



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE
MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS
SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor:

Hurtado Punina André Sebastián

Tutor:

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.

AMBATO – ECUADOR
2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Hurtado Punina André Sebastián declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 07 días del mes de julio de 2021, firmo conforme:

Autor: Hurtado Punina André Sebastián

Firma: 

Número de Cédula: 1804888566

Dirección: Tungurahua, Ambato, Av. Imbabura y Autachi

Correo Electrónico: andrebaspxndx1996@gmail.com

Teléfono: +593998862987

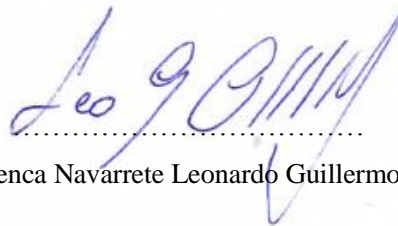
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” presentado por Hurtado Punina André Sebastián, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 07 de julio del 2021



Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 07 de julio del 2021



.....
Hurtado Punina André Sebastián

180488856-6

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 4 de agosto del 2021



.....
Ing. Ruales Martínez María Belén, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth, Mg.
VOCAL



.....
Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a mis padres, quienes han estado conmigo incondicionalmente, esforzándose cada día, apoyándome siempre con un consejo o palabras de aliento, lo cual me ha permitido mantenerme de pie y llegar a cumplir esta meta más en mi vida.

A mi abuelo materno Juan, quien fue mi primera inspiración para empezar este camino, jugando un papel primordial en mi vida, con su paciencia y sabiduría en todo momento; aunque ahora ya no esté conmigo, sé que desde donde se encuentra, seguirá siendo mi inspiración.

André.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por acompañarme en todo momento de mi vida y carrera, a pesar de las dificultades.

A mis padres, por apoyarme en cada paso que he dado y por el esfuerzo que han ejercido para ayudarme a cumplir mis metas académicas.

A mis abuelos y hermano, que siempre han permanecido con sus consejos de aliento y apoyo moral, que me han permitido crecer en gran manera, formando un gran pilar en mi vida.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica y sus docentes, por compartirme sus conocimientos, no solo académicos, sino también influyentes en mi vida diaria, permitiéndome mejorar cada día.

Gracias.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xviii
ABSTRACT	xix

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema:	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Justificación.....	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	7
Identificación de los procesos.	8
Auditoría	9
Visita al área y recolección de evidencias fotográficas	11
Entrevistas y encuestas.....	15
Plan operativo e indicadores de gestión.	24
Evaluación 5s	24
Conclusión de Auditoría	28
Área de estudio	29
Modelo Operativo.	30
Matriz de fuerzas.....	30
Desarrollo del modelo Operativo.....	33
Etapa I de Trabajo en Equipo.....	33
Etapa II, Clasificar (Seiri)	33
Etapa III, Orden (Seiton).....	34
Etapa IV, Limpieza (Seiso)	35
Etapa V, Estandarizar (Seiketsu).....	36
Etapa VI, Disciplina (Shitsuke).....	37

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta:	39
Planificación de actividades	39
Valoración de actividades	41
ETAPA I Trabajo en Equipo.....	46
Lanzamiento del programa.....	46
Definición del equipo 5S.....	48
Etapa II Clasificar (Seiri)	50

Planificación Seiri	50
Gestión de elementos innecesarios.....	52
Implementación de Tarjetas Rojas	52
Control final (Seiri).....	57
ESTAPA III Ordenar (Seiton).....	58
Planificación Seiton.	58
Delimitación de espacios físicos	60
Ordenar elementos presentes en el área	62
Instrumentos de control visual	70
Control e informe final (Seiton).....	76
Etapas IV Limpieza (Seiso).....	79
Planificación Seiso,.....	79
Plan de trabajo Seiso	80
Limpieza General	81
Control e informe final (seiso)	84
Etapas V Estandarizar (Siketsu)	85
Asignación de responsabilidades	86
Instrumentos para el control del orden y la limpieza	87
Etapas VI Disciplina (Shitsuke).....	89
Creación de una actividad de Auditoría	89
Definición de la Política 5S.....	89
Auditoría 5S (situaciones de mejora).....	91
Informe de Diagnóstico Actual	94
Resultados Esperados.....	97
Cronograma de actividades	100
Análisis de Costos	102

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	104
Recomendaciones.....	105

Referencias.....	106
ANEXOS.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de procesos del área de mantenimiento.....	8
Tabla 2. Planificación preliminar de auditoría.....	10
Tabla 3. Tabulación orden en áreas de trabajo.....	16
Tabla 4. Tabulación labores de orden y limpieza	17
Tabla 5. Tabulaciones materiales en desuso	18
Tabla 6. Tabulación señalización 5S	19
Tabla 7. Tabulación conocimiento 5S	20
Tabla 8. Tabulación utilidad 5S.....	21
Tabla 9. Tabulación beneficios 5S.....	22
Tabla 10. Tabulación Interés en 5S	23
Tabla 11. Criterios para evaluación 5S.....	25
Tabla 12. Matriz 5S situación inicial.....	25
Tabla 13. Resumen nivel 5s situación inicial.....	27
Tabla 14. Matriz de fuerzas.....	30
Tabla 15. Planificación de actividades	39
Tabla 16. Acciones propuestas para la implementación de las 5S.....	41
Tabla 17. Plan de capacitación.....	46
Tabla 18. Temas de capacitación 5S.....	47
Tabla 19. Planificación Seiri	50
Tabla 20. Listado de elementos gestionados	55
Tabla 21. Resumen de elementos gestionados	58
Tabla 22. Planificación Seiton	59
Tabla 23. Comparativa antes vs después, bodega	66
Tabla 24. Comparativa antes vs después, talleres	68
Tabla 25. Comparativa antes vs después en bodega de aceites	69
Tabla 26. Comparativa antes vs después, aceites de desecho	70
Tabla 27. Informe sobre el Orden.....	76
Tabla 28. Planificación Seiso.....	79
Tabla 29. Análisis de fuentes de suciedad.....	81
Tabla 30. Checklist Limpieza Cotidiana	84
Tabla 31. Checklist Limpieza de Inspección.....	85
Tabla 32. Resumen de herramientas de control.	86
Tabla 33. Distribución de tareas en base al Mapa 5S	87

Tabla 34. Política 5S.....	90
Tabla 35. Matriz 5S situaciones de mejora.	91
Tabla 36. Resumen nivel 5s situaciones de mejora	93
Tabla 37. Comparativa Situación Inicial vs Situaciones de Mejora	95
Tabla 38. Resultados Esperados	98
Tabla 39. Cronograma de Actividades.	100
Tabla 40. Análisis de Costos.....	102
Tabla 41. Detalle de Costos	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frecuencia porcentual orden en puestos de trabajo.....	17
Gráfico 2. Frecuencia porcentual labores de orden y limpieza.	18
Gráfico 3. Frecuencia porcentual materiales en desuso.....	19
Gráfico 4. Frecuencia porcentual señalización 5S	19
Gráfico 5. Frecuencia porcentual conocimiento 5S	20
Gráfico 6. Frecuencia Porcentual utilidad 5S.....	21
Gráfico 7. Frecuencia porcentual beneficios 5S	22
Gráfico 8. Frecuencia porcentual interés 5S	23
Gráfico 9. Diagrama Radar Nivel 5s situación actual.....	28
Gráfico 10. Organigrama del Equipo 5S.	49
Gráfico 11. Tarjeta roja	51
Gráfico 12. Layout del área de mantenimiento.....	61
Gráfico 13. Indicador de lugar	70
Gráfico 14. Indicador visual de SSO	71
Gráfico 15. Indicador visual uso EPP.....	71
Gráfico 16. Indicador visual prevención de riesgos.....	71
Gráfico 17. Indicador de área taller 1	72
Gráfico 18. Indicador de área aceites de desecho.	72
Gráfico 19. Letrero 5S.....	72
Gráfico 20. Letrero 5S orden	72
Gráfico 21. Letrero 5S limpieza.....	73
Gráfico 22. Layout Mapa 5S.....	87
Gráfico 23. Tarjeta Amarilla	88
Gráfico 24. Diagrama Radar Nivel 5s situaciones de mejora.....	94

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.	7
Imagen 2. Elementos innecesarios en bodega.	12
Imagen 3. Elementos innecesarios en talleres.	13
Imagen 4. Acumulación de restos no gestionados	13
Imagen 5. herramientas sin lugar específico.....	14
Imagen 6. Almacenamiento indebido de equipos y herramientas.....	15
Imagen 7. Acumulación de desechos en puestos de trabajo.	15
Imagen 8. Trabajador clasificando.....	52
Imagen 9. Implementación tarjetas rojas en taller 2	53
Imagen 10. Implementación tarjetas rojas en taller 1.	53
Imagen 11. Implementación de tarjes rojas en bodega	54
Imagen 12. Uso de tarjetas rojas en bodega	54
Imagen 13. Preparación del piso para pintar.	61
Imagen 14. Proceso de pintado de pisos.....	62
Imagen 15. Paso peatonal del área de mantenimiento.	62
Imagen 16. Estantería de bodega desordenadas.	63
Imagen 17. Equipos mal almacenados y sin un espacio propio.	63
Imagen 18. Desorden de equipos en taller 2	64
Imagen 19. Desorden en estanterías de talleres.....	64
Imagen 20. Desorden en bodega de aceites.....	65
Imagen 21. Desorden en área de aceites de desecho.....	65
Imagen 22. Trabajos de orden en bodega.	66
Imagen 23. Bodega ordenada.	66
Imagen 24. Estanterías de bodega ordenadas.	67
Imagen 25. Trabajos de orden en taller	67
Imagen 26. Trabajos de orden en estanterías de taller	67
Imagen 27. Espacio libre por la gestión de equipos en taller 2	68
Imagen 28. Orden en estanterías de talleres	68
Imagen 29. Trabajos de orden en bodega de aceites	69
Imagen 30. Trabajos de orden en estanterías de bodega de aceites	69
Imagen 31. Orden en bodega de aceites	69
Imagen 32. Orden en área de aceites de desecho	70
Imagen 33. Implementación de aserrín en área de aceites de desecho	70

Imagen 34. Indicadores de lugar en herramientas.....	73
Imagen 35. Indicadores de lugar en estanterías.	74
Imagen 36. Indicadores de lugar aditivos y disolventes	74
Imagen 37. Letreros 5S orden	74
Imagen 38. Letreros 5S limpieza	74
Imagen 39. Implementación de letreros 5S	75
Imagen 40. Rótulos de área bodega de aceites.....	75
Imagen 41. Rótulos de área taller 1	75
Imagen 42. Rótulos de área aceites de desecho.	75
Imagen 43. Trabajos de limpieza en suelos de bodega.	83
Imagen 44. Trabajos de limpieza mesas de bodega.	83
Imagen 45. Trabajos de limpieza en talleres.	83
Imagen 46. Trabajos de limpieza en suelos de talleres.	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de compromiso de auditoría.....	111
Anexo 2. Entrevista al coordinador de áreas.....	113
Anexo 3. Informe de Auditoría 5S situación inicial	116
Anexo 4. Diapositivas de capacitación 5S	122
Anexo 5. Evidencia de capacitaciones	123
Anexo 6. Checklist "Matriz 5S"	125
Anexo 7. Formato Informe Sobre el Orden	125
Anexo 8. Formato informe "Fuentes de Suciedad"	126
Anexo 9. Formato Checklist Limpieza Cotidiana	126
Anexo 10. Formato Checklist Limpieza de Inspección.....	127
Anexo 11. Esquema de encuesta	128

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTOR: Hurtado Punina André Sebastián

TUTOR: Ing. Cuenca Navarrete Leonardo, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El área de mantenimiento de la empresa Constructora Vargas Soria es considerado lugar clave para el funcionamiento productivo de la empresa, en un inicio la empresa presentó problemas derivados del orden y la limpieza, como lo es: escaso control en las actividades, accidentes e incidentes laborales, y pérdida o daños de herramientas y equipos, provocando gastos innecesarios de recursos a la organización. Para contribuir al mejoramiento del área en estudio se propone la implementación de la metodología 5S, comenzando por identificar de manera cuali-cuantitativa el nivel metódico con una auditoría, para de esta manera, en base a las necesidades identificadas desarrollar, aplicar y evaluar de manera estratégica cada pilar 5S. Se determinó, mediante el uso de la herramienta de gestión, “matriz de fuerzas”, las etapas necesarias para la ejecución del sistema. En un inicio el área auditada denotó un 32% de cumplimiento metodológico, en base a los problemas detectados se diseñaron seis etapas de implementación basadas en el trabajo en equipo, donde se crearon instrumentos de control destinados a estandarizar el orden y la limpieza como pilares de funcionamiento. De este modo se acopla la metodología alcanzando un 85% de cumplimiento total. En la implementación de esta metodología se tasó un valor de tiempo de catorce meses y un costo aproximado de 500 dólares. Se recomienda que el mantenimiento de esta metodología cumpla los parámetros establecidos en la Política 5S.

DESCRIPTORES: análisis estratégico, cumplimiento, etapas de implementación, orden y limpieza.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME: "IMPLEMENTATION OF THE "5S's" METHODOLOGY
IN THE AREA OF MAINTENANCE OF THE COMPANY:
CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. OF CANTÓN BAÑOS,
PROVINCE OF TUNGURAHUA"**

AUTHOR: Hurtado Punina André Sebastián

TUTOR: Ing. Cuenca Navarrete Leonardo, Mg.

ABSTRACT

The maintenance area of the Constructora Vargas Soria company is considered the key place for the productive operation of the enterprise. At the start, the company presented issues deriving from order and cleanliness, such as: minimal control over activities, work accidents/incidents, and loss or damage of work equipment and tools; causing unnecessary expenditure of resources to the organization. The implementation of the 5S method is proposed to contribute to the area of study, starting with identifying, qualitatively quantitatively, the methodical level with an audit. In this way, based on the identified needs, develop, apply, strategically evaluate each 5S policy. Through the use of the "force matrix" management tool, the necessary stages of the implementation of the system were determined. In the beginning the audited area showed 32% of methodological compliance, in base of the problems detected, six implementation stages were designed based on teamwork, where control instruments were created to standardized order and cleanliness as functional bases. In this way, the methodology was coupled achieving 85% of total compliance. During the implementation of this methodology a time value of fourteen months and an approximate cost of \$500 was assessed. It is recommended that the maintenance of this methodology should comply with the established parameters of the 5S Policy.

KEYWORDS: strategical analysis, compliance, stages of implementation, order and cleanliness.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA “5S’s” EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS SORIA Cía. Ltda. DEL CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Introducción.

Luego de la segunda guerra mundial, entre 1948 y 1949, se manifiesta una evolución en cuanto a cultura de calidad y producción japonesa, este cambio de mentalidad en su mayoría fue influenciado por W. Edward Deming. Deming enseñó que para lograr la satisfacción del cliente es de alta necesidad la constancia en el propósito de mejorar además de hacer hincapié en el liderazgo y su influencia en todos los niveles de la organización, (Deming, 1989). Dos décadas después de la guerra, Japón se convertiría en un referente de calidad y una potencia económica mundial, donde el Sistema de Producción Toyota, por sus siglas en inglés “TPS”, mediante sus técnicas para el Control Total de la Calidad, jugó un papel imprescindible para lograr este milagro económico; haciendo que las empresas japonesas sean capaces de competir con empresas occidentales, que hasta ese entonces controlaban los mercados. El Control Total de la Calidad de las industrias japonesas basa su éxito en la formación continua de sus trabajadores; de esta manera Japón logró implementar los primeros sistemas de Manufactura Esbelta del mundo. (Carro, y otros, 2008) Kaizen significa mejora continua en japonés, y su aplicación involucra mejoras favorables a través del tiempo, la metodología 5S es parte de las

técnicas de Manufactura Esbelta, enfocadas al Kaizen, en los puestos de trabajo (Gemba). Las 5S's tienen por finalidad aumentar de manera considerable la disciplina, eficiencia y orden en Gemba.

Las 5S's han tomado importancia en el contexto internacional, varios autores han estudiado y evaluado su aplicación; América Latina basa su desarrollo industrial en principalmente dos roles, proveedor de materias primas obtenidas de recursos naturales y manufacturas de baja tecnología, (Kreimerman, 2020); en el año 2015 se realizó un estudio post implementación de la metodología 5S en la empresa Cauchometal Ltda., ubicada en Colombia, esta tuvo, un aumento del 39,76% en la eficiencia del trabajo, se identificaron mejoras en el clima organizacional y esto llevo a una disminución de los riesgos identificados en el taller, entre otros resultados favorables. (Hernández, y otros, 2015)

En Ecuador, a pesar de haber pocas experiencias reportadas en textos científicos de implementación de las 5S's, la pericia registrada que poseen otros países de la región y del mundo, ofrecen una excelente oportunidad de benchmarking para la industria interna del país; el marco legal ecuatoriano de seguridad y salud en el trabajo denota la importancia de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda la implementación metodología 5S por sus beneficios sobre la gestión de seguridad y salud ocupacional, trabajando directamente con los trabajadores para lograr ambientes de trabajo más seguros y productivos. (Reyes, y otros, 2017)

Antecedentes.

En Ecuador la tradición minera es artesanal, evolucionada desde épocas prehispánicas; la riqueza de minerales en suelos ecuatorianos es exquisita, habiendo diversidad de sedimentos acumulados en extensiones relativamente cortas de terrenos, el territorio ecuatoriano posee importantes recursos no metálicos que deben ser aprovechados para su desarrollo integral. (Uribe, 2015)

La empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda, es una empresa familiar creada para satisfacer esta demanda de materiales minerales para construcción, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Baños de Agua Santa, catalogada como “pequeña minería”, su giro de negocio se encuentra en la explotación de recursos minerales; en específico la empresa se dedica a la extracción y dragado de arenas para la construcción, grava (ripió) y gravilla; para el desarrollo de las actividades que demanda su giro de negocio la empresa requiere de maquinaria pesada. Estas máquinas necesitan periódicamente de trabajos de mantenimiento, trabajo necesario para que las mismas se encuentren en estado óptimo y su funcionamiento continúe siendo efectivo. Tomando en cuenta lo anterior descrito, el área de mantenimiento es una de las áreas con mayor importancia de la mina, ya que de esta dependen indirectamente el resto de procesos productivos.

El área de mantenimiento cuenta con dos talleres, donde se realizan los trabajos de mantenimiento, sin embargo, parte de las herramientas y materiales necesarios para que se den estas labores se encuentran almacenados en otras dos áreas; bodega y bodega de aceites, además de un lugar dónde se almacenan los aceites ocupados para desecho; lo que necesariamente involucra a estas áreas con el área de mantenimiento. Las características topográficas y climáticas de la zona hacen que de manera constante haya una acumulación de polvos y suciedades en los pisos, mesas y estantes de las diferentes áreas, mediante verificación visual del lugar se determinó que el entorno laboral en el cual están inmersos los trabajadores posee características desfavorables, como lo es la acumulación de desechos y residuos provenientes de las tareas realizadas en los procesos internos del área, según la coordinación de área, la aglomeración de residuos hace difícil la detección de anomalías y problemas tanto en el desarrollo físico del lugar como en las actividades ahí realizadas, las que en un entorno laboral diferente deberían ser detectadas a simple vista.

En cuanto al personal del área de mantenimiento se refiere, se realizaron diálogos donde inicialmente se evidencia poco orden en el desarrollo de sus actividades, al no haber un lugar específico donde vaya cada herramienta estas son almacenadas

en el lugar que los operarios consideran que está “a la mano”, evidentemente esto ha ocasionado que algunos elementos no sean encontrados posteriormente por otros usuarios, o que en su defecto se pierdan o se dañen; según la Alta Gerencia de la empresa, esto a ocasionando gastos innecesarios.

Para la alta dirección de la Empresa Constructora Vargas Soria es de alta importancia velar por la seguridad y salud ocupacional de sus colaboradores, buscando que se cumplan los protocolos de seguridad establecidos en las normativas vigentes del estado ecuatoriano, decreto ejecutivo 2393. El área de mantenimiento es el lugar con mayor número de accidentes anuales, esto según la coordinación de área, entre otras causas se han registrado: emplear en forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal, almacenar herramientas y equipos de manera incorrecta, espacio limitado para la circulación peatonal en el área, caídas al mismo nivel a causa de resbalones; en fin, circunstancias dadas por orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo. Un entorno seguro para las personas inmersas en el área es crucial para desempeñar las tareas de mantenimiento con normalidad, las 5S han demostrado ser una herramienta eficaz al momento de mejorar la seguridad de los lugares donde se implementa, esto es tal que algunos autores han considerado renombrar a la metodología como “6S”, alegando que la seguridad está implícita en la aplicación metodológica de esta herramienta (Dhouchak, y otros, 2015), en este contexto, la metodología 5S centra sus esfuerzos en: eliminar potenciales peligros y en la creación de un entorno laboral seguro, asegurando que reconocer peligros potenciales es fácil cuando el lugar se encuentra organizado y limpio. De esta manera, para el presente trabajo de titulación, es necesario establecer un marco de referencia inicial, que constate el nivel de cumplimiento de la metodología, para posteriormente analizar la manera más viable de ejecutar las 5S e instaurarlas como parte del funcionamiento habitual del área de mantenimiento.

La alta dirección se encuentra dispuesta a colaborar con lo que fuere necesario para que su institución mejore a corto, mediano o largo plazo; de tal manera buscan obtener un mejor rédito económico.

Justificación.

La empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda. busca mejorar el aprovechamiento de recursos, en conjunto con la potencialización de la eficiencia y eficacia en sus labores productivas; conscientes de que para mantener la competitividad de la empresa es necesario adoptar como filosofía de funcionamiento a la mejora continua, la implementación de la metodología 5S's en el área de mantenimiento es de **importancia** para la empresa ya que en esta metodología se integran conceptos fundamentales los cuales contribuirán a conseguir mejores condiciones para sus trabajadores y para la empresa en general.

El sistema 5S es un conjunto de técnicas que apoyan a una organización en el cumplimiento del mejoramiento continuo; donde para lograr un cumplimiento óptimo de la metodología es necesario fomentar el trabajo en equipo para que todos los trabajadores se involucren en el proceso de mejora (Hirano, 1995) por ende esta propuesta es de **utilidad** ya que involucra a los colaboradores del área a trabajar por la mejora continua, la implementación mejorará el entorno laboral y físico en cuanto a instalaciones del área de mantenimiento se refiere, beneficiará a la seguridad general del área, y mejorará la imagen ante el cliente.

Las mejoras post implementación de esta metodología se evidenciará en corto y mediano plazo, mejorando notoriamente las condiciones en las cuales los trabajadores están inmersos durante sus labores, teniendo de esta manera gran **impacto** sobre su seguridad, además de facilitar la detección de fallas, anomalías o errores en las actividades realizadas.

La aplicación de la metodología 5S's posee utilidad directa sobre la organización esto respecto a la mejora del entorno laboral; por lo que los **beneficiarios** directos son los trabajadores del área de mantenimiento, mediante el acondicionamiento del sitio en estudio se obtendrán un área de trabajo mejorada, facilitando el desempeño y control de las funciones allí desempeñadas.

La implementación propuesta es **factible**, desde un punto de vista técnico, al involucrar campos inmersos en la Ingeniería Industrial, además de requerir un aporte personal del autor; también hay que tomar en cuenta como punto favorable de factibilidad la disposición de trabajo con la que se encuentra la alta dirección, ya que esto favorece y facilita en gran manera la implementación de la metodología 5S.

Objetivo General

- Implementar la metodología “5S’s” en el área de mantenimiento, en la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.” del cantón Baños, provincia de Tungurahua.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa “Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.” basado en lineamientos de la metodología 5S’s, orden y limpieza en las áreas de trabajo, a través de la aplicación de checklist.
- Determinar la secuencia aplicativa de la metodología 5S’s en el área de mantenimiento, estructurando un plan de desarrollo.
- Implementar plan de ejecución de la metodología 5S’s en el área de mantenimiento de la empresa “Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.”.
- Verificar la implantación, mediante el diagnóstico de las 5S’s, en el área aplicada.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.

Ubicación del estudio.

Constructora Vargas Soria Cía. Ltda., se encuentra ubicada a 5 Km del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. La empresa cuenta con una superficie de 3 hectáreas en las cuales desarrolla sus actividades mineras. En la Imagen 1, se aprecia la ubicación de la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.



Imagen 1. Ubicación Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.

Fuente: Google Maps (2019)

Dentro de la empresa en estudio, el mantenimiento de maquinaria posee vital importancia, los procesos productivos mineros que se desarrollan en el lugar requieren del uso de maquinaria pesada, y que la misma se encuentre en óptimas condiciones para laborar sin contratiempos por fallos de mantenimiento.

Identificación de los procesos.

Debido a la naturaleza, refiriéndose a las cualidades de las actividades existentes en el área de mantenimiento, se comprenden dos procesos principales, que destacan por ser los motores de cumplimiento de funcionalidad del área en estudio. Adelante en la tabla 1, se muestran los procesos pertenecientes al área de mantenimiento:

Tabla 1. Identificación de procesos del área de mantenimiento

Proceso	Descripción	Código
Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos	PM-01
Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento correctivo de maquinaria y equipos	PM-02

Fuente: (Constructora Vargas Soria, 2021)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021.

Los procesos PM-01 y PM-02, generan desperdicios en sus actividades de mantenimiento, además de estar ubicados en un área llena de material residual proveniente de las actividades de minería, dificultando directamente a la limpieza del lugar; los insumos y herramientas necesarias para las tareas de mantenimiento se encuentran en el área de bodegas, por lo que esta entra también en nuestro campo de estudio al estar estrechamente relacionado con el área de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos

El mantenimiento preventivo desempeñado en el área de estudio, es básico, concerniendo únicamente tareas de: cambios de aceite, cambio de filtros, engrasada y revisión de partes móviles.

Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipos.

El mantenimiento correctivo es de vital importancia en la empresa, la maquinaria o equipo que presenta daños es ingresada de manera inmediata al área, para su revisión y posterior reparación.

En los procesos de mantenimiento correctivo y preventivo se identifican elementos a reparar, se gestionan repuestos y herramientas para realizar las operaciones correspondientes.

Parte de la problemática está involucrada en el tránsito peatonal, al no estar delimitadas las zonas de circulación, se realizan trabajos sin dejar un espacio seguro para desplazarse en el área. También se evidencian complicaciones en los sitios de almacenamiento de equipos y herramientas; las bodegas comprometidas son dos, “Bodega” y “Bodega de Aceites”, en ambas se detectan acumulación de suciedad y residuos. Los residuos de aceite, grasa, chatarra y partes de los elementos averiados son un problema general del área.

Auditoría

Para determinar la situación actual del área de mantenimiento respecto a las 5s, se realizó una auditoría basada en modelos de auditoría de gestión (Cubero Abril, 2019), siguiendo lineamientos expuestos en las normas de auditoría generalmente aceptadas, de esta manera se puede analizar de mejor manera el panorama del área en estudio.

Ejecución de la Auditoría

Los resultados son expuestos en el informe final de auditoría; los documentos resultantes de la ejecución, figuran y son referenciados en orden, según fueron adquiridos.

Planificación Preliminar

A la presente etapa, corresponde un análisis general del área de mantenimiento que, en contexto con la entidad, servirá de base para evaluar la situación en la que se encuentra el área respecto a las 5s.

Programa de planificación preliminar.

El objetivo principal de esta etapa radica en conocer al área donde se pretende realizar la implantación 5s, para ello se ocupó el programa detallado en la Tabla 2.

Tabla 2. Planificación preliminar de auditoría

Objetivo: Evaluar la situación actual del área de mantenimiento, con respecto a las 5S				
No.	Procedimiento	Fecha	Encargado	Código del Procedimiento
1	Entrega de carta de compromiso dirigida hacia la autoridad máxima de la empresa Constructora Vargas Soria	Del 10 al 11 de agosto de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-01
2	Visita al área de mantenimiento, recolección de evidencias fotográficas y notificación a empleados el inicio de auditoría	Del 14 al 28 de agosto de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-02

Continúa...

...viene

3	Entrevistas y encuestas programadas a autoridades y encargados de área	Del 31 de agosto al 11 de septiembre de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-03
4	Adquisición de Plan Operativo del área e identificación indicadores de gestión	Del 14 al 28 de septiembre de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-04
5	Evaluación 5s en el área de mantenimiento	Del 21 de septiembre al 9 de octubre de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-05
6	Análisis de la situación actual del área y elaboración matriz 5s	Del 12 al 16 de octubre de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-06
7	Informe de Auditoría	Del 19 al 23 de octubre de 2020	A. Hurtado, 2021	PT-07

Fuente: (Constructora Vargas Soria, 2020)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021.

La carta de compromiso enviada a la gerencia de la empresa Constructora Vargas Soria se detalla en el anexo 1.

Visita al área y recolección de evidencias fotográficas

La auditoría inicial, respecto a la situación actual de las 5s en el área de mantenimiento tiene inicio con una visita in situ al área. Mediante una inspección visual, se pudo constatar que el área en estudio no cuenta con un orden y limpieza adecuados, teniendo desperdicios que obstaculizan el área de trabajo, además de equipos, materiales y herramientas sin un lugar determinado

El área de mantenimiento abarca un conjunto de áreas las cuales involucran a: el área de trabajo (talleres), donde se desarrollan las actividades de mantenimiento de maquinaria y herramientas; las diferentes bodegas, donde se almacenan los insumos necesarios para realizar las tareas de mantenimiento; y la denominada área de aceites de desecho, donde se almacenan los desechos que son producto del cambio de aceite de la maquinaria. Cabe constatar que el conjunto de áreas no se dispone en un solo lugar físico, sino que se encuentran separadas entre sí.

En las diferentes secciones del área de mantenimiento, existen insumos mezclados con materiales de desecho, al igual que herramientas que ya no son ocupadas, y pese a esto siguen presentes en el área de trabajo, esto se evidencia en las imágenes 2 y 3, pertenecientes al área de bodega y al taller 2 respectivamente; habiendo en un mismo lugar herramientas, elementos en desuso, al igual que objetos no pertenecientes al sitio.



Imagen 2. Elementos innecesarios en bodega.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 3. Elementos innecesarios en talleres.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 4. Acumulación de restos no gestionados
Fuente: A. Hurtado, 2021

Organizar, la segunda S, permite localizar elementos con facilidad, previene posibles desabastecimientos de insumos y mejora la presentación física del área; como se observa en la imagen 5 existen herramientas sin un lugar específico. Como se puede apreciar en la imagen 4, desperdicios no gestionados se encuentran en el área, representando obstáculos para que los trabajadores y operarios desempeñen libremente sus tareas, según la coordinadora de área, esto ha ocasionado algunos accidentes entre los cuales están cortes y laceraciones. Además, el área en estudio presenta grandes cantidades de acumulación de polvos y suciedades. Seiso,

limpieza, permite gestionar la causa raíz de suciedad o elementos sobrantes dentro del área de trabajo.



Imagen 5. Herramientas sin lugar específico
Fuente: A. Hurtado, 2021

El trabajo de orden y limpieza desempeñado por los operarios del área de mantenimiento, es necesario para mantener el nivel de organización de la misma, en la empresa no existen protocolos dirigidos a preservar el orden y la limpieza; como se observa en la imagen 6 los trabajadores del área no cuentan con lineamientos para mantener el orden en su área de trabajo, los implementos ocupados por los trabajadores son almacenados de una manera deficiente al terminar el trabajo; por su parte en la imagen 7 se evidencia un puesto de trabajo lleno de restos de las actividades de mantenimiento.

Seiketsu, estandarizar, implica que las correcciones de orden y limpieza a proponerse se mantengan y evolucionen; por su parte la quinta S, shitsuke, está enfocada a crear hábitos de orden y limpieza, en el personal del área. (Vargas Rodríguez, 2004)



Imagen 6. Almacenamiento indebido de equipos y herramientas.

Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 7. Acumulación de desechos en puestos de trabajo.

Fuente: A. Hurtado, 2021

Entrevistas y encuestas

El punto de vista del colaborador es en extremo importante para la implementación, los sujetos trabajarán en conjunto con la coordinación de área para el mantenimiento de las 5S. La población seleccionada para la aplicación de las encuestas será el personal del área de mantenimiento, el mismo que cuenta con 4 colaboradores, no

se hará aplicación de una fórmula finita ya que el total de personas en el área es reducido. Para la evaluación inicial del área de mantenimiento se vio adecuado contar con la participación de la alta gerencia, ya que entre los roles que esta maneja, también desempeña de coordinadora general de las áreas, por lo que se realizó una entrevista acorde con las necesidades de evaluación 5s.

Presentación y análisis de entrevistas y encuestas

Entrevista Alta Gerencia

Para una adecuada implementación de la metodología 5s, es necesario la participación activa de la coordinación de área, sobre este sujeto recae la tarea de llevar seguimiento a la metodología, en este caso la coordinadora es la Ing. Cristina Vargas Soria. Por lo que se procedió a realizarle la entrevista.

En el anexo 2, se detallan las respuestas brindadas por el coordinador general de áreas.

Encuesta de Área de Mantenimiento

El esquema de entrevista ocupado para esta sección, se encuentra presente en el anexo 11.

1. ¿Referente a su área de trabajo, esta se encuentra en orden de manera que no perturbe a las labores cotidianas?

La tabla 3 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 1 de la encuesta.

Tabla 3. Tabulación orden en áreas de trabajo.

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	1	0,25	25%
NO	3	0,75	75%
TOTAL	4	1	100%

Fuente: (Constructora Vargas Soria, 2020)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021.

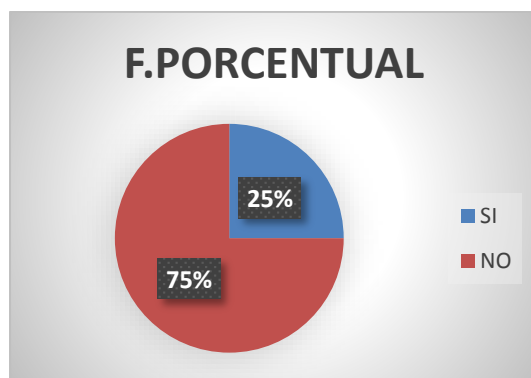


Gráfico 1. Frecuencia porcentual orden en puestos de trabajo
Elaborado por: A. Hurtado, 2021.

Análisis.

Como se evidencia en el gráfico 1, el 25% del personal indica que las labores se desarrollan de manera normal y sin perturbaciones, mientras que un 75% indicaron que poseen dificultades para desempeñar sus labores de manera correcta debido a la falta de orden.

2. ¿Los colaboradores de su área apoyan efectuando labores de orden y limpieza, en el lugar de trabajo?

La tabla 4 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 2 de la encuesta.

Tabla 4. Tabulación labores de orden y limpieza

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	2	0,5	50%
NO	2	0,5	50%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021.

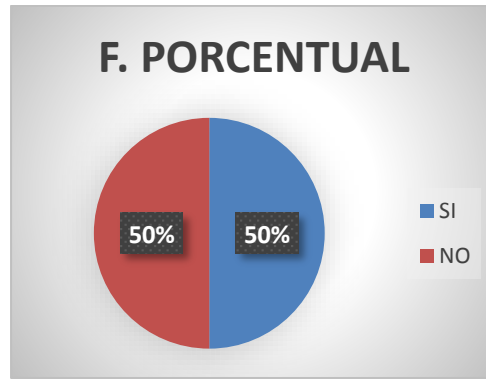


Gráfico 2. Frecuencia porcentual labores de orden y limpieza.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

El gráfico 2 pone en manifiesto que la mitad de las personas encuestadas afirman que existe apoyo del personal en tareas de orden y limpieza en el área de mantenimiento, sin embargo, la otra mitad aseveran que no existe apoyo alguno del personal para estas tareas.

3. ¿Los materiales en desuso son gestionados de manera que no representen obstáculos o afecten el área de trabajo?

La tabla 5 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 3 de la encuesta.

Tabla 5. Tabulaciones materiales en desuso

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	1	0,25	25%
NO	3	0,75	75%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

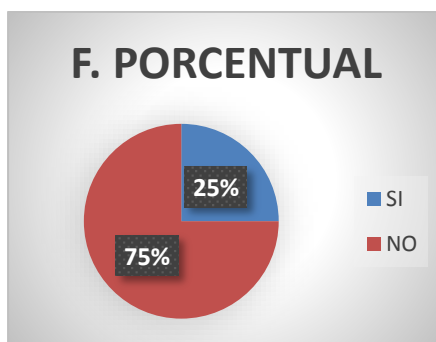


Gráfico 3. Frecuencia porcentual materiales en desuso.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

En el gráfico 3 se evidencia que un 75% de la población encuestada afirma que los materiales en desuso y residuos no están siendo gestionados de manera correcta afectando así al ambiente laboral, frente a un 25% que cree lo contrario.

4. ¿Su área cuenta con señalización destinada a mantener el orden y limpieza dentro de la misma?

La tabla 6 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 4 de la encuesta.

Tabla 6. Tabulación señalización 5S

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	0	0	0%
NO	4	1	100%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

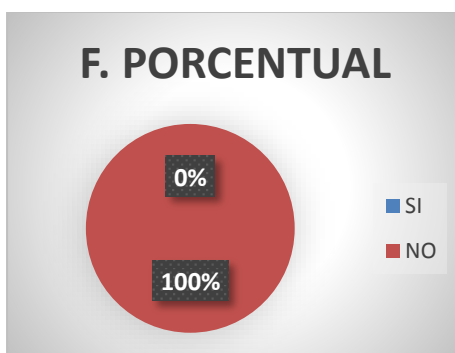


Gráfico 4. Frecuencia porcentual señalización 5S
Fuente: A. Hurtado, 2021

Análisis.

Como se muestra en el gráfico 4, todo el personal del área de mantenimiento se encuentra de acuerdo que existe un déficit en lo correspondiente a señalizaciones de orden y limpieza.

5. ¿Posee Conocimiento alguno sobre la metodología 5s?

La tabla 7 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 5 de la encuesta.

Tabla 7. Tabulación conocimiento 5S

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
ALTO	0	0	0%
MEDIO	0	0	0%
BAJO	1	0,25	25%
NINGUNO	3	0,75	75%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

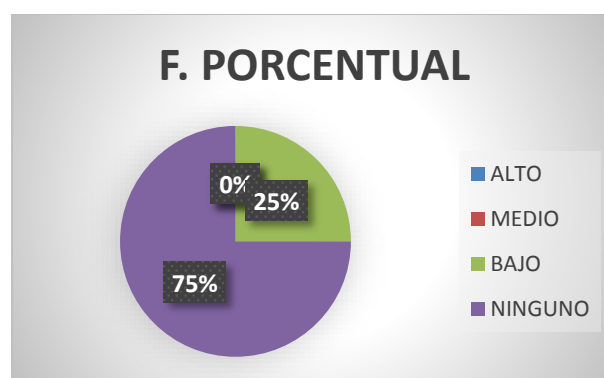


Gráfico 5. Frecuencia porcentual conocimiento 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

Como se muestra en el gráfico 5, el desconocimiento sobre la metodología es evidente; solamente un operario, correspondiente al 25% de la población, posee un

conocimiento “bajo” respecto esta; mientras que un 75% afirma no tener conocimiento alguno sobre la metodología, motivo por el cual el área en estudio se ve afectada.

6. ¿Considera útil capacitarse en temas de mejora continua, como lo es la metodología 5s?

La tabla 8 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 6 de la encuesta.

Tabla 8. Tabulación utilidad 5S

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	3	0,75	75%
NO	1	0,25	25%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

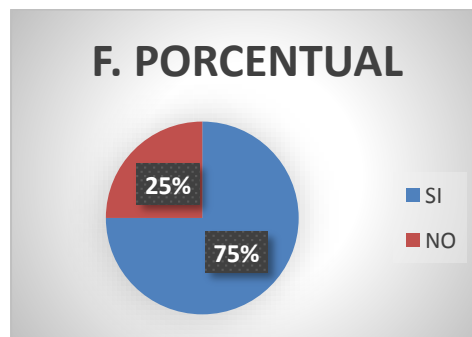


Gráfico 6. Frecuencia Porcentual utilidad 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

En el gráfico 6 se aprecia que un 75% del personal del área de mantenimiento, muestra interés en recibir capacitaciones respecto a la metodología 5s, siendo de beneficio para la implantación de la metodología ya que es necesario una participación activa del personal del área. Mientras que un 25% indicó no mostrar interés en el tema.

7. ¿Qué beneficios cree usted que podría adquirir su área de trabajo, frente la implementación de la metodología 5s?

La tabla 9 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 7 de la encuesta.

Tabla 9. Tabulación beneficios 5S

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
REDUCCION DE DESPERDICIOS	1	0,25	25%
DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES	1	0,25	25%
MEJORA DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA	0	0	0%
MEJORA EN EL AMBIENTE LABORAL	2	0,5	50%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

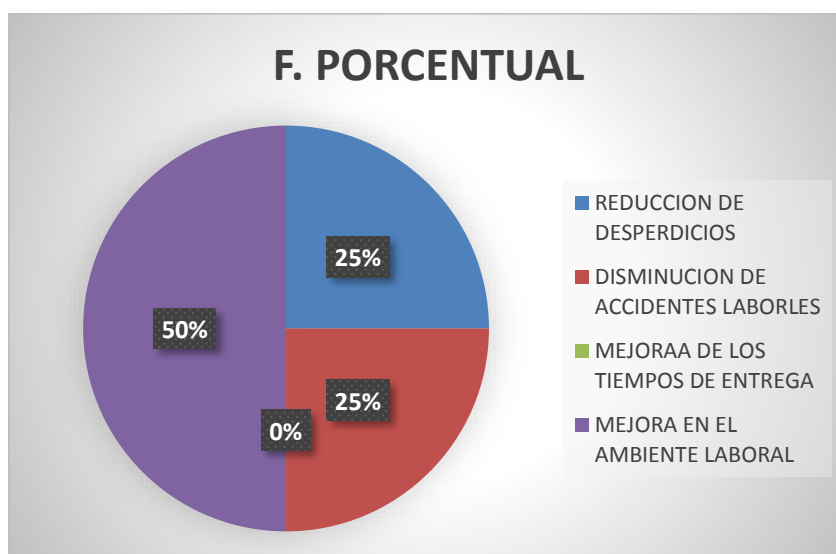


Gráfico 7. Frecuencia porcentual beneficios 5S

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

En el gráfico 7 se evidencia que un 50% del personal del área de mantenimiento indica que mediante la implementación de la metodología 5s mejorará el ambiente laboral, un 25% indica que será de beneficio para disminuir los accidentes laborales, y el 25% restante, indica que se optimizará el trabajo a través de la reducción de desperdicios.

8. ¿Se encuentra interesado en formar parte de un equipo para la implementación y mantenimiento de la metodología 5S's?

La tabla 10 corresponde a la tabulación de las respuestas otorgadas por los trabajadores con respecto a la pregunta 8 de la encuesta.

Tabla 10. Tabulación Interés en 5S

OPCIÓN	FRECUENCIA	F. RELATIVA	F. PORCENTUAL
SI	3	0,75	75%
NO	1	0,25	25%
TOTAL	4	1	100%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

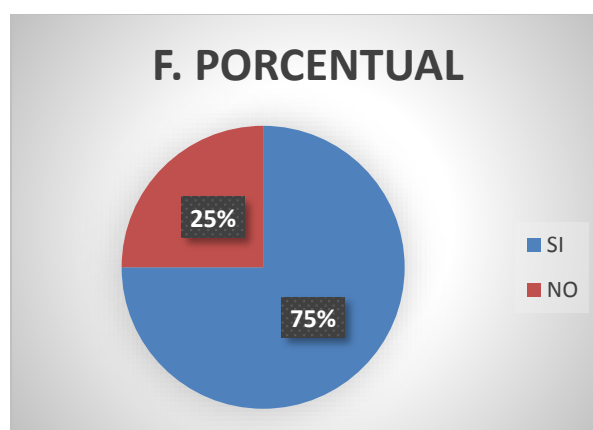


Gráfico 8. Frecuencia porcentual interés 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis.

Como se aprecia en el gráfico 8, al 75% del personal le gustaría ser partícipe de un equipo de implementación y seguimiento de la metodología 5s, mientras que un 25% no se encuentra interesado en ello.

Plan operativo e indicadores de gestión.

El área de mantenimiento no cuenta con un plan operativo definido, los trabajadores del área son los mismos operadores de la maquinaria, esto conlleva a que, en su mayoría, se realicen trabajos de mantenimiento correctivo, es decir se realiza el trabajo una vez sucedido el daño en la maquinaria, habitualmente también se cambian los filtros y el aceite de los vehículos y maquinaria. También se realizan otros tipos de trabajos, sin embargo, estos no son programados con mucha anterioridad, según los operarios del área.

Respecto a los indicadores de gestión, el área de mantenimiento no se maneja ningún indicador de gestión, esto es afirmado por la Ing. Cristina Vargas Soria, gerente de la empresa, el trabajo desempeñado en el área es “calificado” por el desempeño que posee la maquinaria post reparación; siendo bueno si cumple con la funcionalidad total de la misma, o malo si no lo hace o entra en reprocesos.

Evaluación 5s

Las visitas in situ, en conjunto con las entrevistas y encuestas realizadas, son analizadas mediante un matriz de evaluación 5s; esta matriz sirve para medir el estado actual del área de mantenimiento con respecto a la metodología 5S, posee preguntas de evaluación diseñadas en base a los requerimientos del lugar, el checklist en cuestión poseen una puntuación máxima de 5 y una mínima de 0. El cálculo para hallar el porcentaje de aplicación es detallado a continuación:

$$\%Aplicación = \frac{\sum \text{puntaje obtenido}}{\text{Total de items evaluados} * 5}$$

Ecuación 1. Porcentaje de aplicación 5S's.

Fuente: (Chero, 2019)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Los porcentajes obtenidos deben ser representados en un diagrama radar, facilitando la visualización del nivel de presencia de cada componente de las 5s, en el área de mantenimiento. Los criterios de evaluación utilizados son los expuestos en la tabla 11.

Tabla 11. Criterios para evaluación 5S

Calificación	Criterio	Explanación
5	Excelente	Se cumple completamente con el requerimiento.
4	Muy Bueno	Cumple de manera parcial con el requerimiento, existen pequeñas variaciones.
3	Bueno	Posee falencias respecto al requerimiento, pero es aceptable.
2	Regular	Falencias representativas respecto al requerimiento.
1	Malo	Existen problemas graves respecto al cumplimiento del requerimiento
0	Muy malo	No cumple en lo absoluto con el requerimiento

Fuente: (Rey, 2005)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

A continuación, en la tabla 12, se presenta el checklist Matriz de Evaluación 5s, realizado en el área de mantenimiento:

Tabla 12. Matriz 5S situación inicial.

Constructora Vargas Soria						
<u>AUDITORÍA 5s ÁREA DE MANTENIMIENTO</u>						
Auditor: A. Hurtado, 2021						
CLASIFICAR		CLASIFICACIÓN				
		0	1	2	3	4
1	¿Se encuentran las mesas de trabajo libres de objetos sin utilizar?		1			
2	¿Las herramientas se encuentran en buen estado para su utilización?			1		
3	¿La maquinaria que se utiliza no es obsoleta?				1	
4	¿Se tiene dentro del área todo lo necesario para trabajar?		1			

Continúa...

...viene

5	¿No existen objetos que obstaculicen la circulación?		1				
6	¿Las paredes están libres de letreros que no son de utilidad?		1				
7	¿Las herramientas y maquinaria se guardan debidamente?			1			
TOTAL		0	4	4	3	0	0
TOTAL PROMEDIO		1,57					
ORDEN		0	1	2	3	4	5
1	¿Tienen un orden establecido tanto materiales como materia prima?			1			
2	¿Se encuentra claramente delimitada el área de circulación?		1				
3	¿Existe una asignación de un lugar para cada cosa?			1			
4	¿Existen rótulos para identificar claramente herramientas, tableros, maquinaria, mesas de trabajo?			1			
5	¿Hay marcación para las salidas de emergencia, y que sean visibles?			1			
6	¿Tiene estantes identificados claramente para su contenido?		1				
TOTAL		0	2	8	0	0	0
TOTAL PROMEDIO		1,67					
LIMPIEZA		0	1	2	3	4	5
1	¿La iluminación es la adecuada en el área de trabajo?				1		
2	¿Se encuentran libres de polvos o residuos en las máquinas, muebles o mesas de trabajo?				1		
3	¿Se mantienen suelos limpios, libres de basura?		1				
4	¿Es fácil encontrar los materiales de limpieza?				1		
5	¿Las paredes y ventanas están libres de suciedad, manchas?		1				
6	¿La ventilación en el área de trabajo es la adecuada?						1
7	¿Se conoce de un plan de reciclado?		1				
TOTAL		0	3	0	9	0	5
TOTAL PROMEDIO		2,43					
ESTANDARIZACIÓN		0	1	2	3	4	5
1	¿Los trabajadores conocen de los procedimientos de seguridad?				1		

Continúa...

...viene

2	¿Se tiene especificado un manual de mantenimiento de maquinaria?	1					
3	¿Se difunden normas, políticas y conocimientos de orden y limpieza?		1				
4	¿Existen tableros de información?		1				
5	¿Hay letreros visibles que indiquen lo que se debe o no hacer en el área de trabajo?		1				
TOTAL		0	3	0	3	0	0
TOTAL PROMEDIO		1,20					
DISCIPLINA		0	1	2	3	4	5
1	¿Existe control visual acerca del orden y la limpieza?	1					
2	¿Se respeta las políticas internas de la empresa?		1				
3	¿Se hacen capacitaciones en cuanto al orden y la limpieza que se lleva?	1					
4	¿Utiliza el personal los uniformes y equipo de seguridad adecuado?				1		
5	¿Los trabajadores conocen sus obligaciones y responsabilidades?			1			
TOTAL		0	1	2	3	0	0
TOTAL PROMEDIO		1,20					

Fuente: (Rey, 2005)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Tabla 13. Resumen nivel 5s situación inicial.

5S	Estándar	Real	% de Aplic.
CLASIFICAR	5	1,57	31%
ORDEN	5	1,67	33%
LIMPIEZA	5	2,43	48%
ESTANDRIZACIÓN	5	1,20	24%
DISCIPLINA	5	1,20	24%
PROMEDIO	5	1,61	
% CUMPLIMIENTO	32%		

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

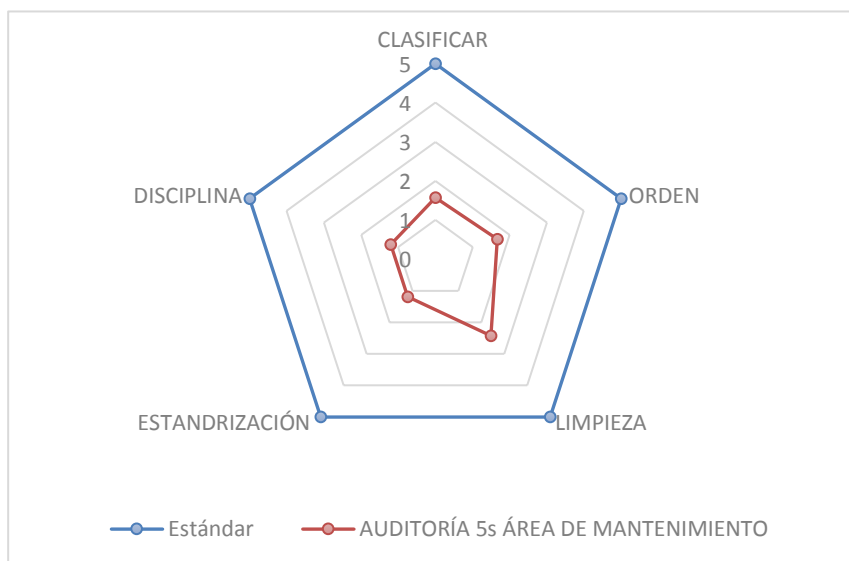


Gráfico 9. Diagrama Radar Nivel 5s situación actual.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Como se puede apreciar en el gráfico 9, la situación inicial del área de mantenimiento respecto a las 5s es crítica; siendo el pentagrama de color rojo el correspondiente a la situación inicial, el pentagrama de color azul representa al 100% de cumplimiento. En la tabla 13 se evidencia que el lugar posee un 32% del cumplimiento total de la metodología, es decir, se obtuvo un promedio general de 1.61 sobre 5 puntos. De manera específica, el pilar clasificar evidencia un 31% de cumplimiento total de la metodología; orden un 33%; limpieza un 48%, siendo el pilar más desarrollado en el área de manteniendo. Por otra parte, los pilares estandarización y disciplina poseen un 24% de cumplimiento.

Conclusión de Auditoría

La información recopilada en entrevistas y encuestas evidenciaron la realidad a la que están inmersos los trabajadores y la alta dirección con respecto a la cultura de orden y limpieza, se puede corroborar que los sujetos están dispuestos a participar activamente de la implementación y mantenimiento de la metodología en el área auditada; se evidencia también que el personal de área no posee directrices o normas encaminadas a las 5S's. Las visitas in situ constataron que la limpieza netamente se ve afectada por la situación geográfica de la zona, al ser una mina, las partículas de

polvo y otros residuos llegan al área y es imposible que se haga una limpieza profunda del lugar.

La compilación de datos dio lugar a la evaluación de la situación actual del nivel 5S's en el área de mantenimiento, obteniendo de esta manera un valor de cumplimiento total del 32%, corroborando que el área presenta problemas de: seguridad y salud ocupacional, y deterioro de herramientas y equipos, esto debido al poco orden y limpieza; en la tabla 13 se puede evidenciar que la situación es crítica, aquí se compara los valores estándar de cada pilar 5S con los valores reales obtenidos.

El informe de auditoría presentado a la alta dirección de la empresa se encuentra presente en el anexo 3.

Área de estudio

Dominio: Tecnología y Sociedad

Línea de investigación: Empresarial y productividad

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Gestión de la Calidad

Aspecto: Herramientas de mejora continua

Objeto de estudio: Metodología 5S's para el reordenamiento y limpieza de las áreas de trabajo.

Periodo de análisis: enero 2020 a marzo 2021

Modelo Operativo.

El modelo operativo es aplicable por etapas, las mismas que están enfocadas a mantener en el tiempo a la metodología 5S. A continuación, se muestra el análisis estratégico utilizado para elaborar el modelo operativo, presente en la tabla 14.

Matriz de fuerzas

Es necesario un análisis estratégico para seleccionar la ruta más viable, considerando que las fuerzas actúan sobre el cumplimiento de los objetivos planteados; el análisis de campos de fuerza se enfoca sistémicamente en representar de manera visual las fuerzas; en el lado derecho los aspectos negativos encontrados en el análisis de la situación actual del área de mantenimiento, estos llevan el nombre de fuerzas bloqueadoras; y en el lado izquierdo las fuerzas impulsoras, considerada como la alternativa más viable para que el objetivo de la implementación se cumpla. (Parreño, 2016)

Tabla 14. Matriz de fuerzas

Situación desmejorada:	Situación Actual:	Situación futura:
Aumento del desorden y poca limpieza en el área de mantenimiento	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a las 5s es crítica, equivalente a un 32% del cumplimiento total de la metodología, es decir, se obtuvo un promedio general de 1.61 sobre 5.	El área de mantenimiento se encuentra y mantiene un orden y limpieza, mediante el uso de estándares
Fuerzas impulsoras		Fuerzas bloqueadoras
Etapa I de Trabajo en Equipo		
Lanzamiento del programa; capacitación e introducción sobre la metodología 5S, y de la implementación de esta en el área de mantenimiento.	Desconocimiento del personal del área de mantenimiento, sobre la metodología 5S	

Continúa...

...viene

Definición del equipo 5S; definición metodología de trabajo	Ausencia de entes reguladores en la implementación de la metodología 5S.
Etapa II, Clasificar (Seiri)	
Planificación Seiri (determinación de recursos; asignación de tareas; diseño y elaboración de tarjetas rojas)	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es crítica, obteniendo un promedio de 1.51 sobre 5, equivalente a un 31% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".
Gestión de elementos innecesarios	Existen insumos mezclados con materiales de desecho, al igual que herramientas que ya no son ocupadas, y pese a esto siguen presentes en el área de trabajo.
Control final (Seiri)	Indeterminación respecto a la asignación de lugares de elementos a gestionar
Etapa III, Orden (Seiton)	
Planificación Seiton (determinación de recursos; tipos de indicadores visuales; política de orden)	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es crítica, obteniendo un promedio de 1.67 sobre 5, equivalente a un 33% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".
Delimitación de espacios físicos	Áreas de trabajo no delimitadas
Ordenar elementos presentes en el área (indicadores de control visual: instrumentos, cantidad)	Existen insumos no clasificados necesarios para las tareas de mantenimiento, además de herramientas que no cuentan con un lugar específico
Control e informe final (Seiton)	Criterios de organización vagamente definidos

Continúa...

...viene

Etapa IV, Limpieza (Seiso)	
Planificación Seiso (determinación de recursos para limpieza, análisis de las fuentes de suciedad, determinación de actividades)	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es baja, obteniendo un promedio de 2,43 sobre 5, equivalente a un 49% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".
Plan de trabajo seiso	Gestión deficiente de residuos
Limpieza general	Restos no gestionados se encuentran en el área, representando obstáculos para que los trabajadores y operarios desempeñen libremente sus tareas.
Control e informe final (seiso)	No existe manera de evaluar de cumplimiento del pilar "Seiso"
Etapa V, Estandarizar (Seiketsu)	
Asignación de responsabilidades (Mapa 5S)	El personal no conoce cómo mantener la metodología 5S
Instrumentos para el control del orden y la limpieza (Tarjetas Amarillas)	En la empresa no existen protocolos dirigidos a preservar el orden y la limpieza
Etapa VI, Disciplina (Shitsuke)	
Creación de una Actividad de Auditoría	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a la disciplina, es crítica, obteniendo un promedio de 1.22 sobre 5, equivalente a un 24% de cumplimiento
Definición de política 5s	
Auditoría 5S (situaciones de mejora)	Desconocimiento de la situación del área de mantenimiento, pos implementación de la metodología
Informe del diagnóstico Actual	

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Para fines de la implementación se tomarán a las fuerzas impulsoras como la ruta más viable para su ejecución, considerando que las mismas brindan solución las fuerzas bloqueadoras halladas en el análisis de la situación actual.

Desarrollo del modelo Operativo

Etapa I de Trabajo en Equipo

Para iniciar el desarrollo del proyecto de tesis, y garantizar la implementación y posterior operación de la metodología 5S, se requiere garantizar la participación activa del personal del área de mantenimiento.

Capacitación del Personal

Tomando en cuenta que, según el análisis de la situación actual, la experiencia de los colaboradores del lugar en temas 5S es casi nula, se capacita a los involucrados en temas de mejora continua, haciendo énfasis en los objetivos a lograr con la implementación al igual que conceptos básicos sobre la metodología.

Definición de la metodología de trabajo

Al no haber antecedentes de implementación de una herramienta de mejora continua, se establecen los roles que cumplirán las partes involucradas durante la ejecución y mantenimiento de la metodología 5S.

Etapa II, Clasificar (Seiri)

En la etapa dos, se clasifican a los elementos presentes en el área de mantenimiento, pretendiendo dejar únicamente aquellos que sean necesarios para el funcionamiento del área.

Planificación Seiri

Seiri se encarga de catalogar y gestionar, de ser necesario, a los elementos presentes en el área. Como partida para implementar este pilar, se elabora una planificación donde consten: los recursos a utilizarse y asignaciones de tareas a los involucrados; además es necesario gestionar de manera permanente los elementos que no deberían encontrarse en el lugar, para ello se adopta el uso de las tarjetas rojas, mismas que se diseñan en base a los requerimientos específicos del área de mantenimiento.

Gestión de elementos innecesarios

Posterior a la planificación, deberá realizarse la clasificación y gestión de elementos del lugar; se procura deshacerse de los objetos que no pertenezcan al área, dejando sólo lo indispensable; esta catalogación se realiza con el uso de las tarjetas rojas diseñadas en el punto anterior. Al finalizar se controlan las actividades realizadas, pretendiendo de esta manera evidenciar el tipo de gestión que se le otorgó a cada elemento clasificado.

Control final (Seiri)

Al finalizar la Etapa II se realizará un control, ocupando a manera de registro el total de tarjetas rojas empleadas durante la gestión de elementos innecesarios, para de esta manera evidenciar el tipo de gestión que se le otorgó a cada elemento clasificado.

Etapa III, Orden (Seiton)

Seiton establece, el orden general del área, en esta etapa se considera tanto a los elementos del área, como a los espacios físicos disponibles para circulación y trabajo.

Planificación Seiton

En esta etapa el orden se constituye como pilar de funcionamiento; para la planificación se determinan: los recursos necesarios, criterios de elaboración de los indicadores visuales; además, se establece una política de orden para preservar la seguridad de los laboradores, y para promover la optimización de equipos y herramientas.

Delimitación de espacios físicos

Es necesario crear espacios destinados únicamente a la circulación peatonal, resguardando de esta manera la integridad de las personas que por el área se desplacen. Se realiza el diseño de estos espacios ocupando un layout a escala del área de mantenimiento a fin de evidenciar el lugar donde se implementará la estrategia de pisos.

Ordenar elementos presentes en el área

Se organizan los elementos presentes en el área, asignando un lugar para cada cosa y respetando lo establecido por la política de orden, esto se logra usando instrumentos de control visual.

Control e Informe final (Seiton)

Es necesario establecer al orden como pilar de funcionamiento, para ello se desarrolla un documento que sirva como evidencia para el control de las condiciones del área de mantenimiento respecto al orden se refiere.

Etapa IV, Limpieza (Seiso)

En la cuarta etapa, seiso, se integra la limpieza como actividad diaria de los colaboradores, para que de esta manera el pilar 5S sea perdurable a través del tiempo.

Planificación Seiso

Se procede a determinar los recursos necesarios para la realización de la limpieza del área de mantenimiento, además se toman en cuenta aspectos necesarios para hacer perdurar a la limpieza en el lugar, a esto contribuye el análisis de las fuentes de suciedad; por otra parte, en este apartado se especifican las actividades de limpieza a realizarse.

Plan de trabajo Seiso

Es importante que la limpieza se convierta en una actividad habitual de los trabajadores, por lo que se establece un plan de trabajo a fin de instaurarlo como parte de las funciones diarias de los colaboradores del área.

Limpieza General

Se establece una herramienta de apoyo para gestionar de manera oportuna las fuentes de suciedad, desarrollado este instrumento se ocupa el mismo para analizar los parámetros que darán lugar a los trabajos de limpieza general en el área de mantenimiento.

Control e informe final (Seiso)

Se establecen mecanismos de control para mantener el pilar Seiso, y haciendo uso de estas herramientas se constata el trabajo realizado en la limpieza general.

Etapa V, Estandarizar (Seiketsu)

En esta etapa se asegura la perduración de la metodología mediante la creación de medidas de control.

Asignación de responsabilidades

Se asignan responsabilidades en tareas de orden y limpieza para mantener la metodología en el tiempo, esto mediante el diseño de una herramienta que permita identificar fácilmente las actividades asignadas.

Instrumentos para el control del orden y la limpieza

Al tener un área ordenada y limpia, con tareas asignadas destinadas a la perduración de la metodología se elabora el diseño de un recurso que, en caso de encontrar eventos desfavorables para los lineamientos de orden y limpieza establecidos, permita gestionar de manera oportuna estas eventualidades; además, se utiliza como soporte de estandarización los instrumentos y documentos diseñados en etapas anteriores.

Etapa VI, Disciplina (Shitsuke)

En la última etapa de implementación se promueven los hábitos de orden y limpieza adquiridos a fin de que sean interiorizados por los colaboradores del área de mantenimiento, también se evidencian los cambios post implementación de la metodología 5S.

Creación de una actividad de Auditoría

Se establece la metodología con la cual la coordinación de área llevará el control general una vez implementadas las 5S, se determina los periodos de evaluación y se fija el uso de instrumentos de control.

Definición de política 5s

Se definen los lineamientos de orden y limpieza necesarios para el correcto funcionamiento de la metodología 5S y se compromete a los colaboradores a participar activamente de la metodología.

Evaluación 5S (situaciones de mejora)

El cumplimiento de aplicación de la metodología es medido bajo los parámetros establecidos en el análisis de la situación actual del capítulo 2. (Ver tabla 11)

Informe del diagnóstico Actual

Se concluye con la interpretación de los resultados obtenidos del nivel 5S en situaciones de mejora; se realiza un informe, en donde, mediante el análisis de una tabla comparativa se contrastan los cambios obtenidos respecto al análisis de la situación actual.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta:

Implementación de la metodología “5S’s” en el área de mantenimiento de la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda. del cantón Baños, provincia de Tungurahua.

La propuesta presentada para la empresa Constructora Vargas Soria es el mejoramiento organizacional del área de mantenimiento, esto mediante la implementación y estandarización del orden y la limpieza como pilares de funcionamiento; pudo identificarse que el poco orden, en conjunto con la indebida limpieza del lugar; afectan directamente: al personal del área, dificultándoles desempeñar sus tareas cotidianas.

Planificación de actividades

La tabla 15 corresponde a la planificación de actividades necesarias para la implementación de la metodología 5S’s en el área de mantenimiento.

Tabla 15. Planificación de actividades

Fase	Actividades	Adjuntos	Tiempo de Ejecución (Inicio – Fin)	
			Previsto	Real
FASE I. Trabajo en Equipo	Sensibilización y Capacitación del personal	Plan de capacitación (tabla 17), temas de capacitación (tabla 16), Organigrama del Equipo 5S (Gráfico 10).	02 de nov. de 2020 – 4 de ene de 2021	02 de nov. de 2020 – 11 de ene del 2021
	Definición del equipo 5S			

Continúa...

...viene

FASE II. Clasificar	Planificación Seiri	Valoración de actividades (tabla 16), planificación Seiri (tabla 19), resumen de elementos gestionados (tabla 21).	05 de ene de 2021 – 22 de ene de 2021	18 de ene de 2021 – 21 de ene de 2021
	Gestión de elementos innecesarios			
	Control final (Seiri)			
FASE III. Orden	Planificación Seiton	Valoración de actividades (tabla 16), planificación Seiton (tabla 22), informe sobre el orden (tabla 27)	25 de ene de 2021 – 15 de feb de 2021	08 de feb de 2021 – 22 de feb de 2021
	Delimitación de espacios físicos			
	Ordenar elementos presentes en el área (indicadores de control visual: instrumentos, cantidad)			
	Control e informe final (Seiton)			
FASE IV. Limpieza	Planificación Seiso	Valoración de actividades (tabla 16), Planificación Seiso (tabla 28), checklist limpieza cotidiana (tabla 30), chaekcklist limpieza de inspección (tabla 31)	22 de feb de 2021 – 05 de marzo de 2021	08 de mar de 2021 – 12 de mar de 2021
	Plan de trabajo seiso			
	Limpieza general			
	Control e informe final (seiso)			
FASE V. Estandarizar	Asignación de responsabilidades (Mapa 5S)	Valoración de actividades (tabla 16), herramientas de control 5S (tabla 32), asignación de responsabilidades (tabla 33)	08 de mar de 2021 – 15 de mar de 2021	15 de mar de 2021 – 26 de mar de 2021
	Instrumentos para el control del orden y la limpieza (Tarjetas Amarillas)			

Continúa...

...viene

FASE VI. Disciplina	Creación de una actividad de Auditoría	Valoración de actividades (tabla 16), política 5S (tabla 34), evaluación 5S situaciones de mejora (tabla 35)	16 de marzo de 2021 – 02 de abril de 2021	29 de marzo de 2021 – 09 de abril de 2021
	Definición de política 5s			
	Evaluación 5S (situaciones de mejora)			
	Informe del diagnóstico Actual			

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Valoración de actividades

A fin de dar una solución permanente con una acción correctiva, los problemas encontrados en el análisis de la situación actual son examinados en la tabla 16. Cabe destacar que las actividades de implementación fueron revisadas y aprobadas por la Ing. Cristina Vargas, gerente de la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda.

Tabla 16. Acciones propuestas para la implementación de las 5S.

Fase	Problemas Evaluados	Acciones Propuestas	Acción Correctora Elegida
FASE I. Trabajo en Equipo	Desconocimiento del personal del área de mantenimiento sobre la metodología 5S	-Entrega de documentos informativos a los colaboradores del área. -Sensibilización y capacitación del personal.	Sensibilización y Capacitación del personal

Continúa...

... viene

	Ausencia de entes reguladores en la implementación y conservación de la metodología 5S.	-Contratar auditorías 5S frecuentes. -Definición del equipo 5S -Definición metodología de trabajo -Involucrar al personal del área de mantenimiento en la implementación	Definición del equipo 5S; definición metodología de trabajo
FASE II. Clasificar	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es crítica, obteniendo un promedio de 1.51 sobre 5, equivalente a un 31% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".	-Análisis de recursos para implementar Seiri -Asignar tareas a los involucrados en la implementación -Diseñar herramientas de clasificación	Planificación Seiri (determinación de recursos; asignación de tareas; diseño y elaboración de tarjetas rojas)
	Existen insumos mezclados con materiales de desecho, al igual que herramientas que ya no son ocupadas, y pese a esto siguen presentes en el área de trabajo.	-Jornadas de clasificación. -Deshacerse de los objetos que no pertenezcan al área. -Contratar personal para la clasificación y posterior limpieza del lugar.	Gestión de elementos innecesarios
	Indeterminación respecto a la gestión de elementos no pertenecientes al área	-Verificar estado de gestión de elementos. -Documentar las acciones decididas sobre cada elemento gestionado.	Control final (Seiri)

Continúa...

...viene

FASE III. Orden	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es crítica, obteniendo un promedio de 1.67 sobre 5, equivalente a un 33% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".	<ul style="list-style-type: none"> -Determinar recursos para implementar Seiri. -Establecer criterios de orden. -Optimizar la seguridad de los colaboradores -Optimizar vida útil de herramientas y equipos 	Planificación Seiton (determinación de recursos; tipos de indicadores visuales; política de orden)
	Áreas de trabajo no delimitadas	<ul style="list-style-type: none"> -Crear espacios destinados a circulación peatonal. -Etiquetar las áreas que carecen de indicadores de lugar. 	Delimitación de espacios físicos
	Existen insumos no clasificados necesarios para las tareas de mantenimiento, además de herramientas que no cuentan con un lugar específico	<ul style="list-style-type: none"> -Organizar elementos presentes en el área. -Clasificar ítems de acuerdo a la política de orden -Hallar lugares específicos para cada objeto 	Ordenar elementos presentes en el área (indicadores de control visual: instrumentos, cantidad)
	Criterios de organización vagamente definidos	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer al orden como pilar de funcionamiento -Desarrollar herramientas de control del orden -Hacer perdurar al orden en el área de mantenimiento. 	Control e informe final (Seiton)

Continúa...

...viene

FASE IV. Limpieza	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a clasificar, es baja, obteniendo un promedio de 2,43 sobre 5, equivalente a un 49% de cumplimiento total del pilar 5S "Seiri".	<ul style="list-style-type: none"> -Determinar actividades de limpieza a realizarse -Determinar recursos necesarios para la limpieza -Elaborar herramientas para gestionar nuevas fuentes de suciedad 	Planificación Seiso
	Gestión deficiente de residuos	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer la limpieza como tarea cotidiana. -Crear mecanismos para la perduración de Seiso en el área de mantenimiento 	Plan de trabajo Seiso
	Restos no gestionados se encuentran en el área, representando obstáculos para que los trabajadores y operarios desempeñen libremente sus tareas.	<ul style="list-style-type: none"> -Gestionar desechos presentes en los lugares de trabajo -Limpiar suelos, estanterías y mesas 	Limpieza general
	No existen elementos de evaluación de cumplimiento del pilar "Seiso"	<ul style="list-style-type: none"> -Crear instrumentos de control de limpieza. -Verificar el estado de limpieza del área de mantenimiento 	Control e informe final (Seiso)

Continúa...

...viene

FASE V. Estandarizar	El personal no conoce cómo mantener la metodología 5S	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyarse en documentos creados con anterioridad para mantener la metodología -Asignar tareas 5S a los colaboradores del área. -Encaminar a los participantes del área a una cultura de liderazgo y participación activa en temas de mejora continua. 	Asignación de responsabilidades (Mapa 5S)
	En la empresa no existen protocolos dirigidos a preservar el orden y la limpieza	<ul style="list-style-type: none"> -Crear herramientas para la preservación y mejora continua de la metodología en el área de mantenimiento -Gestionar de manera óptima las irregularidades. -Asegurar la preservación y mejora continua de las 5S, en el área de mantenimiento 	Instrumentos para el control del orden y la limpieza (Tarjetas Amarillas)
FASE VI. Disciplina	La situación inicial del área de mantenimiento respecto a la disciplina, es crítica, obteniendo un promedio de 1.22 sobre 5, equivalente a un 24% de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> -Comprometer a las partes encargadas de mantener la metodología -Promover los hábitos de mejora continua 	Definición de política 5s

Continúa...

...viene

	Desconocimiento de la situación del área de mantenimiento, post implementación de la metodología	-Verificar el estado de las 5S en situaciones de mejora.	Auditoría 5S (situaciones de mejora)
			Informe de Auditoría del diagnóstico Actual

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

La ejecución de las actividades de implementación es desarrollada a continuación:

ETAPA I Trabajo en Equipo

Lanzamiento del programa

La Ing. Cristina Vargas, gerente de la empresa Constructora Vargas Soria fue la encargada del lanzamiento del programa; explicó, a los operarios del área de mantenimiento, la importancia de la capacitación a realizarse, y a breves rasgos los beneficios de la implementación de la metodología 5S.

Plan de Capacitación


La tabla 17 corresponde al plan de capacitación elaborado con apoyo de la coordinación de área.

Tabla 17. Plan de capacitación

Aspecto	Desarrollo
Objetivo	Capacitar al personal en temas de 5S's e introducción a la mejora continua en los puestos de trabajo.
Responsable	Sr. Hurtado André

Continúa...

...viene

<p>Tiempo de ejecución</p>	<p>02 de noviembre de 2020 – 11 de enero del 2021</p>
<p>Participantes</p>	<p>Colaboradores de área de mantenimiento</p>
<p>Aprobación</p>	 <p>Nombre: Ing. Cristóbal Vargas Cargo: Gerente de Construcción Vargas Sofía Cia. Ltda. RUC 189171926001</p>

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Lo primero en realizarse fue la capacitación del personal; estuvo a cargo del Señor André Hurtado, consultor encargado de la implementación de la metodología 5S. Para esta capacitación se entregó a los participantes material de estudio: las diapositivas que se usarían en el transcurso del taller, un cuadernillo para tomar apuntes, y un esfero. En el anexo 4 se detallan las diapositivas elaboradas para la capacitación sobre la metodología 5S. En la tabla 18 se detallan los puntos que se trataron:

Tabla 18. Temas de capacitación 5S

<p>Punto Tratado</p>	<p>Desarrollo</p>
<p>Objetivos</p>	<p>Exposición de los objetivos del taller al implementar las 5S y breves detalles sobre la metodología.</p>
<p>Concepto de las 5S</p>	<p>Exposición explicativa de cada uno de los pilares de la metodología 5S.</p>

Continúa...

...viene

Implementación de Cada uno de los Pilares	Ostentación sobre la implementación que se llevará a cabo de cada uno de los pilares de la metodología 5S en el área de mantenimiento, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas rojas, parámetros de orden
Mejoras de la Metodología	Breve explicación sobre las mejoras que se obtendrán en el área de mantenimiento después de la aplicación de esta metodología.

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Como se evidencia en el anexo 5, las jornadas de capacitación se dieron en las oficinas administrativas de la empresa, por ser consideradas de importancia común por la alta gerencia

Definición del equipo 5S

Durante la reunión de planificación también se determinó la organización interna la cual sería responsable de promover la implementación de las 5S en el área de mantenimiento. En el gráfico 10 se presenta el Organigrama del equipo 5S

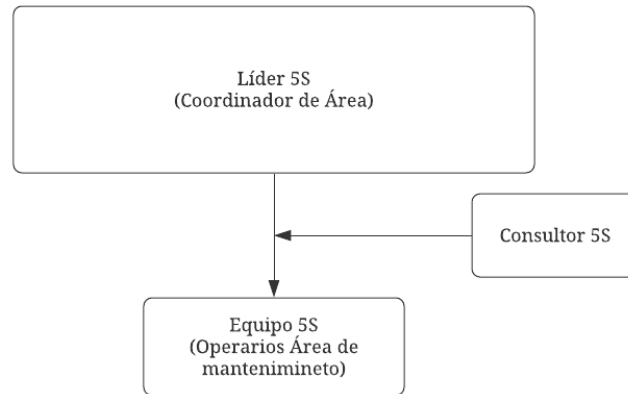


Gráfico 10. Organigrama del Equipo 5S.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

La implementación de un programa 5S se fundamenta en el trabajo en equipo, razón por la cual será un proceso interactivo; las actividades estarán liderada por el coordinador de área, el líder 5S, en conjunto con el equipo 5S; ambas partes reciben capacitación e instrucciones directas del consultor para el desarrollo de las actividades de implementación y mantenimiento de la metodología. Es vital realizar reuniones con el líder 5S para planificar actividades a realizarse.

El seguimiento continuo permitirá recordar, a los colaboradores del área, los objetivos de la implementación, así como confirmar su compromiso con la metodología.

Los objetivos, definidos en conjunto con la coordinadora de área, de la implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento son:

- Mejorar de manera notable los niveles de clasificación, orden y limpieza del área de mantenimiento.
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- Aumentar los conocimientos de la metodología 5S por medio de reuniones.
- Crear ambientes de trabajos más agradables, aplicando principios de orden limpieza.

Etapa II Clasificar (Seiri)

Planificación Seiri

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en retirar cualquier artículo que no sea necesario en el área, las tarjetas rojas son utilizadas como técnica de clasificación para la identificación de objetos que no son precisos para los procesos internos del área; además, se requiere reubicar los elementos cuyo uso sea necesario de sitios donde representen una obstrucción. En la planificación de Seiri, son considerados los aspectos de la tabla 19.

Tabla 19. Planificación Seiri

Aspecto	Descripción
Determinación de recursos necesarios para la implementación de Seiri.	Se toma en cuenta el tipo de material y el volumen a ocuparse: -Cartulina Roja: 300 unidades, formato A4. -Ligas elásticas: 600 unidades, tamaño jumbo.
Asignación de tareas	En el desarrollo de la primera S, se tiene como sujetos a los operadores y al coordinador del área de mantenimiento, estos se involucran de la siguiente manera: -Coordinador de área: Dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores, en apoyo del consultor 5S. -Operadores: Deberán dar apoyo a la clasificación, se manejarán por turnos y horarios para interferir lo menos posible con sus labores; los horarios a manejar serán dispuestos durante la implementación por el líder 5S, coordinador de área.

Continúa...

...viene

<p>Diseño y elaboración de tarjetas rojas.</p>	<p>En apoyo del coordinador de área se definió la manera de clasificar los artículos innecesarios, y plasmar esto en las tarjetas rojas, diseño representado en el gráfico 11. Los elementos contenidos son:</p> <p>Responsable: Persona que realiza la clasificación del objeto.</p> <p>Artículo/Material: Identificación del artículo clasificado.</p> <p>Cantidad: Se utiliza para evitar el uso excesivo de tarjetas clasificando varios artículos del mismo tipo.</p> <p>Plan de Acción: La acción a tomar con el objeto, los criterios utilizados en este apartado son; transferir, eliminar, inspeccionar o, en el caso de haber una diferente acción, otro.</p> <p>Comentario: Observación u opinión sobre el artículo clasificado.</p>
--	---

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

TARJETA ROJA	
ÁREA DE MANTENIMIENTO	
Fecha: _____	Número: _____
Responsable: _____	
Artículo/Material: _____	
Cantidad: _____	
PLAN DE ACCIÓN	
Transferir	<input type="text"/>
Eliminar	<input type="text"/>
Inspeccionar	<input type="text"/>
Otro (especifique): _____	
Comentario: _____	

Gráfico 11. Tarjeta roja
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Gestión de elementos innecesarios

La objetividad es crucial al momento de clasificar y gestionar los elementos innecesarios; los operarios conocen de los procesos desempeñados en el área, al igual que los materiales, insumos y herramientas precisos para desempeñar las tareas de mantenimiento; por lo que ellos dispusieron de la identificación de objetos innecesarios, esto se evidencia en la imagen 8.



Imagen 8. Trabajador clasificando
Fuente: A. Hurtado, 2021

Implementación de Tarjetas Rojas

El inicio de implementación de la primera S, clasificar, involucra separar los elementos innecesarios del área de mantenimiento; como indican las imágenes 9 y 10, las herramientas utilizadas para esta clasificación, las tarjetas rojas, fueron ocupadas a modo de etiqueta sobre los elementos, indicando así el objeto a gestionar.



Imagen 9. Implementación tarjetas rojas en taller 2
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 10. Implementación tarjetas rojas en taller 1.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Como se muestra en las imágenes 11 y 12, también se realizó la identificación de objetos innecesarios en bodega, al ser esta un área que interactúa directamente sobre las actividades de mantenimiento es crucial que también cuente con parámetros de orden.



Imagen 11. Implementación de tarjetas rojas en bodega
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 12. Uso de tarjetas rojas en bodega
Fuente: A. Hurtado, 2021

La gestión de elementos innecesarios estuvo bajo supervisión de la coordinadora de área, siendo los ejecutores los trabajadores del área; constatando de esta manera que los elementos dispuestos deben ser transferidos, eliminados o serán dispuestos a una inspección para determinar su validez.

La tabla 20 es un listado de los elementos gestionados por las personas involucradas en el desarrollo de la metodología, de acuerdo con los criterios establecidos llamados, en este caso representados en el apartado “Plan de Acción”.

Tabla 20. Listado de elementos gestionados

No.	Elemento en gestión	Cantidad	Plan de acción
1	Acelerante de cemento en galón	1	Eliminar
2	Barriles con aceite de desecho	5	Gestión de aceites
3	Bloques	15	Transferir
4	Botellas Plásticas	18	Eliminar
5	Cadena de tecele	1	Transferir
6	Caja de aluminio	1	Transferir
7	Caja de cartón	8	Transferir
8	Cajetines	13	Transferir
9	Calzado	4	Eliminar
10	Cascos (EPP)	4	Transferir
11	Chatarra (pedazos de metal, partes soldadas)	227	Transferir
12	Clavos de acero	27	Transferir
13	Codo de inodoro	2	Eliminar
14	Control de alarma	1	Eliminar

Continúa...

...viene

15	Costal	2	Eliminar
16	Cubetas Plásticas	3	Transferir
17	Discos de corte usados	16	Eliminar
18	Engranaje	3	Inspeccionar
19	Espejo	1	Transferir
20	Ladrillos	12	Transferir
21	Lámpara de techo	2	Inspeccionar
22	Largueros de madera	22	Transferir
23	Latas de pintura vacías	12	Eliminar
24	Mallas de acero	4	Transferir
25	Mangas para escape	2	Inspeccionar
26	Material de limpieza	3	Transferir
27	Mesa pequeña de madera	1	Transferir
28	Pala manual	4	Transferir
29	Pallet de madera	8	Transferir
30	Parte de cocina	5	Eliminar
31	Partes de licuadora	1	Eliminar
32	Partes de pala mecánica, excavadora y volquetas	28	Inspeccionar
33	Perfiles de acero	19	Inspeccionar
34	Picos	3	Transferir
35	Placa de acero	2	Transferir

Continúa...

...viene

36	Plásticos varios	23	Eliminar
37	Platina de acero	17	Transferir
38	Tablas de madera	16	Transferir
39	Techo de aluminio	7	Transferir
40	Tubos de cero	19	Transferir
41	Tubos doblados 1/4"	5	Transferir
42	Tubos PBC	9	Transferir
43	Válvulas de agua	3	Inspeccionar
44	Varillas tamaño corto de acero	7	Transferir
45	Costal con arena/Tierra	2	Eliminar
46	Parrilla de barrillas	1	Transferir
47	Chanclas de bebidas	6	Transferir
48	Cable de comunicación	30 m (Aprox)	Transferir
49	Tacos de madera	6	Eliminar
50	Tapa de desagüe	2	Transferir
51	EPPS desgastados	9	Eliminar

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Control final (Seiri)

Los objetos en gestión. cuyo plan de acción es “inspeccionar” serán evaluados por los operarios en supervisión de la coordinadora de área, la acción con los elementos etiquetados en “transferir” dependerán de su función, calidad y cantidad; de manera específica la chatarra será movida a un área externa a mantenimiento, para su posterior gestión (venta para reciclaje); por su parte los objetos a eliminar serán evaluados según el material del cual estén hechos para gestionarlos de una manera

correcta; los artículos designados en “otros” pertenecen a los aceites utilizados, los mismos que deben ser gestionados en base al “Acuerdo Ministerial N° 042”; se especifica en el artículo 6 que, los usuarios finales de aceites lubricantes, correspondientes a actividades productivas o de servicio, deberán gestionar estos residuos ocupando únicamente un gestor autorizado por el ministerio del ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2019) La tabla 21 muestra un resumen del total de elementos gestionados en función del plan de acción.

Tabla 21. Resumen de elementos gestionados

TABLA RESUMEN				
	Transferir	Eliminar	Inspeccionar	Otro
TOTAL	449	102	57	5
TOTAL, DE ELEMENTOS EN GESTIÓN	613			

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

En la tabla 21 se puede evidenciar que un total de 613 elementos fueron clasificados y gestionados, de los cuales 449 fueron asignados a transferir, 102 elementos fueron eliminados, se va a realizar una inspección a 57 elementos y se otorgó otro tipo de gestión únicamente a 5.

ESTAPA III Ordenar (Seiton)

Planificación Seiton.

Seiton tiene que ver con el orden de los elementos considerados como necesarios dentro del área de mantenimiento; posterior a la implementación de Seiri, clasificar, el área de mantenimiento presenta un espacio físico más amplio. Para desarrollar la implementación de Seiton fue necesario la aplicación de una estrategia de indicadores visuales; durante la planificación de esta etapa se consideraron aspectos de la tabla 22:

Tabla 22. Planificación Seiton

Aspecto	Descripción
Determinación de recursos necesarios para la implementación de Seiton.	<p>Los indicadores serán diseñados en un software de diseño gráfico, para posteriormente ser impresos en paneles Forex de 3mm. Los materiales a ocuparse en la implementación de estrategias visuales son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Paneles “Forex 3mm”; sobre ellos se realizará la impresión del indicador visual.-Silicona, cinta adhesiva y doble faz; necesario para ubicar los indicadores en su lugar.- Pintura de alto tránsito
Tipos de indicadores visuales a utilizarse	<p>El enfoque de la gestión visual se encuentra en guiar al personal a llevar una cultura de orden. Organizar tiene estrecha relación con mantener un área libre de obstáculos, con el número necesario de herramientas e insumos; promoviendo seguridad para los colaboradores que realizan sus funciones en el lugar. Tomando en cuenta lo mencionado, se decidió realizar los siguientes tipos de indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none">-De seguridad y salud ocupacional: Con la finalidad de recordar medidas de seguridad preventiva y de esta manera salvaguardar la integridad de los operadores del área de mantenimiento.-De conservación del orden: Indicadores de ubicación de insumos y herramientas.-De conservación de la limpieza: Recordatorios visuales para el mantenimiento de la limpieza en el área.

Continúa...

...viene

Política de Orden	<p>Con los objetivos de salvaguardar la integridad de los operarios, y de optimizar la vida útil de los equipos, herramientas y materiales del área; se han tomado en cuenta dos criterios:</p> <ul style="list-style-type: none">-Seguridad: El objeto; no debe estorbar, no se puede caer, y de esta manera ocasionar accidentes.-Calidad: Optimizar la vida útil de los equipos, herramientas y materiales; evitando que estos se oxiden, golpeen (en caso de ser frágiles) o se mezclen (de haber diferentes tipos del mismo).
-------------------	---

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Delimitación de espacios físicos

La presente estrategia se enfoca en diferenciar las áreas de trabajo de los pasillos y corredores peatonales, también de las zonas de circulación de maquinaria pesada. Para el diseño de los pasos peatonales se utilizó como guía los lugares que presentan menor circulación de maquinaria para evitar accidentes por atropello, caída de objetos, o quemaduras. El instituto de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT) especifica que las vías exclusivas para peatones deben poseer una anchura de mínimo 1m, una anchura de líneas de entre 5 y 10 cm; también se recalca que el color amarillo denota “precaución”; por lo que se tomaron en cuenta estos aspectos para el diseño de una vía de circulación peatonal segura. El gráfico 12 es un modelado en 2D de la vista superior a escala del área de mantenimiento, con sus diferentes subáreas y el camino peatonal propuesto.

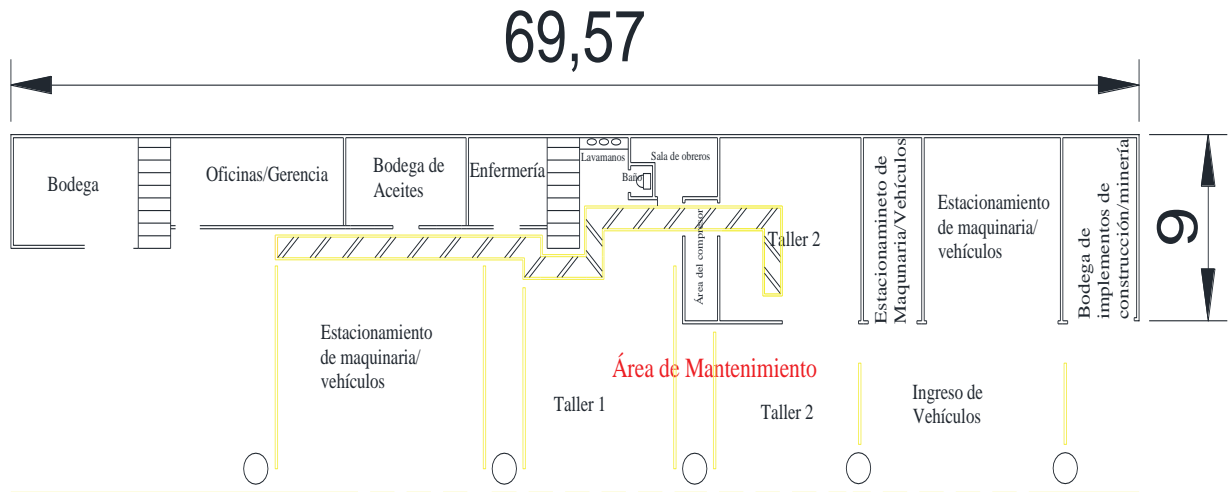


Gráfico 12. Layout del área de mantenimiento.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Posterior al diseño se procedió a pintar el camino peatonal, cabe destacar que esto se realizó durante días poco transitados del área en implementación. Tomando en cuenta la normativa (Bestratén, y otros, 2011), se elaboró con madera un molde con las medidas de las líneas de seguridad. Como se muestra en la imagen 13, se dio inicio con la limpieza del suelo a pintar.



Imagen 13. Preparación del piso para pintar.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Ocupando una soga y clavos se trazó el camino donde irían las líneas laterales, para proceder a pintar el suelo con pintura de alto tránsito; como se indica en la imagen 14 en este proceso se utilizó el molde y una pistola neumática de pintura.



Imagen 14. Proceso de pintado de pisos.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Para finalizar, las líneas transversales fueron pintadas a 45° de las paralelas, como se muestra en la imagen 15 están distanciadas a 1m una de la otra.



Imagen 15. Paso peatonal del área de mantenimiento.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Ordenar elementos presentes en el área

Luego de haber clasificado lo que sirve y lo que no; el resultante es un área con los elementos necesarios, pero denotando a simple vista poco orden. Las imágenes 16 y 17 pertenecen al área de bodega donde iniciaron los trabajos para mejorar el orden del lugar.



Imagen 16. Estantería de bodega desordenadas.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 17. Equipos mal almacenados y sin un espacio propio.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Las imágenes 18 y 19 pertenecen al taller 2, lugar donde se realizan las actividades de mantenimiento, por su parte el taller 1 únicamente posee una mesa que es ocupada para el apoyo de herramientas que los obreros ocupan para sus labores.



Imagen 18. Desorden de equipos en taller 2
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 19. Desorden en estanterías de talleres
Fuente: A. Hurtado, 2021

La bodega de aceites y el área de aceites de desecho, imágenes 20 y 21 respectivamente, poseen riesgo de derrames, por lo que los elementos sujetos a orden debieron ser manipulados con cuidado.



Imagen 20. Desorden en bodega de aceites
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 21. Desorden en área de aceites de desecho
Fuente: A. Hurtado, 2021

Parte de la metodología en implementación es identificar un lugar específico, para cada elemento presente. El área de bodega posee la totalidad de herramientas utilizadas en el área de mantenimiento. Como se evidencia en la imagen 22 se precedió a ordenar el área llevando un criterio de priorización de uso, este consiste en priorizar los elementos más usados, ubicándolos al alcance de la mano; se trabajó en conjunto con obreros del área de mantenimiento para garantizar el cumplimiento de los criterios de orden.



Imagen 22. Trabajos de orden en bodega.
Fuente: A. Hurtado, 2021

La organización de herramientas e insumos tomó cerca de dos días, esto debido a que durante las actividades de orden también se cumplían actividades productivas en la mina, por ende, existía requerimiento de herramientas y equipos por lo que estos no se encontraban disponibles para la gestión del orden. Las imágenes 23 y 24 muestran el área una vez ordenada. En la tabla 23 se evidencia comparativa antes vs después del área de bodega.

Tabla 23. Comparativa antes vs después, bodega

Antes	Después
 <p>Imagen 17. Equipos mal almacenados y sin un espacio propio. Fuente: A. Hurtado, 2021</p>	 <p>Imagen 23. Bodega ordenada. Fuente: A. Hurtado, 2021</p>

Continúa...

...viene



Imagen 16. Estantería de bodega desordenadas.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 24. Estanterías de bodega ordenadas.
Fuente: A. Hurtado, 2021 (2021)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Los trabajos de orden en el taller 2, imágenes 25 y 26, fueron desarrollados en momentos de desuso del área, con el fin de no influir de manera negativa en el libre desarrollo de las actividades de mantenimiento.



Imagen 25. Trabajos de orden en taller
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 26. Trabajos de orden en estanterías de taller
Fuente: A. Hurtado, 2021

En las imágenes 27 y 28 se muestra al Taller 2 una vez finalizado las tareas de orden; algo notable es que los objetos una vez ordenados ocupan mucho menos espacio, por lo que quedan estanterías libres. En la tabla 24 se aprecia una comparativa del lugar ordenado en relación con la situación inicial.

Tabla 24. Comparativa antes vs después, talleres

Antes	Después
 <p>Imagen 18. Desorden de equipos en taller 2 Fuente: A. Hurtado, 2021</p>	 <p>Imagen 27. Espacio libre por la gestión de equipos en taller 2 Fuente: A. Hurtado, 2021 (2021)</p>
 <p>Imagen 19. Desorden en estanterías de talleres Fuente: A. Hurtado, 2021</p>	 <p>Imagen 28. Orden en estanterías de talleres Fuente: A. Hurtado, 2021 (2021)</p>

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Los trabajos para mejorar el orden de la bodega de aceites, evidenciados en las imágenes 29 y 30, fueron realizados posterior a la limpieza del suelo del lugar, esto para precautelar la seguridad de quienes estaban a cargo de organizar el área, los restos de aceite en el suelo fueron limpiados con aserrín.



Imagen 29. Trabajos de orden en bodega de aceites
...viene **nte:** A. Hurtado, 2021



Imagen 30. Trabajos de orden en estanterías de bodega de aceites
Fuente: A. Hurtado, 2021

Los elementos organizados en la estantería de la bodega de aceites, no poseen un lugar definitivo; según los obreros del área, los trabajos realizados requieren periódicamente algunos de los elementos de los estantes, otros objetos son añadidos dependiendo del trabajo realizado. La imagen 31, muestra el lugar una vez ordenado. La tabla 25 corresponde a una comparativa del antes vs después de los trabajos de orden en la bodega de aceites.

Tabla 25. Comparativa antes vs después en bodega de aceites

Antes	Después
 <p>Imagen 20. Desorden en bodega de aceites Fuente: A. Hurtado, 2021</p>	 <p>Imagen 31. Orden en bodega de aceites Fuente: A. Hurtado, 2021</p>

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

El lugar donde se encuentran los aceites de desecho también fue ordenado, los restos de aceite presentes en el suelo fueron limpiados con aserrín para de esta manera prevenir resbalones al momento de organizar el lugar; en las imágenes 32 y 33 se

muestra la zona una vez ordenada. En la tabla 26 se puede apreciar una comparativa del área ordenada vs a la situación inicial.

Tabla 26. Comparativa antes vs después, aceites de desecho

Antes	Después
 <p data-bbox="352 1028 842 1088">Imagen 21. Desorden en área de aceites de desecho</p> <p data-bbox="448 1090 746 1120">Fuente: A. Hurtado, 2021</p>	 <p data-bbox="914 808 1465 869">Imagen 32. Orden en área de aceites de desecho</p> <p data-bbox="1038 837 1340 866">Fuente: A. Hurtado, 2021</p>
	 <p data-bbox="906 1218 1473 1279">Imagen 33. Implementación de aserrín en área de aceites de desecho</p> <p data-bbox="1038 1281 1340 1310">Fuente: A. Hurtado, 2021</p>

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Instrumentos de control visual

La primera etapa para implementar los instrumentos de control visual fue el diseño digital de estos, el gráfico 13 corresponde al diseño del indicador de lugar para un elemento específico.



Gráfico 13. Indicador de lugar
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Se lo elaboró con estas características para ser llenado a mano, en caso de requerir nuevos espacios para algún elemento, debe imprimirse y rotularse en el lugar destinado.

Los gráficos 14, 15 y 16 corresponden a los indicadores visuales destinados a mejorar la seguridad y salud ocupacional, estos letreros están destinados a ocuparse en el área de trabajo, de tal forma que sean legibles para los operarios durante el transcurso de sus tareas.



Gráfico 14. Indicador visual de SSO
Elaborado por: A. Hurtado, 2021



Gráfico 15. Indicador visual uso EPP
Elaborado por: A. Hurtado, 2021



Gráfico 16. Indicador visual prevención de riesgos
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Parte fundamental de la delimitación de espacios físicos es rotular las áreas por sus nombres, dentro de la empresa ya había en existencia letreros que indican lugar, sin embargo, se vio la necesidad de rotular las zonas faltantes.

Los gráficos 17 y 18 corresponden al diseño digital de estos letreros.



Gráfico 17. Indicador de área taller 1
Elaborado por: A. Hurtado, 2021



Gráfico 18. Indicador de área aceites de desecho.
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Un pilar fundamental para el mantenimiento de las 5s es crear hábitos de orden y limpieza, los hábitos son considerados como conductas cultivadas por una persona por medio de la repetición, es tan interiorizada que se vuelve una conducta automática, es decir se vuelve parte del comportamiento usual de una persona. (Hernández, y otros, 2012) Con el fin de cultivar costumbres en los obreros del área de mantenimiento, se diseñaron letreros, mostrados en las imágenes 19, 20 y 21, para alentar al trabajador a mantener el orden y la limpieza.



Gráfico 19. Letrero 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

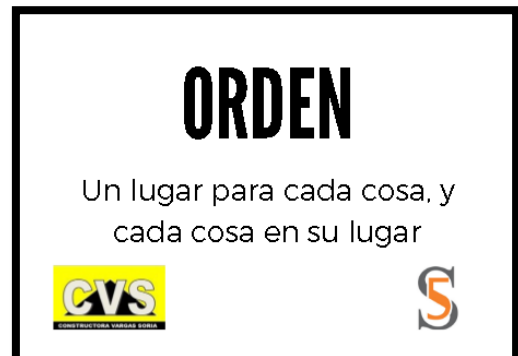


Gráfico 20. Letrero 5S orden
Elaborado por: A. Hurtado, 2021



Gráfico 21. Letrero 5S limpieza
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Una vez realizados los diseños de los diferentes instrumentos visuales se procedió a imprimirlos, para posteriormente ser colocados en el lugar donde se está realizando la implementación de la metodología. Las imágenes 34, 35 y 36, corresponden a los rótulos implementados en el área de bodega.



Imagen 34. Indicadores de lugar en herramientas.
Fuente: A. Hurtado, 2021

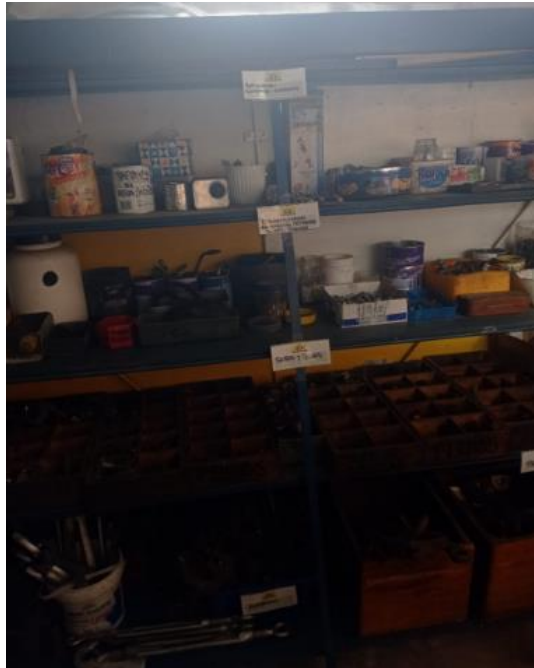


Imagen 35. Indicadores de lugar en estanterías.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 36. Indicadores de lugar aditivos y disolventes
Fuente: A. Hurtado, 2021

La opinión de la coordinadora del área y de los obreros fue esencial para la identificación de los lugares con mayor cantidad de problemas en cuanto a orden y limpieza se refieren, esto para colocar de manera estratégica los letreros que promueven el mantenimiento de las 5Ss, en las imágenes 37, 38 y 39 se evidencian los carteles ya colocados.



Imagen 37. Letreros 5S orden
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 38. Letreros 5S limpieza
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 39. Implementación de letreros 5S
Fuente: A. Hurtado, 2021

De igual forma, como indican las imágenes 40, 41 y 42, fueron colocados los rótulos donde se muestra el nombre del área.



Imagen 40. Rótulos de área bodega de aceites
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 41. Rótulos de área taller 1
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 42. Rótulos de área aceites de desecho.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Control e informe final (Seiton)


Mediante conversaciones con la coordinación de área se llegó a la decisión de controlar el orden mediante la generación de reportes quincenales para documentar la condición del área y en caso de haber evidencia de desorden poder tomar medidas de manera oportuna. Para la elaboración del documento “Informe Sobre el Orden del Área de Mantenimiento”, presente en el anexo 7, se requerirá obligatoriamente tratar los siguientes puntos:

-Lugar: Los lugares a tratar en el informe deberán ser: área de mantenimiento, bodega, bodega de aceites, área de aceites de desecho.

-Clasificación: Se deberá verificar que dentro de las áreas con aplicación de las 5s únicamente se mantengan los objetos necesarios para el funcionamiento del área; que los elementos de desecho sean gestionados y separados del lugar.

- Orden: Evaluar críticamente el nivel de orden del área de mantenimiento, ocupar un criterio de “objeto lugar”, se deberá constatar que los elementos se encuentren en su lugar, además de constatar que el área mantenga orden visual y práctico donde se puedan hallar los elementos a simple vista.

Tabla 27. Informe sobre el Orden

	Informe Sobre el Orden del Área de Mantenimiento	MANT_ORDoc001
LUGAR		Observaciones /Sugerencias

Continúa...

...viene

<p>Área de Mantenimiento</p>	<p>Los sitios de trabajo se encuentran libre de chatarra, además de mantener objetos de utilidad en los estantes y mesas. En cuanto a los equipos del área se verifica que estos no representan un obstáculo para el desarrollo de las actividades, se encuentran acomodados de tal manera que los más usados se encuentran al alcance de la mano, mientras que los menos usados son ubicados en las repisas altas. Las repisas del área presentan más espacios vacíos</p>	<p>Las herramientas o equipos de los anaqueles no son “fijos”, es decir que su presencia en el área es definida o no por el trabajo realizado; por lo tanto, se recomienda que los nuevos equipos sean colocados con diligencia en función del orden (lo más importante al alcance de la mano).</p>
<p>Bodega</p>	<p>Los objetos del área únicamente son equipos, herramientas y pinturas. Dentro de bodega se verifican que a las herramientas y equipos se los puede identificar a simple vista haciendo uso de los rotuladores, los obreros encuentran herramientas que se creían desaparecidas, en general se mantiene el orden visual</p>	<p>Se recomienda actualizar el inventario, esto para quitar las herramientas obsoletas que han sido dadas de baja, y añadir los nuevos equipos adquiridos.</p>

Continúa...

...viene

Bodega de Aceites	El área en cuestión cuenta únicamente con elementos necesarios para el mantenimiento de maquinaria, en cuanto a cambios de aceite se refieren, el área básicamente es la encargada de reservar barriles con aceite para uso mecánico, los mismo que se encuentran en orden y formando columnas paralelas para facilitar el movimiento del personal.	Se recomienda evitar la caída de aceites en el suelo del área, equipar al área con aserrín para en caso de haber un reguero poder limpiarlo.
Aceites de desecho	La zona se encuentra libre de chatarra y de aceites usados sin gestionar, se mantienen ciertos barriles para ser ocupados como almacenamiento de lubricantes usados, un elemento indispensable como lo es el aserrín se encuentra a simple vista para en caso de derrame sea limpiado con eficiencia, de igual manera se encuentran porciones de guaipe.	
Responsable: A. Hurtado. 2021 Fecha: 15 de abril de 2021		Firma: _____

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

La tabla 27 es el primer informe respecto al orden realizado de las áreas con implantación de las 5S, también es el modelo con el cuál se manejará la documentación; la importancia de las sugerencias u observaciones radica en crear un hábito de mejora continua, en donde los encargados del informe propongan soluciones a problemas o mejoras en cuanto al orden del lugar se refiere. La elaboración del instrumento “Informe Sobre el Orden del Área de Mantenimiento” dará apoyo a la fase VI, Disciplina.

Etapa IV Limpieza (Seiso)

Planificación Seiso,

La tercera S requiere de limpiar los lugares y las cosas presentes en ellos, sobre todo se trata de hallar los focos de suciedad, minimizarlos y de ser posible eliminarlos. Una de las características de Seiso es que integra a la limpieza diaria de las áreas de trabajo como parte de la inspección que debe realizarse, para de esta manera hallar defectos e identificar el origen de la suciedad. (Manzano, y otros, 2016)

Se consideraron los aspectos mostrados en la tabla 28 para implementar limpieza del lugar.

Tabla 28. Planificación Seiso

Aspecto	Descripción
Determinación de recursos necesarios para la limpieza	Para la limpieza del lugar se necesitará ocupar: - Detergente: Necesario para eliminar manchas de grasa del suelo. - Limpiones: Para quitar la suciedad, en especial polvo de mesas y estantes. - Escobas: Ocupadas para eliminar el excedente de suciedad, polvos y basuras. -Guaípe: a finde quitar machas y absorber aceites y diluyentes.
Análisis de las fuentes de suciedad	Para identificar de manera más eficiente las fuentes de suciedad se vio necesaria la creación de un documento, fuentes de suciedad (ver anexo 8), para constatar y controlar de manera oportuna los inconvenientes que puedan afectar a Seiso en el área de mantenimiento.

Continúa...

...viene

<p>Determinación de actividades</p>	<p>Las actividades de limpieza a realizarse, junto con el control posterior que se le brinde al área, deberán dar solución a los problemas de acumulación de basura y suciedad en las zonas del área de mantenimiento. Las actividades de limpieza a realizarse son:</p> <p>-Limpieza de estanterías y equipos: Usando limpiones se retirará los excedentes de polvo y suciedad que se encuentran sobre muebles y equipos del área de mantenimiento.</p> <p>-Limpieza de mesas de trabajo y suelos: Al realizarse las actividades de mantenimiento del área quedan restos de aceites y metales, los mismos que se acumulan en el área; por un lado, los restos de aceite producen manchas en el piso, las mismas que deberán ser limpiadas, mientras que las basuras de metal en su mayoría serán recogidas para su gestión correspondiente; por otra parte, se barrerá los pisos para quitar excesos de polvo, tierra y piedras.</p>
-------------------------------------	---

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Plan de trabajo Seiso

Con la finalidad de hacer perdurar las costumbres de aseo en el área se vio la necesidad de poseer dos tipos de limpieza:

-Limpieza cotidiana: Diariamente se realizarán trabajos de limpieza; retirar suciedad de suelos y estanterías, quitar chatarra de los suelos y puestos de trabajo y ubicar en su sitio elementos fuera de lugar; los lugares determinados para el desarrollo de estas actividades se encuentran designados en el Mapa 5S.

-Limpieza de Inspección: Verificar el estado de herramientas y equipos, con la finalidad de reparar o desechar los que se encuentran en mal estado; constatar el estado y de ser necesario volver a pintar las líneas de seguridad. Estas actividades se realizarán cada tres semanas o en su efecto cuando la coordinadora crea conveniente.

Limpieza General

Previo a realizar la limpieza del lugar se identificaron los focos de suciedad y los lugares donde se deberían centrar los trabajos de limpieza, para esto se desarrolló del documento “Fuentes de Suciedad” que consta en el anexo 8, el instrumento será ocupado posteriormente para mantener la limpieza en el área, dando apoyo a la fase VI Disciplina.

Listado de fuentes de suciedad.

La tabla 29, es el primer modelo del documento empleado al identificarse una nueva fuente de suciedad, este documento se realizará para controlar y facilitar la limpieza de la zona, además de fomentar la mejora continua en lo que a la limpieza se refiere.

Tabla 29. Análisis de fuentes de suciedad.

 FUENTES DE SUCIEDAD					MAN T_LI MDo c001
No.	Tipo de Suciedad	Causa de Propagación	Ubicación	Propuesta /Solución	Observación
1	Desperdicios metálicos	Sobrantes de los trabajos de mantenimiento	Taller 1	Limpiar de desechos diariamente el área de trabajo	

Continúa...

...viene

2	Manchas oleosas en el suelo	Derrame de aceite o cualquier producto oleoso no es limpiado de manera apropiada, lo cual produce manchones en el suelo.	Taller 2 – Taller 1	Al haber un derrame limpiar inmediatamente con aserrín y disolvente, además, verificar diariamente el lugar al acabar las labores.	
3	Exceso de polvo en equipos, estanterías y suelos	Las corrientes de aire traen polvo desde la mina, este reposa sobre el área de mantenimiento, sus suelos, equipos y estanterías	Bodega Taller 1 Taller 2 Área de Aceites de Desecho	Al no haber una solución definitiva, muy a menudo se deberá barrer el área para quitar el excedente de polvo, además de limpiar los equipos y estanterías utilizando limpiones.	
Fecha: _____			Responsable: A. Hurtado, 2021		

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Los trabajos de limpieza tomaron lugar durante el ordenamiento de las áreas con la finalidad de optimizar los tiempos muertos y de esta manera obstaculizar lo menos posible al desarrollo de los trabajos realizados en el área. Las imágenes 43, 44 y 45 evidencian los trabajos de limpieza realizados.



Imagen 43. Trabajos de limpieza en suelos de bodega.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 44. Trabajos de limpieza mesas de bodega.
Fuente: A. Hurtado, 2021



Imagen 45. Trabajos de limpieza en talleres.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Posterior a quitar el polvo y las basuras; los suelos del taller 1, taller 2, y de los exteriores de la bodega de aceites fueron limpiados utilizando detergente para de esta manera quitar manchas de aceites; esto se evidencia en la imagen 46.




Imagen 46. Trabajos de limpieza en suelos de talleres.
Fuente: A. Hurtado, 2021

Control e informe final (seiso)

Para que Seiso (limpieza) sea evaluado de una manera correcta, se elaboró checklist con las diferentes actividades a realizarse en cada tipo de limpieza, estos instrumentos constan en los anexos 9 y 10 respectivamente, de esta manera se llevará control de los trabajos de limpieza desempeñados en el área.

-Limpieza Cotidiana:


Tabla 30. Checklist Limpieza Cotidiana

 Checklist Limpieza Cotidiana		
No.	Tarea de Limpieza	Estado
1	Retirar la basura de estanterías y suelos del área	X
2	Limpiar excedentes de polvos sobre suelos y estanterías	X
3	Retirar chatarra del lugar	X
4	Ordenar elementos, herramientas y equipos del lugar (un lugar para cada cosa)	X
Observaciones:		
Fecha: _____ Encargado: Hurtado A. (Tesisista) Firma: _____ _____		

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

-Limpieza de Inspección:

Tabla 31. Checklist Limpieza de Inspección

 Checklist Limpieza de Inspección		
No.	Tarea Inspección	Estado
1	Verificar el estado útil de herramientas y equipos	X
Observaciones respecto a herramientas y equipos: Al verificar el estado útil de herramientas y equipos se observaron herramientas que pese a su antigüedad siguen siendo efectivas a la hora de cumplir con tareas, otras estaban dañadas, por lo cual fueron gestionadas como elementos de la chatarra.		
2	Verificar el estado de las líneas de seguridad	X
Observaciones respecto a las líneas de seguridad: La pintura de las líneas de seguridad es reciente, por lo que no necesita clase alguna de mantenimiento.		
Fecha: _____ Encargado: A. Hurtado, 2021		
Firma: _____		

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Las tablas 30 y 31, son los primeros checklist elaborados posterior a la limpieza de la zona; se puede evidenciar que los problemas en cuanto a limpieza se tratan, fueron gestionados de una forma eficiente, obteniendo como resultado un área limpia, en la cual las fuentes de suciedad se encuentran identificadas y controladas.

Etapas V Estandarizar (Siketsu)

Estandarizar el orden y la limpieza se apoya en los elementos de control creados con anterioridad, para de esta manera asegurar la perduración de la metodología 5S. Los documentos a considerar para el control de la metodología, al igual que su aplicación, se encuentran resumidos en la tabla 32.

Tabla 32. Resumen de herramientas de control.

Herramienta de control / Documento	Código	Aplicación
Informe Sobre el Orden del Área de Mantenimiento	MANT_ORDoc	Reportes Quincenales
Análisis Fuentes de Suciedad	MANT_LIMDoc	Trabaja en conjunto con la tarjeta amarilla al identificarse una nueva fuente de suciedad.
Checklist Limpieza Cotidiana	Checklist Limpieza Cotidiana	Trabaja en conjunto con el Mapa 5S y su aplicación es diaria.
Checklist Limpieza de Inspección	Checklist Limpieza de Inspección	Cada tres semanas o en su efecto cuando la coordinadora de área crea conveniente

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

El uso conjunto de documentos y herramientas de control permitirá a la coordinación del área de mantenimiento gestione la metodología 5S, además de asegurar la mejora continua en temas de orden y limpieza. Los documentos también servirán de referencia para realizar futuras auditorías.

Asignación de responsabilidades

Para que los hábitos de limpieza y orden lleguen a perdurar es necesario que los colaboradores participen e interioricen las tareas necesarias para el mantenimiento de estas costumbres. La distribución de estas labores, que consisten en mantener el orden y la limpieza, están designadas por el “Mapa 5S”, donde se especifican las áreas de limpieza y rol de cada trabajador, el Mapa 5S se diseñó en colaboración con la coordinación de área. En la tabla 33 y gráfico 22, respectivamente, se evidencian la distribución de zonas por tareas de limpieza; en conjunto crean la herramienta Mapa 5S’s.

Tabla 33. Distribución de tareas en base al Mapa 5S

OPERADOR 1	OPERADOR 2	OPERADOR 3
Bodega	Bodega de Aceites	Taller 2
Paso peatonal	Taller1	Bodega de aceites de desecho

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

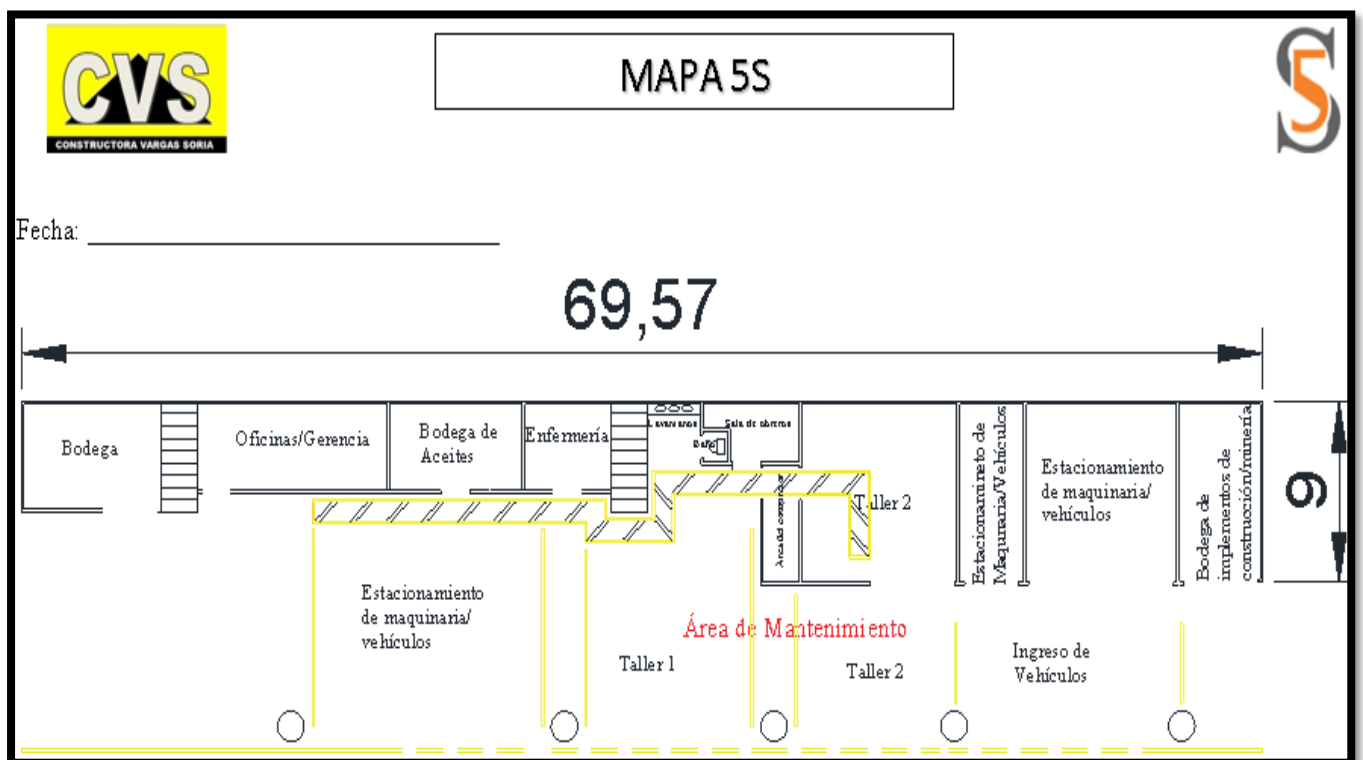


Gráfico 22. Layout Mapa 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Instrumentos para el control del orden y la limpieza

Al haber la necesidad de un instrumento que señale los posibles lugares donde mejorar la gestión 5S, se utilizan las tarjetas amarillas a fin de resaltar los puntos donde sea visible una oportunidad de progreso para la metodología respecto al área de mantenimiento. Las tarjetas amarillas fueron diseñadas para cubrir los posibles escenarios donde se pueda evidenciar una situación de mejora, al igual que para

brindar un instrumento de control, facilitando de esta manera el analizar posibles acciones correctivas enfocadas al mantenimiento del orden y la limpieza; el gráfico 25 representa a la tarjeta amarilla diseñada en colaboración con la coordinación de área.

CVS
CONSTRUCTORA VARGAS ROSAS

Tarjeta Amarilla

Fecha: _____ No. _____
Área: _____

Descripción del Objeto:

Descripción del Problema:

Categoría:

Agua	Chatarra
Polvo	Acción del personal
Aceite	Condición de Instalaciones
Pintura/Esmalte	Otro (Especifique)
Combustible	

Soluciones:

Acción Propuesta:

Acción Implementada:

Responsable: _____ Autorización: _____

Gráfico 23. Tarjeta Amarilla
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

El uso de la tarjeta amarilla consiste en etiquetar la irregularidad una vez haya sido encontrada, catalogándola mediante una descripción y su componente principal, esto se encuentran en la sección “categoría”. Al analizar la particularidad se deberá proponer posibles soluciones, las cuales serán evaluadas por la coordinación del área para de esta manera autorizar o no la acción propuesta analizando la opción más viable y sustentable a largo plazo.

Etapa VI Disciplina (Shitsuke)

Shitsuke es considerada de entre las actividades más importantes en el ámbito de las 5S, en esta sección se prioriza el control de las secciones anteriores, comprobando que las tareas asignadas se sigan cumpliendo de manera cotidiana. Se debe considerar que de ser necesario se deberán realizar cambios en los estándares planteados; las adecuaciones deberán ser propuestas por los colaboradores del área de mantenimiento y personas involucradas en las actividades que allí se desarrollan. (Nava, y otros, 2017)

Creación de una actividad de Auditoría

Es indispensable que la coordinación del área, adquiera conciencia de la responsabilidad que posee de mantener con éxito la metodología, estimulando un buen ambiente laboral a fin de crear un clima agradable para los colaboradores del área; procurando fomentar la mejora continua y de esta manera asegurando el progreso de la metodología en el tiempo. (Árquez, y otros, 2007)

La Ing. Cristina Vargas Soria, gerente de la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda. como cabeza del proceso de implementación y mantenimiento de las 5S, deberá realizar evaluaciones periódicas, haciendo uso del checklist matriz 5S presente en el anexo 6 y apoyándose en la documentación de la tabla 28, a fin de evidenciar el nivel de la metodología en el área de mantenimiento; para que de ser necesario la coordinación de área puede tomar decisiones en base a un análisis cuali-cuantitativo. Estas evaluaciones serán realizadas cada dos semanas, y se generará un informe de evidenCía.



Definición de la Política 5S

La finalidad de Shitsuke como pilar de la 5S, consiste en asumir con compromiso hábitos que promuevan el mantenimiento de la metodología. Por medio de la política 5S se busca comprometer a los colaboradores del área en participar

activamente de las actividades relacionadas a las 5S, así como de promover una cultura de mejora continua a fin de preservar la metodología. (Pérez, y otros, 17)

La política 5S fue elaborada en colaboración con la coordinación de área, por medio de esta se pretende influir sobre el personal para que interiorice los lineamientos de orden y limpieza adquiridos para el funcionamiento de las 5S's. (Ver tabla 34)

Tabla 34. Política 5S

	Política 5S	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Es obligación de todos los colaboradores el conocer y ejecutar las normas relacionadas al programa 5S. 2. Es tarea de todos mantener limpio y ordenado el ambiente de trabajo usando los lineamientos dispuestos en la metodología 5S. Las tareas relacionadas con el orden y limpieza deben ser integradas como parte de las actividades habituales. 3. El responsable principal de mantener la metodología 5S es el coordinador de área. 4. El coordinador de área se encargará de que todos los operarios conozcan la metodología 5S y su funcionamiento. Deberá compartir con su personal para capacitarlo y evaluarlo. 5. Es obligación de cada trabajador, conocer su rol dentro de la metodología, además de cumplir con las tareas de orden y limpieza asignadas antes de finalizar el turno. 6. Los trabajadores deberán mantener en su puesto de trabajo solo lo necesario para cumplir con sus tareas, además de mantener orden y limpieza en lo que le competa, igualmente mantendrán las herramientas ordenadas y en buen estado de conservación, notificarán de ser necesario la reposición o mantenimiento de la misma. 7. Se debe mantener en buen estado las líneas de pasos peatonales, letreros de seguridad y rótulos. 8. Toda estantería, deberá estar ordenadas y limpia. 		

Continúa...

...viene

9. Los suelos de las áreas de trabajo deberán estar en óptimas condiciones, limpios de chatarra, polvo, esmalte, grasa y cualquier otro contaminante.
10. Se deberá velar por un ambiente laboral seguro, acatando las disposiciones del coordinador de área, encargado del mantenimiento de la metodología 5S.

Fuente: CVS Cía. Ltda. (2021)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Auditoría 5S (situaciones de mejora)

Posterior a la implementación de la metodología 5S es necesario conocer el estado actual del área de manteniendo, para esto se utilizará la misma matriz 5S ocupada en el capítulo 2 (ver anexo 6). A continuación, en la tabla 35, se expone la matriz ocupada para la auditoría de la situación 5S post implementación; los criterios de evaluación se encuentran establecidos en la Tabla 11.

Tabla 35. Matriz 5S situaciones de mejora.

Constructora Vargas Soria							
AUDITORÍA 5S ÁREA DE MANTENIMIENTO							
Auditor: A. Hurtado, 2021							
CLASIFICAR		CLASIFICACIÓN					
		0	1	2	3	4	5
1	¿Se encuentran las mesas de trabajo libres de objetos sin utilizar?				1		
2	¿Las herramientas se encuentran en buen estado para su utilización?				1		
3	¿La maquinaria que se utiliza no es obsoleta?			1			
4	¿Se tiene dentro del área todo lo necesario para trabajar?					1	
5	¿No existen objetos que obstaculicen la circulación?					1	
6	¿Las paredes están libres de letreros que no son de utilidad?					1	
7	¿Las herramientas y maquinaria se guardan debidamente?				1		
TOTAL		0	0	0	3	12	15
TOTAL PROMEDIO		4,29					

Continúa...

...viene

ORDEN		0	1	2	3	4	5
1	¿Tienen un orden establecido tanto materiales como materia prima?					1	
2	¿Se encuentra claramente delimitada el área de circulación?						1
3	¿Existe asignación de un lugar para cada cosa?					1	
4	¿Existen rótulos para identificar claramente herramientas, tableros, maquinaria, mesas de trabajo?					1	
5	¿Hay marcación para las salidas de emergencia, y que sean visibles?					1	
6	¿Tiene estantes identificados claramente para su contenido?					1	
TOTAL		0	0	0	0	20	5
TOTAL PROMEDIO		4,17					
LIMPIEZA		0	1	2	3	4	5
1	¿La iluminación es la adecuada en el área de trabajo?						1
2	¿Se encuentran libres de polvos o residuos en las máquinas, muebles o mesas de trabajo?				1		
3	¿Se mantienen suelos limpios, libres de basura?						1
4	¿Es fácil encontrar los materiales de limpieza?					1	
5	¿Las paredes y ventanas están libres de suciedad, manchas?					1	
6	¿La ventilación en el área de trabajo es la adecuada?						1
7	¿Se conoce de un plan de reciclado?					1	
TOTAL		0	0	0	3	12	15
TOTAL PROMEDIO		4,29					
ESTANDRIZACIÓN		0	1	2	3	4	5
1	¿Los trabajadores conocen de los procedimientos de seguridad?					1	
2	¿Se tiene especificado un manual de mantenimiento de maquinaria?		1				

Continúa...

...viene

3	¿Se difunden normas, políticas y conocimientos de orden y limpieza?						1
4	¿Existen tableros de información?					1	
5	¿Hay letreros visibles que indiquen lo que se debe o no hacer en el área de trabajo?						1
TOTAL		0	1	0	0	8	10
TOTAL PROMEDIO		3,80					
DISCIPLINA		0	1	2	3	4	5
1	¿Existe control visual acerca del orden y la limpieza?						1
2	¿Se respeta las políticas internas de la empresa?				1		
3	¿Se hacen capacitaciones en cuanto al orden y la limpieza que se lleva?						1
4	¿Utiliza el personal los uniformes y equipo de seguridad adecuado?						1
5	¿Los trabajadores conocen sus obligaciones y responsabilidades?						1
TOTAL		0	0	0	6	0	15
TOTAL PROMEDIO		4,60					

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Tabla 36. Resumen nivel 5s situaciones de mejora

Tabla Resumen 5S Situaciones de Mejora			
5S	Estándar	Real	
CLASIFICAR	5	4,29	86%
ORDEN	5	4,17	83%
LIMPIEZA	5	4,29	86%
ESTANDRIZACIÓN	5	3,80	76%
DISCIPLINA	5	4,60	92%
PROMEDIO	5	4,23	82%
% CUMPLIMIENTO 85%			

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Como se puede apreciar en la tabla 36, resumen de las situaciones de mejora; la situación actual, en relación a la situación previa a la implantación, es mucho mejor, obteniendo un valor de 4.23 sobre 5, lo que constituye a un 85% de la aplicación total de las 5S en el área de mantenimiento, esto se puede apreciar también el gráfico 27.

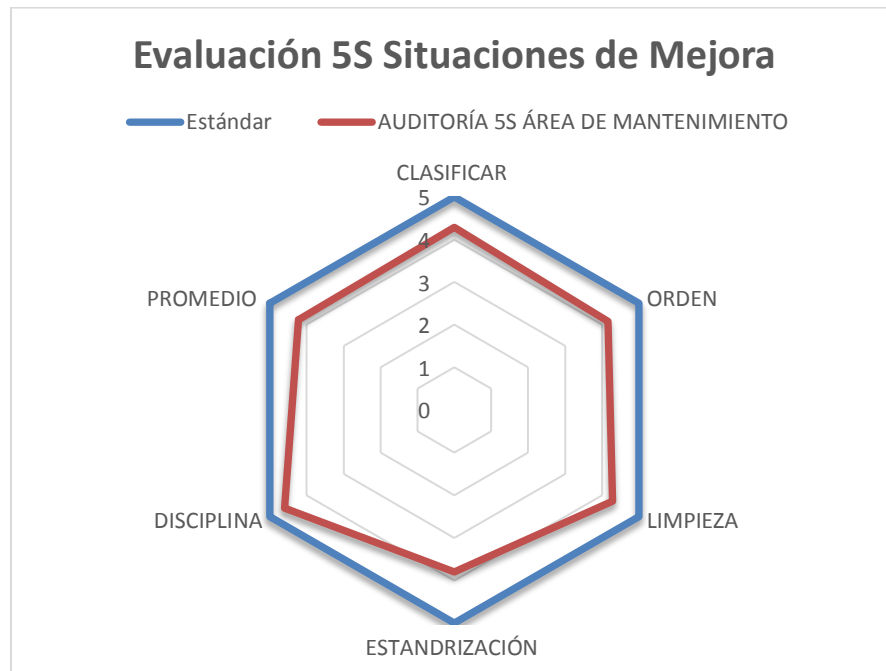


Gráfico 25. Diagrama Radar Nivel 5s situaciones de mejora
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Informe de Diagnóstico Actual

Informe del Nivel 5S's en Situaciones de Mejora

La evaluación inicial del área de mantenimiento respecto a los lineamientos de la metodología 5S's arrojó resultados que evidenciaban la falta de orden y limpieza del lugar, en la evaluación inicial se obtuvo un cumplimiento de 1,61 sobre 5 puntos, lo que representó a un 32% del cumplimiento de la metodología, esto impulsó a crear lineamientos donde el orden y limpieza sean constituidos como pilar de funcionamiento del área y se agreguen como parte de las tareas habituales

que desarrollan los colaboradores. Posterior a la implementación de la metodología 5S's es de alta necesidad conocer el estado de las 5S's en el área de mantenimiento.

Para la evaluación se utilizó la misma matriz 5S's ocupada para la evaluación inicial (ver anexo 6); mediante observación se determinaron algunos de los puntos a evaluar, estos están estrechamente ligados a la conservación del orden y la limpieza. Se puede evidenciar un área de trabajo mucho más ordenada a la vista, además, los elementos contaminantes hallados en un inicio son gestionados por lo que la limpieza del lugar también es evidente. Los lineamientos creados fueron pensados para hacer perdurar la metodología y que esta evolucione en un proceso de mejora continua, para esto fue necesario el impulsar hábitos en los colaboradores del área.

Posterior a la evaluación de la metodología 5S's implementada en el área de mantenimiento se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Tabla 37. Comparativa Situación Inicial vs Situaciones de Mejora

Comparativa: Situación Inicial vs Situaciones de Mejora		
	S. Inicial	S. de Mejora
CLASIFICAR	31%	86%
ORDEN	33%	83%
LIMPIEZA	48%	86%
ESTANDRIZACIÓN	24%	76%
DISCIPLINA	24%	92%
%CUMPLIMIENTO 5S	32%	82%

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Para una mayor comprensión sobre los resultados adquiridos, en la tabla 37, se realiza una comparación de la situación inicial vs las situaciones de mejora.

Tomando como referencia el nivel inicial de 32% obtenido en el análisis de la situación actual del área de mantenimientos; en las situaciones de mejora se denota el progreso, un área donde el orden y la limpieza son desarrollados día a día de

manera habitual, esto es reflejado en el **nivel 5S**, el cual posee un promedio de 4,23 sobre 5 puntos, constituyendo a un 85% del cumplimiento total de la metodología.

Los pilares **clasificar** y **limpieza**, inicialmente denotaron un nivel de 31% y 48% respectivamente; en situaciones de mejora ambos obtuvieron un valor de 4,29 sobre 5 puntos, correspondiente a un 86% del cumplimiento total; se constata que la clasificación y limpieza inicial dejaron lugares vacíos en las estanterías, espacios que estaban ocupados anteriormente por objetos nocivos para el desarrollo de la metodología, la limpieza se puede constatar a simple vista, en el área se encuentra únicamente los objetos necesarios para las actividades que se desarrollan en el área de mantenimiento; el 14% restante para la completa aplicación de estos elementos se debe principalmente por la antigüedad de algunas herramientas usadas en las labores del lugar, además que en los suelos aún se evidencia polvo debido a los trabajos de minería que se desarrollan en las cercanías del área, cabe destacar que esta fuente de suciedad ya se encuentra gestionada.

El **orden** del área de mantenimiento denotó un valor de 4,17 sobre 5 puntos, es decir un 83% del cumplimiento total, contrastando con el 33% obtenido en la situación inicial; los lugares de circulación peatonal se encuentran delimitados y separados de los sitios de trabajo, en cuanto a los elementos del área se evidencian una asignación de cada cosa en un lugar específico, sin embargo, se presentan conflictos por parte de los laboradores al devolver herramientas y equipos al área de bodega.

En cuanto a **estandarización** se refiere, en la situación inicial se obtuvo un nivel del 24%; posterior a la implementación se denota que existen herramientas de control enfocadas al mantenimiento de la metodología, se obtuvo un valor de 3,8 sobre 5 puntos, esto representa a un 76% del cumplimiento de este pilar; el porcentaje restante para alcanzar un desempeño total está ligado a la inexistencia de un manual de mantenimiento para maquinaria y equipos.

La **disciplina** es el pilar enfocado en la perduración de la metodología en el lugar de implementación; inicialmente se obtuvo un 24% de desempeño, valor ligado a

la inexistencia de políticas y evaluaciones que promuevan y controlen el orden y limpieza del lugar; posterior a la implementación Shitsuke obtuvo un valor de 4,6 sobre 5 puntos equivalente a un 96% del cumplimiento total; el éxito de implementación de este pilar radica en que las herramientas y documentos creados para controlar los lineamientos planteados servirán para dar soporte a auditorías futuras; además, la política 5S integra a todas las partes interesadas y promueve una cultura de liderazgo, orden y limpieza para el correcto desarrollo de la metodología. Esto evidencia una alta probabilidad de que la metodología perdure en el área de mantenimiento.

Se evidencia que los niveles de clasificación, orden y limpieza mejoraron en cuanto a su nivel de presencia en el área de mantenimiento, se puede evidenciar un ambiente laboral más agradable y seguro en relación al presentado en el análisis de la situación actual. En cuanto al espacio disponible, es notable el cambio, se respetan las zonas de circulación peatonal y mediante la gestión de elementos innecesarios se procura eliminar posibles obstaculizaciones, los focos de suciedad son gestionados de manera oportuna. Las capacitaciones realizadas sirvieron para fomentar el interés de los trabajadores en cuanto a temas de mejora continua, además se constató por medio de conversaciones que los laboradores ahora manejan temas correspondientes a las 5S.

En síntesis, el resultado del proyecto analizado concluye con la implementación exitosa de la metodología 5S en el área de mantenimiento de la empresa Constructora Vargas Soria Cía. Ltda., esto se refleja en los datos obtenidos por la evaluación del nivel 5S en situaciones de mejora, tabla 28.

Resultados Esperados

Como resultado de cumplimiento del presente trabajo de titulación, se posee una perspectiva de mejora en las condiciones laborales a las cuales están inmersos los trabajadores; en este contexto, en la tabla 38 se especifica el detalle de cada aspecto involucrado:

Tabla 38. Resultados Esperados

Aspecto	Detalle
Seguridad y Salud Ocupacional	<p>El enfoque de la metodología 5S está en los trabajadores y su integridad; una implementación efectiva fomenta el desarrollo de iniciativas en temas de seguridad y salud laboral, teniendo como premisa el compromiso adquirido por las partes interesadas, y el cumplimiento integral de las fases que constituyen la metodología. De esta manera la empresa reducirá la cantidad de incidentes y accidentes laborales en el área de mantenimiento, de esta manera se asevera que uno de los enfoques principales de la metodología es crear condiciones laborales más seguras para los colaboradores. (Modi, y otros, 2017)</p>
Productividad	<p>El mejoramiento de las condiciones laborales que posee el cliente interno tiene influencia directa sobre la productividad, y según (Pilligua, y otros, 2019), también en la cuenta de resultados. Al mantener los puestos de trabajo organizados se facilita la detección oportuna de anomalías o fallas, de esta forma se reducirán pérdidas de recursos por reprocesos; además, los trabajadores del área de mantenimiento incrementarán la determinación de cumplir las tareas y actividades encomendadas por la coordinación de área, mediante la creación de hábitos se busca potenciar las capacidades de los obreros y por ende también la eficacia y eficiencia con la que realizan sus actividades.</p>

Continúa...

...viene

Recursos Activos	Las herramientas y equipos del área de mantenimiento son fundamentales para el desarrollo de los procesos productivos del área; según (Olarte, y otros, 2010), una de las acciones más importantes de una empresa es la de dar mantenimiento a sus activos, por lo que la conservación del orden y la limpieza de estos elementos inciden directamente en su vida útil; en este concepto se reducirán costes por reparación o reposición de herramientas y equipos.
Social	Con el mejoramiento físico del área también se mejorará la imagen de la empresa ante clientes que visiten el lugar; ya que el orden físico de un lugar es considerado una carta de presentación hacia las personas que interactúan con el sitio, de esta manera influye sigilosamente sobre la motivación y el accionar de los individuos. (Mujica, y otros, 2007)

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Cronograma de actividades

La tabla 39 corresponde al cronograma de actividades necesarias para la implementación de la metodología 5S.

Tabla 39. Cronograma de Actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		Tiempo/Mes													
		2020												2021	
Descripción de las Actividades		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
1	Presentación de la Propuesta a Gerencia	X													
2	Revisión de la propuesta		X												
3	Aprobación de la propuesta			X											
4	Determinar Nivel 5S inicial			X	X	X									

Continúa...

...viene

5	Etapa I						X								
6	Etapa II						X	X							
7	Etapa III							X	X						
8	Etapa IV								X	X					
9	Etapa V										X	X			
10	Etapa VI												X	X	X

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Análisis de Costos

Tabla 40. Análisis de Costos

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN				
Descripción		Precio Unitario (\$)	Cantidad	Precio Total
Propuesta	Aprobación de la propuesta, análisis inicial	50	1	50
Capacitación	Socialización de la propuesta: Material didáctico	7	5	35
Material Físico	Materiales para la implementación: Materiales planificados en cada etapa	350	1	350
Subtotal				435
Imprevistos 15%				65,25
Costo Total				500,25

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Tabla 41. Detalle de Costos

Detalle de Costos		
Descripción	Detalle	Precio
Aprobación de la propuesta, análisis inicial	-Costos de Transporte -Impresiones y material de librería	50
Socialización de la propuesta: Material Didáctico	-Impresiones y material de librería -Anillados de diapositivas	35

Continúa...

...viene

Materiales para la implementación: Materiales planificados en cada etapa	-Material de librería (cartulinas, cinta doble faz, cinta adhesiva, silicona, ligas, cartón, marcadores) -Paneles Forex -Detergentes -Pinturas -Disolventes -Clavos -Guantes de látex -Gaveta plástica -Limpiones -Moldes de madera	350
Subtotal		435
Imprevistos 15%		65,25
Costo Total		500,25

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Al recabar información in situ y mediante la auditoría donde se aplicó la matriz de evaluación 5S, a modo de checklist, se pudo evidenciar la situación del área de mantenimiento respecto a la metodología; en este caso se obtuvo un promedio general de 1.61 sobre 5 puntos; reflejando así que el área en estudio en un inicio cumplía con un 32% de aplicación total, cada uno de los pilares: clasificar, orden, limpieza, estandarización y disciplina, obtuvieron un cumplimiento total del 31%, 33%, 48%, 24% y 24%, respectivamente; se constataron deficiencias de orden y limpieza además de la influencia negativa de estas en la seguridad de los obreros y en el desempeño de las tareas que realizan, por ende la situación inicial del lugar se consideró crítica.

- Realizando un análisis estratégico en base a las necesidades que presentó el área de mantenimiento, se determinó la secuencia aplicativa de la metodología 5S, el uso de la herramienta matriz de fuerzas evidenció que las fuerzas impulsoras serían la ruta más viable de implementación. El plan de desarrollo metodológico fue estructurado por etapas las mismas que están divididas en actividades, siendo estas acciones necesarias para brindar solución a la problemática hallada en el análisis de la situación actual. Las etapas aplicativas son seis en total, la primera enfocada a la capacitación y sensibilización del personal en temas que corresponden a la metodología, siendo el resto de etapas la aplicación ordenada de cada uno de los pilares 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke).

- La implementación del plan de ejecución de la metodología 5S se fundamentó en el trabajo en equipo, siendo liderada por la coordinación de área y aplicada en colaboración con los trabajadores del lugar. Se asignaron tareas y responsabilidades y se crearon instrumentos destinados al control del orden y la limpieza como pilares de funcionamiento del área de mantenimiento; durante la implementación se evidenció cambios favorables en el clima laboral en el que están inmersos los colaboradores, mostrando visiblemente el éxito de la ejecución metodológica.
- Al ejecutar la auditoría del Nivel 5S en situaciones de mejora se evidenció que el área posee un promedio de 4.23 sobre 5 puntos, habiendo un 85% de cumplimiento total de la metodología 5S en el área de mantenimiento, por su parte, cada uno de los pilares: clasificar, orden, limpieza, estandarización y disciplina, obtuvieron un cumplimiento total del 86%, 83%, 86%, 76%, 92% y 82%, respectivamente; contrastando así favorablemente con el valor obtenido en el análisis de la situación inicial.

Recomendaciones

- Al momento de recolectar información para levantar el nivel 5S inicial, se recomienda trabajar en conjunto con la Alta Gerencia y la coordinación del área de mantenimiento; así estos organismos pueden guiar la investigación de acuerdo a sus requerimientos, además de comprometer a las partes interesadas a participar de la implementación.
- Al realizar el análisis estratégico para determinar la secuencia aplicativa de la metodología 5S, se recomienda utilizar variables enfocadas específicamente a la problemática del lugar y criterios de mejora continua para de esta manera garantizar que los pasos a seguir sean relevantes al contexto organizacional específico del área de mantenimiento.

- En la ejecución paso a paso de la implementación diseñada, se recomienda incentivar que obreros y coordinación del área trabajen en conjunto, involucrados en el desarrollo de las 5s, así adquiriendo de por medio capacidades de liderazgo necesarias para mantener lineamientos de Manufactura Esbelta; esto facilita en gran manera la aplicación de la metodología.

- El análisis de situaciones de mejora evidenció un cumplimiento parcial en algunos pilares de la metodología 5S, esto por motivos externos a la implementación metodológica realizada. Para lograr un mejor cumplimiento de la metodología en el área de mantenimiento se recomienda estandarizar las actividades realizadas en el lugar, además de desarrollar manuales y cronogramas de manteniendo.

Referencias

Árquez, Jeanette, Díaz, Judith y Cazzato, Salvador. 2007. La disciplina escolar: aportes de las teorías psicológicas. Maracaibo : Revista de Artes y Humanidades UNICA, 2007. Vol. 8, 18. ISSN: 1317-102X.

Bestratén, Manuel, y otros. 2011. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de febrero de 2021.] <https://www.insst.es/documents/94886/599872/Seguridad+en+el+trabajo/e34d1558-fed9-4830-a8e3-b0678c433bb1>. ISBN 978-84-7425-790-8.

Carro, Roberto y Daniel, Gonzáles. 2008. Administración de la Calidad Total. Argentina : Universidad Mar del Plata, 2008.

Chero, Víctor Egbert. 2019. Univertsidad Católica Santiago de Guayaquil. Repositorio Univertsidad Católica Santiago de Guayaquil. [En línea] 19 de marzo de 2019. [Citado el: 22 de julio de 2021.]

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12535/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-47.pdf>.

Cubero Abril, Teodoro. 2019. Manual de auditoría de gestión Enfoque empresarial y de riesgos. Cuenca : Universidad del Azuay, 2019. ISBN: 978-9942-778-80-2.

Deming, William, Edwards. 1989. Calidad, Productividad, Competitividad. La salida de la crisis. Madrid : Ediciones Díaz Santos, 1989. ISBN 84-87189-22-9.

Dhouchak, Deepak y Khatak, Naveen. 2015. 6 S Methodology and its applications. International Journal. Chandigarh : University Institute Of Engineering and Technology, Panjab University, 2015. Vol. 2, 05. ISSN: 2349-3860.

Hernández, Claudia, Rodríguez, Nicolás y Vargas, Ángel. 2012. Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. Xochimilco : revista de la educación superior, 14 de Mayo de 2012. Vol. XLI, 163. ISSN: 0185-2760.

Hernández, Eileen, Camargo, Zulieth y Martínez, Paloma. 2015. Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en la empresa Cauchometal Ltda. Bogotá : Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, enero de 2015. Vol. 23, 1. ISSN 0718-3305.

Hirano, Hiroyuki. 1995. 5S Para Todos: 5 Pilares de la Fabrica Visual. Madrid : TGP Hoshin, 1995.

Kreimerman, Roberto. 2020. Industria en América Latina: ¿continuidad o cambio? Ciudad de México : Friedrich-Ebert-Stiftung, 2020. ISBN 978-607-8642-45-8.

Manzano, María y Gesbert, Víctor. 2016. Lean Manufacturing. qué es y que no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales. Valencia : 3Ciencias, 14 de Diciembre de 2016. Vol. 4, 1. ISSN: 2254 – 4143.

Ministerio del Ambiente, y Agua. 2019. Ministerio del Ambiente y Agua. Ministerio del Ambiente y Agua. [En línea] 16 de Mayo de 2019. [Citado el: 26 de Febrero de 2021.] <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Acuerdo-Ministerial-No.-042.pdf>.

Modi, Milan, y otros. 2017. Study of 6s Concept and its Effect on Small Scale Industry. Gujarat : International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 2017. Vol. VI, 4. ISSN: 2249 – 8958.

Mujica, Mariálida y Pérez, Isabel. 2007. Gestión del Clima Organizacional: una acción deseable en la universidad. . Caracas : Laurus, 2007. Vol. XIII, 24. ISSN: 1315-883X.

Nava, Irais, y otros. 2017. Metodología de la aplicación 5'S. Guerrero : Revista de Investigaciones Sociales, 2017. Vol. III, 8. ISSN: 2414-4835.

Olarte, William, Botero, Marcela y Cañon, Benhur. 2010. Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción . Importance of the industrial maintenance inside the processes of production. Pereira : Scientia Et Technica, 2010. Vol. XVI, 44. ISSN: 0122-1701.

Parreño, Ángel. 2016. Gerencia y administración de proyectos en salud. Riobamba : Instituto de investigadores ESPOCH, 2016. ISBN: 978-9942-14-313-6.

Pérez, Valeria, Quintero, Beltán y Lewis, Charles. 17. Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. Medellín : Revista Ciencias Estratégicas, 2017 de Mayo de 17. Vol. 25, 38. ISSN: 1794-8347.

Pilligua, Cristhian y Arteaga, Flor María. 2019. El clima laboral como factor clave en el rendimiento productivo de las empresas. estudio caso: Hardepex Cía. Ltda. Bogotá : Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 2019. Vol. XV, 28. ISSN: 1900-5016.

Rey, Francisco. 2005. Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid : Fundación CONFEMETAL, 2005. 84-96169-54-5.

Reyes, José, y otros. 2017. La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. Manta : Polo del Conocimiento, 2017. Vol. II, 7. ISSN: 2550-682X.

Uribe, Rafael. 2015. Investigaciones de Materias Primas Minerales. Quito : Revista Politécnica, 2015. Vol. 36, 3.

Vargas Rodríguez, Hector. 2004. Manual de implementación 5'S. Santander : Corporación Autónoma Regional de Santander, 2004.

ANEXOS

Carta de compromiso

Ambato, 11 de agosto de 2020

Ing. Cristina Vargas Soria

Gerente de la Empresa

Constructora Vargas Soria

Presente.

En relación a la Auditoría de Gestión, la cual posee fines académicos, respecto al AREA DE MANTENIMIENTO, me es grato el constatar mi compromiso por medio de esta carta. La auditoría se llevará a cabo con el objetivo de evaluar la situación actual del área en cuestión, con respecto a las 5S's.

La auditoría será efectuada de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas (NAGAS). Dichas normas requieren la planificación y ejecución de la auditoría con el fin de obtener una seguridad razonable sobre los resultados de la misma. La auditoría comprende de un examen de control interno, basado en una comprobación selectiva mediante evidencias fotográficas, entrevistas y encuestas al personal del área. Por basarse en pruebas selectivas y por otras limitaciones inherentes de una auditoría, así como las limitaciones propias de los testimonios efectuados y de control interno, existe el riesgo inevitable de que queden sin detectar algunos errores formales. Se espera cooperación total del personal y confiamos en que ellos pondrán a disposición todos los registros, documentación e información que se requiera en relación con la auditoría.

Mucho se le agradece firmar y devolver la copia adjunta de esta carta para indicar su comprensión y acuerdo sobre los arreglos para el desarrollo de la auditoría 5Ss.

Atentamente.



André Sebastián Hurtado
Estudiante FITIC

Anexo 1. Carta de compromiso de auditoría
Elaborado por: A. Hurtado, 2021

ENTREVISTA AL COORDINADOR DE ÁREAS

- 1. ¿Considera usted que el área de mantenimiento posee un orden adecuado, es decir, que no se vean afectadas las labores cotidianas realizadas en la misma?**

El área de mantenimiento presenta el lugar con mayor cantidad de accidentes e incidentes laborales, además que, algunas herramientas e implementos utilizados en la mina, obstaculizan el paso.

- 2. ¿Visualmente, el área de mantenimiento se encuentra manteniendo un orden?**

El área de mantenimiento, visualmente posee restos, los cuales no fueron dados de baja por pretender utilizarlos posteriormente, además, en bodegas existen herramientas e insumos acumulados, y otros que no poseen un lugar fijo.

- 3. ¿Considera usted que los trabajadores del área de mantenimiento colaboran al orden y limpieza de la misma?**

He visto que algunos colaboradores del área recogen los desperdicios y acomodan las herramientas luego de ocuparlas, sin embargo, luego de la hora de salida, existen puestos de trabajo desordenados, presentan basura, y hay herramientas tiradas en el suelo.

- 4. ¿Considera de importancia una propuesta que busque mejorar su área, relacionada a la metodología 5s?**

Considero que, si es de importancia ya que el orden otorga control, y mediante el control podemos reducir los accidentes en el área, además de mejorar el ambiente laboral para los operarios.

- 5. ¿Considera importante capacitarse sobre temas de mejora continua (5s)?**

La mejora continua es de vital importancia para la supervivencia de una empresa, no podemos quedarnos de brazos cruzados ante los cambios que están estremeciendo el mundo en estos instantes, veo de vital importancia el tomar capacitaciones de este tipo.

6. ¿Considera importante capacitar al personal del área sobre temas de mejora continua (5s)?

Los colaboradores del área de mantenimiento deben conocer los lineamientos de orden y limpieza necesarios para mantener un ambiente laboral agradable, no por la empresa, sino por ellos, por su bienestar.

7. ¿Participaría activamente de la implementación y mantenimiento de la metodología 5s?

Participaría activamente en todo aquello que involucre un cambio positivo para mi institución.

Anexo 2. Entrevista al coordinador de áreas

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Informe de Auditoría

Ing. Cristina Vargas Soria
Gerente de la Empresa
Constructora Vargas Soria
Presente.

1. ANTECEDENTES

Alcance:

Con base a las labores realizadas desde el 1 de octubre al 20 de octubre del presente año (2020), se realizaron consideraciones, respecto al AREA DE MANTENIMIENTO de la empresa Constructor Vargas Soria.

Marco Conceptual:

Para lograr proporcionar, a una entidad cualquier que sea, seguridad, eficiencia y eficacia en las distintas tareas desempeñadas en las diferentes áreas de la misma, debe existir un control interno, el cual sea ejecutado, con fines administrativos, por la alta gerencia a través del representante legal, brindando suficiencia de la información y asegurando el cumplimiento de las regulaciones y leyes aplicables; a este proceso se lo conoce como control interno.

Marco legal

El cumplimiento de la auditoría se ejecutó cumpliendo lineamientos de las Normas de Auditoría de General Aceptación; el informe de auditoría viene a ser una herramienta de control interno que permite determinar si los lineamientos establecidos coinciden con la dinámica de las áreas auditadas, permite evaluar el cumplimiento de los marcos jurídicos, además de verificar si los ordenamientos jurídicos están siendo cumplidos.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

Evaluar la situación actual del área de mantenimiento, con respecto a las 5s.

Objetivos Específicos:

1. Realizar una revisión física del área de mantenimiento a fin de levantar información respecto al ambiente laboral, orden y limpieza.
2. Determinar parámetros de evaluación 5s para el área de mantenimiento.
3. Evaluar el compromiso de la alta dirección y personal del área de mantenimiento.

CONCLUSIONES, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. La situación inicial del área de mantenimiento respecto a las 5s es crítica, obteniendo un promedio general de 1.61 sobre 5, equivalente a un 32% de cumplimiento total de la metodología.
2. En cuanto a limpieza se refiere, el área presenta la menor cantidad de problemas en relación a otras áreas, obteniendo un promedio de 2,43 sobre 5.
3. La alta dirección de la empresa Constructora Vargas Soria, en conjunto con el personal del área de mantenimiento, están dispuestos a participar activamente de la implementación y mantenimiento de la metodología en el área auditada.

Observaciones:

La limpieza netamente se ve afectada por la situación geográfica de la zona, al ser una mina, las partículas de polvo y otros residuos llegan al área y es imposible que se haga una limpieza profunda del lugar, sin embargo, se puede poseer un área ordenada y limpia de residuos que si se puedan gestionar.

El área presenta problemas de seguridad y salud ocupacional debido al poco orden y limpieza de la misma.

Algunas herramientas e insumos ocupadas por los operarios en tareas de mantenimiento se deterioran, los motivos están ligados con la limpieza y orden del lugar.

El personal de área, en general, no posee directrices o normas en cuanto al orden y limpieza, en el área, se refiere; la estandarización de tareas para la conservación de estos pilares, en conjunto con la creación de una política de orden, brindarán solución a esto.

Recomendaciones

La alta gerencia debe disponer al personal, de capacitaciones sobre temas en mejora continua.

Para mejorar la eficiencia y eficacia del área se debe implementar un plan operativo, en conjunto con el análisis e incorporación de indicadores de gestión.

METODOLOGÍA 5S

HURTADO ANDRÉ



INTRODUCCIÓN

- Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de lugar y acumulación de materiales recesivos.

VELAR POR EL ORDEN Y LA LIMPIEZA DEL LUGAR DE TRABAJO, ES UN PRINCIPIO BÁSICO DE SEGURIDAD

OBJETIVO

- Mejorar el ambiente laboral y reducir el impacto negativo que tiene para la salud de los trabajadores, el desarrollo de actividades.
- Adoptar conductas que garanticen el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

BENEFICIOS DEL ORDEN Y LIMPIEZA

- Las actividades se simplifican y es más agradable el desarrollo de las mismas.
- Reducción de riesgos y accidentes laborales.
- Aumento del espacio disponible.
- Mejora la imagen del área.

MEDIDAS QUE CONTRIBUYEN AL ORDEN Y LIMPIEZA

- El orden y limpieza es un hábito que debe ser aplicado diariamente, de tal manera se conserva todo el tiempo un área limpia y ordenada.

METODOLOGÍA 5S

- Técnica de gestión japonesa que al ser aplicada en un área de trabajo ayuda a crear espacios mejor organizados, seguros y limpios.

SERI (CLASIFICAR)	SEITON (ORDENAR)	SIESO (LIMPIAR)	SEIKETSU (ESTANDARIZA R)	SHITSUKE (DISCIPLINA)
-----------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------------------	---------------------------------

APLICACIÓN

- I. Clasificar (SERI): Consiste en separar del área, los elementos innecesarios, y a su vez gestionar estos elementos.

OBJETIVOS		
Lugares de trabajo más amplios y organizados	Eliminar obstáculos y tiempos de búsqueda	Evitar la ocurrencia de errores o fallas

IMPLEMENTACIÓN			
Definir los motivos de eliminación de los objetos	Definir cantidad de material a mantener en stock	Retirar y gestionar los objetos innecesarios	Fijar responsabilidades en acciones de clasificación y despeje

TARJETA ROJA

- Herramienta útil para identificar los objetos innecesarios.

TARJETA ROJA	
ÁREA DE MANTENIMIENTO	
Fecha	Número
Responsable:	
Artículo/Material:	
Cantidad:	
PLAN DE ACCIÓN	
Transferir	<input type="checkbox"/>
Eliminar	<input type="checkbox"/>
Inspeccionar	<input type="checkbox"/>
Otro (especifique):	
Comentario:	

APLICACIÓN

- 2. Ordenar (seiton): Ubicar las cosas necesarias en orden para que puedan ser fácilmente ubicadas.

OBJETIVOS			
Cada objeto posea una ubicación definida	Evitar demoras al buscar o almacenar un objeto	Dar fluidez a los procedimientos de trabajo	Facilitar las labores diarias

IMPLEMENTACIÓN		
Colocar objetos según una manipulación segura y eficiente	Evitar ubicar objetos en pasadizos, zonas de seguridad o frente equipos de emergencia	Retornar los objetos utilizados a la zona de almacenamiento inicial, una vez concluida la tarea

APLICACIÓN

- 3. Limpiar (seiso): Dejar lo más limpio posible el lugar de trabajo y verificar la operatividad de los equipos

OBJETIVOS		
Tener un área de trabajo limpia, segura y confortable.	Facilitar los procedimientos de trabajo	Mantener equipos de trabajo en buen estado

IMPLEMENTACIÓN			
Mantener limpia la zona de trabajo	Verificar el estado de los equipos durante las acciones de limpieza	Eliminar la fuente de la suciedad	Compromiso de limpieza

APLICACIÓN

- 4. Estandarizar (seiketsu): Conservar el orden y limpieza del área.

OBJETIVOS		
Mantener las técnicas de despeje, orden y limpieza	Normalizar procedimientos diarios de mantenimiento	Tener un control visual del estado del puesto de trabajo

IMPLEMENTACIÓN		
Aplicar y mantener las 3 técnicas anteriores	Seguir normas de mantenimiento	Colocar pautas para un mejoramiento

APLICACIÓN

- 5. Disciplina (hitsuke): Alcanza la capacidad autónoma de aplicar constantemente las técnicas.

OBJETIVOS	
Práctica continua y óptima de las 4 técnicas anteriores	Establecer una cultura de cooperación y productividad

IMPLEMENTACIÓN
Práctica diaria de las normas 5s definidas previamente de manera personal y grupal.

Anexo 4. Diapositivas de capacitación 5S
Elaborado por: A. Hurtado, 2021



Anexo 5. Evidencia de capacitaciones
Elaborado por: A. Hurtado, 2021


Constructora Vargas Soria						
AUDITORÍA 5S ÁREA DE MANTENIMIENTO						
Auditor: A. Hurtado, 2021						
CLASIFICAR		CLASIFICACIÓN				
		0	1	2	3	4
1	¿Se encuentran las mesas de trabajo libres de objetos sin utilizar?					
2	¿Las herramientas se encuentran en buen estado para su utilización?					
3	¿La maquinaria que se utiliza no es obsoleta?					
4	¿Se tiene dentro del área todo lo necesario para trabajar?					
5	¿No existen objetos que obstaculicen la circulación?					
6	¿Las paredes están libres de letreros que no son de utilidad?					

7	¿Las herramientas y maquinaria se guardan debidamente?						
TOTAL							
TOTAL PROMEDIO							
ORDEN		0	1	2	3	4	5
1	¿Tienen un orden establecido tanto materiales como materia prima?						
2	¿Se encuentra claramente delimitada el área de circulación?						
3	¿Existe asignación de un lugar para cada cosa?						
4	¿Existen rótulos para identificar claramente herramientas, tableros, maquinaria, mesas de trabajo?						
5	¿Hay marcación para las salidas de emergencia, y que sean visibles?						
6	¿Tiene estantes identificados claramente para su contenido?						
TOTAL							
TOTAL PROMEDIO							
LIMPIEZA		0	1	2	3	4	5
1	¿La iluminación es la adecuada en el área de trabajo?						
2	¿Se encuentran libres de polvos o residuos en las máquinas, muebles o mesas de trabajo?						
3	¿Se mantienen suelos limpios, libres de basura?						
4	¿Es fácil encontrar los materiales de limpieza?						
5	¿Las paredes y ventanas están libres de suciedad, manchas?						
6	¿La ventilación en el área de trabajo es la adecuada?						
7	¿Se conoce de un plan de reciclado?						
TOTAL							
TOTAL PROMEDIO							
ESTANDRIZACIÓN		0	1	2	3	4	5
1	¿Los trabajadores conocen de los procedimientos de seguridad?						
2	¿Se tiene especificado un manual de mantenimiento de maquinaria?						
3	¿Se difunden normas, políticas y conocimientos de orden y limpieza?						
4	¿Existen tableros de información?						
5	¿Hay letreros visibles que indiquen lo que se debe o no hacer en el área de trabajo?						
TOTAL							
TOTAL PROMEDIO							

DISCIPLINA		0	1	2	3	4	5
1	¿Existe control visual acerca del orden y la limpieza?						
2	¿Se respeta las políticas internas de la empresa?						
3	¿Se hacen capacitaciones en cuanto al orden y la limpieza que se lleva?						
4	¿Utiliza el personal los uniformes y equipo de seguridad adecuado?						
5	¿Los trabajadores conocen sus obligaciones y responsabilidades?						
TOTAL							
TOTAL PROMEDIO							

Anexo 6. Checklist "Matriz 5S"

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

	Informe Sobre el Orden del Área de Mantenimiento	MANT_ORDoc__
LUGAR		Observaciones /Sugerencias
Área de Mantenimiento		
Bodega		
Bodega de Aceites		
Aceites de desecho		
Responsable: _____		Firma: _____
Fecha: _____		


Anexo 7. Formato Informe Sobre el Orden

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

	FUENTES DE SUCIEDAD				MANT_ LIMDoc 001
	No.	Tipo de Suciedad	Causa de Propagación	Ubicación	Propuesta / Solución
1					
2					
3					
Fecha: _____			Responsable: _____		


Anexo 8. Formato informe "Fuentes de Suciedad"

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

	Checklist Limpieza Cotidiana	
	No.	Tarea de Limpieza
1	Retirar la basura de estanterías y suelos del área	
2	Limpiar excedentes de polvos sobre suelos y estanterías	
3	Retirar chatarra del lugar	
4	Ordenar elementos, herramientas y equipos del lugar (un lugar para cada cosa)	
Observaciones:		
Fecha: _____ Encargado: _____		

Anexo 9. Formato Checklist Limpieza Cotidiana

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

 Checklist Limpieza de Inspección		
No.	Tarea Inspección	Estado
1	Verificar el estado útil de herramientas y equipos	
Observaciones respecto a herramientas y equipos:		
2	Verificar el estado de las líneas de seguridad	
Observaciones respecto a las líneas de seguridad:		
Fecha: _____ Encargado: _____		

Anexo 10. Formato Checklist Limpieza de Inspección

Elaborado por: A. Hurtado, 2021

Encuesta de Área de Mantenimiento	
1. ¿Referente a su área de trabajo, se encuentra está en orden, de manera que no perturbe a las labores cotidianas?	
Si	No
2. ¿Los colaboradores de su área apoyan efectuando labores de orden y limpieza, en el lugar de trabajo?	
Si	No
3. ¿Los materiales en desuso son gestionados de manera que no representen obstáculos o afecten el área de trabajo?	
Si	No

4. ¿Su área cuenta con señalización destinada a mantener el orden y limpieza dentro de la misma?			
Si	No		
5. ¿Posee Conocimiento alguno sobre la metodología 5s?			
Alto	Medio	Bajo	Ninguno
6. ¿Considera útil capacitarse en temas de mejora continua, como lo es la metodología 5s?			
Si	No		
7. ¿Qué beneficios cree usted que podría adquirir su área de trabajo, frente la implementación de la metodología 5s?			
Reducción de desperdicios	Disminución de accidentes laborales	Mejora de los tiempos de entrega	Mejora en el ambiente de trabajo
8. ¿Se encuentra interesado en formar parte de un equipo para la implementación y mantención de las 5s?			
Si	No		

Anexo 11. Esquema de encuesta
Elaborado por: A. Hurtado, 2021