



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación de las 5s para Mejorar la Productividad en el Área
Mantenimiento Eléctrico de la Empresa Proindelec SAC,
Lima 2017.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Aldoradin Ferrel, Javier (ORCID:0000-0002-2209-3979)

ASESOR:

Mg. Davila Laguna, Ronald Fernando (ORCID:0000-0001-9886-0452)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mi Esposa e hija quien con cariño y esfuerzo me han acompañado en este proceso, y que me brindan su apoyo y confianza de ver realizados mis sueños, que también son sus sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al ser supremo, quien me guió por un buen camino, y me dio la fortaleza para seguir adelante y no claudicar ante cualquier problema, enseñándome a enfrentar la vida con mucha dignidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS	IV
I. INTRODUCCIÓN	XII
1.1 Formulación del problema	15
1.1.1 Problema general	15
1.1.2 Problema específico	15
1.2 Justificación de la investigación	16
1.2.1 Justificación metodológica	16
1.2.2. Justificación práctica	16
1.2.3. Justificación económica	16
1.2.4. Justificación social	16
1.3 Hipótesis	17
1.3.1. Hipótesis general.	17
1.3.2. Hipótesis Específicas.....	17
1.4. Objetivos	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
II. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Antecedentes Internacionales.....	22
2.2 Antecedentes Nacionales.....	24
2.4 Variable dependiente: Productividad	30
III. METODOLOGÍA	33
3.1. Tipo y diseño de investigación	34
3.1.1 Tipos de estudio.....	34
3.2. Variables y operacionalización	35
3.2.1 Variable independiente	35
3.2.2. Variable dependiente.....	35
3.3. Población y muestra	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
3.5 Instrumentos	38
3.5.1 Validez	39
3.5.2 Confiabilidad.	39

3.6 Métodos de análisis de datos	39
3.7 Aspectos éticos.	40
4.1 Situación Actual	42
4.7 Propuesta de mejora	57
4.9 Implementación de la propuesta	61
4.10 Resultados.	77
4.12 Análisis del beneficio.	86
4.13 Estadística descriptivo	89
4.13.1 Variable Independiente: Aplicación de la 5s	89
4.13.2 Variable dependiente: Productividad	90
4.13.3 Variable dependiente – dimensión 1: Eficiencia	91
4.13.4 Variable dependiente – dimensión 2: Eficacia.	92
4.13.5 Estadística inferencial	92
4.13.5.2 Análisis de la primera hipótesis específica	95
4.13.5.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	98
V. DISCUSIÓN	101
VI. CONCLUSIONES	104
VII. RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS	108
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA N°01: Ponderación de las causas que ocasionan la baja productividad	19
TABLA N° 02: Matriz de operacionalización de la variable independiente	36
TABLA N° 03: Matriz de operacionalización de la variable dependiente	37
TABLA N° 04: Autoevaluación de las 5s	48
TABLA N° 05: Porcentaje de Tabulación de inspección inicial de las 5S	49
TABLA N° 06: Tabla de metas de producción incumplidas	51
TABLA N° 07: Tabla de horas de producción incumplidas	52
TABLA N° 08: Tabla de eficiencia antes de la mejora.	54
TABLA N° 09: Tabla eficacia antes de la mejora	55
TABLA N° 10: Tabla de productividad antes de la mejora	56
TABLA N° 11: Identificando las causas que ocasionan la baja productividad	57
TABLA N° 12: Matriz de prioridad para resolver la problemática	59
TABLA N° 13: Cronograma de actividades.	60
TABLA N° 14: Funciones del comité 5S	63
TABLA N° 15: responsabilidades del comité de 5S.	64
TABLA N° 16: Temario de capacitaciones.	67
TABLA N° 17: Autoevaluación después de la mejora de las 5s	77
TABLA N° 18: Porcentaje de Tabulación de inspección inicial de las 5S	78
TABLA N° 19: Reporte de la eficiencia después de la mejora.	80
TABLA N° 20: Eficacia después de la mejora	82
TABLA N° 21: Tabla de productividad después de la mejora	84
TABLA N° 22: Tabla de beneficio	86
TABLA N° 23: Tabla de análisis de costo	87

TABLA N° 24: Tabla de análisis del beneficio	87
TABLA N° 25: Tabla de costo de la aplicación 5S	88
TABLA N° 26: Tabla Costo-Beneficio	88
TABLA N° 27: Descripción de los puntajes durante la evaluación	89
TABLA N° 28: Tabla de evaluación de las 5S	89
TABLA N° 29: Prueba de normalidad de la dimensión productividad	93
TABLA N° 30: Comparación de medias de la productividad del antes y después con T-student	94
TABLA N° 31: Análisis del valor de productividad antes y después con T-Student.	95
TABLA N° 32: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia	96
TABLA N° 33: Comparación de medias de la eficiencia del antes y después con T-student	97
TABLA N° 34: Prueba de hipótesis de dimensión eficiencia	97
TABLA N° 35: Prueba de normalidad de la dimensión eficacia	98
TABLA N°36: Comparación de medias de la eficacia del antes y después con T-student	99
TABLA N°37: Prueba de hipótesis de dimensión eficacia	99

ÍNDICE DE FIGURAS.

GRÁFICO N° 01: Productividad total de los factores	14
GRÁFICO N° 02: Diagrama de Ishikawa (Causa y efecto)	18
GRÁFICO N° 03: Diagrama de Pareto	20
GRÁFICO N° 04: Localización geográfica de la empresa PROINDELEC SAC	42
GRÁFICO N°05: Organigrama funcional de la empresa PROINDELEC SAC	43
GRÁFICO N°06: Plano de la empresa PROINDELEC SAC	43
GRÁFICO N° 07: Diagrama del flujo del mantenimiento eléctrico	45
GRÁFICO N°08 Tableros eléctricos de la empresa PROINDELEC SAC	46
GRÁFICO N°09: Componentes de los tableros eléctricos	46
GRÁFICO N°10: Componentes de los tableros eléctricos	47
GRÁFICO N°11: Diagrama Radar 5s	50
GRÁFICO N° 12: Metas incumplidas	53
GRÁFICO N° 13: Horas Incumplidas	53
GRÁFICO N° 14: Organigrama del comité 5s	62
GRÁFICO N°15: Estructura del comité 5S	62
GRÁFICO N°16: Acta de constitución de comité 5s	65
GRÁFICO N°17: Ficha de sensibilización al personal sobre las 5S	66
GRÁFICO N°18: Se separa lo necesario de lo innecesario	68
GRÁFICO N°19: Datos de la empresa PROINDELEC SAC	69
GRÁFICO N°20: Foto del área de mantenimiento de la empresa.	69
GRÁFICO N°21: Tarjeta roja	70
GRÁFICO N°22: Zona de herramientas y materiales desordenados y sucios	71
GRÁFICO N°23: Zona de trabajo sin señalizar	72

GRÁFICO N°24: Marcando zona de trabajo y zona de tránsito	72
GRÁFICO N°25: Demarcación de áreas, recuperada zona de libre tránsito	73
GRÁFICO N°26: Zona de trabajo señalizado	73
GRÁFICO N°27: Trabajo de limpieza	75
GRÁFICO N° 28: Diagrama Radar 5S	79
GRÁFICO N° 29: Comparación de eficiencia	81
GRÁFICO N° 30: Comparación de la eficacia antes y después	83
GRÁFICO N° 31: Comparación del antes y después de la productividad	85
GRÁFICO N° 32: Porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5S	89
GRÁFICO N° 33: Comparación del antes y después de la productividad	90
GRÁFICO N° 34: Comparación del antes y después de la eficiencia	91
GRÁFICO N° 35: Cuadro de comparación de eficacia	92

RESUMEN

La investigación actual titulada: “Aplicación de las 5s para mejorar la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC. Lima, 2017” brinda servicios de fabricación y mantenimiento de tableros eléctricos, entre otros servicios.

Asimismo es necesario evaluar el tiempo del servicio en el cumplimiento metas y objetivos, la consolidación en el sector que la implementación de las 5S nos permita tener un mejor rendimiento del tiempo de trabajo con el fin de mejorar la productividad en el área de mantenimiento eléctrico

En el capítulo uno, se menciona la realidad problemática se analizan las metodologías y teorías concernientes al tema se plantea el problema, se fija el objetivo justificación alcance.

En el capítulo dos, se señala el diseño de la investigación en donde se analiza las variables 5S y productividad, se desarrolla la matriz de operacionalización. La población y muestra son instrumentos de recolección de datos. Se describe los procedimientos para la aplicación de las 5S aquí se analizan los datos del antes y después posteriormente la implementación de la propuesta

En el capítulo tres, se procede a realizar el análisis inferencial con el programa estadístico SPSS donde se comprueba la mejora de la productividad, el resultado de la implementación de la metodología 5S, se da en base a la Limpieza, orden y estandarización, realizando una comparación del antes y después de la implementación.

En los capítulos cuatro y cinco vemos la discusión de resultado y las conclusiones, respectivamente, siguiendo el capítulo seis se encuentran las recomendaciones de la investigación y finalmente se ve las referencias bibliográficas que sirvió para la realización del proyecto.

Palabras claves: productividad, servicio, metodología

ABSTRACT

Current research entitled: "Application of the 5s to improve productivity in the area of electrical maintenance of the company PROINDELEC SAC. Lima, 2017" provides manufacturing and maintenance services for electrical panels, among other services.

It is also necessary to evaluate the time of service in the fulfillment of goals and objectives, the consolidation in the sector that the implementation of 5S allows us to have a better performance of working time in order to improve productivity in the area of electrical maintenance

In chapter one, the problematic reality is mentioned, the methodologies and theories concerning the subject are analyzed, the problem is posed, the goal is established, justification, scope.

In chapter two, the design of the research is indicated where the 5S variables and productivity are analyzed, the operationalization matrix is developed. The population and sample are instruments for data collection. The procedures for the application of the 5S are described here, before and after the data of the implementation of the proposal are analyzed

In chapter three, we proceed to perform the inferential analysis with the statistical program SPSS where the improvement of productivity is verified, the result of the implementation of the 5S methodology, is based on the Cleanliness, order and standardization, making a Comparison of before and after implementation.

In chapters four and five we see the discussion of results and conclusions, respectively, following chapter six are the recommendations of the research and finally we see the bibliographic references that served for the realization of the project.

Abstract: productivity, service, methodology

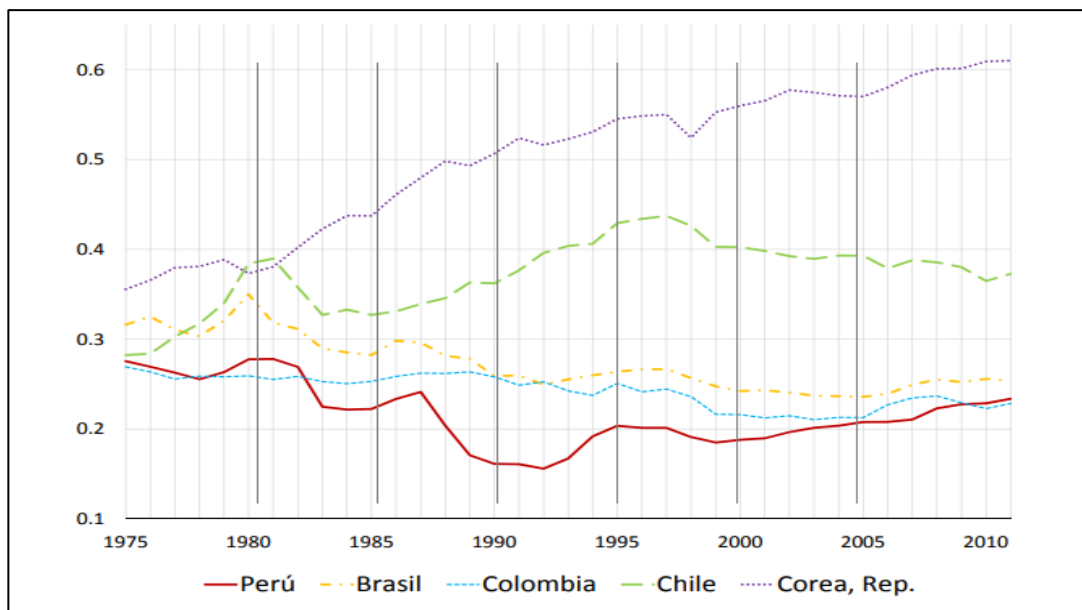
I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día una herramienta importante para la planificación y mejora de una empresa es la 5S, creada por empresarios japoneses, se extiende por EEUU, llega a Europa y resto del mundo. Esta herramienta sirve para eliminar las ineficiencias en los procesos y más que nada en actividades que son en cadena o repetitivas. También esta metodología estudia que actividades consumen materiales y tiempos, ve la forma de simplificar las actividades de los operarios para que estos no cometan o eviten errores, reduce riesgos, asegura la calidad, y sobre todo reduce costos aumentando la eficiencia de los procesos.

En el Perú las empresas prefieren conservar las maquinarias, equipos y materiales desfasados, ellos optan con repararlas en vez de cambiarlas con una mayor tecnología e innovación, pues significaría una gran inversión y un gran consumo de espacios. Esto limita la calidad de productos que dan a sus clientes con el flujo de producción.

La productividad es un factor vital para la sostenibilidad de cualquier tipo de negocio, pero ello se halla predispuesto en razón de factores internos empresariales que muchos líderes consideran innecesarios mejorar, pues ellos asumen erróneamente que la productividad se asocia a mayor tiempo de trabajo invertido por sus colaboradores; sin embargo, la realidad señala que ello depende de los resultados evidenciados. Un estudio realizado por la empresa Cesar Crestone señala que aproximadamente el 49% de empresas en EE.UU. eligen el uso de software para sus procesos más importantes mejorando drásticamente su productividad. (Entrepreneur, 2016)

GRÁFICO N° 01: Productividad total de los Factores



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

Algunos países latinoamericanos han manifestado una ligera baja en la productividad de su negocio, entre ellos está Perú, Brasil y Colombia; sin embargo, estos dos últimos países lograron mejorar su condición en comparación a Perú entre los años 1980 a 1990; ello principalmente se debe a la despreocupación de los gerentes en resolver problemas internos de las organizaciones como se detalló en el párrafo anterior (Revista estudios económicos, 2016).

El presente proyecto de investigación se realizó en la empresa PROINDELEC S.A.C. ubicada en el distrito de Comas – Lima es una empresa privada con más de 12 años en proyectos industriales eléctricos, mantenimientos de tableros eléctricos industriales, mantenimientos de equipos UPS y elaboración de gabinetes de computo. El servicio que se brinda con frecuencia es el de mantenimiento de tableros eléctricos de limpieza y ajustes, así como evaluar y diagnosticar posibles causas de falla y repararlos, Se procede el mantenimiento, realizando ajustes y calibración de los componentes y cambiando accesorios con el propósito de solucionar el inconveniente, una vez realizado el mantenimiento se procede hacer las respectivas pruebas para la verificación del buen funcionamiento.

PROINDELEC S.A.C., es una empresa peruana cuyo rubro de negocio se encuentra orientado a satisfacer las necesidades de la industria peruana. El mantenimiento eléctrico es de vital importancia porque es necesario para la

detección de errores que comienzan a producirse y que en el peor de los casos puede ocasionar accidentes funestos que conduzcan a la parada total de la planta, se ha podido comprobar que las actividades dentro del área mantenimiento eléctrico no se realiza de manera limpia y ordenada lo que origina pérdidas de espacios , tiempo ,falta de una actualización de información de materiales y repuestos generando una reducción de su productividad.

Esta tesis busca implementar una propuesta sustentada en la metodología 5s para optimizar la productividad de la empresa PROINDELEC SAC en el área de mantenimiento eléctrico, para eso utilizaremos un diagnóstico de la situación inicial así obtendríamos referencias que permitan observar un antes y después de la implementación. Se empleó para el diagnóstico inicial al diagrama de Ishikawa y Pareto, lo que nos permite visualizar las posibles causas potenciales que originan disminución de la productividad y el diagrama de Pareto nos permitirá identificar las causas por orden y frecuencia sobre el cual se debe realizar las mejoras.

Para el proyecto de investigación utilizamos la herramienta de ISHIKAWA Donde identificamos las posibles causas directas del problema en estudio (Baja productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa: PROINDELEC SAC.) para luego emplear el diagrama de Pareto e identificar las causas principales que originan el problema anteriormente mencionado.

1.1 Formulación del problema

1.1.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación de las 5S mejorara la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA - 2017?

1.1.2 Problema específico

¿De qué manera la aplicación de las 5S mejorara la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA - 2017?

¿Cómo la aplicación de las 5S mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA - 2017?

1.2 Justificación de la investigación

1.2.1 Justificación metodológica

Se refiere al desarrollo, validación y confiabilidad de las herramientas de recojo de datos que surgen de la presente investigación y que puede servir como base de futuros estudios (Méndez, 2010, p. 107).

La aplicación metodológica en la presente investigación científica propone en base a los conocimientos teóricos y las herramientas aplicadas a nuestra realidad problemática para mejorar la productividad realizando comparaciones previo y posterior al experimento.

1.2.2. Justificación práctica

Esta justificación señala que a partir de los conocimientos es posible el desarrollo de una solución tentativa que busca la resolución de problemáticas en organizaciones de cualquier tipo (Valderrama, 2015, p. 141).

Este proyecto busca solucionar las dificultades relacionados al nivel bajo de productividad en el servicio de mantenimiento eléctrico. Se busca planificar los procedimientos para disminuir los tiempos utilizando las herramientas de la ingeniería.

1.2.3. Justificación económica

Se enfoca en la disminución de aquellos costes referidos a la producción y de mantenimiento en el servicio de mantenimiento eléctrico.

1.2.4. Justificación social.

Esta justificación surge cuando el estudio pretende resolver ciertos conflictos de índole social que afecta a un grupo determinado, por lo que las propuestas que emanen de la investigación deben generar un impacto positivo en ellos (Ñaupas et al., 2014).

Resulta muy importante la toma de conciencia de hacer llegar la idea que nos encontramos ante recursos ambientales y su conservación a través de nuestras acciones cotidianas es de vital importancia, también se considera la seguridad de los operadores el uso y manipulación de herramientas y materiales, en la reducción de desperdicios y uso de materiales ecológicos para abordar esta perspectiva es

clave entender la responsabilidad social individual y colectiva evitando en todo momento la contaminación del medio ambiente que puedan afectar a las personas e instituciones aledañas.

1.3 Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general.

La aplicación de las 5S mejora la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

1.3.2. Hipótesis Específicas.

H1: La aplicación de las 5S mejora la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

H2: La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

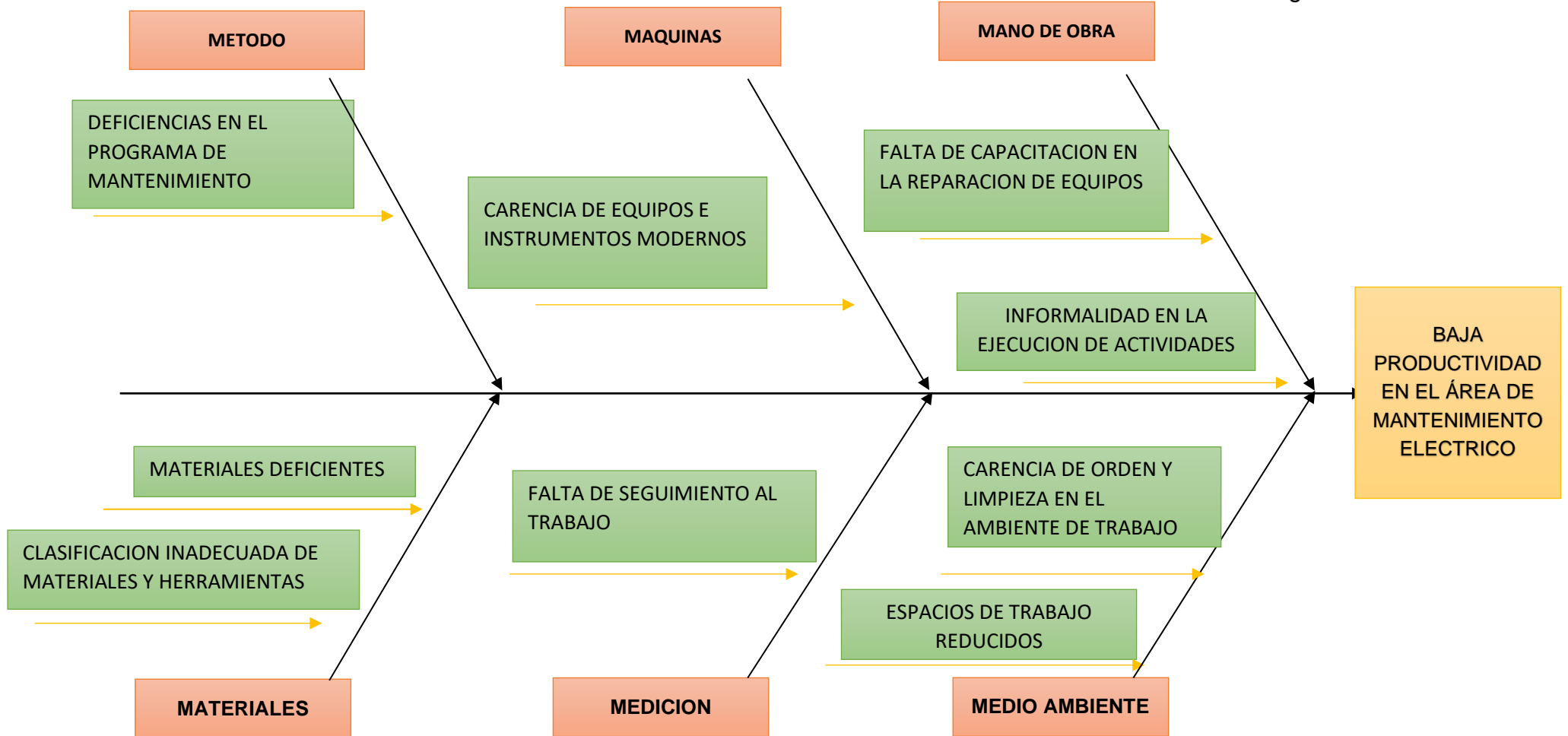
Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

1.4.2. Objetivos Específicos.

Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017.

GRÁFICO N° 02: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

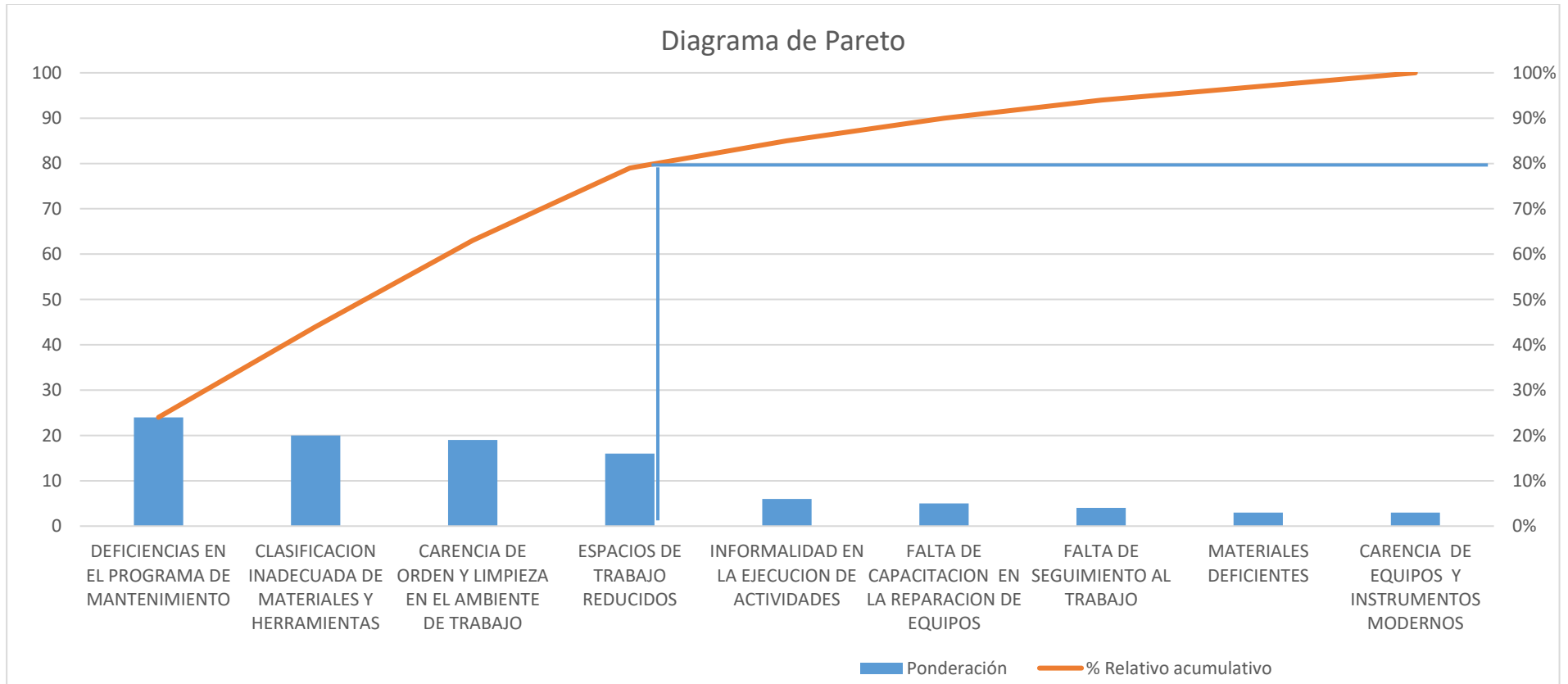
Tabla 1: Ponderación de las causas que ocasionan la baja productividad.

Causas del Problema	Ponderación (Cuantificadores)	% Relativo relevancia	% Relativo acumulativo
DEFICIENCIAS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	24	24.00%	24.00%
CLASIFICACIÓN INADECUADA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	20	20.00%	44.00%
CARENCIA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	19	19.00%	63.00%
ESPACIOS DE TRABAJO REDUCIDOS	16	16.00%	79.00%
INFORMALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	6	6.00%	85.00%
FALTA DE CAPACITACIÓN EN LA REPARACIÓN DE EQUIPOS	5	5.00%	90.00%
FALTA DE SEGUIMIENTO AL TRABAJO	4	4.00%	94.00%
MATERIALES DEFICIENTES	3	3.00%	97.00%
CARENCIA DE EQUIPOS Y INSTRUMENTOS MODERNOS	3	3.00%	100.00%
TOTAL	100	100.00%	

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de este cuadro nos permite definir los principales problemas mediante la aplicación del diagrama de causa y efecto y el diagrama de Pareto que a continuación se observara. Las 4 causas principales representan el 79.00% de mi problema principal (baja productividad en el servicio de mantenimiento eléctrico) los otros 21.00% no son prioritarios.

Gráfico 3: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

El análisis del gráfico N° 04 nos permite visualizar los principales problemas mediante la aplicación del diagrama de Pareto. Estas 4 causas principales me están generando el 79% de mi problema principal (baja productividad en el servicio de mantenimiento eléctrico.) los otros 21% no son de prioridad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Internacionales.

En Colombia, Silva (2013) trabajó en una tesis que presenta como propósito aplicar la metodología de 5s usando aquellos principios relacionados al sector de almacenamiento de materia prima y producto terminado. El autor utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo partiendo desde el diagnóstico de la situación actual hasta el comparativo una vez hecha la implementación de dicha metodología. La muestra según la fuente fue el área de almacén de materia prima y producto terminado de la empresa Fundelec Ltda. Es preciso mencionar que las técnicas que se utilizó fue la observación y la recolección de información histórica de los inventarios tanto de materia prima y producto terminado. Basándose en los datos obtenidos el autor llega a la conclusión que en Fundelec Ltda. la implementación de los 5 principios (seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener) fue aplicable solo cuando se dio la debida atención al flujo de operación de manera integral, esto otorgaría inventarios eficientes reduciendo costos, lo que implicaría una ventaja financiera, al mismo tiempo un área limpia y ordenada, con menor número de movimiento o transacciones internas.

En Israel, Salinas (2014) realizó una investigación, en la cual se estableció como objetivo principal implementar un Sistema de Gestión de Calidad y un manual basado en la metodología 5s para que ayude a documentar, optimizar y mejorar todos los procesos de confección en el ambiente de trabajo. El enfoque que fue utilizado es cuali-cuantitativo, partiendo desde las sugerencias de los colaboradores y basándose en indicadores estadísticos de diferentes registros. La población son todas las áreas de la empresa textil Ralomtex y su muestra de estudio el área de confecciones. Las herramientas que se utilizaron fue la entrevista, la encuesta y evaluaciones las cuales apuntaron a mejorar el proceso de confección en Ralomtex. El autor llega a la conclusión que toda mejora implementada tanto con el SGC y las 5s permitirá tener un registro claro de las actividades desarrolladas dentro de la empresa, el personal trabajará bajo objetivos claros, lo que permitirá obtener una mejora continua.

En Santiago de Cali, Quintero y Gonzáles (2013) realizaron una tesis que tuvo como propósito principal diseñar el modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la ladrillera La Ximena bajo la metodología PHVA y 5s. Utilizaron un enfoque cuantitativo-cualitativo, partiendo desde el diagnóstico inicial. La muestra utilizada como objeto de estudio fue el área de producción y elaboración de los ladrillos. La técnica y herramienta que utilizó respectivamente fueron la observación y la entrevista informal direccionadas al área directiva de la organización. Los autores concluyen que la implementación del ciclo PHVA y 5s contribuirá a la mejor gestión de sus procesos por ende realizar ajustes oportunos, los cuales no solo permitirán un beneficio monetario, sino de crecimiento empresarial.

En Guatemala, Rabanales (2011) elaboró una tesis, en la cual planteó como objetivo elaborar un plan de control de la producción para optimizar la productividad y eficiencia en una fábrica de colchas y cubrecamas, reduciendo cuellos de botella, demoras constantes, mejorar la imagen y sobre todo la credibilidad de la empresa. El enfoque que se utilizó en este proyecto es cuantitativo, exploratorio y descriptivo. La población está determinada por todas las áreas de la empresa y la muestra es el área de sistema de control de producción. La herramienta utilizada fue la encuesta a los empleados y la observación visual seguidamente de un análisis y diagnóstico de la situación actual. El autor concluye que con la implementación de un mejor planeamiento y control en el área productiva bajo varias metodologías incluida las 5s, la eficiencia alcanzaría un 15 %, en paralelo una pieza adicional por hora y sobre todo reducción de costos de manera considerable.

En la ciudad de Quito, Mosquera (2016) realizó una investigación, cuyo objetivo fue optimizar la productividad en la elaboración de puertas forjadas mediante el estudio de métodos involucrado. El enfoque del proyecto en mención es cualitativo y cuantitativo. La población está determinada por todas las puertas fabricadas en un mes y una muestra seleccionada de 8 puertas fabricadas que fue el resultado de resolución de una ecuación establecida. Como herramientas utilizaron el cuestionario de encuesta y fichas de observación respectivamente, como fuentes secundarias utiliza directamente los registros de información estadística de la empresa. El autor llegó a la conclusión que al ajustar la cantidad

de equipos en función de los trabajadores se mejoró la eficiencia, se logró una disminución del tiempo estándar de producción de 40.22 horas a 30.24 horas, quiere decir un aumento de 8 a 10.64 puertas/HH en la jornada de 8 horas, se elimina desperdicios de tiempo innecesarias y tiempo muerto con un beneficio costo de 3.89 que se refleja en los ingresos económicos para la empresa.

2.2 Antecedentes Nacionales.

En la ciudad de Trujillo – Perú, Reyes (2015) realizó una tesis cuyo propósito fue generar y mantener los conocimientos de los empleados para que canalicen su energía, esfuerzo y sobre todo actitud para incrementar su productividad. EL enfoque utilizado fue el cuali-cuantitativo y cuantitativo partiendo desde la implementación de los cuatro procesos de Deming hasta la evaluación de la productividad, eficiencia en relación a la mano de obra y materia prima basado en bajo la base se las 5s. La población estuvo determinada por la producción diaria (un mes antes y un mes después de la implementación de la mejora) y la muestra considerada en relación a los registros de producción en la cual se evaluará la productividad diaria. Como técnicas utilizó la observación de campo y fichas de registros de las áreas involucradas. El autor concluye que la implementación del círculo de Deming (planificar, hacer, verificar y actuar) la productividad de mano de obra se incrementó en un 25% y 4% de productividad en materia prima, comprobándose que la productividad final es mayor que la productividad inicial, quiere decir que al implementar la metodología de las 5S se logra cumplir con el objetivo propuesto.

En Lima – Perú, Maceda (2015) desarrolló una investigación que tuvo como propósito maximizar la disponibilidad de las máquinas e incrementar la producción y ventas, bajo las metodologías TPM y las 5s. El enfoque que fue empleado es cualitativo y cuantitativo. La población fue determinada como a todas las áreas de la empresa CONSORCIO LA PARCELA S.A y la muestra se centra en el área de pre hilados. Las técnicas que utilizó fueron la observación de campo y recolección de información a través de registros. El autor llegó a la conclusión que la implementación de TPM y las 5s, puede reducir el tiempo de mantenimiento para los 8 tipos de máquinas, es decir de 252 horas anuales a la tercera parte, lo cual significaría, ahorro de tiempo y de costos.

En la ciudad de Pimentel – Perú, Cardozo (2015) elaboró un estudio cuyo objetivo planteado por el autor fue diseñar un plan de mejora de los procesos para aumentar la productividad en el área de producción de una empresa de confecciones mediante la implementación de la metodología 5s y otras herramientas de manufactura esbelta. El enfoque que determinó fue cuantitativo-descriptivo ya que detalló la realidad de la organización sin manipulación de las variables. La población estuvo determinada por los todos los colaboradores de las diferentes áreas y la muestra basada en aquellos trabajadores del área productiva de la empresa Todo Sport. Las herramientas que utilizó fueron la encuesta y la entrevista y como técnica la observación tanto del área de producción como de recursos humanos. El autor llegó a la conclusión que las metodologías utilizadas le proporcionan a la empresa un incremento en la simulación de 0.08 a 0.10 de la productividad factor global, equivalente al 25%, adicional a esto les permitió estar en un ambiente más limpio e higiénico.

En Lima-Perú, Ramos y Vento (2013), trabajaron una tesis, cuyo objetivo planteado fue aumentar la productividad del área de fabricación de sólidos en un laboratorio farmacéutico logrando reducir costos. Se utilizó un enfoque cuantitativo, cualitativo y descriptivo, bajo la metodología SMED (reducir stock, mayor capacidad productivas y mejora de servicio al cliente) y 5s. La población estuvo determinada por todas las áreas de la empresa “Farma” y la muestra se enfoca en el área de producción. La herramienta que utilizó fue la entrevista y técnicas como la observación y recopilación de información histórica. Los autores concluyeron que la implementación de las metodologías, el tiempo de fabricación de los granulados paso de 27 a 10 horas y por consiguiente aumentar a un doble turno y la posibilidad de incrementar 22 lotes adicionales a lo inicial, generando productividad y eficiencia, menores costos y mayores ingresos.

En la ciudad de Lima – Perú, Espinoza (2012) trabajó en una tesis cuyo propósito fue mejorar la eficiencia de las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes, bajo la metodología 5s, JIT, SMED entre otras. El enfoque de investigación cuantitativo y descriptivo, realizando las mediciones en las características de estudio. La población está determinada por todas las áreas de la empresa y la muestra el área de envasados de lubricantes. Las técnicas que utilizó fueron la observación y recolección de información histórica. El autor llegó

a la conclusión que la implementación de las metodologías es especial las 5s revertirá en mayores niveles de producción y de tiempos una disminución del 70%, el cual será provechoso para generar una mayor capacidad de producción, incide en mejorar el 20% del indicador de calidad, optimización de horas hombres y una mayor capacidad productiva.

2.3. Variable Independiente: las 5S

Esta herramienta permite realizar cambios dentro de las organizaciones, concentrándose objetivamente en mejorar ciertas condiciones relacionadas a la organización y limpieza, incluyendo también la optimización del ambiente laboral y la gestión del capital humano, imponiéndose como una cultura de trabajo, que se va fortaleciendo con la práctica concebida a partir de los conceptos primordiales de calidad, siendo este método un pilar elemental para construir un proceso de mejora continua, con la solides y la permanente para las empresas (Dorbessan, 2006, p. 31).

La incorporación de la metodología “5S” en las empresas, tiene que considerar que cada responsable máximo por área, es el que toma la decisión de aplicación y que coordina con el personal jerárquico para tomar esta decisión, mientras que, por otra parte, la práctica es obligatoria para cada uno de los integrantes. Así mismo estas decisiones tienen que estar coherentemente definidas, para cada grupo, además de disponer un presupuesto y un plazo de implementación, que dependerá del tamaño de la empresa, el clima laboral y el nivel de compromiso, por lo cual su diseño dependerá de la realidad de cada empresa, comprendiendo la capacitación de todos los integrantes y el nombramiento de comité y líderes de grupo. (Dorbessan, 2006, p. 88).

De manera práctica este método desarrolla la capacidad de aprendizaje entre los grupos de la empresa, observándose que para solucionar problemas y determinar la prioridad para solucionarlos, los integrantes del grupo comprenden la importancia de los mismos y se enfocan en la solución de un aspecto primordial y la manera de como se lo va a solucionar, ayudando con el control individual e incentivando la visión colaborativa. Aprendiéndose de esta manera que cada uno tiene una visión en base a su experiencia y su conciencia del problema, y que para obtener la mejor solución se negocia llegando a un acuerdo

de manera grupal, al que se han de sumar según el área designada, otros integrantes, de distintos grupos, turnos o usuarios temporales, a través de una negociación para que se practique las soluciones encontradas. (Dorbessan, 2006, p. 136).

2.3.1 Base teórica de las 5s

Se implementó por primera vez en los años 60, en la fábrica de Toyota, con la finalidad de desarrollar una nueva manera de realizar las operaciones de producción, produciendo un cambio impactante en la gestión de aquel lugar, este nombre proviene de las siguientes palabras japonesas transcritas a fonética latina: 1) Seiri que significa separar, y es la primera fase del método, y se ocupa de identificar, separar y mantener sólo los materiales necesarios para realizar los trabajos. 2) Seiton que significa ordenar, y establece el modo como se debe organizar los insumos y materiales para facilitar su ubicación. 3) Seiso que significa limpiar, se basa en la eliminación de desperdicios y disminución de suciedad 4) Seiketsu cuyo significado es estandarizar, fase en la que se puede distinguir con facilidad anomalías en los procesos, mediante normas sencillas y visibles para todos dando lugar a un control visual, mejorando los logros conseguidos. 5) Seiketsuke que esta conceptualizada como disciplina, y es fundamentalmente una fase de compromiso, y que consiste en el trabajo bajo un permanente cumplimiento de las normas establecidas en el grupo. (Dorbessan, 2006, p. 19).

Este método es fundamentalmente de trabajo en equipo y que busca calidad desde la persona, y cuyos principales objetivos son el evitar la presencia de lugares sucios en la planta, máquinas, instalaciones, herramientas, etc.; fomentar el orden, evitando pasillos obstruidos, herramientas sueltas, cartones, etc.: evitar elementos rotos como topes o indicadores; mejorar de indicadores y señalización; incentivar el uso elementos de seguridad como lentes de protección, botas de seguridad, auriculares, guantes, etc.; minimizar la frecuencia de las averías; incentivar el interés de los trabajadores por su área y en su grupo de trabajo; evitar desplazamientos innecesarios de personas, herramientas o materiales; optimizar el uso de los ambientes y almacenes. (Rajadell y Sanchez, 2010, p. 48).

La adhesión estratégica del método “5S” se transmite a través de la política y la estrategia a todas las áreas y niveles de la organización, dando una visión global de las etapas que en este se contemplen, con ayuda de un manual prediseñado. Permitiendo comunicar el plan a cada uno de los empleados para recoger opiniones de ellos, aprendiendo de forma continua, ya que la inserción al proyecto de forma participativa se es de mayor consideración”. (Rey, 2005, p.34).

La implementación de las “5S” ofrece ventajas como una mayor productividad, mejora de las condiciones de trabajo, incrementando los índices de seguridad y minimizando el número de accidentes, mejora la reducción de pérdidas de tiempo e incrementa el nivel de respuesta en tiempos más cortos, ofrece mejoras en la calidad de los productos y/o servicios, un bajo costo de inversión de implementación, produce cultura organizacional y disciplina personal, incrementa el compromiso, responsabilidad, cooperación y trabajo en grupo, mejora la imagen empresarial frente a los clientes, incentiva a la empresa a adoptar una gestión de calidad total, mejoras en los ambientes de los trabajadores, incrementando su crecimiento, también convierte físicamente el entorno del puesto de trabajo, incrementando el orden y el espacio. (Bonilla et al., 2010, p. 32-33).

2.3.2 Identificación de las dimensiones de las 5s

Fases de la implementación de las 5s

La primera fase es clasificar, según el criterio establecido para la organización, expresándose también como separarse de lo innecesario. En esta fase se analiza la utilidad, según el criterio de lo que no es útil para el trabajo se aparta. (Dorbessan, 2006, p. 46). La fase que continua es ordenar, en la que se identifica y acondiciona los lugares de almacenamiento, estableciendo un lugar para cada cosa y estableciendo cada mueble y lugar de almacenamiento, también se identifican todos los objetos de trabajo como herramientas, documentos, accesorios, EPPS entre otros, en paralelo al lugar en el que se va a guardar. Es necesario elaborar un manual que registre cada lugar de almacenamiento para cada objeto. (Dorbessan, 2006, p. 51). La tercera fase es limpiar que busca que

tanto insumos como equipos se encuentren en perfectas condiciones (Dorbessan, 2006, p. 58).

Las dos últimas fases de este método empiezan con la estandarización, siendo una consecuencia del aprendizaje, la mejora continua y el cambio, producido en la interacción que se produce a medida que se aplican las tres primeras fases. (Dorbessan, 2006, p. 65). Para terminar con la autodisciplina, fase final del método las "5S", y que busca el cumplimiento de las pautas y políticas establecidas a partir de los acuerdos hechos por el grupo posterior a sus negociaciones, intergrupales o internas. El acatamiento de las normas es el indicador de que la conducta de cada miembro es lo que sostiene al grupo como tal (Dorbessan, 2006, p. 80).

2.3.3 Procesos de la implementación de las 5s

El proceso de implementación de las "5S" se realiza con un cronograma de capacitaciones para el personal en general, y para el cual se designa un líder responsable de que todos cumplan con el objetivo que este método persigue dentro de la organización. El líder, además se encarga de designar por áreas a un responsable específico de cada sector para que realice el seguimiento y control de la metodología en todas sus etapas de principio a fin. Dicho cronograma se publica para todo el personal, con el fin de que todos tengan conocimiento del mismo, en el que se señalan los objetivos de forma clara y específica, considerando que todos los avances se expondrán con una correspondiente retroalimentación, corrigiendo cualquier inconveniente o falla durante la implementación, garantizando el cumplimiento de la metodología.

2.4 Variable dependiente: Productividad

2.4.1 Productividad

Se define como la relación entre el producto conseguido y los insumos que fueron necesarios o de los factores que formaron parte de la producción, este se mide con el índice de productividad expresado en las siguientes fórmulas matemáticas.

García (2011), concibe a la productividad como una necesidad de perfección de

$$\text{Productividad} = \frac{\text{(productos logrados)}}{\text{(Factores de la producción)}} \qquad \text{Productividad} = \frac{\text{(productos logrados)}}{\text{(Horas empleadas)}}$$

los sistemas internos en las empresas, mejorando la utilización de los recursos que están disponibles, generando productos de mayor calidad y de un menor costo de los recursos, ofreciendo en consecuencia precios más bajos, beneficiando a todos los actores económicos en el mercado del producto en general, así mismo el incremento de productividad se refleja en la capacidad adquisitiva del producto por el individuo. Considera que no existe un rol único del individuo, si no que en dependiendo de la situación se es productor o consumidor. Para el autor la frase “producir más con menos esfuerzo”, implica la aplicación de medidas tanto administrativas y técnicas, en cooperación con el personal, mejorando la aplicación de cada máquina, contando con los operarios calificados, mejores materias primas y una mejor distribución administrativa. Los beneficios que se obtienen como resultado son distribuidos justamente en mejores remuneraciones, mayor utilidad y precios más accesibles (p.19).

Desde otro punto de vista la productividad es el nivel de utilidad que se obtiene al emplearse los recursos con el fin de conseguir los productos predeterminados. En el sector industrial, se busca fabricar a menores costos, con una capacidad de empleo eficiente de los recursos primarios como lo son los materiales, la mano de obra, y maquinarias, y que para este desafío el ingeniero industrial debe centrar sus habilidades e ingenio para incrementar los índices de productividad actual y minimizar los costos de producción. El incremento de productividad en tal sentido, es la relación entre producto e insumo, según esta teoría se puede incrementar la productividad aplicando las siguientes formulas, a) Incrementar el producto y mantener la misma cantidad de insumo, b) retar el insumo y mantener

el mismo producto, c) incrementar el producto y restar el insumo de forma proporcional. (García, 2005, p.10).

La productividad se considera también como un propósito estratégico vital para las empresas, ya que sin esta el producto no logra alcanzar los niveles de competitividad que el mercado globalizado demanda. Por lo que mientras más eficiente y eficaz es una empresa en la utilización de sus recursos podrá ser más competitivo. (Medina, 2009, p.17). En tal sentido la eficiencia y eficacia están estrechamente ligadas a la productividad, ya que bajo el concepto de eficiencia se trata de optimizar los recursos y minimizar el desperdicio, mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos planeados. (Gutiérrez, 2014, p.20).

2.4.1 Factores para medir la productividad

La productividad tiene fundamentalmente 3 factores clave, que son: el capital, la gente y la tecnología. Factores con roles diferentes pero interdependientes, y que deben estar correctamente balanceados, ya que cada uno de estos debe ofrecer el máximo rendimiento, y cuyos 3 índices de productividad resultante serán sumados conformando el índice total de aportación al nivel de productividad de la organización (García, 2011, p.25). La productividad total de factores se mide frecuentemente en unidades monetarias, mientras que la productividad parcial de los factores se mide a base de un insumo individual, respondiendo a la interrogante de “¿Cuántos productos se obtienen de un nivel dado de insumos?”. (Chase y Jacobs, 2011, p. 118).

2.4.2 Dimensiones de La productividad

Es la relación que se da entre los recursos designados y los insumos que se utilizan para la producción de un producto o servicio. Este índice describe el buen uso de los recursos en la producción en un lapso temporal. (García. 2011. p. 17). También se la puede definir como la producción (output) por unidad (input), conocida como productividad de los recursos ya que es equivalente a la correlación entre la cantidad que se produce y los insumos requeridos, como a continuación se describe en la fórmula matemática. (Pérez, 2012, p. 151).

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{INSUMOS PROGRAMADOS}}{\text{INSUMOS UTILIZADOS}}$$

Eficacia es la relación existente entre los productos conseguidos y las metas establecidas, esta expresa el buen resultado conseguido en la producción de un producto, respecto a un tiempo establecido, es decir, se trata de obtener los resultados esperados. (García. 2011. p. 17). También se concibe como el nivel de aportación al desempeño de los objetivos de las organizaciones o proyectos, por lo que para una producción sea eficaz han de cumplirse con los objetivos trazados. (Pérez, 2012 p. 151).

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PRODUCTOS LOGRADOS}}{\text{META}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

a) Investigación cuasi experimental

Por otro lado, Hernández et al. (2010) refiere que este diseño se caracteriza por el manejo deliberado de una de las variables para medir su efecto en la otra; por otro lado, es necesario distinguirla del diseño experimental puro, ya que el grupo de control se encuentra formado de manera previa al experimento utilizándose la pre prueba y post prueba (p.148).

Pre-prueba	x	Post-prueba.
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24		25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

Los datos cuasi experimentales son de 24 semanas antes y 24 semanas después.

3.1.1 Tipos de estudio.

Aplicada. Hernández et al (2010) menciona que la investigación aplicada tiene como principal objetivo dar solución a una determinada problemática (p.27). Lo anterior guarda relación con el presente estudio debido que se sustenta en saberes previos utilizados en favor a la población de estudio, el uso metodológico de las 5s nos servirá para dar solución a la dificultad referida a la baja productividad generando conocimiento.

Descriptivo. Consiste en la descripción del hecho con el fin de establecer su comportamiento y miden de forma independiente las variables (Arias, 2012, p.24). El presente estudio parte de la descripción de aquellas características o componentes de las variables de estudio.

Explicativa. Este tipo de investigación busca aclarar el porqué del fenómeno de investigación, es decir determinar las causas que originan la problemática en una determinada población (Arias, 2012, p.26).

Cuantitativa. Al respecto Hernández et al. (2010) expresa que este tipo de estudio posee una estructura convencional que parte de una pregunta de investigación, continúa con el establecimiento de objetivos e hipótesis de

investigación que debe ser contrastada con la información recolectada por un instrumento estadístico (p. 16).

Longitudinal: Este tipo de estudio inspecciona permutaciones o cambios que suceden en una determinada línea temporal en una determinada muestra (Valderrama, 2015, p. 180). La investigación es longitudinal, debido que los datos se toman en un periodo de tiempo de 24 semanas (octubre 2016 a setiembre del 2017).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Variable independiente

Variable independiente: 5s

Se trata de una metodología extranjera que contempla la asignación de recursos, la adaptación de la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos para el cumplimiento de objetivos en la organización, abarca 5 fases: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Seiketsuke (Rajadell y Sanchez, 2010, p. 50).

3.2.2. Variable dependiente

Variable dependiente: Productividad

Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que fueron parte del proceso en un determinado periodo de tiempo establecido para el cumplimiento de objetivos de la organización (García, 2011, p.17).

TABLA 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">APLICACIÓN DE LAS 5S</p>	<p>Las 5s se trata de una metodología extranjera que contempla la asignación de recursos, la adaptación de la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos para el cumplimiento de objetivos (Rajadell y Sanchez, 2010, p. 50).</p>	<p>Las 5S en su definición operacional contempla a sus 5 clásicas fases: Separar, Ordenar, Limpiar, estandarizar y la autodisciplina que puede ser medido mediante una escala de razón.</p>	<p>Seiri- SEPARAR</p>	<p>Porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5S</p>	$PC = \frac{PO}{PT} \times 100$ <p>PC= Porcentaje del nivel de cumplimiento PO= Puntaje obtenido PT=Puntaje Total</p>	<p>Razón (Según Tabla 4)</p>
			<p>Seiton – ORDENAR</p>			
			<p>Seiso – LIMPIAR</p>			
			<p>Seiketsu - ESTÁNDARIZAR</p>			
			<p>Seitketsuke - AUTODISCIPLINA</p>			

TABLA 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE	DEFICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
P R O D U C T I V I D A D	La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron en determinado periodo de tiempo establecido para el cumplimiento de objetivos de la organización (García, 2011, p.17).	La Investigación se fundamenta en el estudio de la productividad el cual tiene o cuenta con dos dimensiones: Eficacia y. Eficiencia; ambas dimensiones pueden medirse mediante una escala de razón.	EFICACIA	Cumplimiento de programas de mantenimiento (CPM)	$CPM = \frac{TMR}{TMP} \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> • CPM= Cumplimiento de programas de mantenimiento • TMR: Total de mantenimiento Realizadas • TMP: Total de mantenimiento programadas 	Razón
			EFICIENCIA	Porcentaje Total de horas de mantenimiento (PHM)	$PHM = \frac{THMP}{THMR} \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> • PHM= Porcentaje total de horas de mantenimiento • THMP: Total de horas de mantenimiento programado • THMR: Total de horas de mantenimiento realizado 	

3.3. Población y muestra

Población: Hernández et al. (2010) lo define como un conjunto de objetos, casos, individuos, etc. que forman parte de un estudio (p.4).

El módulo de estudio se realiza en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, la población está conformada por el número total de mantenimientos que se realiza en el área de mantenimiento eléctrico, a lo largo de 24 semanas (octubre del 2016 y setiembre del 2017).

Muestra: Se trata de una porción tomada de la población, se caracteriza por ser limitada por lo que facilita el estudio o investigación (Arias, 2012, p.83). La muestra en esta tesis es la cantidad de número de órdenes de operación de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC. Se utilizará el total de datos de la población por ser esta de pequeña cantidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se emplearon para el recojo de datos nos permite recolectar información de manera objetiva (Arias, 2012, p.111). En la empresa PROINDELEC SAC, la observación directa de las ejecuciones de sus funciones del personal operativo del mantenimiento eléctrico nos permite percibir de manera directa sus procedimientos.

Se consideró los siguientes instrumentos: Observación de campo, ficha de recolección de datos ,registro , ficha de registro mensual del mantenimiento electrico de la empresa PROINDELEC SAC.

3.5 Instrumentos

Hernández et al. (2010)menciona que un instrumento de medición idóneo es aquel que registra datos relevantes para la investigación capaces de brindar respuesta a la pregunta de investigación (p. 199).

Los instrumentos que se emplearon fueron la ficha de recolección de datos, hojas de evaluación formatos internos del área de mantenimiento eléctrico.

3.5.1 Validez. Mediante el juicio de expertos se puede validar y comprobar la confianza del instrumento de investigación para asegurar el óptimo registro de información (Arias, 2012, p.135).

La validez de nivel de consistencia y veracidad del contenido de los instrumentos que mide las variables de acuerdo a los indicadores que están indicadas en la matriz de validación fueron llenadas por tres ingenieros de la escuela de ingeniería industrial de la UCV.

3.5.2 Confiabilidad. En base a Hernández et al. (2010) se refiere al grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes (p.200). La confiabilidad de los instrumentos de medición cuando es aplicado en repetidas veces nos permite obtener resultados satisfactorios, lo que demuestra su consistencia y nos muestra su relación con la recolección de datos y la toma de resultados. Podemos afirmar que la confiabilidad que generan los resultados es consistente, aplicándose esta técnica a las máquinas y equipos.

3.6 Métodos de análisis de datos

Consiste en procesar los datos recolectados de la muestra de estudio para un posterior análisis de acuerdo a los objetivos, preguntas e hipótesis de investigación (Bernal, 2010, p.198). Este proceso se relaciona con cuatro cuestiones fundamentales validez interna, representatividad, teorización y fiabilidad (Schettini y Cortazzo, 2015, p.62).

Se utilizó herramientas de la estadística descriptiva e inferencial en el análisis de datos el primer procedimiento que se debe realizar es la descripción de datos y la identificación de patrones que el investigador sometió con la finalidad de alcanzar los objetivos del presente estudio.

3.6.1 Análisis descriptivos.

Se hace uso de la estadística para la obtención, recopilación, procesamiento y presentación de datos relevantes para una investigación con el propósito de realizar una interpretación válida para obtener conclusiones generalizadas (Rustom, 2012, p.9).

Se empleó la estadística descriptiva para la presentación de los resultados obtenidos mediante gráficos y cuadros dando la posibilidad de un análisis minucioso; ello se dará tanto para la variable dependiente como la independiente antes y después de la implementación de la metodología 5s.

3.6.2 Análisis inferencial para la prueba de hipótesis.

El análisis inferencial comprende aquellos métodos y procedimientos que de manera aleatoria somete a la muestra a pruebas estadísticas con el propósito de estimar parámetros y realizar un contraste de hipótesis (Rustom, 2012, p. 109).

La estadística inferencial se utiliza para comprobar las hipótesis y estimar parámetros. Esto sirvió para determinar el estadígrafo a usar que en este caso fue T-Students pues los datos son paramétricos. Se realiza con la prueba de normalidad debido a que la población y muestra tienen 24 datos. y la contratación de las hipótesis se realiza mediante el uso del estadígrafo de T-Students.

3.7 Aspectos éticos.

El estudio se realizó de manera cuidadosa la información recogida, la muestra consignadas y la identidad de los colaboradores que se involucraron son auténticos de la organización el aspecto ético nos permite trabajar con seriedad y honestidad, buscamos incrementar la motivación para el trabajo mejorar la imagen de la empresa, y los conocimientos adquiridos generaran un beneficio a la sociedad.

IV. RESULTADOS

4.1 Situación Actual.

La empresa de servicios eléctricos PROINDELEC SAC. Tiene más de 10 años de experiencia brindando servicio de mantenimiento y tablero eléctrico. Actualmente se dedica a proyectos de investigación y mantenimiento de tableros eléctrico, UPS fuente de energía eléctrica y en mantenimiento eléctrico en general brindando servicio a los diferentes sectores productivos del sector empresarial.

4.1.1 Descripción de la situación actual de la empresa PROINDELEC SAC

Razón Social: PROINDELEC S.A.C.

Representante Legal: IPANAQUE RUIZ CARLOS JAVIER

Actividad Económica: Actividades de mantenimiento

País, Provincia, Ciudad y Distrito: Perú, Lima, Lima y Comas

Dirección: JR. SAN GABRIEL NRO. 484 URB. SAN CARLOS



GRÁFICO N° 04: Localización geográfica de la empresa PROINDELEC SAC
Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Organigrama.

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la empresa PROINDELEC SAC:

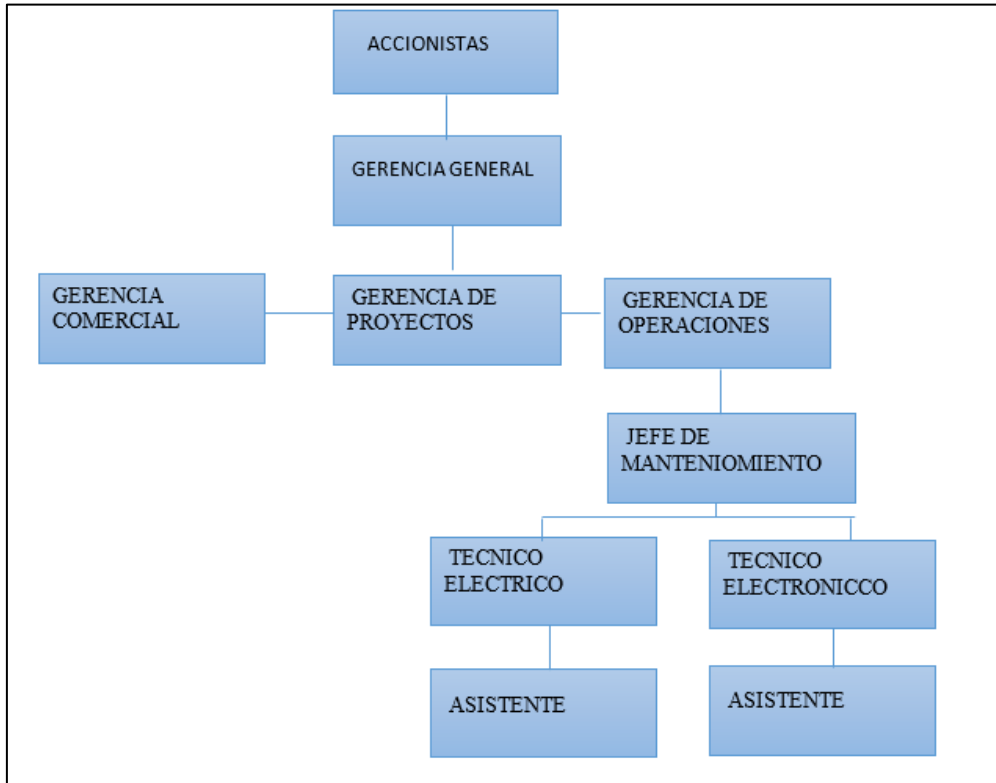


GRÁFICO N°05: Organigrama funcional de la empresa PROINDELEC SAC
Fuente: Elaboración propia

PLANO DEL AREA DE TRABAJO

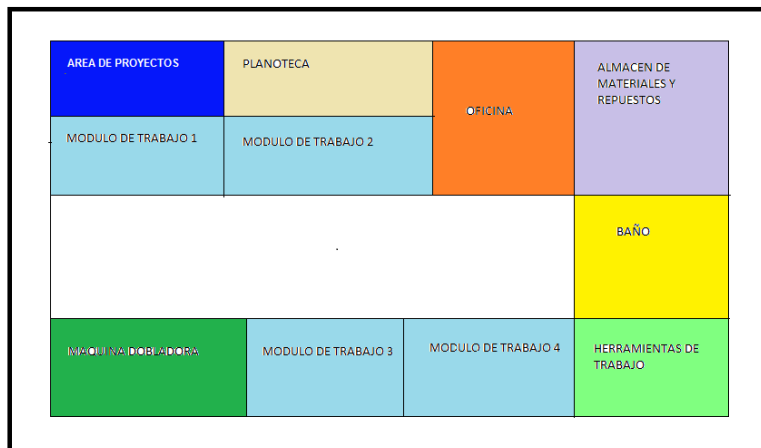


GRÁFICO N°06: Plano de la empresa PROINDELEC SAC
Fuente: Elaboración propia

4.2 Descripción del área a analizar

El área de mantenimiento eléctrico está conformada por un administrador y tres colaboradores, técnicos encargado de la ejecución del servicio.

Los problemas que se presentan detallan en el capítulo 1.1 lo cual genera el incumplimiento de metas programadas debido a los tiempos muertos por el desorden existente ,herramientas y materiales dispersos, equipos de soporte sin el mantenimiento respectivo lo cual incide sobre el desarrollo de la productividad generando aumento del tiempo de mantenimiento lo cual se ve reflejado en el aumento del costo por los servicios que no han generado valor, debido a la problemática existente se propone la aplicación de la herramienta de mejora las 5S en el mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC.

Las principales de herramientas en el área de mantenimiento eléctrico son: Herramientas de medición, Maquinas, Equipos de protección personal. Por ejemplo:

Maquinaria: Maquina de soldar, taladro de columna, compresora industrial, esmeril eléctrico, dobladora de planchas, etc.

Módulos de prueba: Probador de tarjetas electrónicas.

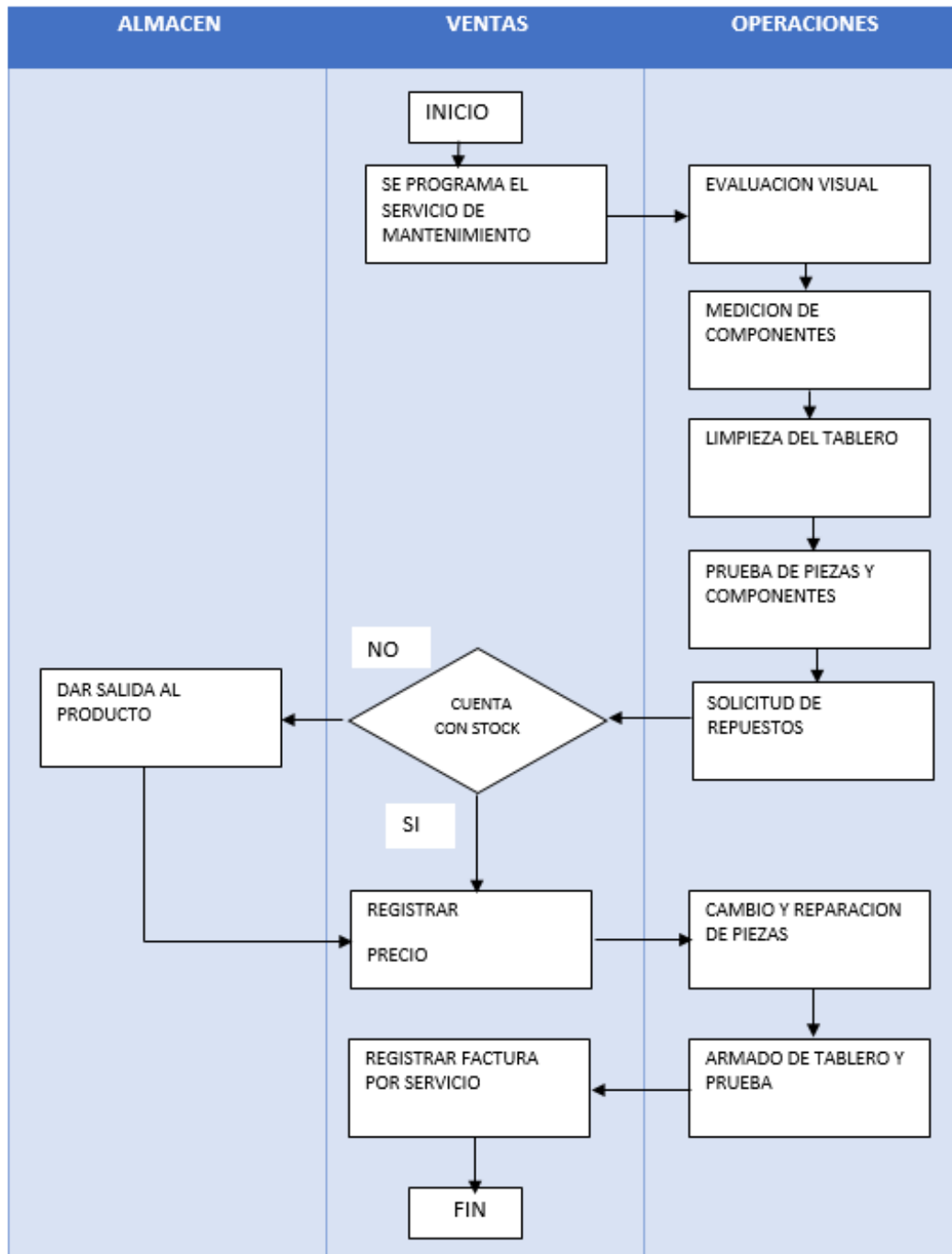
Equipos de protección personal: (EPPs)

Instrumentos de Medición: pinza eléctrica multitestester, telurómetros, megometro vernier.

La formulación del problema del área del área de mantenimiento se realizó con la utilización las herramientas tales como Ishikawa matriz de Correlación y Pareto y se planteó como alternativa de solución las 5s.

Diagrama de flujo del servicio de la empresa PROINDELEC

GRÁFICO N° 07: Diagrama del flujo del mantenimiento eléctrico



Fuente: Elaboración Propia

Modelos de Tableros eléctricos en taller de mantenimiento



GRÁFICO N°08: Tableros eléctricos de la empresa PROINDELEC SAC

FUENTE: Empresa PROINDELEC SAC

Componente de los tableros eléctricos, cuyo interior van dispositivos eléctricos y electrónicos.



GRAFICO N°09: Componentes de los tableros eléctricos

FUENTE: Empresa PROINDELEC SAC

Técnico del área de mantenimiento eléctrico realizando mediciones de prueba en un tablero industrial



GRÁFICO N°10: Componentes de los tableros eléctricos


FUENTE: Empresa PROINDELEC SAC

Puntaje obtenido de la herramienta de las 5S

Para la evaluación del área de mantenimiento se presentó un formato sencillo la cual fue realizada por el jefe de mantenimiento técnico en electrónico industrial David Góngora la finalidad es conocer el contexto verdadero del área de estudio y posteriormente ver su desarrollo

Primera evaluación del nivel de 5S en el área de mantenimiento de eléctrico

TABLA N° 04: AUTOEVALUACION DE LAS 5S

 INSPECCIÓN INICIAL DE 5S EN EL AREA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO				
HOJA DE EVALUACION DE LAS 5S		PUNTAJE: 20	EVALUADOR: DAVID GONGORA	PUNTAJE
	N°	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	
SEPARAR	1	Materiales	¿Materiales inventariados o en proceso?	2
	2	Maquinaria u otro equipo	¿Existencia innecesaria alrededor?	1
	3	Herramientas	¿Existencia innecesaria alrededor?	1
	4	Control visual	¿Existe o no control visual?	2
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares de limpieza? (5S)	0
SUBTOTAL DE 20 PUNTOS				6
ORDENAR	6	Indicador de Lugar	¿Existen áreas de almacenaje marcadas?	0
	7	Indicadores de artículos	¿Demarcación de los artículos y lugares?	0
	8	Indicadores de cantidad	¿Están definidos máximos y mínimos de productos?	1
	9	Ventas de acceso y almacenamiento	¿Están identificados líneas de acceso y de almacén?	0
	10	Herramientas	¿Poseen lugar claramente identificados?	1
SUBTOTAL DE 20 PUNTOS				2
LIMPIAR	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	1
	12	Herramientas	¿Están las herramientas libres de aceite, grasa?	1
	13	Limpieza e inspección	¿Se realiza inspección de equipos?	1
	14	Responsable de limpieza	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?	0
	15	Hábito de limpieza	¿Persona limpia el piso regularmente?	0
SUBTOTAL DE 20 PUNTOS				3
ESTANDARIZAR	16	Notas de mejoramiento	¿Se generas regularmente?	0
	17	Ideas de mejoramiento	¿Se han implementado ideas de mejora?	0
	18	Procedimientos claves	¿Usan procedimientos escritos, claros y actuales?	0
	19	Plan de mejoramiento	¿Tiene un plan futuro de mejoramiento para el área?	1
	20	Las primeras 3S	¿Están las primeras S mantenidas?	0
SUBTOTAL DE 20 PUNTOS				1
AUTODISCIPLINA	21	Entrenamiento	¿Son conocidos los procedimientos estándares?	1
	22	Herramientas y partes	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	2
	23	Control de inventario	¿Ha iniciado control de inventario?	2
	24	Procedimiento de inventario	¿Están al día y son revisados regularmente?	1
	25	Descripción del cargo	¿Están al día y son revisados regularmente?	2
SUBTOTAL DE 20 PUNTOS				8
PUNTAJE TOTAL				20

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cada ítem tiene un valor máximo de 4 puntos.

Para la evaluación del nivel de 5S, se desarrolló un cuestionario de preguntas en cuyo contenido y desarrollo se mencionan a continuación:

Cada una de las 5S se medirá por medio de 5 preguntas, con puntuaciones en una escala de 0 a 20, donde 0 representa Muy mal, 1 representa Mal, 2 representa Promedio, 3 representa Bien y 4 representa Muy Bien.

Después de evaluar la situación real del área de estudio con respecto a cada uno de las dimensiones de la herramienta de las 5S los resultados nos indican los resultados en la tabla n°04 obtenidos en base al cuestionario de preguntas y en la tabla n°05 los porcentajes parciales de cada una de las 5S y sus porcentajes totales

TABLA 5: Porcentaje de Tabulación de inspección inicial de las 5S

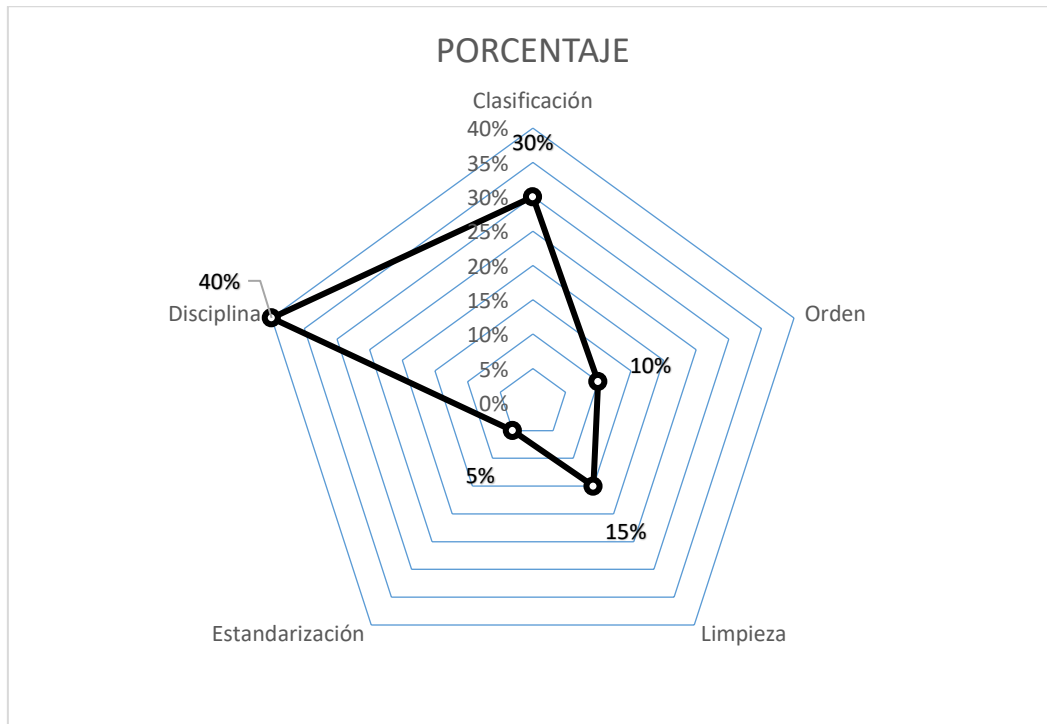
5s	Puntaje	Máximo	%
Clasificación	6	20	30
Orden	2	20	10
Limpieza	3	20	15
Estandarización	1	20	5
Disciplina	8	20	40
Total	20	100	20

Fuente: Elaboración propia.

Observando la tabla N°5 la evaluación de la herramienta de las 5s en el área es de 20% y el nivel de más alto puntaje es de disciplina, debido de los materiales y herramientas que se usan para su desarrollo del servicio existe un control. Y las S que menor puntaje son de orden y estandarización debido a que no están debidamente clasificados las herramientas y equipos para poder identificar cada elemento en su sitio.

GRÁFICO 11: DIAGRAMA RADAR 5S

Indicador antes de la implementación de la metodología de las 5S



Fuente: Elaboración propia

Problemas identificados

En la investigación se ha podido comprobar que no se ha cumplido con los mantenimientos programados debido

Análisis de la frecuencia en la presentación de problemas:

El gráfico 11 muestra de manera detallada con descripción de la causa y un planteamiento de mejora.

4.3 identificación de problemas

4.3.1 Metas de producción incumplidas.

En las últimas 24 semanas, antes de iniciar la implementación de mejora, se ha verificado el incumplimiento de las metas propuestas por la empresa en razón a la producción.

TABLA 6: METAS DE PRODUCCIÓN INCUMPLIDAS

Mes- Año	Semana	TOTAL DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	TOTAL DE MANTENIMIENTO REALIZADAS
03/10/2016-07/10/2016	1	30	23
10/10/2016-15/10/2016	2	38	31
17/10/2016-22/10/2016	3	36	29
24/10/2016-29/10/2016	4	30	23
31/10/2016-05/10/2016	5	31	23
07/11/2016-12/11/2016	6	36	28
14/11/2016-19/11/2016	7	39	31
21/11/2016-26/11/2016	8	36	28
28/11/2016-03/12/2016	9	36	27
05/12/2016-10/12/2016	10	30	21
12/12/2016-17/12/2016	11	29	22
19/12/2016-23/12/2016	12	33	24
26/12/2016-30/12/2016	13	36	25
02/01/2017-07/01/2017	14	38	29
09/01/2017-14/01/2017	15	32	24
16/01/2017-21/01/2017	16	31	25
23/01/2017-28/01/2017	17	37	30
30/01/2017-04/02/2017	18	36	24
06/02/2017-10/02/2017	19	30	23
13/02/2017-17/02/2017	20	31	24
20/02/2017-24/02/2017	21	36	24
27/02/2017-04/03/2017	22	35	27
06/03/2017-11/03/2017	23	30	23
13/03/2017-18/03/2017	24	30	21

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

4.3.2 Tiempo incumplido

En los últimos 24 semanas antes de dar inicio al desarrollo de la metodología 5s, se puede verificar que no se ha cumplido con las horas efectivas de producción:

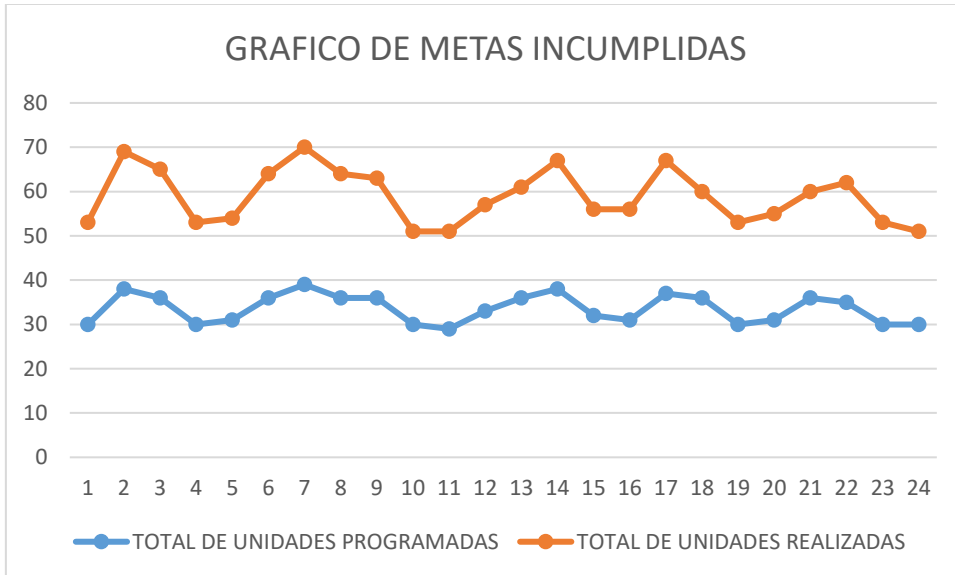
Tabla 7: TABLA DE HORAS DE PRODUCCIÓN INCUMPLIDAS

Mes- Año	Semana	MANTENIMIENTO PROGRAMADO (HORAS)	MANTENIMIENTO REALIZADO (HORAS)
03/10/2016- 07/10/2016	1	31	39
10/10/2016- 15/10/2016	2	29	37
17/10/2016-22/10/2016	3	24	32
24/10/2016- 29/10/2016	4	30	39
31/10/2016- 05/10/2016	5	31	42
07/11/2016-12/11/2016	6	27	46
14/11/2016-19/11/2016	7	28	39
21/11/2016- 26/11/2016	8	29	38
28/11/2016-03/12/2016	9	30	45
05/12/2016-10/12/2016	10	40	49
12/12/2016-17/12/2016	11	31	40
19/12/2016-23/12/2016	12	25	36
26/12/2016-30/12/2016	13	23	33
02/01/2017-07/01/2017	14	28	38
09/01/2017-14/01/2017	15	32	42
16/01/2017-21/01/2017	16	35	45
23/01/2017-28/01/2017	17	26	39
30/01/2017-04/02/2017	18	28	36
06/02/2017-10/02/2017	19	33	46
13/02/2017-17/02/2017	20	33	45
20/02/2017-24/02/2017	21	29	36
27/02/2017-04/03/2017	22	32	40
06/03/2017-11/03/2017	23	25	35
13/03/2017-18/03/2017	24	35	44

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Gráfico de comparación del mantenimiento eléctrico programado con mantenimiento total de realizado del antes de la mejora

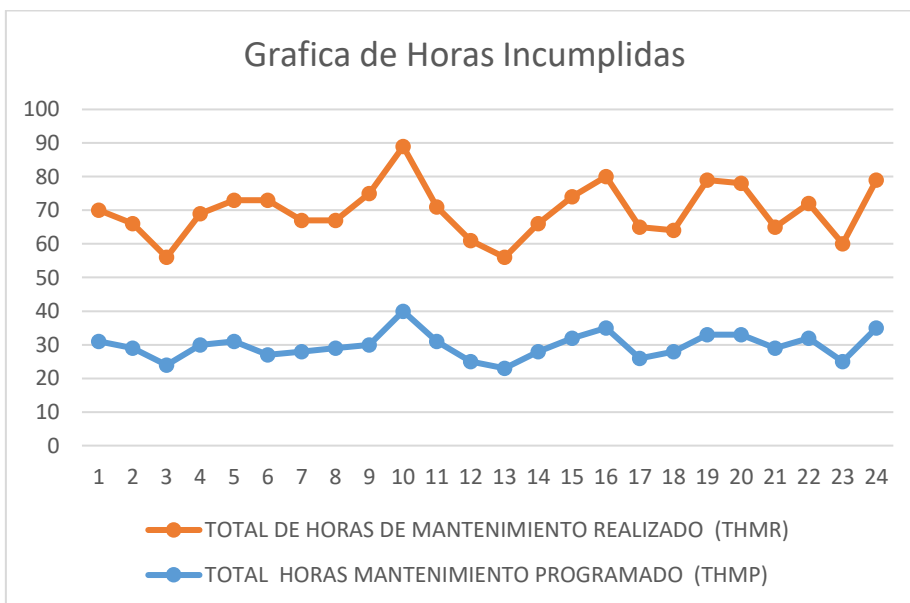
GRÁFICO 12: METAS INCUMPLIDAS



Fuente: Elaboración propia

Gráfico de comparación del tiempo mantenimiento eléctrico programado con el tiempo mantenimiento total de realizado del antes de la mejora

GRÁFICO 13: HORAS INCUMPLIDAS



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Eficiencia: Reporte de la eficiencia por semana antes de la mejora

La tabla nos permite visualizar el reporte de la eficiencia antes de la mejora

TABLA 8: Tabla de eficiencia antes de la mejora.

Mes- Año	Semana	TOTAL HORAS MANTENIMIENTO PROGRAMADO THMP	TOTAL DE HORAS DMANTENIMIENTO REALIZADO THMR	EFICIENCIA (%) THMP / THMR X 100
03/10/2016- 07/10/2016	1	31	39	79.49
10/10/2016- 15/10/2016	2	29	37	78.38
17/10/2016-22/10/2016	3	24	32	75.00
24/10/2016- 29/10/2016	4	30	39	76.92
31/10/2016- 05/10/2016	5	31	42	73.81
07/11/2016-12/11/2016	6	27	46	58.70
14/11/2016-19/11/2016	7	28	39	71.79
21/11/2016- 26/11/2016	8	29	38	76.32
28/11/2016-03/12/2016	9	30	45	66.67
05/12/2016-10/12/2016	10	40	49	81.63
12/12/2016-17/12/2016	11	31	40	77.50
19/12/2016-23/12/2016	12	25	36	69.44
26/12/2016-30/12/2016	13	23	33	69.70
02/01/2017-07/01/2017	14	28	38	73.68
09/01/2017-14/01/2017	15	32	42	76.19
16/01/2017-21/01/2017	16	35	45	77.78
23/01/2017-28/01/2017	17	26	39	66.67
30/01/2017-04/02/2017	18	28	36	77.78
06/02/2017-10/02/2017	19	33	46	71.74
13/02/2017-17/02/2017	20	33	45	73.33
20/02/2017-24/02/2017	21	29	36	80.56
27/02/2017-04/03/2017	22	32	40	80.00
06/03/2017-11/03/2017	23	25	35	71.43
13/03/2017-18/03/2017	24	35	44	79.55

PROMEDIO DE EFICIENCIA: **74.34**

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

4.5 Eficacia: Reporte de la eficacia por semana antes de la mejora

La tabla nos permite visualizar el reporte de la eficacia antes de la mejora

TABLA 9: Tabla eficacia antes de la mejora.

Mes- Año	Semana	TOTAL DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS TMP	TOTAL MANTENIMIENTO REALIZADAS TMR	EFICACIA (%) TMR / TMP X 100
03/10/2016- 07/10/2016	1	30	23	76.67
10/10/2016- 15/10/2016	2	38	31	81.58
17/10/2016-22/10/2016	3	36	29	80.56
24/10/2016- 29/10/2016	4	30	23	76.67
31/10/2016- 05/10/2016	5	31	23	74.19
07/11/2016-12/11/2016	6	36	28	77.78
14/11/2016-19/11/2016	7	39	31	79.49
21/11/2016- 26/11/2016	8	36	28	77.78
28/11/2016-03/12/2016	9	36	27	75.00
05/12/2016-10/12/2016	10	30	21	70.00
12/12/2016-17/12/2016	11	29	22	75.86
19/12/2016-23/12/2016	12	33	24	72.73
26/12/2016-30/12/2016	13	36	25	69.44
02/01/2017-07/01/2017	14	38	29	76.32
09/01/2017-14/01/2017	15	32	24	75.00
16/01/2017-21/01/2017	16	31	25	80.65
23/01/2017-28/01/2017	17	37	30	81.08
30/01/2017-04/02/2017	18	36	24	66.67
06/02/2017-10/02/2017	19	30	23	76.67
13/02/2017-17/02/2017	20	31	24	77.42
20/02/2017-24/02/2017	21	36	24	66.67
27/02/2017-04/03/2017	22	35	27	77.14
06/03/2017-11/03/2017	23	30	23	76.67
13/03/2017-18/03/2017	24	30	21	70.00

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

PROMEDIO DE EFICACIA: **75.50**

4.6 Reporte de la productividad por semana antes de la mejora

La tabla nos permite visualizar el reporte de la productividad antes de la mejora

TABLA 10: Tabla de productividad antes de la mejora

Mes- Año	Semana	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD (%)
03/10/2016- 07/10/2016	1	79.49	76.67	60.94
10/10/2016- 15/10/2016	2	78.38	81.58	63.94
17/10/2016-22/10/2016	3	75.00	80.56	60.42
24/10/2016- 29/10/2016	4	76.92	76.67	58.97
31/10/2016- 05/10/2016	5	73.81	74.19	54.76
07/11/2016-12/11/2016	6	58.70	77.78	45.66
14/11/2016-19/11/2016	7	71.79	79.49	57.06
21/11/2016- 26/11/2016	8	76.32	77.78	59.36
28/11/2016-03/12/2016	9	66.67	75.00	50.00
05/12/2016-10/12/2016	10	81.63	70.00	57.14
12/12/2016-17/12/2016	11	77.50	75.86	58.79
19/12/2016-23/12/2016	12	69.44	72.73	50.50
26/12/2016-30/12/2016	13	69.70	69.44	48.40
02/01/2017-07/01/2017	14	73.68	76.32	56.23
09/01/2017-14/01/2017	15	76.19	75.00	57.14
16/01/2017-21/01/2017	16	77.78	80.65	62.73
23/01/2017-28/01/2017	17	66.67	81.08	54.06
30/01/2017-04/02/2017	18	77.78	66.67	51.85
06/02/2017-10/02/2017	19	71.74	76.67	55.00
13/02/2017-17/02/2017	20	73.33	77.42	56.77
20/02/2017-24/02/2017	21	80.56	66.67	53.71
27/02/2017-04/03/2017	22	80.00	77.14	61.71
06/03/2017-11/03/2017	23	71.43	76.67	54.76
13/03/2017-18/03/2017	24	79.55	70.00	55.69

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD = **56.07**

4.7 Propuesta de mejora

La propuesta de mejora en el mantenimiento eléctrico se da en función del problema de la baja productividad que se determinó en el capítulo número 1 las cuales van a ser asociadas a las 5S.

Como observamos en el siguiente cuadro de las principales causas según Pareto

TABLA 11: Identificando las causas que ocasionan la baja productividad

DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA	HERRAMIENTA DE MEJORA
DEFICIENCIAS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	NO EXISTE ORDEN NI MÉTODO DE TRABAJO	5S
CLASIFICACIÓN INADECUADA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	CLASIFICACIÓN INADECUADA	5S
CARENCIA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	NO HAY ORDEN NI CONTROL EN EL ÁREA DE TRABAJO	5S
ESPACIOS DE TRABAJO REDUCIDOS	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS FUERA DE LUGAR FALTA DE CLASIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN	5S

Fuente: Elaboración propia

a) Determinar las metas y objetivos.

Mejorar la organización del área de trabajo:

- Mejorar la utilización del área de trabajo: La recuperación de espacios facilita el control visual de repuestos y materiales lugares de trabajo más seguros.
- Reducir las fallas: Con la finalidad de prevenir paradas de servicio de mantenimiento, identificando los focos de suciedad y eliminándolos.
- Incrementar el número de servicio de mantenimiento realizado: Simplificando las actividades de los operarios y Reducción de tiempo de búsqueda de herramientas y equipos lo que permitirá Tiempos de respuestas más cortos.

b) Establecer el cumplimiento del programa.

Medición del área de mantenimiento eléctrico: Analizando datos mediante hojas de evaluación que nos permitirá dar información en qué condiciones se encuentra y medir sus avances y la vez optimizar la utilización de los recursos

Realizar soluciones simples: Al otorgar responsabilidades al trabajador en el control de un espacio específico donde el desarrolla sus labores para que lo mantenga limpio y ordenado, y ante cualquier problema desarrolle su iniciativa y creatividad aportando con soluciones e innovación en su área de trabajo.

4.8 Alternativas de solución

Los problemas presentes que están generando la baja productividad vamos a plantear alternativa de solución mediante las herramientas metodológicas para minimizar las deficiencias de mantenimiento eléctrico.

TPM: conjunto de técnicas de mantenimiento preventivo que sirve para minimizarlos tiempos de parada por averías

KAISEN: Cambio constante hacia mejores prácticas dentro de la instalación
Especialmente aquellos que no tienen normas establecidas

5S: Herramienta metodológica que tiene como propósito optimizar factores importantes en la producción como la organización, limpieza y orden.

Tabla 12: Matriz de prioridad para resolver la problemática

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS	DEFICIENCIAS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	CLASIFICACION INADECUADA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	CARENCIA DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	ESPACIOS DE TRABAJO REDUCIDOS	INFORMALIDAD EN LA EJECUCION DE ACTIVIDADES	FALTA DE CAPACITACION EN LA REPARACION DE EQUIPOS	FALTA DE SEGUIMIENTO AL TRABAJO	MATERIALES DEFICIENTES	CARENCIA DE EQUIPOS Y INSTRUMENTOS MODERNOS	TOTAL PROBLEMA
TPM	4	3	4	3	2	2	3	3	1	25
KAISEN	3	4	4	5	3	3	2	4	1	25
5S	5	4	4	4	2	2	3	2	1	30

Puntuación

BAJO	1-2
MEDIO	3-4
ALTO	5

Fuente: Elaboración propia

Gracias a la matriz de prioridad podemos observar y concluir que la mejor herramienta a utilizar es las 5S. Esta evaluación se dio de acuerdo a la valoración de los jefes para visualizar criterios del área involucrada.

Cronograma de Actividades

Mediante el siguiente cronograma de actividades establecen las actividades de implementación de las 5S en el periodo de 06 semanas mostrados en el siguiente cuadro afín de realizar la mejora en el área de mantenimiento.

Tabla 13: Cronograma de Actividades.

N	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SEM 1		SEM 2		SEM 3				SEM 4				SEM 5				SEM 6						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Anuncio oficial de la implementación de las 5S por Gerencia General	Gerencia General	■																						
2	Creación del comité 5S y grupos de apoyo	Gerencia General		■																					
3	Definición y elaboración de afiches (promocionar las 5s)	Comité 5S			■	■																			
4	Capacitación a los líderes de la implementación	Jefe de proyecto y control			■	■	■	■																	
	Se establece los objetivos de las 5s	Gerente General y Comité 5S					■																		
5	elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5s	Comité 5S					■																		
IMPLEMENTACION y Ejecución de Seiri																									
6	Se identifican los elementos innecesarios	Comité 5S							■	■	■														
	Colocación de tarjetas rojas a elementos innecesarios	Comité 5S							■	■	■														
	Se traslada a los elementos innecesarios a un área temporal	Comité 5S							■	■	■														
	Se elimina los elementos innecesarios	Comité 5S								■	■	■													
	Auditoria de 1era S	Comité 5S											■												
IMPLEMENTACION y Ejecución de Seiton																									
7	Se analiza y define el lugar de colocación de las cosas y objetos	Gerencia General y Comité 5s								■															
	Se rotulan el lugar y la colocación de los objetos y cosas	Comité 5S								■	■	■													
	Auditoria de la 2da S	Comité 5S												■											
Implementación y ejecución de Seiso																									
8	Se asigna responsabilidades de limpieza	Gerencia General y Comité 5s												■											
	Eldia de la gran Limpieza	Comité 5S y jefes del área												■	■										
	Se continua con el desarrollo de las tres S anteriores	Comité 5S													■	■									
	Auditoria de la 3era S	Comité 5S															■								
Implementación y ejecución de Seiketsu																									
9	Se establece medidas preventivas	Gerente General y jefes de área													■										
	Verificar el mantenimiento y continuidad de las 3s	Comité 5S													■	■	■								
	Auditoria de la 4ta S	Comité 5S																■							
Implementación y ejecución de Shitsuke																									
10	Implantar la disciplina	Comité y jefes de área																			■	■	■		
	Se refuerza los valores de lealtad puntualidad y responsabilidad	Comité y jefes de área																				■	■	■	■
	Auditoria de la 5ta S	Comité 5S																					■	■	■
11	Auditoria general 5S	Comité 5S																						■	■

4.9 Implementación de la propuesta

El desarrollo de la implementación de la herramienta metodológica 5S se realizó de acuerdo a un cronograma de actividades en 11 pasos a cumplir y la herramienta a utilizar (tabla n° 13).

Paso 1: Anuncio de la Alta dirección de la implementación de las 5s

En esta etapa quedan identificadas los problemas que generan las deficiencias en el área, se propone ante la gerencia de operaciones la necesidad de aplicar la metodología en mención.

Con el compromiso de aceptación de la gerencia se procedió a participar en este proceso luego del estudio de la realidad problemática y sus deficiencias que presenta.

1er día: Se realiza acuerdos entre el personal y la gerencia proponiendo las 5s y se procede a la identificación del área de mantenimiento y se acuerda la aplicación de las 5s.

2do día: Se nombra el equipo responsable de las 5S (personal de mantenimiento). Será el encargado de fijar el rumbo, puesta en marcha, así como controlar el desarrollo, funciones, responsabilidades de los jefes y de cada trabajador, proveer los recursos económicos necesarios, coordinar y diseñar las etapas del proceso.

3er día: Se elabora el plan. Para el cumplimiento de metas y objetivos, fijar las fechas de la realización de las auditorias acordados con el jefe de área con la finalidad de asegurar una eficiente implantación dela metodología de las 5S.

4to día: Se debate el contenido del plan. Con el objetivo que las decisiones se tomen por consenso de modo que las medidas adoptadas lo acepten como fuesen propias.

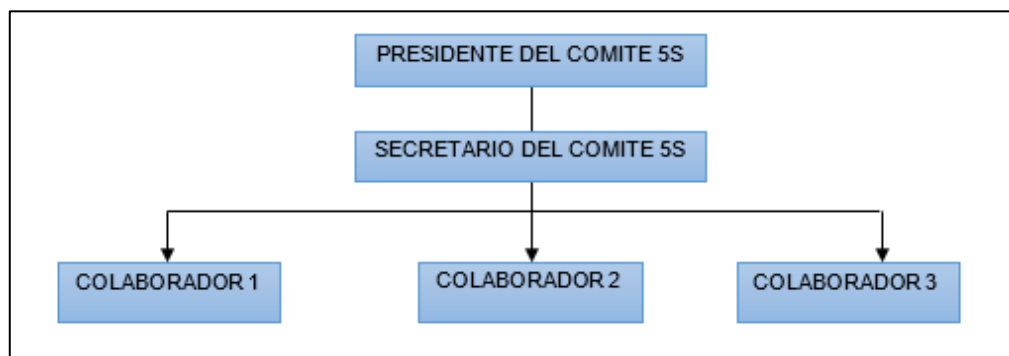
5to día: Se aprueba en contenido del plan. Y se informa mediante un memorándum circular. Anexo N°7

Paso 2: Creación del Comité 5S

El equipo estará conformado por 5 personas (un líder y cuatro integrantes). Con la participación de todos los trabajadores del área se conformó un equipo de trabajo denominado comité 5S encargado del cumplimiento y seguimiento de las actividades.

Estará liderado por el jefe del área de mantenimiento y sus respectivos asistentes.

Grafico 14: Organigrama del comité 5s



Fuente: Elaboración propia

Grafico 15: Estructura del comité 5S



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Funciones del Comité 5S

PUESTO DEL COMITE	PERFIL	FUNCIONES
PRESIDENTE	Conocimientos del área a implementar, capacidad de liderazgo y conocimientos sólidos en 5S	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar el movimiento de las 5S - Coordinar las acciones del comité - Convocar y presidir las reuniones de control y seguimiento - Entrenar en términos de conceptos y principios de aplicación de las 5S - Promover el involucramiento de colaboradores a las áreas en que se aplicará las 5S
SECRETARIO	Debe conocer bien a los trabajadores y el puesto que desempeñan con capacidad de diálogo a los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar asistencia al presidente del comité 5S - Coordinar las acciones del comité con el presidente - Gestionar la documentación - Negociar y llegar a acuerdos entre el coordinador y los trabajadores - Colaborar con la gestión de documentación - Realizar el control y seguimiento de implementación 5S
COLABORADORES	Dinámico, proactivo, colaborador	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar apoyo en las actividades de implementación de las 5s - Participar en las reuniones de 5S - Aportar con ideas de mejora que puedan apreciar

Fuente: Elaboración propia

La implementación de las 5S se fundamenta en el trabajo en equipo, el proceso es interactivo y el aprendizaje se da en dos direcciones.

En las reuniones los miembros del comité exponen los problemas para posteriormente encontrar las posibles soluciones. Luego habrá que realizar unas reuniones antes de iniciar una nueva S que sirva para evaluar la fase anterior y verificar su correcta implantación. La información de quienes conforman el comité de la 5S se informó mediante un memorándum informativo anexo N° 8.

Tabla 15: Responsabilidades del Comité de 5S.

RESPONSABILIDAD	TAREAS
PLANEAR	Establecer planes para el desarrollo de actividades Analizar la situación y diagnosticar Gestionar los recursos necesarios para su implementación
HACER	Coordinar las actividades de capacitación de las 5S Convocar y dirigir las reuniones de las 5S Fomentar la integración del personal como un solo equipo de trabajo
VERIFICAR	Realizar seguimientos Realizar inspecciones Analizar las desviaciones Avaluar los resultados
ACTUAR	Fomentar propuestas de mejora Asegurar en el tiempo el cumplimiento de las 5S Documentar las actividades y resultados

Fuente: Elaboración propia

Se inició oficialmente con el lanzamiento de la estrategia sustentada en las 5s donde el gerente general manifestó la importancia de las acciones a implementar y el efecto en beneficio de la productividad.

Gráfico 16: Acta de constitución de Comité 5s



PROINDELEC S.A.C.
Proyectos Industriales Electricos S.A.C.

ACTA DE CONSTITUCION

Comité de 5S
Lima, 14 de Marzo 2017

La comisión a cargo del señor David Góngora García de la empresa PROINDELEC SAC, procede a levantar la presente Acta de constitución del Comité 5S.

Se acuerda nombrar los siguientes cargos:

CARGO	APELLIDOS Y NOMBRE	FIRMA
Presidente del Comité 5S	Aldoradin Ferrel, Javier	
Secretario del Comité 5S	Góngora García, David	

Sr. Juan Milla Firma: 

Sr. Jorge Arones Firma: 

Sr. Víctor Abregu Firma: 

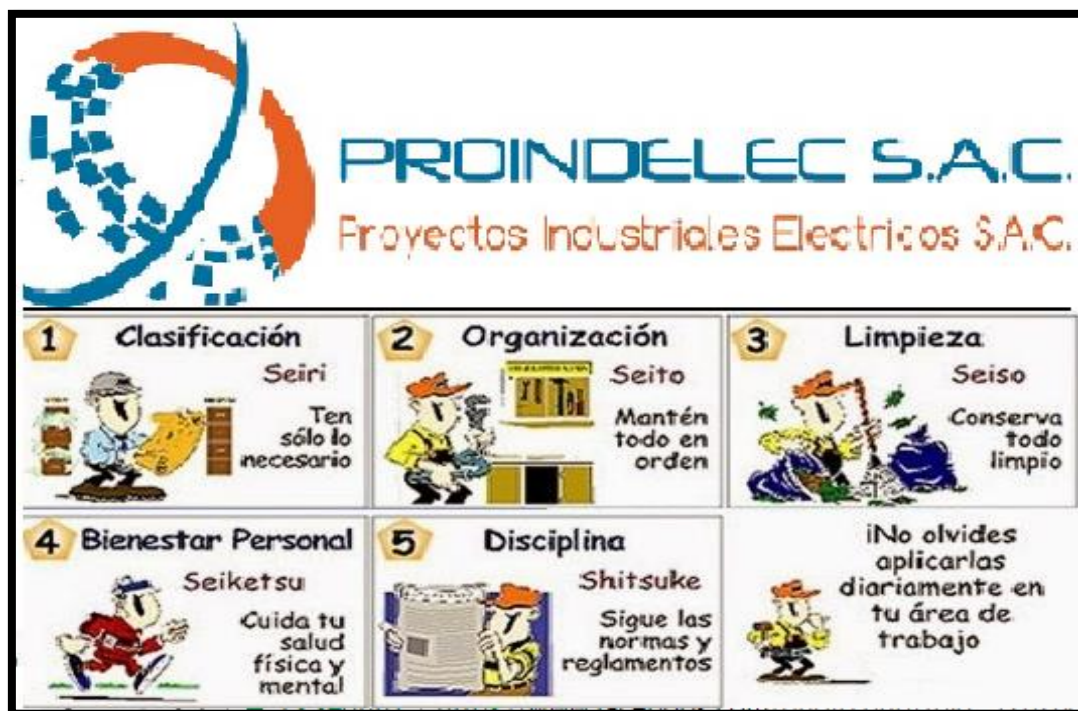

CARLOS HRANAQUE RÚA
GERENTE GENERAL

Fuente:Proindelec SAC.

Acta de constitucion del comité de las 5s de la empresa Proindelec SAC.

Paso 3: Definición y elaboración de afiches

Gráfico 17: Ficha de sensibilización al personal sobre las 5S



Paso 4: Capacitación del personal.

Como primera acción se procedió a iniciar la capacitación del personal del área de mantenimiento eléctrico, de acuerdo al plan de capacitación que estuvo a cargo del jefe de proyecto y control. Esta capacitación se realizó en la sala de reuniones de la empresa, después de las labores cotidianas, se entregó a los participantes la carpeta con la información a explicar más hojas de apuntes.

PLAN DE CAPACITACION								
AREA:	Mantenimiento Electrico	FECHA: 22/03/2017						
TEMA:	5S							
CRONOGRAMA DE CAPACITACION MARZO - ABRIL 2017								
	CAPACITADOS	CARGO	AREA	DURACIÓN	ASISTENCIA	SEMANA	DÍAS	HORARIO
Capacitación para el personal de compras he invitados.	Javier Aldoradin Ferrel	Presidente de comité	Mantenimiento	17 días	Obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07	18:00 A 20:00 AM
	David Gongora Garcia	Secretario de comité	Mantenimiento	17 días	Obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07	18:00 A 20:00 AM
	Juan Milla	colaborador 01	Mantenimiento	17 días	Obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07	18:00 A 20:00 AM
	Jorge Arones	colaborador 02	Mantenimiento	17 días	No obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07	18:00 A 20:00 AM
	Victor Abregu	colaborador 03	Mantenimiento	17 días	No obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07	18:00 A 20:00 AM
				Mantenimiento	17 días	No obligatoria	2-3-4	20-21-22-23-24-25-27-28-29 30-31 // 01-03-04-05-06-07

Los puntos tratados en capacitación:

Objetivos Exposición de las metas del curso y detalles de la herramienta metodológica de las 5S del curso

Conceptos de las 5s: Exposición breve de cada uno de las 5S

Implementación de cada uno de los pilares: exposición de la implementación de cada uno de las 5S en el área de mantenimiento eléctrico análisis de los procesos y análisis de la problemática actual mejora organizacional y tarjetas rojas.

Mejoras de la metodología: Breve exposición de las mejoras que se pretende en el área de mantenimiento eléctrico.

Tabla 16: Temario de capacitaciones.

Denominación		Objetivo particular
Indicador	Concepto	
Clasificación	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	Senalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Disciplina	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Paso 5: Plan de acción

Se elabora un manual de implementación de las 5S con la finalidad de dar direccionalidad a las actividades de implementación de las 5s para su aplicación de manera sencilla y efectiva de cada S, además se entregarán los documentos relacionados a la auditoría contemplando los criterios de dicha evaluación (Anexo del Manual 5S).

Paso 6: Implementación de la primera “S” (Clasificar)

En esta etapa de implementación se organiza el espacio del área de mantenimiento que permitirá que todos los elementos necesarios para la realización del mantenimiento eléctrico sean fáciles de encontrar ubicar y utilizar

Cumpliendo el plan de trabajo el objetivo es mantener el número necesario de objetos reducido al mínimo posible y ubicado en su lugar adecuado, de acuerdo a los criterios de seguridad de calidad y de frecuencia.

Seguridad: Cuyo propósito es minimizar los accidentes y ambientes inseguros.

Calidad: que en el tiempo no se deterioren ni se oxiden ni se golpeen conociendo lo que se tiene y cuál es su uso.

Eficacia: Reduce al mínimo el tiempo perdido en su búsqueda o ubicación, por lo que se realizó una correcta separación de los repuestos e insumos eléctricos.

Jefe de mantenimiento: se encargará de hacer el seguimiento

Colaborador 1: Encargado de elaborar el listado de todos los equipos y herramientas que se encuentren dentro del área

Colaborador 2: Con la lista detallada se procede a signar cada objeto un lugar determinado

Colaborador 3: encargado de colocar las tarjetas rojas a aquellas herramientas que posteriormente deben desecharse.



Gráfico N°18: *Se separa lo necesario de lo innecesario*

Clasificando los materiales y repuestos eléctricos en gabinetes analizando cada objeto y cada documento por separado registrándolos para su posterior seguimiento.



Gráfico 19: Datos de la empresa PROINDELEC SAC.



Gráfico 20: Área de mantenimiento de la empresa.

En la Imagen 10 se puede visualizar el lugar de trabajo desordenado con las cajas de herramientas pasadas con materiales y herramientas obstaculizando el tránsito, extensiones eléctricas y materiales de trabajo en total desorden y sin clasificar.

Se procede a continuación a trasladar aquellos insumos o materiales que tienen consignados la tarjeta roja.

Gráfico 21: Tarjeta Roja

PROINDELEC S.A.C.
Proyectos Industriales Eléctricos S.A.C.

TARJETA ROJA 5'S

Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área _____
 Área / Depto. _____
 Descripción de artículo _____

CATEGORIA

Máquina/Equipo Material gastable
 Herramienta Materia prima
 Instrumento Trabajo en proceso
 Partes eléctricas Producto terminado
 Partes mecánicas Otros

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

Innecesario Defectuoso
 Fuera de especificaciones Otros
 Otros _____

ACCION REQUERIDA

Eliminar
 Agrupar en espacio separado
 Retornar
 Otros: _____
 Fecha inicio ___/___/___ Final de la acción ___/___/___

Fuente: Elaboración propia

La finalidad de la tarjeta roja es para resaltar que en el área existe algo innecesario y que se debe realizar una acción correctiva, por lo cual se recomienda su retiro, luego se procede a registrar los elementos innecesarios lo permitirá un posterior seguimiento.

Herramientas y materiales desordenados sin la limpieza adecuada.

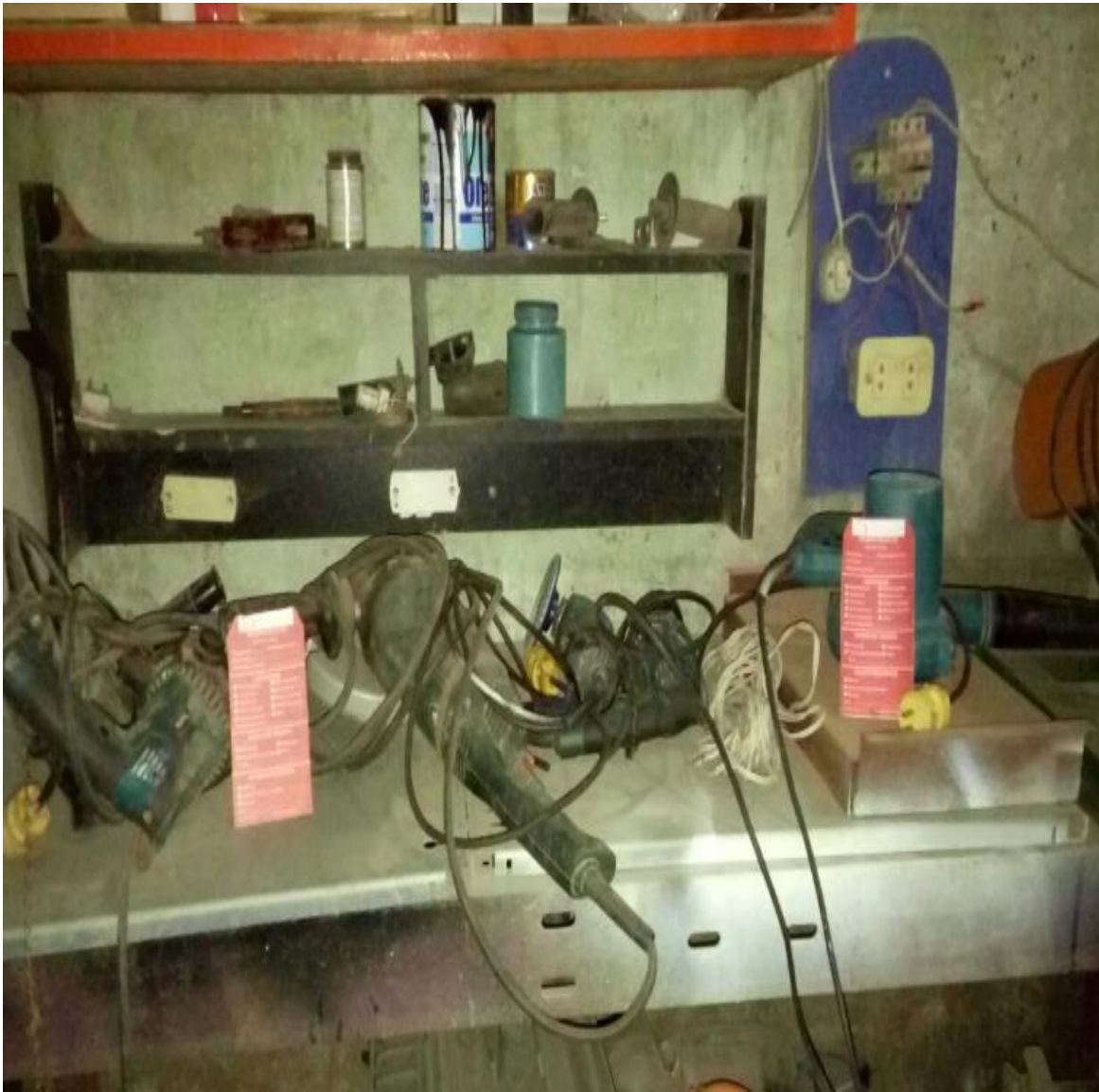


Gráfico 22: Zona de herramientas y materiales desordenados y sucios

Paso 7: Implementación de la segunda “S” (Ordenar).

Se elaboró un plano del área de mantenimiento eléctrico para visualizar e identificar la ubicación de la zona de trabajo y poder demarcarlo los pisos adyacentes con pinturas de línea amarilla para la correcta operación de división de trabajo de la zona de tránsito del personal.

Personal de la empresa de mantenimiento eléctrico en plena labor de trabajo en condiciones de desorden y áreas de trabajo sin señalización.



Gráfico 23: Zona de trabajo sin señalizar

Señalización del área de trabajo y liberación de espacios de tránsito del personal



Gráfico 24: Marcando zona de trabajo y zona de tránsito



Gráfico 25: Demarcación de áreas, recuperada zona de libre tránsito
Delimitación del área del trabajo demarcando los pisos en prevención de riesgos
de accidentes



Gráfico 26: Zona de trabajo señalizado

Paso 8.- Implementación de la tercera “S” (Limpiar)

El desarrollo de la limpieza se realiza de acuerdo al manual de limpieza que se entregó a cada colaborador con el propósito de que ejecutaran las acciones descritas en el anexo n°9.

Para cumplir con el manual de limpieza se incorporaron utensilios de limpieza necesarios descritos en el manual.

Con el compromiso de los trabajadores se dio inicio con la limpieza general del lugar a cargo del personal asignado de desechos, desperdicios y evitando las sobrecargas de las estanterías, lograremos cotidianamente ahorro de tiempo y esfuerzo que va más allá de una simple limpieza evitando daños en equipos y materiales manteniendo en óptimas condiciones generando el bienestar del trabajador, la inspección servirá para mantener la limpieza constantemente controlado.

La realización de limpieza en el área de mantenimiento eléctrico se realizó sin la mayor dificultad para concluir y mantener la sostenibilidad de la limpieza se pone a disposición un formato de control o chequeo (anexo N° 10).

Colaboradores del área de mantenimiento eléctrico en plena labor de limpieza siguiendo con el procedimiento del manual de limpieza.



Gráfico 27: Trabajo de limpieza

Paso 9: Implementación de la cuarta “S” (Estandarizar)

La estandarización permite que todo el proceso previo se mantenga sostenible en el tiempo en el área de mantenimiento y que forme parte de la cultura del trabajador y de toda la empresa.

La capacitación realizada permitió que los trabajadores contribuyeran su opinión y como experimentaron la implementación de las 5S

Establecimiento de políticas que logren concientizar al colaborador con respecto a la organización y limpieza que deben de tener en su área de trabajo con el propósito de optimizar la producción.

El compromiso de todos de conocer y aplicar las normas establecidas relacionadas al programa de las 5s

El jefe de mantenimiento es el responsable de que los trabajadores del área conozcan la metodología de las 5s y estará permanentemente vigilante afín de lograr el éxito deseado

El compromiso de cada trabajador de entregar su lugar de trabajo limpio y ordenado

Mantener en buenas condiciones las líneas divisorias de las áreas de operación y tránsito de personas.

Paso 10: Implementación de la quinta “S” (Disciplina)

La disciplina y el compromiso de los colaboradores se denotó desde el lanzamiento del programa 5s, adoptándose las siguientes medidas correctivas:

- Trabajar de acuerdo a norma lo establecida
- El cumplimiento de estrategias de orden y limpieza una práctica diaria
- La realización de evaluación permitirá identificar cualquier desviación y oportunidad de mejora
- Programa de trabajo según necesidades de cada área de la empresa.
- Seguimiento a los mantenimientos realizados en la empresa.

Paso 11: Auditoría seguimiento y control

En el procedimiento de seguimiento y control que se establece en el área de mantenimiento eléctrico es al comienzo y final del mismo con el propósito del cumplimiento de las actividades del programa, el personal responsable del control reporta a la gerencia semanalmente según lo establecido para esto se utilizara ficha de autoevaluación: Ejecución de procesos de mantenimiento conforme el tiempo previsto, inspección del funcionamiento de los equipos y de los repuestos.

Conforme a lo establecido también se realizo una auditoria para tener un punto de comparacion con los datos que se obtendran despues , el objetivo de la auditoria es evaluar y verificar las condiciones de trabajo en cuanto clasificacion

, orden y limpieza en el area de mantenimiento y para determinar la conformidad. funcionamiento y efectividad .

Se conto con la colaboracion de un equipo auditor cabe resaltar que el formato inicial y final seran identicos.

4.10 Resultados.

Segunda evaluación del nivel de 5S en el área de mantenimiento de eléctrico.

TABLA N° 17: Autoevaluación después de la mejora de las 5s.

 INSPECCIÓN INICIAL DE 5S EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO				
HOJA DE EVALUACIÓN DE LAS 5S		PUNTAJE: 20	EVALUADOR: JAVIER ALDORADIN	PUNTAJE
	N°	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN	
SEPARAR	1	Materiales	Materiales inventariados o en proceso	2
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor	2
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor	2
	4	Control visual	Existe o no control visual	2
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares de limpieza? (5S)	3
SUBTOTAL				11
ORDENAR	6	Indicador de Lugar	¿Existen áreas de almacenaje marcadas?	2
	7	Indicadores de artículos	¿Demarcación de los artículos y lugares?	3
	8	Indicadores de cantidad	¿Están definidos máximos y mínimos de productos?	2
	9	Ventanas de acceso y almacenamiento	¿Están identificadas líneas de acceso y de almacén?	2
	10	Herramientas	¿Poseen lugar claramente identificados?	3
SUBTOTAL				12
LIMPIAR	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	2
	12	Herramientas	¿Están las herramientas libres de aceite y grasas?	2
	13	Limpieza e inspección	¿Se realiza inspección de equipos?	2
	14	Responsable de limpieza	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?	3
	15	Hábito de limpieza	¿Persona limpia el piso regularmente?	3
SUBTOTAL				12
ESTANDARIZAR	16	Notas de mejoramiento	¿Se generas regularmente?	2
	17	Ideas de mejoramiento	¿Se han implementado ideas de mejora?	2
	18	Procedimientos claves	¿Usan procedimientos escritos, claros y actuales?	2
	19	Plan de mejoramiento	¿Tiene un plan futuro de mejoramiento para el área?	2
	20	Las primeras 3S	¿Están las primeras S mantenidas?	3
SUBTOTAL				11

AUTODISCIPLINA	21	Entrenamiento	¿Son conocidos los procedimientos estándares?	3
	22	Herramientas y partes	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	3
	23	Control de inventario	¿Ha iniciado control de inventario?	3
	24	Procedimiento de inventario	¿Están al día y son revisados regularmente?	2
	25	Descripción del cargo	¿Están al día y son revisados regularmente?	2
SUBTOTAL				13
PUNTAJE TOTAL				59

TABLA 18: Porcentaje de Tabulación de inspección inicial de las 5S

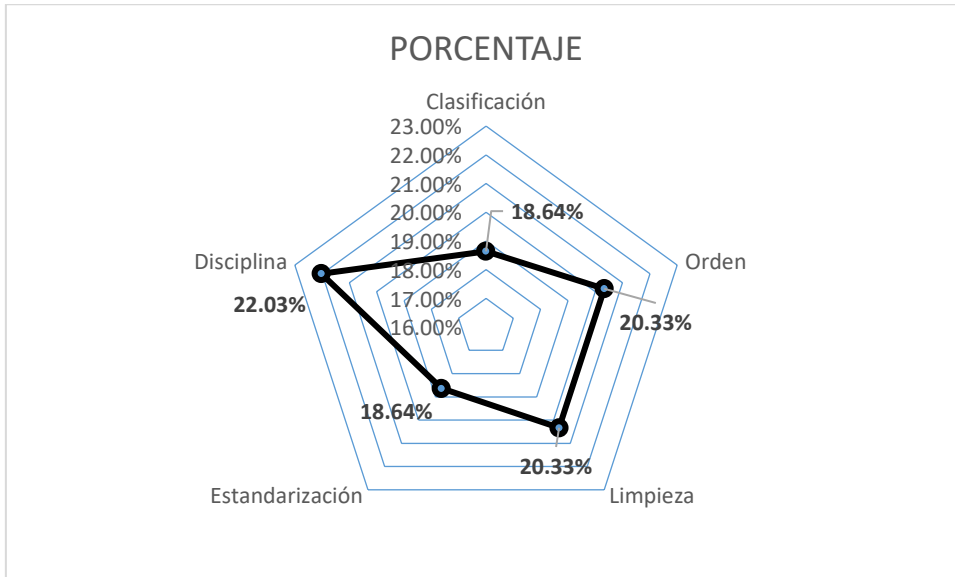
5s	Puntaje	Máximo	%
Clasificación	11	20	18.64
Orden	12	20	20.33
Limpieza	12	20	20.33
Estandarización	11	20	18.64
Disciplina	13	20	22.03
Total	59	100	59

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la implementación de la metodología es necesario identificar los resultados conseguidos y así verificar el impacto causado en la productividad contrastándolo con el diagnóstico inicial, ello se contempla en los siguientes gráficos:

Gráfico 28: Diagrama radar 5S

Indicador antes de la implementación de la metodología de las 5S



Fuente: Elaboración propia

4. 11 Reporte de la eficiencia después de la mejora

4.11.1 Eficiencia:

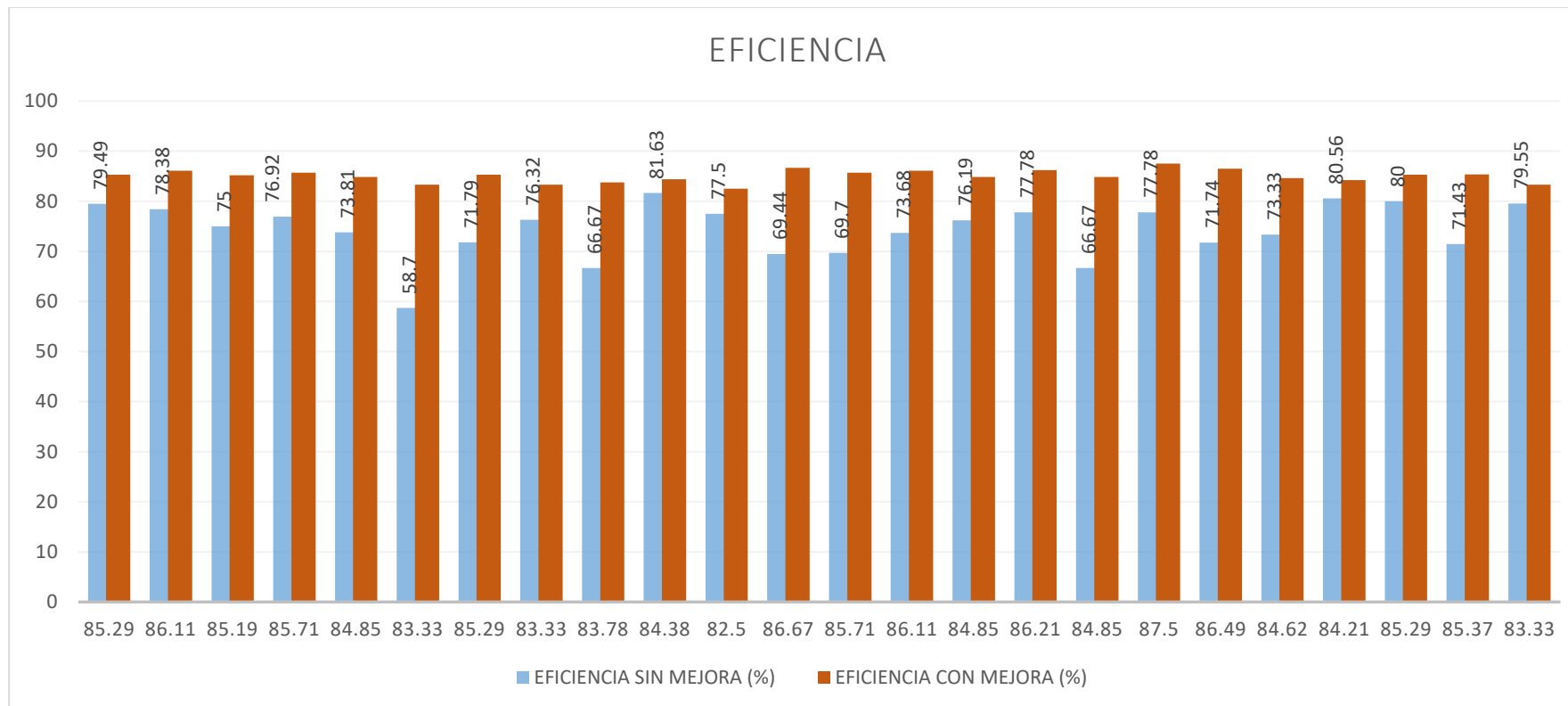
TABLA 19: Reporte de la eficiencia después de la mejora.

Mes- Año	Semana	TOTAL HORAS MANTENIMIENTO PROGRAMADO THMP	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO REALIZADO THMR	EFICIENCIA (%) THMP / THMR X 100
20/03/2017-25/03/2017	1	29	34	85.29
27/03/2017-01/04/2017	2	31	36	86.11
03/04/2017-8/04/2017	3	23	27	85.19
10/04/2017-15/04/2017	4	30	35	85.71
17/04/2017-22/04/2017	5	28	33	84.85
24/04/2017-29/04/2017	6	25	30	83.33
02/05/2017-6/05/2017	7	29	34	85.29
08/05/2017-13/05/2017	8	30	36	83.33
15/05/2017-20/05/2017	9	31	37	83.78
22/05/2017-27/05/2017	10	27	32	84.38
29/05/2017-03/06/2017	11	33	40	82.5
05/06/2017-10/06/2017	12	26	30	86.67
12/06/2017-17/06/2017	13	24	28	85.71
19/06/2017-24/06/2017	14	31	36	86.11
26/06/2017-01/07/2017	15	28	33	84.85
03/07/2017-08/07/2017	16	25	29	86.21
10/07/2017-15/07/2017	17	28	33	84.85
17/07/2017-22/07/2017	18	35	40	87.5
24/07/2017-27/07/2017	19	32	37	86.49
31/07/2017-05/07/2017	20	33	39	84.62
07/08/2017-12/08/2017	21	32	38	84.21
14/08/2017-19/08/2017	22	29	34	85.29
21/08/2017-26/08/2017	23	35	41	85.37
28/08/2017-02/09/2017	24	40	48	83.33

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Promedio de eficiencia 85.04 %

Gráfico 29: Comparación de eficiencia



Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Gráfico de comparación de la eficiencia ante y después de la mejora con sus respectivos datos porcentuales lo que nos permite visualizar los resultados obtenidos

4.11.2 Eficacia

Tabla N° 20: Eficacia después de la mejora

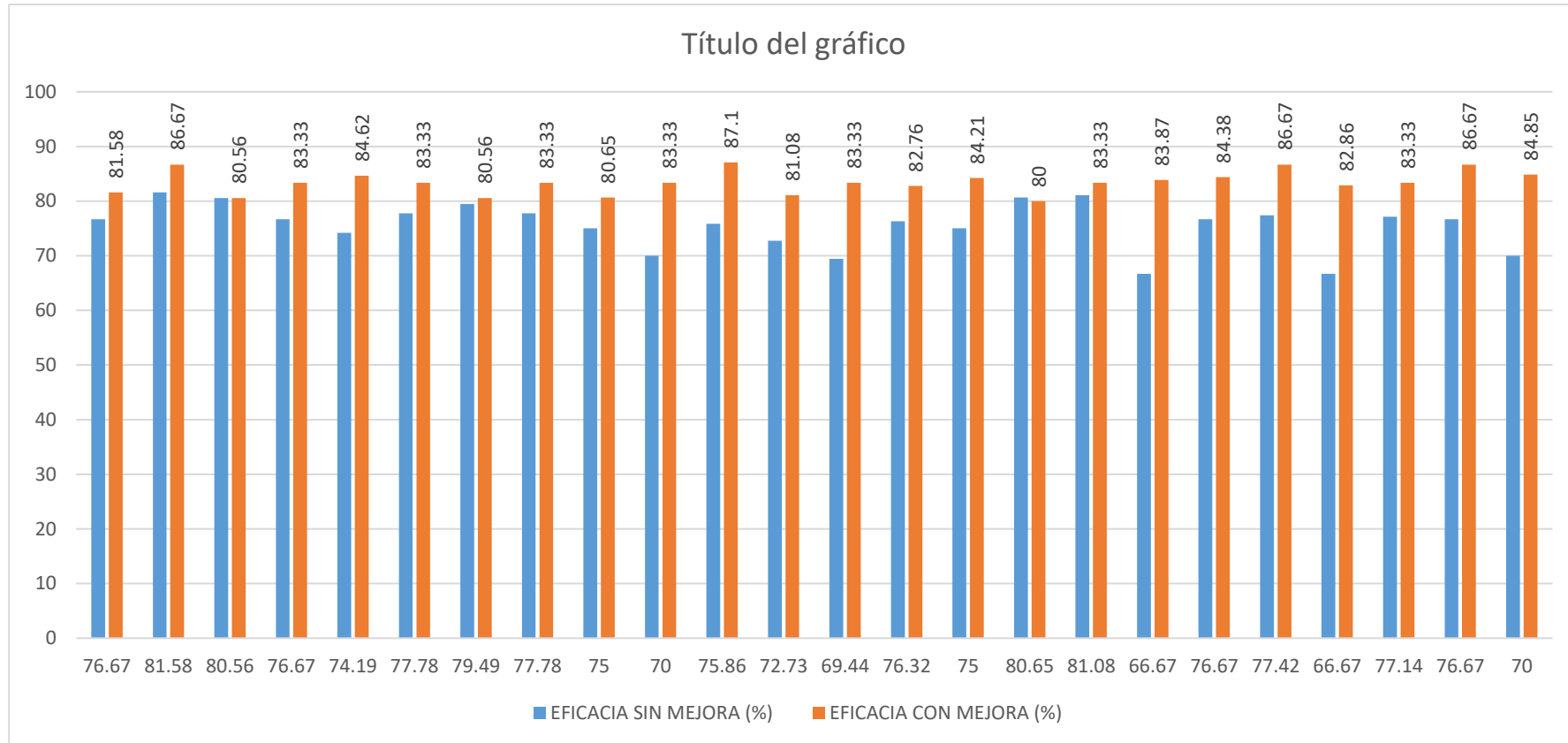
Mes- Año	Semana	TOTAL DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS TMP	TOTAL MANTENIMIENT O REALIZADAS TMR	EFICACIA (%) TMR / TMP X 100
20/03/2017-25/03/2017	1	38	31	81.58
27/03/2017-01/04/2017	2	30	26	86.67
03/04/2017-8/04/2017	3	36	29	80.56
10/04/2017-15/04/2017	4	30	25	83.33
17/04/2017-22/04/2017	5	39	33	84.62
24/04/2017-29/04/2017	6	36	30	83.33
02/05/2017-6/05/2017	7	36	29	80.56
08/05/2017-13/05/2017	8	36	30	83.33
15/05/2017-20/05/2017	9	31	25	80.65
22/05/2017-27/05/2017	10	36	30	83.33
29/05/2017-03/06/2017	11	31	27	87.1
05/06/2017-10/06/2017	12	37	30	81.08
12/06/2017-17/06/2017	13	30	25	83.33
19/06/2017-24/06/2017	14	29	24	82.76
26/06/2017-01/07/2017	15	38	32	84.21
03/07/2017-08/07/2017	16	30	24	80
10/07/2017-15/07/2017	17	36	30	83.33
17/07/2017-22/07/2017	18	31	26	83.87
24/07/2017-27/07/2017	19	32	27	84.38
31/07/2017-05/07/2017	20	30	26	86.67
07/08/2017-12/08/2017	21	35	29	82.86
14/08/2017-19/08/2017	22	36	30	83.33
21/08/2017-26/08/2017	23	30	26	86.67
28/08/2017-02/09/2017	24	33	28	84.85

PROMEDIO DE EFICACIA MEJORADO: 83.43%

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

GRÁFICO 30: Comparación de la eficacia antes y después

Cuadro de comparación de eficacia



Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Gráfico de comparación de la eficacia ante y después de la mejora con sus respectivos datos porcentuales lo que nos permite visualizar los resultados obtenidos

4.11.3 Reporte de la productividad después de la mejora

TABLA N° 21: Tabla de productividad después de la mejora

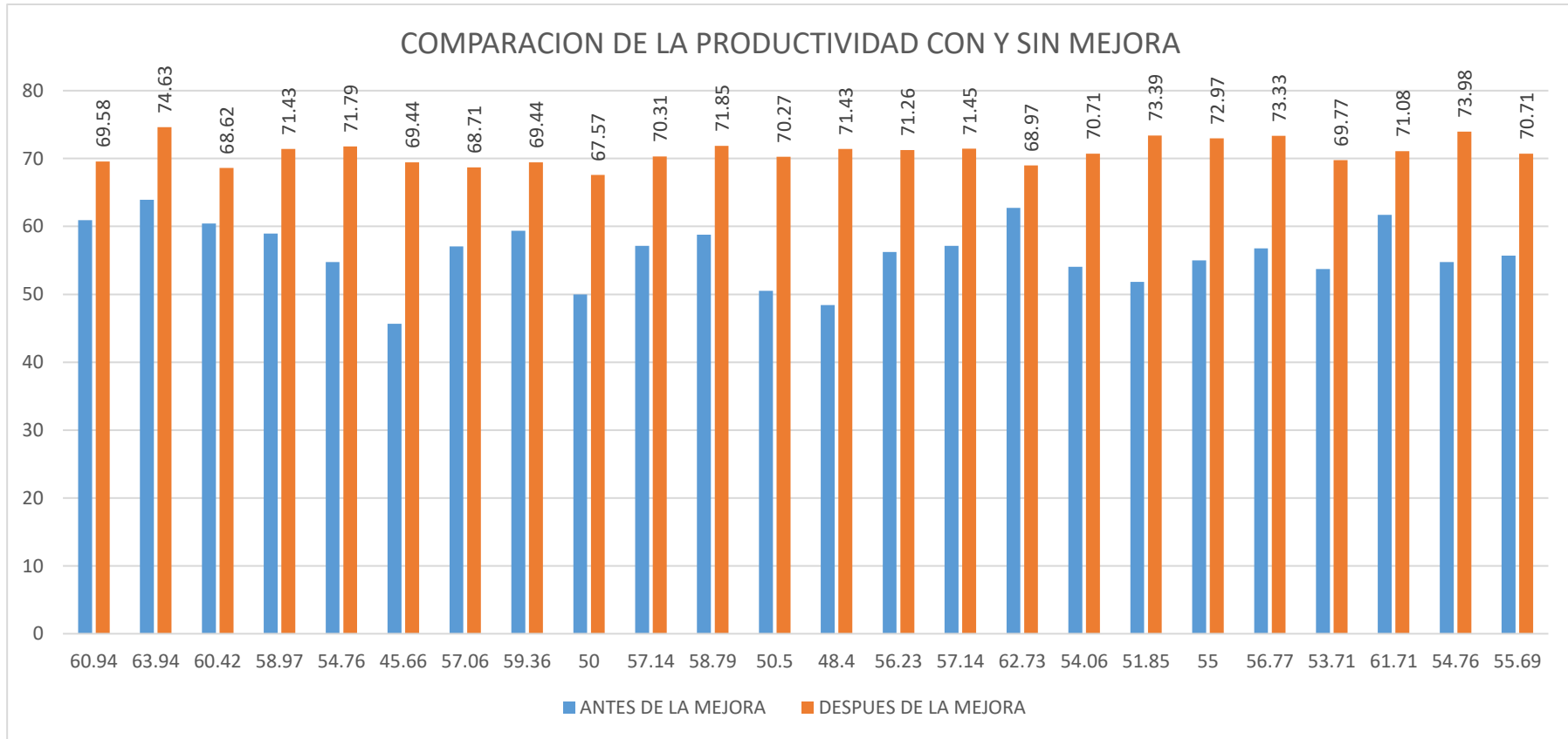
Mes- Año	Semana	EFICIENCIA (%)	EFICACIA (%)	PRODUCTIVIDAD
20/03/2017-25/03/2017	1	85.29	81.58	69.58
27/03/2017-01/04/2017	2	86.11	86.67	74.63
03/04/2017-8/04/2017	3	85.19	80.56	68.62
10/04/2017-15/04/2017	4	85.71	83.33	71.43
17/04/2017-22/04/2017	5	84.85	84.62	71.79
24/04/2017-29/04/2017	6	83.33	83.33	69.44
02/05/2017-6/05/2017	7	85.29	80.56	68.71
08/05/2017-13/05/2017	8	83.33	83.33	69.44
15/05/2017-20/05/2017	9	83.78	80.65	67.57
22/05/2017-27/05/2017	10	84.38	83.33	70.31
29/05/2017-03/06/2017	11	82.5	87.1	71.85
05/06/2017-10/06/2017	12	86.67	81.08	70.27
12/06/2017-17/06/2017	13	85.71	83.33	71.43
19/06/2017-24/06/2017	14	86.11	82.76	71.26
26/06/2017-01/07/2017	15	84.85	84.21	71.45
03/07/2017-08/07/2017	16	86.21	80.00	68.97
10/07/2017-15/07/2017	17	84.85	83.33	70.71
17/07/2017-22/07/2017	18	87.50	83.87	73.39
24/07/2017-27/07/2017	19	86.49	84.38	72.97
31/07/2017-05/07/2017	20	84.62	86.67	73.33
07/08/2017-12/08/2017	21	84.21	82.86	69.77
14/08/2017-19/08/2017	22	85.29	83.33	71.08
21/08/2017-26/08/2017	23	85.37	86.67	73.98
28/08/2017-02/09/2017	24	83.33	84.85	70.71

PROMEDIO DE PRODUCTIVIDAD MEJORADA: 70.95

Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC.

GRÁFICO N° 31: Comparación del antes y después de la productividad

CUADRO DE COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD



Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Gráfico de comparación de la productividad antes y después de la mejora con sus respectivos datos porcentuales lo que nos permite visualizar los resultados obtenidos

4.12 Análisis del beneficio.

TABLA N° 22: Tabla de beneficio

semanas	Cant. Mant. Realiz. Antes	Utilidad total por semana Antes	Cant. Mant. Realiz. Desp.	Utilidad total por semana Después
1	23	27876.45	31	28411.36
2	31	29456.35	26	23415.35
3	29	25412.12	29	25698.30
4	23	21458.36	25	25553.80
5	23	21445.21	33	29254.12
6	28	26541.35	30	27025.60
7	31	30455.25	29	24586.20
8	28	25481.15	30	26965.30
9	27	26514.42	25	21587.36
10	21	20654.12	30	25695.51
11	22	22452.36	27	23582.15
12	24	24689.11	30	24856.35
13	25	22415.14	25	21517.68
14	29	25418.35	24	20574.96
15	24	24154.25	32	27584.52
16	25	24856.19	24	21148.36
17	30	30856.80	30	27856.30
18	24	22542.26	26	23698.20
19	23	21548.3	27	23524.40
20	24	21478.54	26	23985.30
21	24	23858.54	29	24621.09
22	27	23426.25	30	26874.36
23	23	22658.28	26	23963.53
24	21	20658.18	28	25685.50
TOTAL	609	S/ 586,307.33	672	S/ 597,665.60
DIFERENCIA MONETARIA ENTRE LA UTILIDAD DE ANTES Y DESPUES				S/. 11,358.27

TOTAL DE BENEFICIO POR INCREMENTO DE LA CANTIDAD DE MANTENIMIENTO	S/. 11,358.27 (I)
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------

En la siguiente tabla nos da los resultados de la utilidad total por las 24 semanas antes de la mejora es de s/. 586,307.33 y la utilidad total por las 24 semanas después de la mejora, es de s/. 597,665.60.

TABLA N° 23: Tabla de análisis de costo

Aquí podemos observar la comparación el costo del mantenimiento realizado de antes con el costo de mantenimiento realizado después de la mejora.

Determinacion del costo de M.O Fijo- Antes		Determinacion del costo de M.O Fijo- Despues	
Total horas - hombre, programadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	714	Total horas - hombre, programadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	714
Total horas - hombre, empleadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	961	Total horas - hombre, empleadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	840
Total horas - hombre, extras empleadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	247	Total horas - hombre, extras empleadas para mantenimientos por 6 meses (24 semanas)	126
Total costo de mano de obra (4 personas) por 6 meses.	S/. 34,200.00	Total costo de mano de obra (4 personas) por 6 meses.	S/. 34,200.00
Jefe de mant.	S/. 2,200.00	Jefe de mant.	S/. 2,200.00
Asistente de Mant.	S/. 1,500.00	Asistente de Mant.	S/. 1,500.00
Tecnico de mant. (02 personas)	S/. 2,000.00	Tecnico de mant. (02 personas)	S/. 2,000.00
Determinacion del horas de M.O Extra - Antes	247.00	Determinacion del horas de M.O Extra - Antes	126.00
Porcentaje aplicado por horas extras para las 02 primeras horas.	25%	Porcentaje aplicado por horas extras para las 02 primeras horas.	25%
Porcentaje aplicado por horas extras despues de las 02 primeras.	35%	Porcentaje aplicado por horas extras despues de las 02 primeras.	35%
Determinacion de costo por hora extra con el 25 % de M.O. (4 personas)	S/. 29.69	Determinacion de costo por hora extra con el 25 % de M.O. (4 personas)	S/. 29.69
Determinacion de costo por hora extra con el 35% de M.O. (4 personas)	S/. 32.06	Determinacion de costo por hora extra con el 35% de M.O. (4 personas)	S/. 32.06
Cantidad de horas extra (02 primeras horas)	100.00	Cantidad de horas extra (02 primeras horas)	100.00
Cantidad de horas extra (despues de las 02 primeras horas)	147.00	Cantidad de horas extra (despues de las 02 primeras horas)	26.00
Total costo de M.O. de las Horas Extra.	S/. 7,681.94	Total costo de M.O. de las Horas Extra.	S/. 3,802.38
Total costo antes de la Aplicación.	S/. 41,881.94	Total costo de M.O. Total despues de la Aplicación.	S/. 38,002.38

Los resultados del costo del mantenimiento antes de la aplicación nos dan un resultado de s/. 41,881.94 y el costo de mantenimiento después de la aplicación es de s/. 38,002.38.

TABLA N° 24: Tabla de análisis del beneficio

Total costo antes de la Aplicación.	S/. 41,881.94
Total costo de M.O.	S/. 38,002.38
Beneficio por M.O.	S/. 3,879.56 (II)

Entonces el beneficio por mantenimiento es la diferencia del costo antes y después de la aplicación respectivamente y el resultado es de s/. 3,879.56

TOTAL DE BENEFICIO OBTENIDO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS 5S (I) + (II)	S/. 15,237.83
----------------------------------------------------------------------------------	----------------------

El costo de implementación de las 5S es

TABLA 25: Tabla de costo de la aplicación 5S

5s	COSTO	
Clasificación		S/ 2,484.00
Personal	S/ 450.00	
letreros	S/ 1,160.00	
señalización	S/ 874.00	
Orden		S/ 840.50
Personal	S/ 330.00	
Manual de Orden	S/ 260.50	
Materiales para pintado y estantería	S/ 250.00	
Limpieza		S/ 580.70
personal	S/ 450.00	
Artículos de limpieza e insumos	S/ 105.30	
Impresión de Manual de limpieza	S/ 25.40	
Estandarización		S/ 135.50
herramientas de promoción	S/ 80.00	
Impresión de manual	S/ 55.50	
Disciplina		S/ 670.00
Materiales de formatos para seguimiento	S/ 120.00	
Personal capacitado	S/ 550.00	
Otros costos		S/ 3,610.00
Costo por implementación	S/ 1,810.00	
Asistente de Ingeniería	S/ 1,800.00	

TABLA N° 26: Tabla Costo Beneficio

RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RBC)	
RBC= B/C	
TOTAL BENEFICIO	S/ 15,237.83
TOTAL COSTO	S/ 8,320.70

$$RBC = 1,83$$

De acuerdo al resultado obtenido de la relación beneficio costo, al ser mayor que 1 es un indicativo que la afectación es de formas positiva la empresa PROINDELEC SAC.

4.13 Estadística descriptivo

4.13.1 Variable Independiente: Aplicación de la 5s

En el gráfico siguiente se muestra el resultado obtenido en la aplicación de la 5s en sus fases, estas cifras nos evidencia los efectos del cumplimiento de la 5s, de acuerdo a la fórmula propuesta en la matriz de operación.

$$\text{Porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5S} = \text{IC} = \frac{\text{P. OBTENIDO}}{\text{P. TOTAL}} \times 100$$

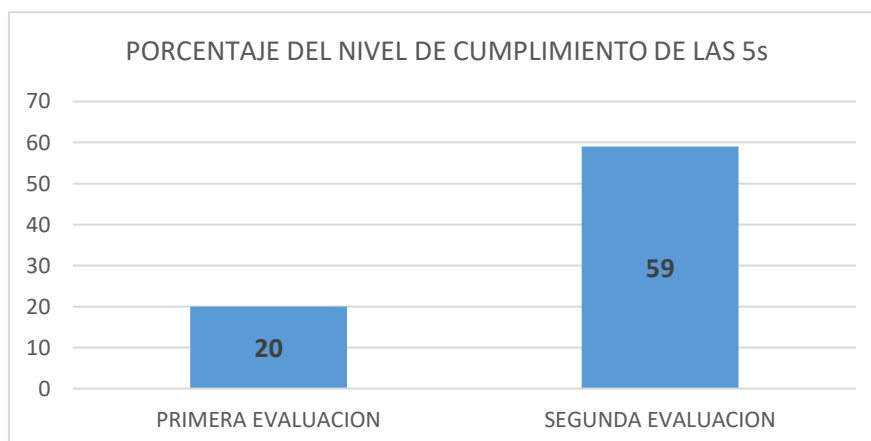
Tabla 27: Descripción de los puntajes durante la evaluación

5s	PUNTAJE PRIMERA EVALUACION	PUNTAJE SEGUNDA EVALUACION
Clasificación	6	11
Orden	2	12
Limpieza	3	12
Estandarización	1	11
Disciplina	8	13
Total	20	59

Tabla 28: Tabla de evaluación de las 5S

PRIMERA EVALUACIÓN	SEGUNDA EVALUACIÓN
$\text{IC} = \frac{20 \times 100}{100}$	$\text{IC} = \frac{59 \times 100}{100}$
IC= 20	IC= 59

Gráfico 32: Porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5S



Aplicando la fórmula de la variable independiente para el cumplimiento de la 5s, la primera evaluación de la tabla N° 20 de autoevaluación nos da un valor de 20%, y para la evaluación final de autoevaluación obtenemos un valor del 59%.

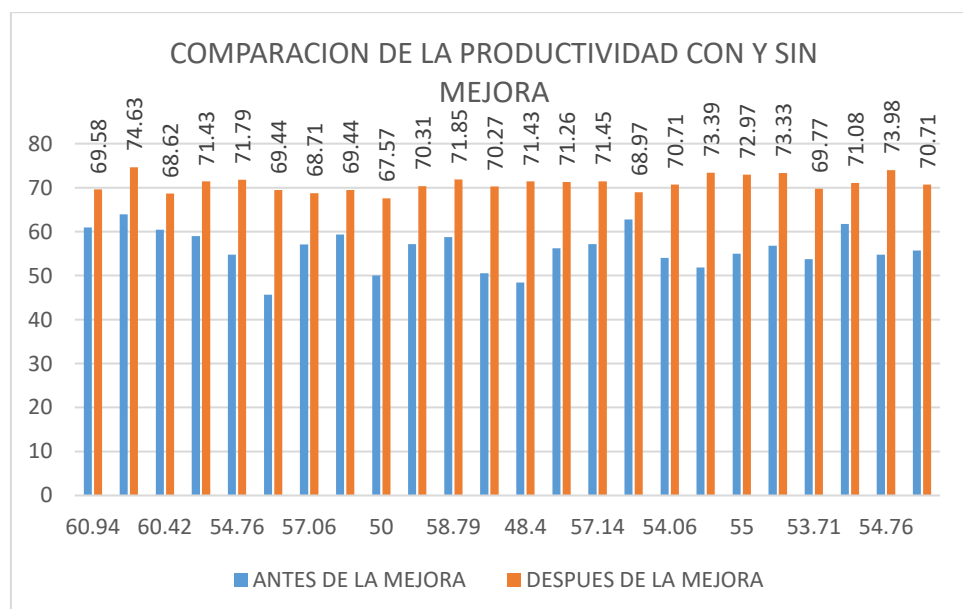
Por lo tanto, aplicando la herramienta metodológica de la 5s se obtiene un buen nivel de cumplimiento.

4.13.2 Variable dependiente: Productividad

El gráfico siguiente nos permite visualizar el incremento de la productividad, la operación entre la eficacia por la eficiencia con respecto a los datos tomados de las 24 semanas nos permite hacer realizar el siguiente gráfico.

GRAFICO 33: Comparación del antes y después de la productividad

Cuadro De Comparación De Productividad



Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

Antes de la aplicación de la herramienta metodología 5S, la eficacia es 76.31% y con la aplicación del método 83.07%, por lo tanto, hubo un incremento de 06.76%, Productividad antes = 56.07% Productividad después=70.95%

La productividad se incrementó:

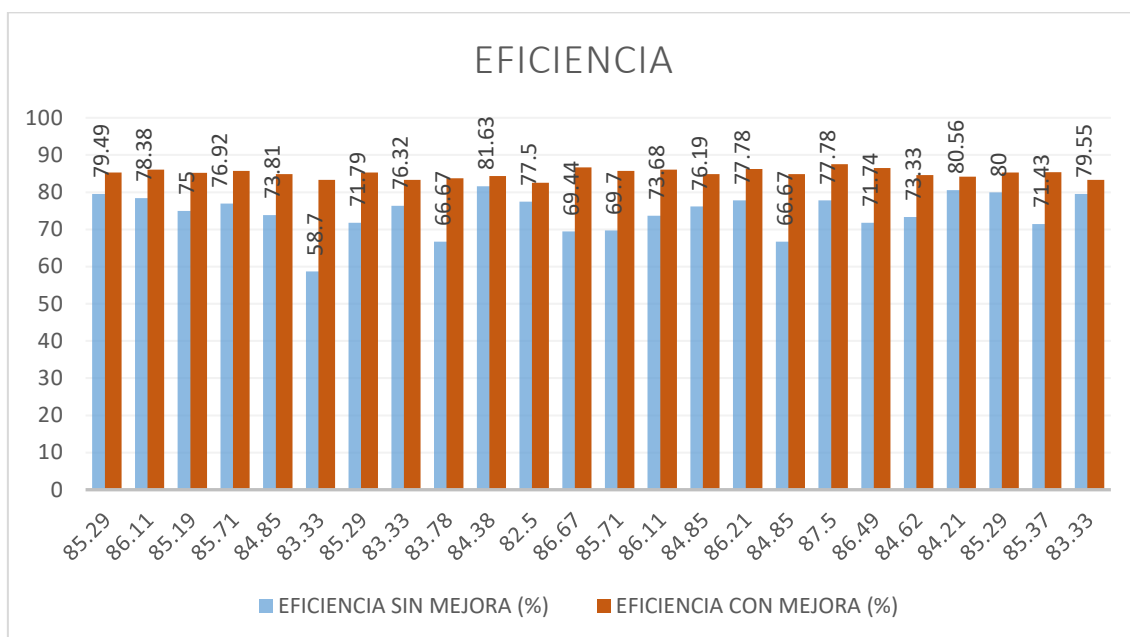
$$\frac{F - A}{A} = \frac{70.95 - 56.95}{56.07} = 26.54\%$$

4.13.3 Variable dependiente – dimensión 1: Eficiencia.

De la tabla se observa que antes de la implementación, la eficiencia es 74.34% y con la aplicación del método 85.07%, por lo tanto, hubo un incremento de 10.70%, además los datos del antes y después tienen un comportamiento normal.

Gráfico 34: Comparación del antes y después de la eficiencia

Cuadro Comparación de eficiencia

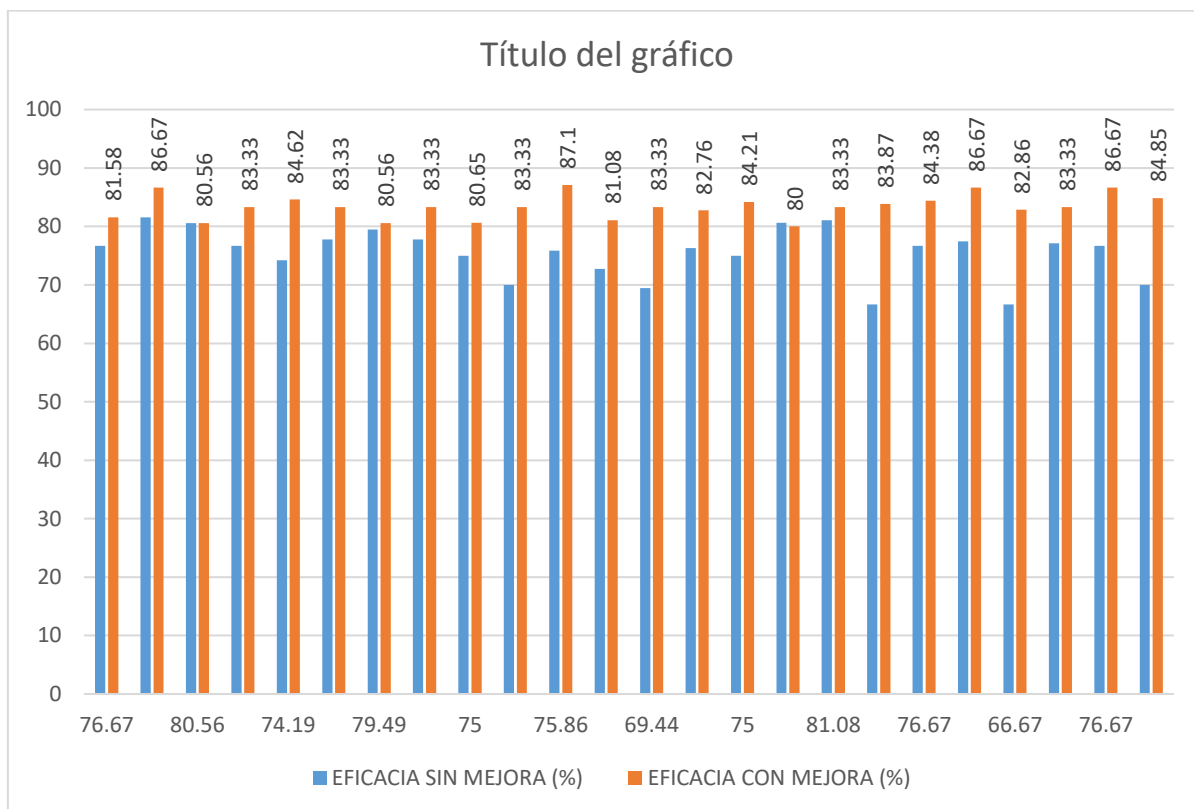


Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

4.13.4 Variable dependiente – dimensión 2: Eficacia.

Previo a la implementación, la eficacia es 75.50% y con la aplicación de esta mejoró a 83.43%, se evidencia un ascenso de 7.93%, además los datos del antes y después tienen un comportamiento normal.

Gráfico 35: Cuadro de comparación de eficacia



. Fuente: Datos de la empresa PROINDELEC SAC

4.13.5 Estadística inferencial

La Estadística inferencial proporcionará al presente estudio de investigación cómo obtener conclusiones generales para la población de estudio:

4.13.5.1 Análisis de la hipótesis general

El análisis de la contratación de la hipótesis general nos determinara si los datos obtenidos del antes y después poseen un comportamiento paramétrico o no, en una muestra inferior a los 30.

Hipótesis alternativa (Ha):

Ha: La aplicación de las 5S mejora la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC S.A.C.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Si los resultados de los datos del antes y después tienen un comportamiento paramétrico se usará la prueba de t student

Prueba de normalidad de la productividad con t-student

Tabla N° 29: Prueba de normalidad de la dimensión productividad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
productividad-antes	,096	24	,200*	,980	24	,896
productividad-después	,100	24	,200*	,977	24	,830

En la tabla 29 se puede apreciar que los valores relacionados a la significancia 0.896 y 0.830 son superiores a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir se evidencia una distribución normal por lo que el comportamiento es catalogado como paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de las 5S no mejora la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC S.A.C.

Ha: La aplicación de las 5S mejora la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC S.A.C Lima.

Regla de decisión:

Si Sig > 5 % se acepta Ho

Si Sig ≤ 5 % se rechaza Ho

Tabla N° 30: Comparación de medias de la productividad del antes y después con T-student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	productividad-antes	56,0663%	24	4,56054%	0,93092%
	productividad-después	70,9454%	24	1,81022%	0,36951%

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 30, se denota que la productividad antes tenía una media de 56.06% y luego de la implementación de 70.95%, por lo que no se cumple el enunciado

Ho: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, aceptándose la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de la metodología incrementa la productividad. Posterior a ello, se analizarán los resultados del valor de significancia en la pre prueba y post prueba.

Regla de decisión:

Si Sig ≤ 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Si Sig > 0.05, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°31: Análisis del valor de productividad antes y después con T-Student.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 productividad- antes - productividad- después	- 14,87917 %	- 4,55412%	- 0,92960%	- 16,80220 %	- 12,95613 %	- 16,006	23	,000

En la tabla 31 se evidencia una significación bilateral del 0.000 tanto antes como después, por lo que se acepta la hipótesis alterna demostrándose que la metodología 5s si mejora la productividad.

4.13.5.2 Análisis de la primera hipótesis específica

El procedimiento de análisis realizado para la productividad y del antes y después es el mismo debido a que la cantidad de datos del antes y después de la eficiencia son 24.

La hipótesis específica es la siguiente

Ha: Aplicación de las 5s mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC.

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 32: Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficiencia-antes	,134	24	,200*	,923	24	,069
eficiencia-después	,104	24	,200*	,981	24	,911

En la tabla 32 se puede observar que los valores relacionados a la significancia 0.69 y 0.911 son superiores a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir se evidencia una distribución normal por lo que el comportamiento es catalogado como paramétrico.

Contrastación de la primera hipótesis específica.

H₀: La Aplicación de las 5S no mejora la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC.

H_i: Aplicación de las 5S mejora la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC.

Regla de Decisión:

- H₀: $\mu a \geq \mu d$
- H_a: $\mu a < \mu d$

Dónde:

- μa : Eficiencia antes de aplicar herramientas de las 5s.
- μd : Eficiencia después de aplicar herramientas de Las 5s

Tabla N° 33: Comparación de medias de la eficiencia del antes y después con T-student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficiencia-antes	74,3358%	24	5,41021%	1,10435%
	eficiencia-después	85,0404%	24	1,21418%	0,24784%

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 30, se denota que la eficiencia antes tenía una media de 74.34% y luego de la implementación de 85.04%, por lo que no se cumple el enunciado **H₀**: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, aceptándose la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de la metodología incrementa la eficiencia. Posterior a ello, se analizarán los resultados del valor de significancia en la pre prueba y post prueba.

Regla de decisión:

Si Sig \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Si Sig $>$ 0.05, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 34: Prueba de hipótesis de dimensión eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	eficiencia-antes - eficiencia-después	-10,70458%	5,50603%	1,12391%	-13,02958%	8,37959%	-9,524	23	,000

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 34 se evidencia una significación bilateral del 0.000 tanto antes como después, por lo que se acepta la hipótesis alterna demostrándose que la metodología 5s si mejora la eficiencia.

4.13.5.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Primero se analizará si distribución es normal o no (considerando una muestra inferior a 30).

• Regla de decisión

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

Ha: La aplicación de las 5s mejorara la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC.

Tabla N° 35: Prueba de normalidad de la dimensión eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia-antes	,162	24	,105	,918	24	,053
eficacia-después	,146	24	,198	,933	24	,113

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 35 se puede observar que los valores relacionados a la significancia 0.53 y 0.113 son superiores a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir se evidencia una distribución normal por lo que el comportamiento es catalogado como paramétrico.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La eficacia antes y después de la Aplicación de 5S sigue una distribución normal.

H₁: La eficacia antes y después de la Aplicación de 5S no sigue una distribución normal.

Regla de decisión

Si $\text{Sig} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\text{Sig} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla n°36 comparación de medias de la eficacia del antes y después con T-student

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficacia-antes	75,5017%	24	4,28470%	0,87461%
	eficacia-después	83,4333%	24	2,04147%	0,41671%

Fuente: Spss versión 22

En la tabla 36, se denota que la eficiencia antes tenía una media de 75.50% y luego de la implementación de 83.43%, por lo que no se cumple el enunciado **H₀**: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, aceptándose la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de la metodología incrementa la eficacia. Posterior a ello, se analizarán los resultados del valor de significancia en la pre prueba y post prueba.

Regla de decisión:

Si Sig \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Si Sig $>$ 0.05, se acepta la hipótesis nula

Tabla n°37: Prueba de hipótesis de dimensión eficacia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 eficacia-antes - eficacia-después	- 7,9316 7%	4,86821%	0,99372%	- 9,98733%	- 5,87600%	-7,982	23	,000

En la tabla 34 se evidencia una significación bilateral del 0.000 tanto antes como después, por lo que se acepta la hipótesis alterna demostrándose que la metodología 5s si mejora la eficacia.

V. DISCUSIÓN

5.1 Discusión de la hipótesis general

La aplicación de las 5S mejorara la productividad en el área de mantenimiento de la empresa PROINDELEC SAC.

En Tabla n°26 es posible denotar en la comparación de las medias que la productividad luego de la implementación de la metodología mejoró en un 26.54% el siguiente resultado nos permite contrastar con la tesis de Orozco (2015), donde se menciona que luego de ciertas actividades relacionadas a mejorar el orden lo que se tradujo en una optimización de la efectividad y reducción de desperdicios de insumos y mano de obra, ello mediante un estudio de tiempos y la metodología 5s. Los resultados obtenidos expresan que en el promedio hubo un ascenso del 6% en relación a la mano de obra y de un 15% en relación a la producción en términos generales.

5.2 Discusión de la hipótesis específica 1

La aplicación de las 5S mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa PROINDELEC SAC.

En la tabla n°29 se demuestra que previo y posterior a la implementación de la metodología, la eficiencia está demostrado que en el área mantenimiento eléctrico mejorado en 10.70 %. El presente resultado nos permite contrastar con el trabajo previo de la tesis de Gómez (2011) quien determina en su investigación que mediante utilizando la metodología 5s y un bien pensado plan de control fue factible la mejora de las condiciones del almacenamiento de la empresa y contribuye con el propósito del incremento de la eficiencia en el área de manufactura de colchas y cubrecamas en un 15:03% permitiendo ratificar que la herramienta 5S cumple con el propósito de disminuir los tiempos muertos y asegurar la disponibilidad en el cumplimiento de entregas a tiempo .

5.3 Discusión de la hipótesis específica 2

La aplicación de las 5S mejorara la eficacia en el área de mantenimiento de la empresa PROINDELEC SAC.

En el grafico n°32 es posible verificar la eficacia del área de mantenimiento eléctrico se ha incrementado en 7.93% debido a aplicación de las 5s. Este resultado también se da en la tesis de Cruz (2014) en la empresa Ralomtex que

para mejorar su eficacia se ha implementado procesos de seguimiento, medición y análisis de recepción de material, con la finalidad de mejorar las áreas y puestos de trabajo se elaboró un normativo bajo la estrategia de las 5S.

VI. CONCLUSIONES

}

La implementación de la metodología 5s generó beneficios para la empresa PROINDELEC SAC. Pues condujo a la eliminación de aquellos elementos con poca o nula utilidad en la producción, además se evidenció una disminución en el tiempo generado por procedimientos innecesarios por lo que el tiempo de producción se optimizó notoriamente.

Aplicando la metodología 5s se obtuvo un incremento de productividad de 56.07% a 70.95 % mejorando un 26.54% de productividad después de implementar las mejoras, ayudando mejorar el área para un correcto mantenimiento.

La eficiencia lo medimos en términos porcentuales mejoró de 74.34% a un 85.07% teniendo un incremento de 10.70%, de esta manera se obtuvo resultados satisfactorios gracias a las nuevas actividades que se han propuesto en la aplicación de las 5 S.

Además, queda justificado que la eficacia tuvo mejoras de 75.05% a un 83.43%, donde cumple con las expectativas de la empresa.

Se demuestra que la metodología de las 5 s es ideal para optimizar la eficiencia y eficacia, es un objetivo cumplido del presente trabajo de investigación, al mejorar la eficiencia y eficacia, se mejorará la productividad en el área motivo de estudio, con ello podemos concluir que todo trabajo de investigación se debe basar en una metodología o técnica determinada.

VII. RECOMENDACIONES

Mejorar la utilización del área de trabajo: La recuperación de espacios facilita el control visual de repuestos y materiales lugares de trabajo más seguros.

Reducir las fallas: Con la finalidad de prevenir paradas de servicio de mantenimiento, identificando los focos de suciedad y eliminándolos.

Incrementar el número de servicio de mantenimiento realizado: Simplificando las actividades de los operarios y Reducción de tiempo de búsqueda de herramientas y equipos lo que permitirá Tiempos de respuestas más cortos.

Buscando siempre soluciones simples: Dando responsabilidad al trabajador va a generar que desarrolle su creatividad aportando con soluciones e innovación en su área de trabajo.

Para la ejecución de un correcto mantenimiento a fin de brindar un buen servicio se recomienda realizar un control y monitoreo del avance de la aplicación de las 5S a su vez realizar comparaciones del antes y después en caso sea necesario hacer algun ajuste.para el cumplimiento de las metas programadas.

La demostración del incremento de la productividad en el presente estudio es importante y es vital para garantizar una mejora en el área de almacén, este incremento nos da un impulso para iniciar la mejora continua en base al trabajo en equipo que al haber recibido la capacitación e inducción de la metodología 5s ya se encuentra motivado para seguir con la mejora continua en todos sus niveles.

REFERENCIAS

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 6°, ed. Caracas: Episteme, C.A. 2012.143pp.

ISBN: 980-07-8529-9

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación, 3, ed. Colombia: Worldcolor 2010. 322 pp.198

ISBN 978-958-699-128-5

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU, Determinantes de la Productividad, Lima- Perú. 2015, pp.

CRUELLES, José. Productividad Industrial, Métodos de trabajo, tiempo y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Barcelona: Marcombo, S.A., 2013. 830 pp.

ISBN 978-84-267-1878-5

DORBESSAN, José. Las 5S Herramientas de cambio. Buenos Aires-Argentina 2006. 147pp.

ISBN 9789504200765

ENTREPENEUR, 5 factores que afectan la productividad en el trabajo. Ciudad Los Ángeles – EEUU, 2016

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. 2° ed. .México: Trillas2011. 304pp. ISBN 978-607-17-0733-8

GARCÍA CRIOLLO. Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo 2015. 405pp. .Bogotá-Colombia

ISBN 970-10-4657-9

HERNÁNDEZ, Juan Y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Unión Europea, 2013. 171 pp.

ISBN 978-84-15061-40-3.

HERNANDEZ SAMPIERE, y otros. Metodología de la investigación 2010. pp. ISBN 978-607-15-029

LOZADA, Investigación aplicada, México, 2014. 34pp.

ISBN 945-84-172541-40-3

ÑAUPAS, Mejía. Metodología de la investigación 2014, 358pp.

ISBN 978-958-762-188-4

PEREZ, José. Gestión por procesos.5, ed. Madrid, sic 2012. 151pp.

ISBN 978-84-7356-854-8

REY, Francisco, Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: Fundación confemetal, 2005.167pp

ISBN 84-96169-54-5

RUSTOM, ANTONIO. Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia. Universidad de Chile, 2012. 197pp.

ISBN 978-956-19-0790-4

SEAS, Estudios Superiores Abiertos. Gestión de Mantenimiento I, 31pp

ISBN 978-84-15545-60-6

SCHETTINI, Patricia y CORTAZZO, Inés. Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Buenos Aires. Universidad de la plata, 2015. 119pp.

ISBN 978-050-34-1231-2

VALDERRAMA, Carmen. Perspectiva del derecho de consumo, 2013. 708pp

ISBN978-958-710-911-5

RAJADELL, Manuel Y SANCHEZ, José. Lean manufacturing. España: Fernández, 2010,259pp

ISBN 978-84-7978-967-1

MEJORA continua de los procesos por Elsie Bonilla [et al.].Lima – Perú: Editorial UL.2010 220pp

ISBN 978-9972-45-241-3

ANEXOS

ANEXO N°01. Reunión del comité de las 5S



Fuente: Empresa PROINDELEC SAC

ANEXO N°02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VAR IBLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIO N
P. GENERAL	O. GENERAL	H. ESPECIFICOS	INDEPENDIENTE					
¿De qué manera la aplicación de las 5S mejorara la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017?	Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017	La aplicación de las 5S mejora la productividad en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017	APLICACIÓN DEL METODO DE LAS 5S	Una herramienta que permite producir cambios es el movimiento 5S en el cual a medida que se va implementando las tres primeras acciones, que se realizan en forma grupal, participativa y autónoma los miembros del grupo incorporan este método por los beneficios que tiene. (Dorbessan, 2006, p. 19)	Las 5S es una herramienta que desarrolla una nueva forma de realizar las tareas en una organización. La implantación de las 5S sigue un proceso establecidos en 5 pasos cuyo desarrollo implica la asignación de recursos la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos.	Seiri - SEPARAR Seiton - ORDENAR Seiso - LIMPIAR Seiketsu - ESTÁNDARIZAR Seitketsuke - AUTODISCIPLINA	Porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5S	Razón

ANEXO N° 03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
P. ESPECIFICOS	O ESPECIFICOS	H. ESPECIFICOS	DEPENDIENTE					
¿De qué manera la aplicación de las 5S mejorara la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017?	Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017	La aplicación de las 5S si mejora la eficacia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017	PRODUCTIVIDAD	La Productividad. Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definid. (Garcia,2011, pag,17-19)	La Investigación se fundamenta en el estudio de la productividad el cual tiene o cuenta con dos dimensiones: Eficacia que es la relación entre productos logrados y las metas. Eficiencia, es la relación de insumos programados entre Insumos utilizados.	Eficacia	$CMP = \frac{TMR \times 100}{TMP}$ <ul style="list-style-type: none"> TMR: Total de mantenimiento realizadas TMP: Total de mantenimiento programadas 	Razón
¿Cómo la aplicación de las 5S mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017?	Determinar en qué medida la aplicación de las 5S mejorara la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017	La aplicación de las 5S si mejora la eficiencia en el área de mantenimiento eléctrico de la empresa PROINDELEC SAC, LIMA, 2017		$PHM = \frac{THMP \times 100}{THMR}$ <ul style="list-style-type: none"> THMP: Total de horas de mantenimiento programado THMR: Total de horas de mantenimiento realizado 	Razón			

Anexo N° 04: Validez de instrumentos de la Variable Dependiente Productividad



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
	Eficiencia	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2							
	Eficacia	✓		✓		✓		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ACEVEDO PANDO MARIO HUARACA DNI: 08718285

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

20 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 05: Validez de instrumentos de la Variable Dependiente Productividad



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
	Eficiencia	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2							
	Eficacia	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Carlos Espinoza Blanco DNI: 07970976

Especialidad del validador: MBA e Ing. mecánica

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

20 de 11 del 2017

Carlos Espinoza Blanco

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 06: Validez de instrumentos de la Variable Dependiente Productividad



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
	Eficiencia	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2							
	Eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg.) DAVIDA LAGUNA RONALDO DNI: 224023025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

09 de 12 del 2017


Firma del Experto Informante.

Anexo N° 07: Validez de instrumentos de la Variable Independiente 5S

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 5S

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	DIMENSIÓN 1							
	SEPARAR: SINONIMO DE LIMPIEZA MAYOR	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2							
	ORDENAR : MANTENER SIEMPRE ORDENADAS LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO	/		/		/		
	DIMENSIÓN 3							
	LIMPIAR: SE DEBEN HALLAR EN OPTIMAS CONDICIONES DE USO	/		/		/		
	DIMENSIÓN 4							
	ESTANDARIZAR: ; APRENDIZAJE, MEJORA CONTINUA	/		/		/		
	DIMENSIÓN 4							
	AUTOCICDISCIPLINA : CUMPLIMIENTO DELAS NORMAS ESTABLECIDAS	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: DAVILA LARREA RONALDO DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

09 de 12 del 2017

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 08: Validez de instrumentos de la Variable Independiente 5S

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 5S

N°	DIMENSIONES / Ítem	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
	SEPARAR: SINÓNIMO DE LIMPIEZA MAYOR	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
	ORDENAR: MANTENER SIEMPRE ORDENADAS LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
	LIMPIAR: SE DEBEN HALLAR EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE USO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
	ESTANDARIZAR: APRENDIZAJE, MEJORA CONTINUA	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
	AUTODISCIPLINA: CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ESTABLECIDAS	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Carlos Cespedes Blanco DNI: 07970975

Especialidad del validador: MBA e Ing. mecánico

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

20 de 11 del 2017



Firma del Experto Informante.

Anexo N° 09: Validez de instrumentos de la Variable Independiente 5S

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 5S

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
	SEPARAR: SINÓNIMO DE LIMPIEZA MAYOR	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2							
	ORDENAR: MANTENER SIEMPRE ORDENADAS LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3							
	LIMPIAR: SE DEBEN HALLAR EN OPTIMAS CONDICIONES DE USO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4							
	ESTANDARIZAR: APRENDIZAJE, MEJORA CONTINUA	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4							
	AUTODISCIPLINA: CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ESTABLECIDAS	✓		✓		✓		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ALEJANDRO RAMOS MARIO HUMBERTO DNI: 08718285

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

20 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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


Firma del Experto Informante.

Anexo N°10: Memorandum informativo



MEMORANDUN INFORMATIVO

A: Personal de la empresa
2017

Lima 10 de Marzo del

De acuerdo a la reunión general de encargados de los diferentes áreas en conjunto con la Gerencia General.

Se ha conformado el comité de las 5S

NOMBRE DEL PROYECTO	INTEGRANTES
Presidente del Comité 5s	Javier Aldoradín
Secretario del comité 5s	David Góngora
Colaborador 1	Juan Milla
Colaborador 2	Jorge Arones
Colaborador 3	Victor Abregú

Atte.

Carlos Ipanaque
Gerente General

PROINDELEC S.A.C.
CARLOS IPANAQUE RUIZ
GERENTE GENERAL

Anexo N°11: Comunicado



COMUNICADO

A toda la familia PROINDELEC SAC se le comunica que el inicio de la aplicación de las 5S será el 20 de Marzo del 2017

Consulta con los encargados del área para más detalle.

03 de marzo 2017.

Atte.

PROINDELEC S.A.C.
CARLOS IPANAQUE RUIZ
GERENTE GENERAL

Carlos Ipanaque
Gerente General

Anexo N° 12: Manual de Limpieza

MANUAL DE LIMPIEZA

PROINDELEC SAC

MANUAL DE LIMPIEZA

OBJETIVO DEL MANUAL

El objetivo del manual es establecer una serie de actividades para llevar a cabo un programa de limpieza en el área de mantenimiento eléctrico, con el fin de mantener las instalaciones libres de posibles focos de contaminación y proporcionar un área de trabajo limpio saludable y seguro.

PROPÓSITO DE LA LIMPIEZA

- Contribuir a reducir el riesgo de que se produzcan accidentes.
- Mejorar el bienestar físico y mental de los trabajadores al obtener ambientes de trabajo agradable y confortable.
- Incrementar la vida útil de los equipos al evitar su deterioro y suciedad.

RECURSOS NECESARIOS

- Escobas, recogedor, guapos, bolsa, botes de basura, guantes, tapa bosa.
- Detergentes, desinfectantes
- Pintura, rodillo de pintar, cinta makstein, tiner, aguarrás.

ACTIVIDADES

- Retirar polvo grasas depositadas en el ambiente de trabajo.
- Asegurar la limpieza de la suciedad de los gabinetes estantes paredes cajones maquinaria ventanas etc.
- Retirar profundamente las grasas y aceites de las herramientas utilizadas.
- Remover el óxido residuos de corte y otras materias extrañas de todas las superficies.
- Para la limpieza de los suelos se realiza un barrido húmedo para eliminar el principal inconveniente del barrido seco tradicional el de levantar polvo.
- Recoger y desechar los residuos del producto, polvo o cualquier otra suciedad presente en el lugar de limpiar.
- Responsabilidades dejar los materiales utilizados y equipos de trabajo en el lugar previamente asignado para ello.


PROINDELEC S.A.
CARLOS IPANAQUE
GERENTE GENERAL

MANUAL DE LIMPIEZA

MANUAL DE LIMPIEZA

- Depositar los desperdicios residuos en los baldes habilitados para ello.
- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Los objetos deben estar libres de suciedad en sus respectivos lugares ya sean estantes armarios o tableros.
- Los piso y sendas peatonales y escaleras libres de repuestos y cables desperdicios y chatarra.
- las áreas de almacenamiento deben usarse para el fin destinado lo que frecuentemente ocurre cuando se encuentra libre y se depositan objetos innecesarios que se deben rescatar.



PROINDELEC S.A.
CARLOS IPANAQUE
GERENTE GENERAL

Anexo N° 13: FORMATO DE INSPECCIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA

Formato de inspección de orden y limpieza

Lista de chequeo – Evaluación de orden y limpieza		
Empresa PROINDELEC	Sección: Área de Mantenimiento	fecha revisión:
Realizado por JAVIER ALDORADIN FERREL		
Suelos pasadizos y vías de circulación	si	no
¿Los suelos están limpios secos sin desperdicios ni materiales innecesarios?		
¿Las vías de circulación del área de trabajo se pueden utilizar conforme a su uso previsto de forma fácil y con tal seguridad para el personal y carritos de traslados que circulen por ellos?		
¿Las características de los suelos o techos y paredes son tales que me permiten su limpieza y mantenimiento?		
¿Están las vías de circulación señalizadas?		
¿Los pasillos y zonas de transito están libres de obstáculos?		
Maquinaria y equipos	si	no
¿Se encuentran limpias las máquinas y equipos en su entorno de todo material innecesario?		
¿Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas?		
Herramientas	si	no
¿Están almacenadas en gabinetes o estante adecuados donde cada herramienta tiene su lugar?		
¿Se guardan limpias i libres de grasa?		
¿Los sistemas eléctricos tiene cableado y conexiones en buen estado?		

FUENTE: Elaboración propia



PROINDELEC
CARLOS IPANAQUE F.
GERENTE GENERAL

Anexo N° 14: Recopilación de datos para eficacia y eficiencia sin mejora

Mes- Año	Semana	TOTAL DE UNIDADES PROGRAMADAS	TOTAL DE UNIDADES REALIZADAS	EFICACIA SIN MEJORA (%)	TOTAL HORAS MANTENIMIENTO PROGRAMADO (THMP)	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO REALIZADO (THMR)	EFICIENCIA SIN MEJORA (%)
03/10/2016-07/10/2016	1	30	23	76.67	31	39	79.49
10/10/2016-15/10/2016	2	38	31	81.58	29	37	78.38
17/10/2016-22/10/2016	3	36	29	80.56	24	32	75.00
24/10/2016-29/10/2016	4	30	23	76.67	30	39	76.92
31/10/2016-05/10/2016	5	31	23	74.19	31	42	73.81
07/11/2016-12/11/2016	6	36	28	77.78	27	46	58.70
14/11/2016-19/11/2016	7	39	31	79.49	28	39	71.79
21/11/2016-26/11/2016	8	36	28	77.78	29	38	76.32
28/11/2016-03/12/2016	9	36	27	75.00	30	45	66.67
05/12/2016-10/12/2016	10	30	21	70.00	40	49	81.63
12/12/2016-17/12/2016	11	29	22	75.86	31	40	77.50
19/12/2016-23/12/2016	12	33	24	72.73	25	36	69.44
26/12/2016-30/12/2016	13	36	25	69.44	23	33	69.70
02/01/2017-07/01/2017	14	38	29	76.32	28	38	73.68
09/01/2017-14/01/2017	15	32	24	75.00	32	42	76.19
16/01/2017-21/01/2017	16	31	25	80.65	35	45	77.78
23/01/2017-28/01/2017	17	37	30	81.08	26	39	66.67
30/01/2017-04/02/2017	18	36	24	66.67	28	36	77.78
06/02/2017-10/02/2017	19	30	23	76.67	33	46	71.74
13/02/2017-17/02/2017	20	31	24	77.42	33	45	73.33
20/02/2017-24/02/2017	21	36	24	66.67	29	36	80.56
27/02/2017-04/03/2017	22	35	27	77.14	32	40	80.00
06/03/2017-11/03/2017	23	30	23	76.67	25	35	71.43
13/03/2017-18/03/2017	24	30	21	70.00	35	44	79.55

Anexo N° 15: Recopilación de datos para Eficiencia y Eficacia con mejora

Mes- Año	Semana	EFICIENCIA CON MEJORA (%)				EFICACIA CON MEJORA (%)		
20/03/2017-25/03/2017	1	29	34	85.29		38	31	81.58
27/03/2017-01/04/2017	2	31	36	86.11		30	26	86.67
03/04/2017-8/04/2017	3	23	27	85.19		36	29	80.56
10/04/2017-15/04/2017	4	30	35	85.71		30	25	83.33
17/04/2017-22/04/2017	5	28	33	84.85		39	33	84.62
24/04/2017-29/04/2017	6	25	30	83.33		36	30	83.33
02/05/2017-6/05/2017	7	29	34	85.29		36	29	80.56
08/05/2017-13/05/2017	8	30	36	83.33		36	30	83.33
15/05/2017-20/05/2017	9	31	37	83.78		31	25	80.65
22/05/2017-27/05/2017	10	27	32	84.38		36	30	83.33
29/05/2017-03/06/2017	11	33	40	82.5		31	27	87.1
05/06/2017-10/06/2017	12	26	30	86.67		37	30	81.08
12/06/2017-17/06/2017	13	24	28	85.71		30	25	83.33
19/06/2017-24/06/2017	14	31	36	86.11		29	24	82.76
26/06/2017-01/07/2017	15	28	33	84.85		38	32	84.21
03/07/2017-08/07/2017	16	25	29	86.21		30	24	80
10/07/2017-15/07/2017	17	28	33	84.85		36	30	83.33
17/07/2017-22/07/2017	18	35	40	87.5		31	26	83.87
24/07/2017-27/07/2017	19	32	37	86.49		32	27	84.38
31/07/2017-05/07/2017	20	33	39	84.62		30	26	86.67
07/08/2017-12/08/2017	21	32	38	84.21		35	29	82.86
14/08/2017-19/08/2017	22	29	34	85.29		36	30	83.33
21/08/2017-26/08/2017	23	35	41	85.37		30	26	86.67
28/08/2017-02/09/2017	24	40	48	83.33		33	28	84.85

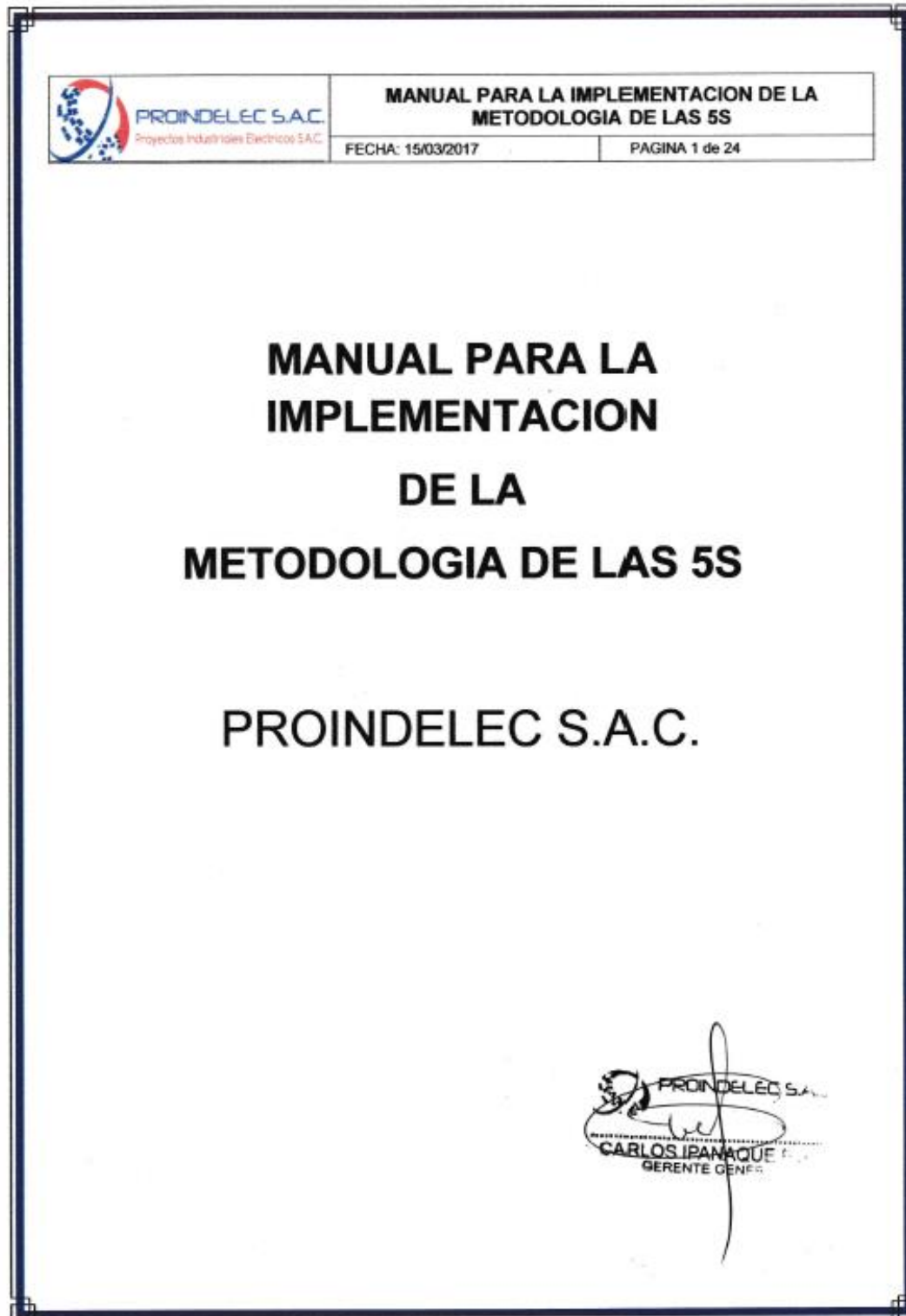
Anexo N° 16: Recopilación de datos para productividad sin mejora

Mes- Año	Semana	EFICIENCIA (%)	EFICACIA SIN MEJORA (%)	PRODUCTIVIDAD SIN MEJORA (%)
03/10/2016-07/10/2016	1	79.49	76.67	60.94
10/10/2016-15/10/2016	2	78.38	81.58	63.94
17/10/2016-22/10/2016	3	75	80.56	60.42
24/10/2016-29/10/2016	4	76.92	76.67	58.97
31/10/2016-05/10/2016	5	73.81	74.19	54.76
07/11/2016-12/11/2016	6	58.7	77.78	45.66
14/11/2016-19/11/2016	7	71.79	79.49	57.06
21/11/2016-26/11/2016	8	76.32	77.78	59.36
28/11/2016-03/12/2016	9	66.67	75.00	50.00
05/12/2016-10/12/2016	10	81.63	70.00	57.14
12/12/2016-17/12/2016	11	77.5	75.86	58.79
19/12/2016-23/12/2016	12	69.44	72.73	50.50
26/12/2016-30/12/2016	13	69.7	69.44	48.40
02/01/2017-07/01/2017	14	73.68	76.32	56.23
09/01/2017-14/01/2017	15	76.19	75.00	57.14
16/01/2017-21/01/2017	16	77.78	80.65	62.73
23/01/2017-28/01/2017	17	66.67	81.08	54.06
30/01/2017-04/02/2017	18	77.78	66.67	51.85
06/02/2017-10/02/2017	19	71.74	76.67	55.00
13/02/2017-17/02/2017	20	73.33	77.42	56.77
20/02/2017-24/02/2017	21	80.56	66.67	53.71
27/02/2017-04/03/2017	22	80	77.14	61.71
06/03/2017-11/03/2017	23	71.43	76.67	54.76
13/03/2017-18/03/2017	24	79.55	70.00	55.69

Anexo N° 17: Recopilación de datos para productividad con mejora

Mes- Año	Semana	EFICIENCIA (%)	EFICACIA CON MEJORA (%)	PRODUCTIVIDAD CON MEJORA (%)
20/03/2017-25/03/2017	1	85.29	81.58	69.58
27/03/2017-01/04/2017	2	86.11	86.67	74.63
03/04/2017-8/04/2017	3	85.19	80.56	68.62
10/04/2017-15/04/2017	4	85.71	83.33	71.43
17/04/2017-22/04/2017	5	84.85	84.62	71.79
24/04/2017-29/04/2017	6	83.33	83.33	69.44
02/05/2017-6/05/2017	7	85.29	80.56	68.71
08/05/2017-13/05/2017	8	83.33	83.33	69.44
15/05/2017-20/05/2017	9	83.78	80.65	67.57
22/05/2017-27/05/2017	10	84.38	83.33	70.31
29/05/2017-03/06/2017	11	82.5	87.1	71.85
05/06/2017-10/06/2017	12	86.67	81.08	70.27
12/06/2017-17/06/2017	13	85.71	83.33	71.43
19/06/2017-24/06/2017	14	86.11	82.76	71.26
26/06/2017-01/07/2017	15	84.85	84.21	71.45
03/07/2017-08/07/2017	16	86.21	80	68.97
10/07/2017-15/07/2017	17	84.85	83.33	70.71
17/07/2017-22/07/2017	18	87.50	83.87	73.39
24/07/2017-27/07/2017	19	86.49	84.38	72.97
31/07/2017-05/08/2017	20	84.62	86.67	73.33
07/08/2017-12/08/2017	21	84.21	82.86	69.77
14/08/2017-19/08/2017	22	85.29	83.33	71.08
21/08/2017-26/08/2017	23	85.37	86.67	73.98
28/08/2017-02/09/2017	24	83.33	84.85	70.71

Anexo N° 18: Manual para la implementación de la metodología de las 5S



INDICE

INTRODUCCION

ALCANCE

OBJETIVOS

JUSTIFICACION

1. Generalidades de las 5S
2. Actividades Preliminares de la Implementación de las 5S
 - 2.1 Sensibilización de la Gerencia
 - 2.2 Estructura del comité de la aplicación de las 5S
 - 2.2.1 Funciones del comité
 - 2.3 Evaluación inicial
 - 2.4 Entrenamiento de personal involucrado.
 - 2.5 Elaboración del plan de trabajo.
3. Ejecución de actividades de implementación
 - 3.1 Aplicación de Seiri
 - 3.1.1 Aplicación de tarjetas rojas
 - 3.1.2 Plan de acción de retiro de elementos innecesarios
 - 3.2 Aplicación de Seiton
 - 3.2.1 Criterios de ubicación
 - 3.2.2 Controles visuales
 - 3.2.3 Marcación de ubicación
 - 3.3 Aplicación de Seiso
 - 3.3.1 Mapa de 5S
 - 3.3.2 Tabla de asignación de responsabilidades de limpieza
 - 3.4 Aplicación de Seiketsu
 - 3.5 Aplicación de Seiketsuke
 - 3.5.1 ¿Cómo promover la disciplina?
- 4- Auditoría de 5S
 - 4.1 Equipo de 5S
 - 4.2 Condiciones y características de las auditorías
 - 4.3 Criterios de medición en las auditorías

ANEXOS

INTRODUCCION

Tenemos que implementar una cultura de mejoramiento continuo para cumplir con la misión institucional de la empresa.

La metodología de las 5S facilita la adopción de nuevas formas de trabajo, en ella se integran el orden, la limpieza, la autodisciplina y la economía.

Este presente manual tiene como fin orientar al personal en la implementación del programa de las 5S durante todas us etapas, buscando mejorar las condiciones de trabajo, la calidad de producción, reducir los gastos de tiempo y energía e incrementar la seguridad

El orden, la limpieza y la disciplina son una parte esencial en la implementación de cualquier programa de calidad total. Cuando estas condiciones están ausentes, las consecuencias pueden ser, entre otras, pérdida de tiempo en la búsqueda de objetos o información.

Para mantener altos estándares de desempeño bajo normas de orden y disciplina, se necesita que el personal acepte sus responsabilidades y se involucre de manera comprometida en proceso de mejora continua, esto requiere un cambio de hábitos.

ALCANCE

Con la implementación del programa de 5S, se pretende crear una cultura organizacional en la empresa, mejorar la productividad de los trabajadores, reducir los tiempos improductivos y aumentar la calidad de servicio brindada a nuestros clientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Dar direccionamiento de actividades para la implementación de la filosofía 5S mediante un programa que permita su aplicación de manera sencilla y efectiva

OBJETIVO ESPECIFICO

- Aumentar la productividad de la empresa PROINDELEC SAC
- Reducir costos de la empresa PROINDELEC SAC
- Reducir tiempos muertos de la empresa PROINDELEC SAC
- Mejorar la cultura laboral de la empresa PROINDELEC SAC

JUSTIFICACION

El movimiento "5S", originado en Japón, es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización. Esta nueva forma produce un cambio que genera beneficios, así como las condiciones para implantar modernas técnicas de gestión. El nombre Las "5S" proviene de las palabras que lo caracterizan, las cuales en la transcripción fonética de los ideogramas japoneses el alfabeto latino, comienzan con "S".

Con la implementación de las 5s se logrará aprovechar mejor los recursos de la empresa, contar con un ambiente de trabajo más seguro, aumentar la productividad de los trabajadores, disminuir los tiempos muertos, mejorar la calidad de servicio y la imagen la empresa tanto interna como externa.

1. Las 5S. Generalidades

Se denominan como las "5S", por estar basadas en la aplicación de cinco (5) conceptos o principios de acción, cuyos términos originales en el idioma japonés comienzan con la letra S.

Estos principios, una vez aplicados al ambiente de trabajo, generan transformaciones físicas que impactan positivamente la productividad de las operaciones que se ejecutan el mismo.

DEFINICIONES DE LAS 5S

SEIRI = SEPARAR

Mantener sólo lo necesario para realizar las tareas.

SEITON = ORDENAR

Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización.

SEISO = LIMPIAR

Mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los quipos.

SEIKETSU = ESTANDARIZAR

Mantener y mejorar los logros obtenidos.

SEIKETSUKE = DISCIPLINA

Cumplimiento de las normas establecidas

2. Actividades preliminares de implementación de las 5S

Estas son:

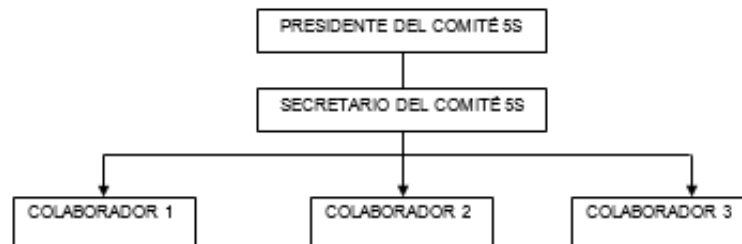
- ✓ Sensibilización de la alta gerencia
- ✓ Estructuración comités de aplicación de las 5 S
- ✓ Entrenamiento de facilitadores
- ✓ Entrenamiento de personal involucrado
- ✓ Elaboración plan de trabajo
- ✓ Anuncio oficial de inicio del proyecto 5 S
- ✓ Campaña promocional

2.1 Sensibilización de la alta gerencia

- a) La experiencia ha demostrado que el 80% del éxito en la aplicación de las 5 S, depende del nivel de compromiso que asuma la alta gerencia.
- b) Se considera factor crítico en el proceso de implementación, la "sensibilización de la alta gerencia" en términos de bondades y beneficios de la aplicación de esta técnica.
- c) Reforzar nivel de sensibilización, mediante visita a "Empresa Modelo", por parte de la gerencia, y de ese modo, generar el "efecto demostración", a fin de elevar el nivel de comprensión acerca del proyecto.

2.2 Estructuración del comité de aplicación de las 5 S

- a) Para empresas de micros y pequeñas empresas, el comité estará compuesto por un representante de:
- ✓ Alta gerencia
 - ✓ Mantenimiento
 - ✓ Gerencia de planta (manufactura)
 - ✓ Comité de Higiene y Seguridad Ocupacional
- b) Estos representantes deben ser preferentemente gerentes, en su defecto, personas en quienes estos deleguen autoridad y con quienes compartan esta responsabilidad.
- ✓ La función del líder principal del comité debe rotarse.
- c) Una vez formado el comité, este tendrá la atribución de gestionar el proceso de implementación, documentación y evaluación de resultados de este proceso.
- d) La primera actividad del comité será ambientar a sus miembros, en términos de lo que serán sus deberes y responsabilidades.
- e) Se debe procurar que los supervisores asuman liderazgo en este proceso, pues la eficiencia de los comités es mayor cuando ellos adoptan participación activa.
- f) Es evidente que en los micros y pequeñas empresas no será necesaria la estructuración de comité, antes bien, serán el micro o pequeño empresario y un encargado o trabajador(es) quienes asumirán tales funciones.



2.2.1 Funciones del comité

PUESTO DEL COMITE	PERFIL	FUNCIONES
PRESIDENTE	Conocimientos del área a implementar, capacidad de liderazgo y conocimientos sólidos en 5S	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar el movimiento de las 5S - Coordinar las acciones del comité - Convocar y presidir las reuniones de control y seguimiento - Entrenar en términos de conceptos y principios de aplicación de las 5S - Promover el involucramiento de colaboradores a las áreas en que se aplicará las 5S
SECRETARIO	Debe conocer bien a los trabajadores y el puesto que desempeñan con capacidad de diálogo a los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar asistencia al presidente del comité 5S - Coordinar las acciones del comité con el presidente - Gestionar la documentación - Negociar y llegar a acuerdos entre el coordinador y los trabajadores - Colaborar con la gestión de documentación - Realizar el control y seguimiento de implementación 5S
COLABORADORES	Dinámico, proactivo, colaborador	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar apoyo en las actividades de implementación de las 5s - Participar en las reuniones de 5S - Aportar con ideas de mejora que puedan apreciar

2.3 Evaluación inicial de la empresa

Se debe realizar una evaluación inicial a la empresa para tener un diagnóstico de la situación actual, a fin de relevar la realidad problemática en la que se encuentra y realizar las mejoras necesarias

2.4 Entrenamiento de facilitadores

- a) Entrene en términos de conceptos y principios de aplicación de las 5 S.
- b) Terminada la capacitación del personal gerencial y facilitadores, estos últimos se han de incorporar al comité.
- c) En el proceso de formación aflorarán sugerencias, propuestas de mejoras y quejas sobre sus áreas de trabajo, se tomarán notas de éstas y se atenderán oportunamente.
- d) Los potenciales facilitadores deben poseer las siguientes características:
 - ✓ Credibilidad
 - ✓ Habilidad para instruir

2.4 Entrenamiento de personal involucrado

Entrene el personal que participará en el proceso, a fin de sentar las bases para su empoderamiento.

2.5 Elaboración del plan de trabajo

En esta etapa, el comité definirá: cronograma (gráfico de Gantt), responsabilidades y organigrama de la estructura del comité central y sub-comités. La jornada inicial de aplicación de las primeras 3S se realizará en un espacio de tiempo que no exceda a los seis (6) meses.

3. Ejecución actividades de implementación.

Antes de iniciar la dinámica de transformaciones que genera la técnica de las 5 S, se ejecutarán las siguientes acciones:

- 1ro. Tomar fotos de las áreas donde se perciban condiciones anormales.
- 2do. Determine el ángulo o posición desde la cual se toma cada foto, de modo, que el antes y el después tengan el mismo ángulo visual, a fin de facilitar la visualización de las mejoras lograda.
- 3ro. Cada foto debe estar fechada, para esto se recomienda usar cámara dotada de función que integre fecha a la foto.
- 4to. Colocar fotos en panel o mural de resultados 5 S.
- 5to. Los paneles de fotos deben colocarse en áreas donde confluya o circule la mayor cantidad de personas, tales como, área de comedor, cafetería, etc.
- 6to. Al pie de las fotos, habilitar espacio para comentarios acerca de resultados de 5 S.

3.1 Aplicación de **Seiri** - Separar

- 1ro. Identifique áreas críticas a ser mejoradas.
- 2do. Elabore listado de artículos, equipos, herramientas y materiales innecesarios, luego proceda a eliminarlos.
- 3ro. Establezca criterios para descartar artículos innecesarios.
- 4to. Descarte artículos innecesarios conforme a criterio previamente establecido.
- 5to. Agrupe en calidad de almacenamiento temporal (en el patio de la empresa), los artículos innecesarios que han sido desechados en las áreas intervenidas.
- 6to. Fotografíe cúmulo de artículos desechados, para luego exhibirlos en panel de resultados de 5 S.

7mo. Aplique tarjeta roja a aquellos artículos sobre cuya utilización se tiene duda.

En esta etapa del proceso, se propone como estrategia complementaria "La regla de las 48 horas", la cual postula que todo lo que no se usa en cuarenta y ocho (48) horas en un área de trabajo, no pertenece a ella.

3.1.1 Aplicación de tarjeta roja

- 1ro. Los sub-comités de las áreas decidirán a qué elementos se aplicarán las tarjetas rojas.
- 2do. Aplique tarjeta roja a equipos, artículos, herramientas o materiales sobre cuya utilización tenga dudas.
- 3ro. Solicite la intervención de la instancia responsable o autorizada para decidir respecto a artículos con tarjetas rojas.
- 4to. En caso de inventarios o existencias en exceso (innecesarias), se les aplicará tarjeta roja.
- 5to. Los artículos etiquetados con tarjetas rojas, de ser posible, deben agruparse en un área de almacenamiento temporal.

La tarjeta roja es una herramienta de control visual usada para evidenciar a simple vista, artículos sobre cuya utilización se tiene duda y deben ser descartados o reubicados, a fin de mejorar la organización de las diversas áreas de la empresa.

Tamaño: Tamaño aproximado: 3" x 6" (pulg.)

Color: preferiblemente rojo brillante, de modo que se pueda ver fácilmente en oficinas, talleres, áreas de producción, etc.

MODELO



No. _____

TARJETA ROJA 5'S

Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área _____

Area / Depto. _____

Descripción de artículo _____

CATEGORIA

<input type="checkbox"/> Máquina/Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Otros

Otros _____

ACCION REQUERIDA

<input type="checkbox"/> Eliminar
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado
<input type="checkbox"/> Retomar

Otros: _____

Fecha inicio ___/___/___ Final de la acción ___/___/___

3"

6"

3.1.2 Plan de acción de retiro de elementos innecesarios

Con la ayuda de las cintas distintivas se podrá hacer una gestión de eliminación de elementos innecesarios de manera más sencilla para su correcta y rápida evacuación, reduciendo así la probabilidad de error.

El plan de acción para retiro de los elementos innecesarios consiste en realizar una organización de los elementos a desechar, colocándolos en una zona, específica momentánea en donde no obstruya las labores del personal y cerca al área donde serán recogidas para su transporte.

3.2 Aplicación de ~~Seiton~~- Ordenar

- a) La frecuencia y secuencia de uso debe ser el criterio primario para organizar documentos, equipos, herramientas, objetos y materiales necesarios en el lugar de trabajo.
- b) Asumir como criterio complementario el "Principio de las 3 F"



- c) Organice los materiales, de tal forma, que el primero en entrar, sea el primero en salir (PEPS / FIFO).
- d) Todo debe tener su nombre y lugar identificado (rotulado).
- e) Definir nombre, código o color para cada clase de artículo.
- f) Use diferentes colores para áreas de piso, lo que debe depender de la función del área.
- g) El área del piso debe ser señalizada (en fábricas).
- h) Coloque en forma sistemática, herramientas, materiales, y equipos necesarios, de modo que el flujo de trabajo sea constante y estable.
- i) Separe herramientas asignadas de las comunes.
- j) En máquinas o equipos que requieran frecuentes alistamientos (set-up), las herramientas necesarias se deben colocar cerca de éstas, en lugar de localización centralizada (~~tool-room~~).
- k) Use paneles de herramientas para mostrarlas en forma visual y reducir los tiempos de búsqueda.
- l) Simultáneamente con la organización, se debe ejecutar un operativo preliminar de limpieza, se limpian lugares sucios y espacios de los cuales fueron removidos artículos innecesarios.

3.2.1 Criterios de ubicación

FRECUENCIA DE USO	COLOCAR
Muchas veces al día	Colocar tan cerca como sea posible
Varias veces al día	Colocar cerca del usuario
Varias veces por semana	Colocar cerca del área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en almacén o en archivos
No se usa, pero podría usarse	Guardar etiquetado en archivo muerto o área para tales fines

3.2.2 Controles visuales

Es un estándar representado mediante un elemento físico, gráfico, numérico o de color y siempre será muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos, éstos a su vez se convierten en controles visuales y cuando esto sucede, sólo hay un lugar para cada cosa.

Por otro lado, permite tener una visión en tiempo real de condiciones normales y anormales que se suscitan en el lugar de trabajo. A fin de incorporar elementos de control visual en las áreas, se recomiendan entre otros, los siguientes recursos:

- ✓ Indicador Visual (Andon)
- ✓ Indicaciones visuales que ayuden a evitar errores operacionales.
- ✓ Rótulos que indiquen nombres de áreas, secciones o departamentos.
- ✓ Señalización de pisos.
- ✓ Indicaciones de salidas de emergencia.
- ✓ Alertas de peligro.
- ✓ Indicaciones de sentido de giro de motores eléctricos.
- ✓ Indicaciones de puntos de lubricación de equipos, tipos de lubricantes, etc.
- ✓ Visores en tanques de combustibles y reservorios de lubricantes.
- ✓ Indicaciones de inventarios máximos y mínimos en anaqueles.
- ✓ Paneles con siluetas de herramientas en su lugar de colocación.
- ✓ Mapas y paneles de resultados de 5 S.

3.2.3 Imágenes de control visual



La línea azul constituye un recurso de control visual, al tiempo que facilita la localización por defecto.



Clasificando los materiales y repuestos eléctricos en gabinetes analizando cada objeto y cada documento por separado registrándolos para su posterior seguimiento.

3.3 Aplicación de Seiso- Limpiar

- a) Decida qué limpiar.
- b) Decida qué método de limpieza usar.
- c) Determine equipos y herramientas de limpieza a usar.
- d) Haga un listado de todas las actividades de limpieza, antes de preparar el programa de ésta.
- e) Asigne limpieza de máquinas y equipos a sus respectivos operarios.
- f) Asigne un encargado o responsable a cada máquina.
- g) En el caso de equipos de gran tamaño o líneas complejas, es conveniente dividirlos y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador.
- h) Elabore mapa de la fábrica, demarcando las áreas y señalando en éstas los respectivos responsables de su limpieza y organización. (MAPA 5 S)
- i) Coloque mapa y programa de limpieza en lugar visible.
- j) Establezca sistema de turnos para mantenimiento de áreas comunes.
- k) Indique forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua, de igual manera la frecuencia y tiempo medio establecido para esas labores.
- l) Las actividades de limpieza deben incluir inspección antes, durante y al final de los turnos.
- m) Combinar limpieza con inspección de mantenimiento.
- n) Eliminar causas de suciedad para hacer sostenible la limpieza.
- o) Ejecutar labor de Seiso de 5 a 10 minutos diarios.
- p) Organizar "El día de la gran limpieza". En el mismo, se promoverán los siguientes efectos:
 - ✓ Reafirmar el compromiso de la alta gerencia.
 - ✓ Involucrar todos los niveles de la organización.

- ✓ Eliminar muchas cosas innecesarias.
- ✓ Crear un espacio que promueva el crecimiento y desarrollo de líderes prácticos.
- ✓ Concluir con una actividad de reconocimiento al gran esfuerzo.



Nota: Se deben programar jornadas de limpieza profunda, por lo menos dos (2) veces al año.

3.3.1 Mapa de 5S

El mapa de 5S es la expresión gráfica del lugar de trabajo, en el mismo las áreas se dividen en sub-áreas, donde se visualizan materiales, maquinas, equipos, archivadores de documentos, escritorios, etc., y en las citadas sub-áreas debe figurar el nombre de la(s) persona(s) responsable(s) de la limpieza y organización de las mismas. Coloque el mapa en lugar visible, a fin de que opere como recurso visual que refuerce la estandarización de las actividades de limpieza y organización de las áreas.

3.3.2 Tabla asignación responsabilidades de limpieza

Conjuntamente con el mapa de 5 S, asigne responsable por área, como figura en la tabla siguiente, para las actividades de limpieza.

Área

DIA	JAVIER ALDORADIN	DAVID GONGORA	JUAN MILLA	JORGE ARONES
Lunes		X		X
Martes			X	
Miércoles		X		X
Jueves			X	
Viernes		X		X
Sábado	X		X	

3.4 Aplicación de Seiketsu- Estandarizar

En esta etapa se emprenderán acciones de estandarización de las tres (3) primeras S, a fin de conservar y mejorar los resultados ya logrados. Para esto se sugieren las siguientes actividades:

- a) Auditorías de 5 S por parte del equipo designado para tal propósito; eventualmente participarán integrantes de la alta gerencia.
- b) Reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.
- c) Competencias inter-departamentales e inter-empresariales de 5 S.
- d) Premiaciones por desempeño sobresaliente.
- e) Asignar un encargado o responsable a cada máquina.



- f) Ejecutar labor de Seiso de 5 a 10 minutos diarios.
- g) Programar por lo menos dos (2) jornadas de limpieza profunda por año.
- h) Promover condiciones que contribuyan a controlar lo que ocurre en su área de trabajo de manera visual.
- i) Si la empresa tiene algún boletín, en éste se reseñarán los aspectos más relevantes del proceso, al tiempo que se publicarán reconocimientos, instrucciones e informaciones en general.

La estandarización plantea un modo consistente de realización de tareas y procedimientos que coadyuvan al mantenimiento del estado limpio y ordenado.

La organización y control visual en las áreas de trabajo son elementos fundamentales de los procesos de estandarización.

3.5 Aplicación de Seiketsuke- Disciplina

- a) Los estándares y normas constituyen la base de sustentación de la disciplina.
- b) Se debe fomentar la autodisciplina, es decir, el hábito de operar con apego a procedimientos estándares y controles previamente establecidos.
- c) El control visual ayuda a mejorar la disciplina y el trabajo en equipo.
- d) Procurar que las buenas prácticas de 5 S se conviertan en rutinas o actos reflejos.
- e) Seiketsuke = disciplina = respeto a normas y acuerdos.

3.5.1 ¿Cómo promover la Disciplina?

- 1) Coloque papeles, desperdicios, chatarras, etc., en lugares destinados para tales fines.
- 2) Coloque siempre en el lugar de origen, los materiales, herramientas y equipos, después de usarlos.
- 3) Después de realizar alguna actividad, deje limpias las áreas de uso común.

4) Establezca las bases para que cada colaborador cumpla con las normas de su área.

5) Respete las normas en otras áreas.

6) Considere en reuniones breves, casos de incumplimiento de normas y acuerdos, aun cuando el infractor no pertenezca al área.

4. Auditoría de 5S (patrullas)

Es una evaluación sistemática de las áreas de la empresa que están aplicando la técnica de las 5S, y tiene la finalidad de medir el nivel de cumplimiento de las directrices establecidas, utilizando como soporte un cuestionario de referencia por parte de los auditores, quienes son personas calificadas; de preferencia no pertenecen al área auditada.

La auditoría "5S" arrojará como resultado una relación de desviaciones (si existen), las cuales serán valoradas mediante la asignación de puntaje que se establecerá de manera convencional, éste nos dará un valor representativo del nivel de orden y limpieza del área auditada.

El informe de auditoría puede ser complementado con fotos que reflejen situaciones diferentes a las deseadas, éstas servirán de referencia para posteriores acciones de mejora.

4.1 Equipo de auditoría

Los equipos de auditoría deben incluir:

- ✓ Representante de la alta gerencia (si es posible, el presidente de la empresa)
- ✓ Gerente de planta
- ✓ Gerentes de áreas
- ✓ Encargados Departamentales
- ✓ Supervisores

✓ Otros

4.2 Condiciones y características de las auditorías

- a) Establezca fecha fija para las auditorías de 5 S (ejemplo, los terceros viernes de cada mes).
- b) Establezca ruta fija de inspección.
- c) Idealmente, una vez al mes, gerentes y otros ejecutivos deben hacer un recorrido en las instalaciones (oficinas, fábricas, talleres, etc.), a fin de evaluar avances en 5 S.
- d) Notificar a cada sección puntuación alcanzada.
- e) El equipo de auditoría debe escuchar comentarios y opiniones de las personas en las áreas y departamentos auditados.
- f) El informe de auditoría se entregará al responsable del área para definir las acciones de mejora con los involucrados. Estas auditorías pueden estar integradas en otras auditorías más amplias, como son las de proceso.
- g) Se sugieren dos modalidades de auditorías, algunas serán avisadas oportunamente y otras de manera aleatoria y sin previo aviso.

*** Todos podemos participar como auditores en otras áreas.**

4.3 Criterios de medición en las auditorías

Las auditorías, así como las actividades de medición que deben realizar las áreas a lo interno de éstas, constituyen la piedra angular que sostiene el avance del proceso de implementación de las 5 S, para tales fines, en la sección "anexos", presentamos algunos modelos de listas de chequeo, las cuales no pretenden en modo alguno ser exhaustivas, sino, más bien, instrumentos flexibles, susceptibles de ser adaptados a los diferentes tipos de entornos productivos.

Las listas de chequeo antes mencionadas se dividen en dos categorías:

- 1) Listas de chequeo para auditorías, éstas serán aplicadas por auditores externos a las áreas auditadas.
- 2) Listas de chequeo para seguimiento, éstas consisten en auto-evaluación aplicada por el personal a sus propias áreas.

El programa de las 5 S es flexible en términos de los criterios que se pueden asumir para medir el avance del proceso de implementación; a tal efecto, se propone la siguiente escala, por estar alineada con los formatos de auditorías propuestos en esta guía.

ESCALA DE MEDICIÓN

A	91 - 100 = Excelente
B	71 - 90 = Muy bueno
C	51 - 70 = Promedio
D	31 - 50 = Por debajo del promedio
E	0 - 30 = Insatisfactorio

ANEXOS

Anexo N° 01 Formato de asignación de responsabilidades de limpieza

Asignación de responsabilidades de limpieza				
AREA	Artículos	Responsable	Materiales	Frecuencia