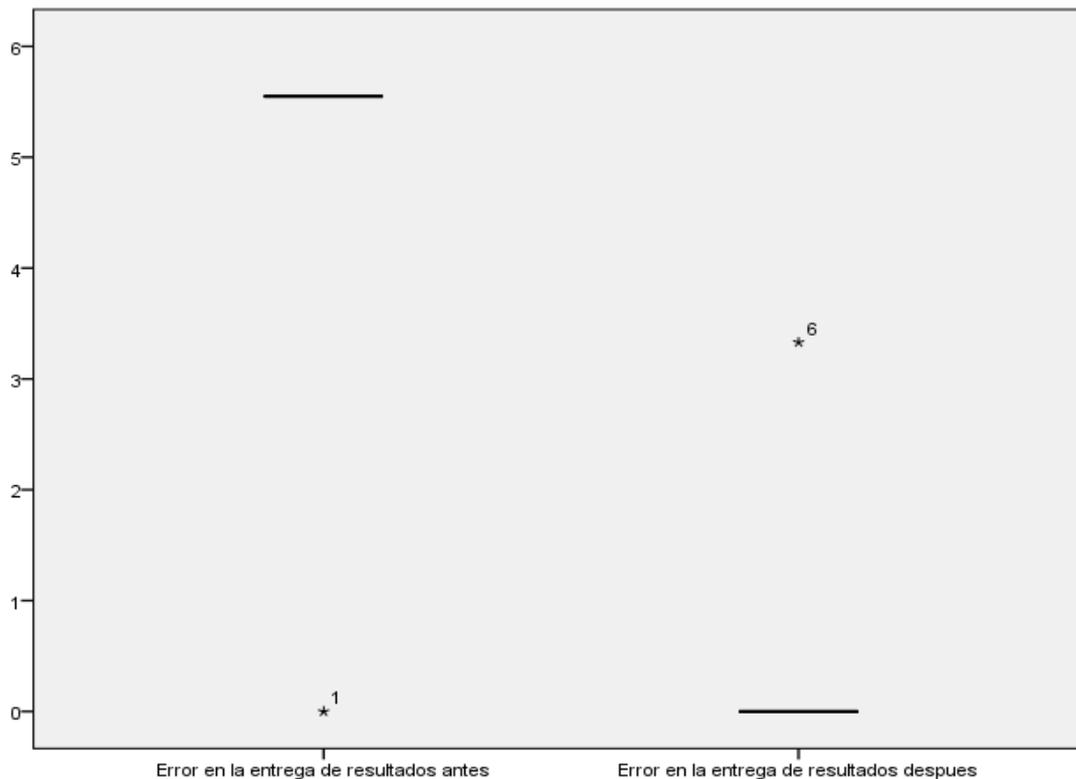


Figura 27. Diagrama de cajas de la productividad antes y después.
Fuente: Software estadístico (2020)

Según la figura anterior se concluye que existen diferencias entre las medianas de los errores cometidos en la entrega de resultados antes y después, siendo estos últimos los que obtuvieron un menor porcentaje de errores (mediana = 0).

5.4.4. Contraste de Hipótesis Específica 3.

H_0 ($Me_1 = Me_2$) La aplicación de las 5S no reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

H_1 ($Me_1 \neq Me_2$) La aplicación de las 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

Nivel de Significancia 5% (0,05)

Estadístico de prueba: Wilcoxon

Regla de Decisión

Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Si $p > 0,05$ se acepta H_0

Tabla 17.

Valor del estadístico de prueba Hipótesis Específica 3.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pérdidas de materiales después -	Rangos negativos	4 ^a	2,50	10,00
Pérdidas de materiales antes	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	2 ^c		
	Total	6		
Valor de Z = -2,000		Sig. asintótica (bilateral) = 0,046		

a. Pérdidas de materiales después < Pérdidas de materiales antes

b. Pérdidas de materiales después > Pérdidas de materiales antes

c. Pérdidas de materiales después = Pérdidas de materiales antes

Fuente: Software estadístico (2020)

De los resultados obtenidos de la prueba estadística de Wilcoxon, el p valor = 0,046 indica que existen diferencias significativas en la comparación de ambos grupos; esto quiere decir, que las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra han disminuido después de la aplicación del experimento.

El rango negativo con el valor 4, nos indican que la totalidad de la muestra de estudio (6 técnicos), 4 de ellos han disminuido su pérdida de materiales. Por lo tanto, podemos rechazar

la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna con un nivel de confianza de 95%, sosteniendo que existen diferencias significativas en sus valores.

En consecuencia: La aplicación de las 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.

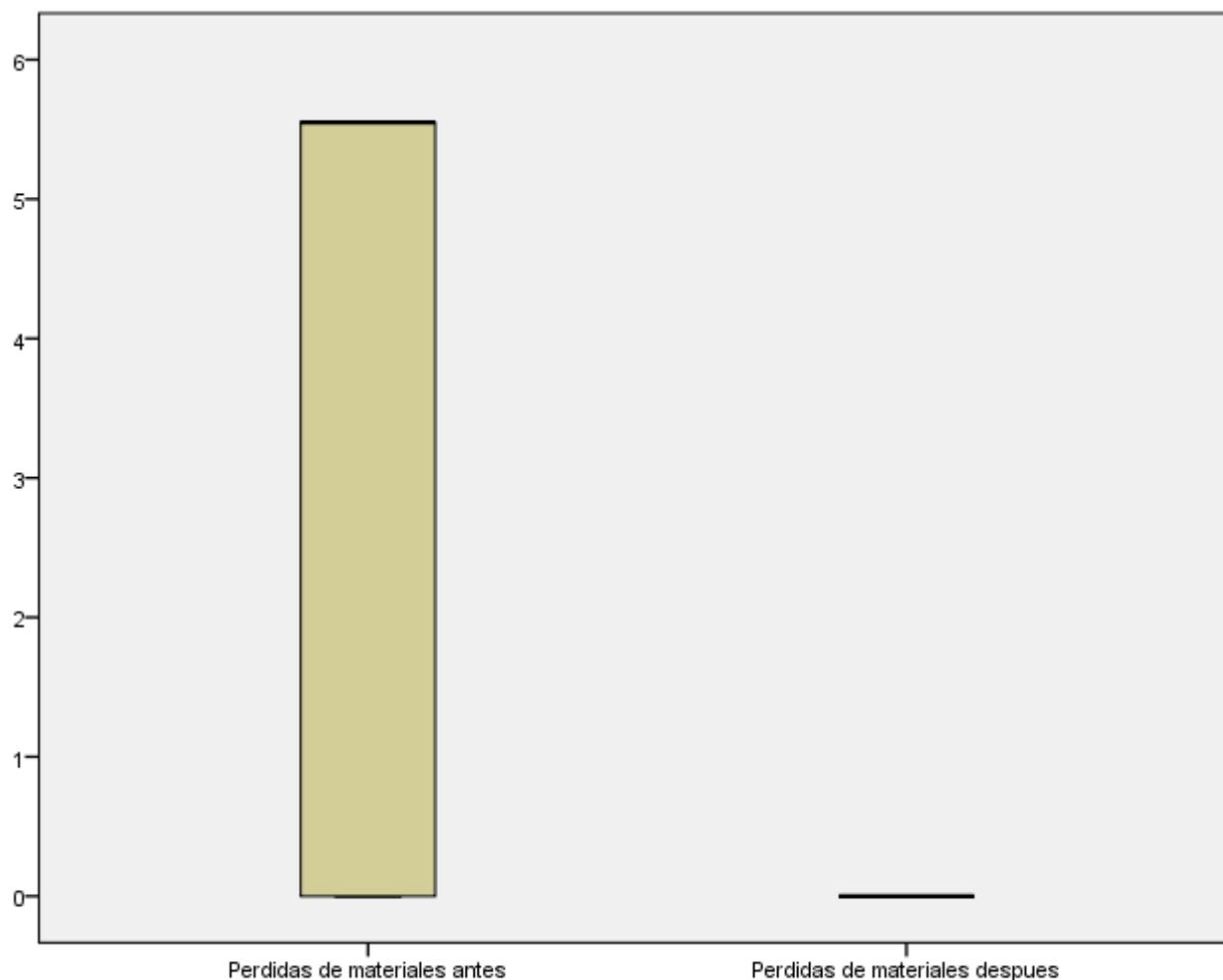


Figura 28. Diagrama de cajas de la productividad antes y después.
Fuente: Software estadístico (2020)

Según la figura anterior, se concluye que existen diferencias entre las medianas de los errores cometidos en las pérdidas de materiales antes y después de la implementación de la Metodología 5S, siendo estos últimos los que obtuvieron un menor porcentaje de errores (mediana = 0).

5.5. Discusión de Resultados.

La presente investigación tuvo como propósito principal la descripción y comparación de la metodología 5S, y cómo esta mejora en la productividad del servicio de Laboratorio Clínico.

Al respecto (Gutierrez, 2010), señala que “el propósito de mantener los espacios de trabajo limpios, ordenados, además de ser agradables y seguros conlleva a una mejora de la calidad del trabajo; sin embargo, a la falta de estos la productividad en el trabajo tiende a reducirse, haciendo que los procesos productivos de hagan más lentos y llenos de burocracia” (p 110).

Uno de los principales hallazgos en la presente investigación fue la determinación del tiempo estándar para la ejecución de los procesos en la fase pre analítica del servicio de laboratorio; si bien es cierto que la medición de tiempos en el sector salud se rigen principalmente por ciertas reglas de bioseguridad que se deben de tener, esto no es un factor limitante para realizarlo. Es por ello que antes de implementar la metodología 5S, se obtuvo un tiempo estándar de 10min y 50s, el cual se consideró demasiado para todos los procesos que involucran esta fase, aun cumpliéndose con la Norma en ISO 15189: 2012.

Por tal motivo, después de la implementación de la Metodología 5S se realizó una nueva medición de tiempo determinándose a 7 minutos, lo cual demostró un avance significativo en la reducción en el tiempo empleado en esta fase, considerando el cumplimiento de los requisitos anteriormente señalados.

Se analizó también la percepción que se tiene en cuanto a los conceptos que se maneja en la metodología 5S al personal encargado de la toma de muestra, teniendo como resultado principal un nivel inadecuado con 66,7%, y luego de la implementación de la metodología el nivel de percepción cambio a un 83,3%; al respecto, estos resultados son comparables por los

hallados por (Navarro, 2018), donde obtuvo un incremento en más del 55% en sus indicadores de medición en rendimiento.

Con respecto a la hipótesis general el hallazgo importante fue el incremento del ratio de productividad en el servicio de laboratorio clínico que pasó de 74% antes de la aplicación de la metodología a 93% luego de aplicarla; al respecto, al realizarse el análisis inferencial respectivo se halló una diferencia significativa entre los valores encontrados de productividad antes y después con el Test de Wilcoxon con p valor de $0,28 < 0,05$, siendo las mediciones de la productividad después de implementarse la metodología los que tuvieron mayores porcentajes. Al respecto (Lazo, 2017), en su investigación encontró también un aumento significativo en la productividad de 44,4% a 70,4%, lo cual comprueba la efectividad de la metodología 5S en este aspecto. Estos hallazgos complementan lo señalado por Gutiérrez (2010), que indica que el aumento de la productividad se da principalmente en el mejoramiento de procesos y sistemas.

Otro hallazgo importante se deriva de los encontrados en la hipótesis específica en cuanto a la mejora en la atención al paciente, que fue estimado en función al tiempo de demora por parte del personal encargado en la atención del mismo, donde se halló el tiempo promedio antes de la aplicación del programa de 13 min y 2 s, mientras que después hubo una mejora en el tiempo promedio de 7 min y 52 s, al hacer la comparación respectiva con el Test de Wilcoxon se halló una diferencia significativa entre el antes y después con un p valor de $0,28 < 0,05$.

En relación a los errores de la entrega de resultados se obtuvo una disminución de la tasa de 27,8% (correspondientes a 6 errores sobre el total producidos en el pretest 18), a sólo 3,3% (representando solo 1 error del total producidos en el posttest 30); el estadístico de prueba Test de Wilcoxon arrojó diferencias significativas con p valor= $0.034 < 0,05$. Este aspecto también resulta crítico en la gestión de un Laboratorio Clínico, ya que estos pueden involucrar la repetición del análisis, generando la desconfianza o bien afectar la salud del paciente. Cabe

mencionar que los errores son solo en los aspectos de digitación o ilegibilidad de los mismos, más no del procesamiento ya que estos se realizan por máquinas automatizadas.

Al respecto la disminución de errores después de la metodología 5S se pueden considerar dentro del rango normal, de hecho este va a razón de 1 a 2% (Goldschmidt, 1999); Con respecto a la última hipótesis específica planteada referente a la reducción de pérdidas de materiales en el servicio de Laboratorio Clínico, se obtuvo una reducción considerable de 22,2% antes de la implementación de las 5S para pasar después a 0%, este ratio va muy estrechamente relacionado con la repetición del análisis clínico principalmente por las equivocaciones con el color de vacutainer empleado. Estos resultados fueron contrastados con el test de Wilcoxon que arrojaron diferencias significativas reflejados en su p valor = $0,46 < 0,05$, demostrando la disminución de pérdidas de materiales. Al respecto diversos estudios señalan que estos tipos de errores por considerados críticos y que afectan considerablemente en los resultados finales, son alrededor de 0,05 a 0,47% (Plebani, 2006).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. Conclusiones:

En vista de los hallazgos encontrados se realizan las siguientes conclusiones:

1. El porcentaje de cumplimiento de las 5S en el laboratorio clínico pasó de 46% a 81%; comprobando que los componentes selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina han sido mejorados luego de la implementación de las 5S. Evidenciándose en los resultados obtenidos del procesamiento del cuestionario de Implementación de la Metodología 5S, donde el porcentaje en la fase de clasificación subió a 87%, lográndose esto mediante el uso de las tarjetas rojas, el mejoramiento en la fase Ordenar de 83%, se logró aplicando el principio de las 3F. En lo referente a la fase de limpieza se mejoró al 82%, al implementarse cronogramas de actividades de limpieza denominándose “Juntos hacemos la limpieza”, donde se establecieron secuencias programadas en estricto cumplimiento por el personal sanitario de la muestra. Al medirse el porcentaje de la cuarta S Estandarización de 77%, se logró mediante la supervisión del Comité de las 5 S formado; cuya estrategia principal es la concientización mediante los famosos carteles del “antes y después”. Finalmente en el aspecto del último componente de las 5S denominado Disciplina se alcanzó un porcentaje de logro del 74%, mediante la formación de hábitos de orden de limpieza y

orden, no sólo con la realización de la limpieza al finalizar la jornada sino a todo momento.

Con todo ello se mejoró la productividad comprobado con el test de Wilcoxon, obteniéndose un pvalor de 0,028. Demostrando una diferencia significativa entre los valores de productividad encontrados antes y después. Lo cual se ve reflejado en el incremento de la productividad de un 74% a 93%. Además, se redujo del tiempo estándar de la fase pre analítica. Al inicio se tenía un tiempo estándar de 10 minutos y 50 segundos, se pasó a 7 minutos 02 segundos; demostrando que el estudio de tiempos y movimientos también son aplicables al sector salud.

2. La aplicación de las 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes en la unidad de toma de muestra en el laboratorio clínico, lo cual paso de 75% a 94%, al haberse establecido hábitos de orden y limpieza propios de la Implantación de la metodología 5S, se mejoró el tiempo de servicio al paciente en promedio de 13 minutos y 02 segundos a 7 minutos y 52 segundos, donde cada Técnico encargado de la toma de muestra del laboratorio en estudio presenta diferencias sustanciales en sus tiempos antes y después de haberse implementado la Metodología 5S. Comprobándose mediante el test de Wilcoxon con pvalor de $0,028 < 0,05$, demostrando una diferencia significativa entre los valores encontrados antes y después de su aplicación.

3. Mediante la ejecución de las 5S se disminuye la tasa de errores en la entrega de resultados, principalmente con los componentes de Clasificación y orden, debido a que se trabajaba con elementos extraños no propios del área de entrega de resultados hacían que se cometieran principalmente errores en la parte de digitación de los resultados del procesamiento de las muestras, comprobándose con el test de Wilcoxon con pvalor de $0,034 < 0,005$, reduciendo su tasa de error promedio de 27,8% a sólo 3,3%.

4. La aplicación de las 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra lográndose esto mediante los componentes de Clasificación, orden y Limpieza, enfocado principalmente al insumo principal de la toma de muestra (vacutainer) ya que se logró una correcta clasificación de colores propios del insumo, reflejado en la reducción de su tasa de error de 22,2% a 0%.

Además siendo comprobado mediante el test de Wilcoxon con pvalor de $0,046 < 0,05$, lo cual demuestra que existe una diferencia significativa entre los valores obtenidos antes y después de la aplicación de la metodología,

6.2. Recomendaciones:

Se hace preciso hacer las siguientes recomendaciones:

1. Considerando que existe una estrecha relación positiva entre el tiempo y la productividad, es necesario la implementación de un estudio de tiempos y movimientos para las demás fases del servicio de laboratorio clínico en estudio.
2. Ampliar el área exclusiva de toma de muestra de tal manera que se incremente su capacidad instalada en beneficio de la empresa, personal sanitario y paciente.
3. Realizar capacitaciones futuras en Herramientas de gestión de Calidad y su impacto en el logro de una productividad eficiente y disminución de errores, debiendo ser sostenida en el tiempo por todo el personal involucrado.
4. Destinar un área permanente y dedicada al almacenamiento de los artículos inutilizables o extraños de tal manera que esta se incluya en el organigrama estructural del laboratorio clínico (área roja). Además de programar jornadas de Limpieza profunda en el área pre analítica por lo menos 2 veces al mes, donde participe todo el personal sanitario.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, N. (2013). Propuesta de la estrategia 5S como herramienta de mejora continua en el laboratorio de Inmunología del INH-MT LIP de la Ciudad de Quito. *Tesis Maestría*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Aranburu, I., & Vásquez, S. (2003). *Guía para la auto-implantación de la metodología 5S en organizaciones sanitarias*. España: Osakidetza/Servicio vasco de salud.
- Chamochumbi, C. (2012). *Seguridad e higiene industrial*. Lima: Inca Garcilaso de la Vega.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Dorbessan, J. (2006). *Las 5S herramientas de cambio*. Buenos Aires: Universitaria de la U.T.N.
- Etcheverry, G., Domínguez, M., & Espósito, N. (15 de Diciembre de 2019). *Auditoría clínica: una herramienta para el seguimiento de errores preanalíticos en el laboratorio*. Obtenido de Acta bioquím clín latinoam. (Internet). 2007 : http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572007000100007&lng=es&nrm=iso
- Faulí, A., Ruano, A., Latorre, M., & Ballestar, M. (28 de Mayo de 2013). *Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Obtenido de <http://www.aufop.com/aufop/revistas/lista/digital>
- Fernández, R. (2012). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Valencia: Atelie.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Gariglio, A., & Rosso, J. (2016). *5s. Guía de buenas prácticas de implementación*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI.

- Goldschmidt, H. (1999). *ost analytical factors and their influence on analytical quality specifications*. Estados Unidos: Scand J Clin Lab Invest.
- Gómez, J., & Dominguez, D. (2018). Implementación de la metodología 5s en el área de logística del hospital Teodoro Maldonado Carbo. *Tesis de pregrado*. Guayaquil, Ecuador.: Universidad de Guayaquil.
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Edamsa Impresiones, S.A. de C.V.
- Herrera, P., & Portal , A. (2018). Implementación de la metodología 5s para disminuir los costos de almacenamiento en los talleres de mantenimiento del Hospital Regional. *Tesis de pregrado*. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Kanawaty, G. (1998). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración Una Perspectiva Global y Empresarial*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Lazo, R. (2017). Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el almacén del hospital I Octavio Mongrut Muñoz. *Tesis de Pregrado*. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- MINSA. (25 de Agosto de 2005). Norma Técnica N° 18. *Bioseguridad en laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos*. Lima, Perú.
- Montoro, M. (2019). *Efectos de un programa de capacitación basado en 5S en Trabajadores de una empresa constructora de Lima*. Lima: UPCA.

- Navarro, J. (2018). Implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de la atención al cliente en el hospital EsSalud Vitarte 2017. *Tesis de Pregrado*. Lima, Perú: Universidad Norbert Wiener.
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Pagana, K., & Pagana, T. (2017). *Laboratorio Clínico - Indicaciones e interpretación de resultados*. México: Manual Moderno.
- Plebani, M. (2006). *Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine*. Lima: Medicus Mundi Navarra Delegación Perú.
- Proyecto Multipaís Bolivia, G. y., Guatemala, & Perú. (2012). *Modelo De Atención Integral de Salud*. Lima, Perú: Medicus Mundi Navarra Delegación Perú.
- Rey, S. (2005). *Las 5S Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: fundación confemetal, Arttegraf.
- Rodriguez, J. (2010). *Estrategia de las 5s, gestión para la mejora continua*. Tegucigalpa: Jica.
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2017). *Metodología y Diseños de en la Investigación Científica*. Lima: Business Support Aneth SRL.
- Taylor, F. (1911). *Principios de la Administración Científica*. México:: Herrero Hermanos Sucesores SA.
- Vargas, H. (2004). *Manual de implementación de las 5S*. Medellin: autónoma regional de Santander.
- Westgard, J. (2014). *Gestión de Calidad para el Laboratorio Clínico*. EE.UU: QC Westgard, Inc.
- Zurita, S. (2013). *Manual de Procedimientos de Laboratorios* (Vol. 2da Edición). Lima: Ministerio Salud.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

La aplicación de la metodología 5s y la mejora de la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.				
Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES e indicadores	
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>1. ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?</p> <p>2. ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S disminuye</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Demostrar la mejora de la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5s</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Analizar la mejora en el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación de las 5s mejora la productividad de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>1. La implementación de las 5S mejora el cumplimiento en la atención a los pacientes de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho</p> <p>2. Mediante la ejecución de las 5S se disminuye la tasa</p>	Variable Independiente: Metodología 5S	
			Dimensiones	Indicadores
			<p>1. Clasificación: (Seiri)</p> <p>2. Orden: (Seiton)</p> <p>3. Limpieza: (Seiso)</p> <p>4. Estandarización: (Seiketsu)</p> <p>5. Disciplina: (Shitsuke)</p>	<p>1.1. Separación</p> <p>1.2. Eliminación.</p> <p>2.1. Orden</p> <p>2.2. Clasificación.</p> <p>3.1. Limpieza</p> <p>3.2. Seguridad</p> <p>4.1. Continuidad</p> <p>5.1. Motivación</p> <p>5.2. Calidad</p>

<p>la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?</p> <p>3. ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho?</p>	<p>2.Comparar la disminución de la tasa de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.</p> <p>3.Determinar la reducción de pérdidas de materiales utilizado en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho a través de la aplicación de la Metodología 5S.</p>	<p>de errores en la entrega de resultados de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.</p> <p>3. La aplicación de las 5S reduce las pérdidas de materiales utilizados en la toma de muestra de un Laboratorio Clínico del distrito de San Juan de Lurigancho.</p>	Variable Dependiente: Mejora de la Productividad		
			Dimensiones	Indicadores	Tipo de datos
			<p>1. Atención al paciente.</p> <p>2. Tasa de errores entrega de resultados.</p> <p>3. Reducción pérdidas de materiales.</p>	<p>1. Razón entre Cantidad de muestras atendidos y total solicitados.</p> <p>2. Razón entre resultados erróneos y el total de resultados x 100</p> <p>3. Razón entre los insumos faltantes y los insumos totales x 100</p>	Numérico

Anexo 2. Cuestionario implementación de las 5S.

Cuestionario Implementación de las 5s

Area:

Actividad:

Estimado Encuestado, se le pide responder con la mayor sinceridad a las siguientes preguntas, las respuestas serán de forma anónima y confidenciales, y se usaran para aspectos de mejora en beneficio del personal y la empresa. Muchas gracias

Instrucciones:

Las respuestas están codificadas en números de 1 a 5 donde :

1= nunca; 2= casi nunca; 3=Ocasionalmente; 4=Casi siempre; 5 Siempre.

5s	Nº	Items	5	4	3	2	1
1S. Seleccionar	1	¿Los objetos o herramientas considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?					
	2	¿Se observan objetos o herramientas dañados?					
	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 están 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 códigos 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?					
	13	¿Recibe y devuelve adecuadamente materiales y equipos?					
3S. Limpiar	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 los 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?					
	21	¿Elimina la suciedad de todos los elementos de trabajo?					
	22	¿Para limpiar, utiliza adecuadamente los insumos?					
4S. Estandarizar	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?					
	27	¿Se han presentado propuesta de mejoras?					
	28	¿Se generan procedimientos para estandarizar?					
	29	¿Se comunican asertivamente con otras áreas para coordinar?					
5s. Disciplina	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	¿Respeto y utiliza correctamente los procedimientos?					

Fuente: Montoro (2019)

Anexo 3. Instrumento para determinación del Tiempo estándar

Formato para el estudio de Tiempos - Laboratorio Clínico (Medido en segundos)

fecha:

fase:

Operador:

Observador:

Num de elementos / descripción	1. Registro de orden paciente			2. Enrutamiento en toma de muestra			3. Preparación del paciente			4. Ubicación de materiales			5. recolección muestra			6. Registro y Almacenamiento muestra			7. salida del Paciente			
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

RESUMEN

TO total																						
Calificación																						
TN total																						
Num. Observaciones																						
TN promedio																						
% de holgura																						
Tiempo estandar elemental																						
Num. Ocurrencias																						
Tiempo estandar TE promedio																						
totalx ciclo																						

Tiempo estandar Total (suma de todos los tiempos)

Verificación de tiempos			Resumen de Holguras		
Tiempo termino			Necesidades personale		
tiempo inicio			Fatiga básica		
tiempo transcurrido			fatiga variable		
TTAE			Especial		
TTDE			% holgura total		
Tiempo verificado			Observaciones:		
Tiempo efectivo					
Tiempo inefectivo					
Tiempo registrado total					
tiempo no contabilizado					
% error registro					

Fuente: Niebel, B. (2009). Ingeniería Industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo

Anexo 4. Instrumentos para medir la productividad.

Formato de Medición de la productividad			
Diseño: J. Cardenas			
formula utilizada	T. Util	T.total	Servicios producidos
$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$			

Fuente: Elaboración propia

Formato de Atencion al paciente			
Diseño: J. Cardenas			
formula utilizada	Muestras Tomadas	Total solicitadas	Productividad
$\frac{\text{Muestras tomadas}}{\text{Total de muestras solicitadas}} \times 100$			

Fuente: Elaboración propia

Formato de entrega de resultados			
Diseño: J. Cardenas			
formula utilizada	Informes erroneos	Total informes	Productividad
$\frac{\text{Informes con erroneos}}{\text{Total de Informe s entregados}} \times 100$			

Fuente: Elaboración propia

Formato de pérdidas de materiales			
Diseño: J. Cardenas			
formula utilizada	Insumos faltantes	Total insumos	Productividad
$\frac{\text{Insumos faltantes}}{\text{Total de Insumos}} \times 100$			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Estudio de Tiempos antes.

fecha: 21/12/19			fase: Pre-analitica Operador: M. Altamirano						Observador: J. Cardenas													
Num de elementos / descripción	1. Registro de paciente			2. Enrutamiento de toma de muestra			3. Preparación en del paciente			4. Ubicación de materiales			5. recolección muestra			6. Registro Almacenamiento muestra			y 7. salida del Paciente			
	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	C	TO	TN	
Ciclo																						
1	95	90	85,5	95	55	52,3	95	59	56,1	95	108	102,6	95	118	112,1	95	119	113,1	95	62	58,9	
2	95	85	80,8	95	59	56,1	95	49	46,6	95	105	99,8	95	125	118,8	95	121	115,0	95	62	58,9	
3	95	95	90,3	95	53	50,4	95	55	52,3	95	119	113,1	95	123	116,9	95	119	113,1	95	59	56,1	
4	95	93	88,4	95	54	51,3	95	59	56,1	95	116	110,2	95	123	116,9	95	119	113,1	95	57	54,2	
5	95	100	95,0	95	57	54,2	95	54	51,3	95	105	99,8	95	124	117,8	95	125	118,8	95	56	53,2	
6	95	90	85,5	95	53	50,4	95	58	55,1	95	117	111,2	95	124	117,8	95	119	113,1	95	60	57,0	
7	95	97	92,2	95	59	56,1	95	51	48,5	95	115	109,3	95	120	114,0	95	117	111,2	95	65	61,8	
8	95	96	91,2	95	54	51,3	95	47	44,7	95	112	106,4	95	124	117,8	95	124	117,8	95	60	57,0	
9	95	90	85,5	95	50	47,5	95	59	56,1	95	108	102,6	95	115	109,3	95	116	110,2	95	61	58,0	
10	95	92	87,4	95	55	52,3	95	49	46,6	95	119	113,1	95	115	109,3	95	124	117,8	95	58	55,1	
RESUMEN																						
TO total	928			549			540			1124			1211			1203			600			
Calificación	95			95			95			95			95			95			95			
TN total	881,6			521,6			513,0			1067,8			1150,5			1142,9			570,0			
Num. Observaciones	10			10			10			10			10			10			10			
TN promedio	88,2			52,2			51,3			106,8			115,0			114,3			57,0			
% de holgura	11			11			11			11			11			11			11			
Tiempo estándar elemental	97,9			57,9			56,9			118,5			127,7			126,9			63,3			
Núm. Ocurrencias	---			---			---			---			---			---			---			
Tiempo estándar	97,9			57,9			56,9			118,5			127,6			126,8			63,3			

TE promedio			
total x ciclo	649,04475	10 min 50seg	
		Tiempo estándar Total (suma de todos los tiempos)	
Verificación de tiempos		Resumen de Holguras	
Tiempo término	8:42:35 AM	Necesidades personales	5
tiempo inicio	7:00:00 AM	Fatiga básica	4
tiempo transcurrido	1:42:35	fatiga variable	2
TTAE	0	Especial	---
TTDE	0	% holgura total	11
Tiempo verificado	0	Observaciones:	
Tiempo efectivo	6155		
Tiempo inefectivo	0		
Tiempo registrado total	6155		
tiempo no contabilizado	0		
% error registro	0		

Fuente: Adaptado de Niebel, B. (2009). Ingeniería Industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo

Tiempo estándar elemental	79	40	39	61	93	72	39
Núm. Ocurrencias	---	---	---	---	---	---	---
Tiempo estándar	79	40	39	61	93	72	39
TE promedio total x ciclo	422	7 min 02seg					
Tiempo estándar Total (suma de todos los tiempos)							
Verificación de tiempos				Resumen de Holguras			
Tiempo término	8:06:45 AM	Necesidades personales	5				
tiempo inicio	7:00:00 AM	Fatiga básica	4				
tiempo transcurrido	1:06:45	fatiga variable	2				
TTAE	0	Especial					
TTDE	0	% holgura total	11				
Tiempo verificado	0	Observaciones:					
Tiempo efectivo	4006						
Tiempo inefectivo	0						
Tiempo registrado total	4006						
tiempo no contabilizado	0						
% error registro	0						

Fuente: Adaptado de Niebel, B. (2009). Ingeniería Industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo

Anexo 7. Cálculo de la Productividad General antes y después.

Fórmula aplicada:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{servicios atendidos}}{\text{servicios solicitados}}$$

Donde:

Tiempo útil = Sumatoria de los tiempos por cada ciclo de producción de la fase pre analítica, en el caso del pretest, sólo se logró completar 18 ciclos en 4 horas de trabajo.

Tiempo total = jornada de trabajo 4 horas = 14400 segundos.

Servicios atendidos = número de ciclos de trabajo completados

Servicios solicitados = servicios que en teoría deberían atenderse en función al tiempo estándar calculado de aproximado a 10 minutos = 6 servicios por hora=24 servicios en 4 horas.

El cálculo de la productividad para cada profesional sanitario encargado de la toma de muestra en función a su promedio de sus mediciones correspondientes es reflejado en la siguiente tabla:

Determinación de la productividad antes.

Ciclo	Técnico	Tiempo (segundos x ciclo)	Tiempo promedio	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	Técnico 1	550		<u>14237</u>	<u>23</u>	95%
2	Técnico 1	587		14400	X 24	
3	Técnico 1	721	619			
4	Técnico 2	685		<u>13838</u>	<u>22</u>	88%
5	Técnico 2	636		14400	X 24	
6	Técnico 2	565	629			
7	Técnico 3	653		<u>13946</u>	<u>19</u>	77%
8	Técnico 3	753		14400	X 24	
9	Técnico 3	796	734			
10	Técnico 4	870		<u>14212</u>	<u>17</u>	70%
11	Técnico 4	822		14400	X 24	
12	Técnico 4	817	836			
13	Técnico 5	923		<u>13560</u>	<u>15</u>	59%
14	Técnico 5	899		14400	X 24	
15	Técnico 5	891	904			
16	Técnico 6	966		<u>13650</u>	<u>14</u>	55%
17	Técnico 6	982		14400	X 24	
18	Técnico 6	976	975			
Total		14092	783		Promedio	74%

Fuente: Registro de tiempos.

Análisis y medición de la Productividad General después.

Se aplicó la fórmula de productividad siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{servicios atendidos}}{\text{servicios solicitados}}$$

Donde:

Tiempo útil = Sumatoria de los tiempos por cada ciclo de producción de la fase pre analítica, en el caso del post test, se logró completar 30 ciclos en 4 horas de trabajo.

Tiempo total = jornada de trabajo 4 horas = 14400 segundos.

Servicios atendidos = número de ciclos de trabajo completados

Servicios solicitados = servicios que deberían atenderse en función al tiempo estándar calculado de aproximado a 7 min = 8 servicios aprox. por hora=32 servicios en 4 h.

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Determinación de la productividad en el post test.

Post test						
n		Tiempo (segundos)	promedio(t)	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	Técnico 1	526				
2	Técnico 1	485		<u>14353</u>	<u>31</u>	96%
3	Técnico 1	456		14400	X	32
4	Técnico 1	429				
5	Técnico 1	422	463			
6	Técnico 2	520				
7	Técnico 2	473		<u>14291</u>	<u>31</u>	96%
8	Técnico 2	452		14400	X	32
9	Técnico 2	439				
10	Técnico 2	425	461			
11	Técnico 3	520				
12	Técnico 3	501		<u>14400</u>	X	<u>30</u>
						93%

13	Técnico 3	487		14400		32	
14	Técnico 3	449					
15	Técnico 3	445	480				
16	Técnico 4	539					
17	Técnico 4	502		<u>14400</u>		<u>30</u>	93%
18	Técnico 4	499		14400	X	32	
19	Técnico 4	440					
20	Técnico 4	424	480				
21	Técnico 5	516					
22	Técnico 5	504		<u>13950</u>		<u>30</u>	90%
23	Técnico 5	447		14400	X	32	
24	Técnico 5	437					
25	Técnico 5	424	465				
26	Técnico 6	526					
27	Técnico 6	517		<u>13891</u>		<u>29</u>	87%
28	Técnico 6	473		14400	X	32	
29	Técnico 6	446					
30	Técnico 6	434	479				
Total		14157	471				Promedio 93%

Fuente: elaboración propia (2020).

Anexo 8. Cálculo de la Productividad en atención al paciente antes y después.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Muestras tomadas}}{\text{Total muestras solicitadas}} \times 100$$

Cálculo de la Productividad en la atención al paciente antes:

Muestras tomadas= número de ciclos tomados en la jornada laboral = 18.

Total muestras solicitadas = servicios que deberían atenderse en función al tiempo estándar calculado de aproximado a 10 min = 6 servicios por hora=24 servicios en 4 horas.

Remplazando los valores en la fórmula se tiene:

$$\text{Productividad} = \frac{18}{24} = 0,75 \times 100 = 75$$

Se obtiene una productividad de 75% en la atención al paciente del Laboratorio Clínico en estudio.

Cálculo de la Productividad en la atención al paciente después:

Muestras tomadas= número de ciclos tomados en la jornada laboral = 30.

Total de muestras solicitadas = servicios que deberían atenderse en función al tiempo estándar calculado de aproximado a 7 min = 8 servicios por hora=32 servicios en 4 horas.

Remplazando los valores en la fórmula se tiene:

$$\text{Productividad} = \frac{30}{32} = 0,94 \times 100 = 94$$

Anexo 9. Tasa de error en la entrega de resultados antes y después.

La fórmula empleada para la determinación de porcentaje de errores está dada por:

$$\text{Errores} = \frac{\text{Informes con errores}}{\text{Total de informes entregados}} \times 100$$

Reemplazando los valores obtenidos antes de la aplicación de las 5S:

$$\text{errores} = \frac{5}{18} \times 100 = 27,8\%$$

Los informes entregados con errores en la muestra de estudio en el pre test ascienden a 27,8%.

Reemplazando los valores obtenidos después se tiene:

$$\text{errores} = \frac{1}{30} \times 100 = 3,3\%$$

Los informes entregados con errores en la muestra de estudio en el post test ascienden a 3,3%.

Anexo 10. Pérdidas de materiales antes y después.

Aplicación de la fórmula para errores.

$$\text{Errores} = \frac{\text{insumos faltantes}}{\text{Total de insumos}} \times 100$$

Reemplazando los valores obtenidos en el pre test se tiene:

$$\text{errores} = \frac{4}{18} \times 100 = 22,2\%$$

La tasa de insumos faltantes muestra de estudio durante el pretest ascienden a 22,2%.

Reemplazando los valores obtenidos en el post test se tiene:

$$\text{errores} = \frac{0}{30} \times 100 = 0\%$$

La tasa de insumos faltantes en la muestra de estudio durante el post test fue de 0%.