UPB UNIVERSIDAD POLITÉCNICA BICENTENARIO	**Sistema de Gestión Integral** Carta de autorización de publicación de proyecto de estadía	Código: R4I4PSGO01 Versión: 02

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS PARA LA MEJORA DEL MANTENIMIENTO

REPORTE DE ESTADÍA

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA ACREDITAR LA ASIGNATURA DE ESTADÍA

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Presenta:

José Cruz Medrano Vieyra

AUTORIZA PUBLICACIÓN POR MEDIOS IMPRESOS Y/O ELECTRÓNICOS:

Asesor de la empresa o institución: ING. Victor Garza Mireles

Presidente: M.I Juan Manuel Guzmán Ambriz

Secretario: M.I Victor Hugo de la Cruz Madrigal

Vocal: M.I José Chávez Valencia

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL BICENTENARIO

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS PARA LA MEJORA DEL MANTENIMIENTO

PARA ACREDITAR LA ASIGNATURA DE ESTADÍA:

Ingeniería en Logística y Transporte

Presenta:
José Cruz Medrano Vieyra

Asesor:
Juan Manuel Guzmán Ambriz

Silao de la Victoria, Guanajuato, 27 de Agosto 2019.

“UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL BICENTENRIO”

REPORTE FINAL DE ESTADÍA

NOMBRE DEL PROYECTO:

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS PARA LA MEJORA DEL MANTENIMIENTO

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

PRESENTA

José Cruz Medrano Vieyra

14030506

ASESOR: M.I. JUAN MANUEL GUZMAN AMBRIZ

SILAO DE LA VICTORIA, GTO, AGOSTO DEL 2019

RESUMEN EJECUTIVO

Lo que se realizó en el presente proyecto fue implementar dos tipos de mantenimiento lo que son el preventivo y el correctivo, al mismo tiempo se dio a la tarea de aplicar el sistema 5´s, esto con el fin de tener los menores paros posibles en las máquinas y así aumentar su producción, en cuanto a las 5´s se aplicaron con el objetivo de tener más orden dentro del área de trabajo, así como para optimizar tiempos y reordenar las área de trabajo así como el material que se tenga.

Los tipos de mantenimiento se aplicaron porque se hizo un estudio realizando varios formatos para saber cuáles eran las principales razones de los paros de las máquinas, se hizo lo mismo con las 5's se diseñaron formatos para su mejor entendimiento para los trabajadores y así saber qué es lo que más falta para desarrollarse mejor y mejorarlo.

Se pudo encontrar que las maquinas solo eran reparadas para que aguantaran un poco y no se les hacia un análisis completo de sus averías, así como tampoco de su compostura, esto se traduce a que había varios paros porque no se atendía el problema de raíz como se debe hacer. Ya aplicando los sistemas de mantenimiento se logró tener una mejor producción en cuanto a las piezas fabricadas o las que se modifican, esto porque los paros se disminuyeron en un 33%, lo cual es muy bueno ya se adelanta el trabajo que se traía rezagado y se logró llegar a un punto óptimo donde no se lleva retraso de las maquinas a entregar a nuestros clientes, lo que podemos traducir en la satisfacción de los mismo, esto traerá como consecuencia positiva que sigan confiando en nosotros para poder seguir brindándoles nuestros servicios.

INDICE

INTRODUCCION 8
CAPÍTULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO 12
1.1 Antecedentes del Proyecto. 13
1.2 Planteamiento del Problema. 13
1.3 Justificación. 14
1.4 Objetivos General 14
1.5 Objetivos específicos. 15
1.6 Alcance. 15
CAPÍTULO II MARCO TEORICO **17**
2.1 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL 18
2.2 5´s 18
2.3 MANTENIMIENTO 19
2.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO 19
2.4.1 Mantenimiento Correctivo 19
2.4.2 Mantenimiento Preventivo 19
2.4.3 Mantenimiento Predictivo 19
2.5 PRODUCCIÓN 20
2.6 INDICADOR 20
2.7 SCRAP 20
2.8 CALIDAD 20
2.9 CAPACITACIÒN 21
2.10 TORNO. 21
2.11 FRESADORA 21
2.12 TALADRO 21
CAPÍTULO III CARACTERIZACION DEL AREA DE TRABAJO. 22
3. 1 Generalidades de la empresa. 23
3.2 Antecedentes de la Empresa. 23
3.3 Misión 23
3.4 Visión 24
3.5 Política de Calidad 24
3.6 Descripción del Área de Negocios. 24
3.7 Puesto Asignado y Funciones. 25
CAPÍTULO IV DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS. 26
4.1 Actividades del Proyecto. 27
CAPÍTULO V RESULTADOS OBTENIDOS 28

5.1 Listado de la maquinaria..... 29
5.1.1 Torno CNC Bochi 30
5.1.2 Torno CNC Takoma..... 30
5.1.3FresadoraAries 30
5.1.4 Fresadora Saturno..... 31
5.1.5 Prensa Enerpac 32
5.1.6 Sierra Eléctrica Saturno 32
5.1.7 Taladro de Banco Saturno 33
5.2 Historial, Inspección y Diagnóstico de la maquinaria. 33
5.3 Averías..... 33
5.4 Inspección y Diagnóstico 35
5.5 Fichas técnicas 36
5.6 REGISTRO DE REFACCIONES 37
5.7 CALENDARIO DE MANTENIMIENTO. 38
5.8 5S. 40
5.9Utilizacion / selección. 41
5.10 Ordenar..... 42
5.11 Limpieza. 43
5.12 ESTANDARIZACIÓN. 44
5.13 Preparativo..... 44
5.13.1 Implementación: 44
5.14 DISCIPLINA. 44
5.14.1 45
5.14.2 45
5.14.3 45
5.14.4 45
5.14.5 45
5.15 RESULTADOS 46
5.16 Imágenes de las fichas técnicas: 53
5.17 Implementación de las 5s en la empresa MINERO DIESEL..... 62
5.18 SELECCIÓN. 64
5.19 ORDENAR. 65
5.20 LIMPIEZA 66
5.21 ESTANDARIZACION, DISCIPLINA. 67
CAPÍTULO VI ALCANCES Y LIMITACIONES...... **69**
6.1 Alcances..... 70

6.2 Limitaciones. 70
CAPÍTULO VII CONLUCIONES Y RECOMENDACIONES. 71
7.1 Conclusiones. 72
7.2 Recomendaciones 72
7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **73**
7.4 ANEXOS 73
ANEXO 1. MANUAL DE TORNO 73
7.5 ANEXO 2. 74
MANUAL DE SIERRA ELECTRICA. 74

Índice de graficas

Grafica 1. Paros mensuales (antes) 59
Grafica 2. Paros mensuales (después) 59

Índice de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades 14
Tabla 2. Formato de averías 32
Tabla 3. Inspección/diagnostico 33
Tabla 4 Formato de fichas técnicas 34
Tabla 5. Formato de registro de refacciones 35
Tabla 6. Calendario de mantenimiento 37
Tabla 7. Formato de diagnóstico 38
Tabla 8. Formato de reordenamiento 40
Tabla 9. Formato de limpiezas 41
Tabla 10. Comparación de precios 60

Índice de imágenes

Imagen 1. Torno 1 CNC Bochi 28
Imagen 2. Torno 2 CNC takoma 28
Imagen 3. Fresadora 1 Aries 28
Imagen 4. Fresadora 2 Saturno 29
Imagen 5. Prensa enerpac 30
Imagen 6. Sierra eléctrica 30

Imagen 7. Taladro de banco.....31
Imagen 8. Tarjeta roja.....39
Imagen 9. Estandarización 42
Imagen 10. Averías de torno 1.....44
Imagen 11. Averías de torno 2.....45
Imagen 12. Averías de fresadora 1.....45
Imagen 13. Averías de fresadora 2.....46
Imagen 14. Averías de prensa.....46
Imagen 15. Averías de sierra eléctrica.....47
Imagen 16. Averías del taladro.....47
Imagen 17. Inspección del torno 1.....48
Imagen 18. Inspección del torno 2.....48
Imagen 19. Inspección de fresadora 1.....49
Imagen 20. Inspección de fresadora 2.....49
Imagen 21. Inspección de prensa.....50
Imagen 22. Inspección de sierra eléctrica.....50
Imagen 23. Ficha técnica de torno 1.....51
Imagen 24. Ficha técnica de torno 2.....52
Imagen 25. Ficha técnica fresadora 1.....53
Imagen 26. Ficha técnica fresadora 2.....53
Imagen 27. Ficha técnica de prensa.....54
Imagen 28. Ficha técnica de sierra eléctrica.....54
Imagen 29. Ficha técnica de taladro.....55
Imagen 30. Registro de refacciones 56
Imagen 31. Calendario de mantenimiento.....57
Imagen 32. Diagnóstico de 5´s (antes).....61
Imagen 33. Aplicación de tarjetas rojas.....62
Imagen 34. Resultado de tarjetas rojas.....63
Imagen 35. Acciones en la fresadora 1.....64
Imagen 36. Acciones en el torno.....64
Imagen 37. Tabla de limpieza.....65
Imagen 38. Aplicación de tabla de limpieza.....66
Imagen 39. Carteles de 5´s.....66

Imagen 40. Manual de torno.....71
Imagen 41. Manual de sierra eléctrica.....72

INTRODUCCION

En la actualidad las empresas cuentan con desabastos de métodos para un correcto funcionamiento en alguna área en específica, tanto en producción, mantenimiento, calidad, entre otras.

Por lo que el presente proyecto estará dirigido al manejo de alguna de estas áreas para darle alguna solución factible que pueda generar gran relevancia al cabo de ciertos días, meses o años dentro de la empresa.

Este se realizará en el área de mantenimiento, la cual es una parte fundamental para que las empresas consigan un estándar de producción o respuesta mayor a lo esperado, con la mayor eficiencia de sus equipos, además de contar con una mayor organización y control del área.

El proyecto constara de ciertas fases que ayudaran a conocer la problemática que está afectando a la empresa, por lo cual se iniciara con conocer la filosofía institucional dentro de ella, para después indagar más sobre la problemática y lograr captar si verdaderamente es el problema o solo es una raíz. Una vez verificado esto se proseguirá a darle un objetivo hacia donde se quiere llegar.

Continuando con la siguiente fase se logrará captar palabras claves que ayuden a entender o a generar mayor conocimiento del tema con sus respectivas fuentes de referencia.

Entendiendo todo lo dicho se pasará a generar las metodologías que nos ayude a resolver el problema. Tal es el caso del proyecto en el área de mantenimiento, que fue implantar el sistema de las 5`s y generar un plan de mantenimiento. Inicialmente se generó el Plan de Mantenimiento, lo cual consta de conocer a detalle la maquinaria.

Para lograr conocerla se generarán algunos formatos que ayuden a conocer sus averías, inspecciones y diagnósticos de la máquina, fichas técnicas, registros de refacciones y la generación de un Calendario de Mantenimiento para cada equipo, esto se logró por medio de preguntas a las personas encargadas del área, como a trabajadores que elaboran en cada equipó.

Después se pasó a lo que fue las 5`s, donde se generó por cada palabra un formato para verificar si se cumple con cierta consideración que se debe establecer por cada una. Las palabras utilizadas son las siguientes; Seiri (Clasificación), Seito (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización), y Shitsuke (Disciplina).

Por última fase todo lo generado se logra recopilar y verificar si se cumplió con lo acordado durante el proyecto puesto en marcha y darle paso a declarar a todo lo que se llegó en el plan de Mantenimiento, si debiese ser implementado alguno de los tres mantenimientos que pudieran ayudarles a llevar un control programado para cada máquina y se puedan ajustar las necesidades que tiene la empresa con forme a la demanda de los clientes.

Además, en la implementación de las 5`s verificar si con los aspectos implantados por cada palabra, se logró tener un mayor control de aspectos relacionados con la producción de piezas.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO.

1.1 Antecedentes del Proyecto.

Minero Diésel es una compañía fundada en 1992 y dedicada a vender, rentar, reparar y reconstruir equipos para la minería. Cuentan con diferentes sucursales localizadas en, Torreón, Zacatecas y Silao. Sus principales clientes se concentran en las minas, pero tienen compradores de servicios y piezas como lo son SH, ERCON. En cuanto a sus proveedores si tienen plenamente identificados y comunicados con ellos los cuales son: JOY, HARD ROCK PRODUCTS, MILLER TECHNOLOGY, DEUTZ, PARKER, MICO, TYRI LIGHTS, BRUNNER Y LAY, TECHNIDRILL, PALMIERI, CMAC.
Especialistas en:

- Distribución equipo para minería subterránea y tajo abierto.
- Venta y reconstrucción de equipo minero. (Scooptrams, Camiones de Acarreo y Jumbos).
- Reparación de motores.
- Asesoría técnica en campo.
- Reparación de Convertidores, Transmisiones y Ejes.
- Reparación de Cilindros Hidráulicos.
- Venta de refacciones.

El presente proyecto se estará realizando en el área de mantenimiento, en conjunto con otras áreas como lo son ventas y almacén. Lo que se desarrollará será un sistema programado para el buen funcionamiento de sus máquinas.

1.2 Planteamiento del Problema.

En la empresa minero Diésel se tiene la problemática de no contar con un plan de mantenimiento en el área de producción en cuanto a las piezas que se fabrican para el servicio de mantenimiento o compostura, por el cual no se tiene un control adecuado hacia la máquina y se originan averías o errores a futuro. Por otro lado, no se toman en cuanta ninguna de las herramientas de lean manufacturing, por ende, se producen fallas

en los equipos y esto causa que no se saquen las piezas requeridas, o que se retrase el servicio que se brindara a cada una de las máquinas.

1.3 Justificación.

Los beneficios ofrecidos por el presente proyecto pueden ser laborales, productivos como financieros. Aplica en el ámbito laboral debido a que el mantenimiento y seguridad industrial van estrechamente ligados, ya que, si se trabaja con una maquinaria en mal estado, es muy probable que haya riesgo de accidentes. Por lo tanto, las razones principales para poner en práctica dicho proyecto es que aún no se ha establecido un plan de mantenimiento, al igual que las herramientas (5s) donde se pueda generar una mayor eficiencia en el trabajo. Con esto se logrará que se trabaje con un ritmo constante o simplemente no tenga paros continuos que puedan generar costos adicionales.

Por la falta de herramientas de manufactura existen algunos procesos que no se toman en cuenta y esto implica no satisfacer la demanda de los clientes o que se retrase la entrega.
Este proyecto se pondrá en práctica en el área de taller o mantenimiento, lo cual fue diseñado para el desempeño correcto de la maquinaria; al éxito del mismo puesto en marcha lograremos aumentar la salida de piezas requeridas, mejorando la capacidad de la empresa, la eficiencia a la entrega de su producto hacía los clientes y mejor manejo de flujo de los productos en proceso.

1.4 Objetivos General

El objetivo de este proyecto está enfocado en elaborar un plan de mantenimiento (predictivo, preventivo, correctivo) que nos permita alcanzar un mejor grado de confiabilidad en los equipos del proceso productivo e implementar la metodología 5s que mejoren las condiciones de trabajo.

1.5 Objetivos específicos.

- Conocer el estado actual de las tares y actividades de mantenimiento que se ejecutan en la empresa.
- Elaborar un plan de mantenimiento con el propósito de mejorar la confiabilidad en los equipos del proceso productivo, subiendo su porcentaje de trabajo a un 60%.
- Implementar el sistema de las 5s para controlar y organizar el área de trabajo, aumentando un 50% su nivel de aplicación.
- Capacitar al personal de operadores en las actividades de mantenimiento.

1.6 Alcance.

Se espera tener buenos resultados con lo que se ha propuesto, ya que esto nos traerá como beneficios que las maquinas estén en las mejores condiciones para que puedan funcionar óptimamente, generando los menores paros durante el turno, esto se lograra ya que como se mencionó anteriormente se diseñara un plan de mantenimiento para las máquinas.

En conjunto con esto se aplicarán las 5´s esto con fin de mejorar el área de trabajo, beneficiando a los operadores de las máquinas, en cuanto a ambiente laboral y limpieza en el área de trabajo, así como tener las herramientas necesarias para poder desempeñar bien su trabajo.

1.7 Cronograma de Actividades.

Actividades a realizar	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	SEMA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Busqueda de la empresa																
Identificar problematicas del																
Eleccion de las problematicas a																
Planteamiento del problema																
Objetivos del proyecto																
Recopilacion de datos																
Analisis de los datos																
Lista de las actividades a																
Desarrollo de las actividades																
Resultados obtenidos																

Tabla 1. El cronograma de actividades, nos da una panorámica de que fue lo que se realizó en cada de las semanas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Mantenimiento Productivo Total es la traducción de TPM (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos (1). El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un sistema de gestión que evita todo tipo de pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección, y orientando sus acciones apoyándose en las actividades en pequeños grupos.
(Sacristàn, 1995)

2.2 5´s

5S es una herramienta de gestión visual fundamental dentro de Lean Manufacturing, y utilizada habitualmente como punto de partida para introducir la mejora continua en la empresa. Su misión es optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. Con su implementación conseguimos mejorar la productividad del proceso y aumentar la calidad.

Disponer de un puesto de trabajo ordenado, limpio y bien organizado, es clave para atajar las pérdidas de tiempo-desplazamientos innecesarios, reducir los defectos en piezas, ahorrar en mantenimiento y aumentar la seguridad. Ayuda a que el personal de planta esté motivado y trabaje en las mejores condiciones
(Sacristán, 2005)

2.3 MANTENIMIENTO

El mantenimiento se define como un conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas o de diseño.

2.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO

2.4.1 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel encaminado a reparar una falla que se presente en un momento determinado. Es el modelo más primitivo de mantenimiento, o su versión más básica, en él, es el equipo quien determina las paradas. Su principal objetivo es el de poner en marcha el equipo lo más pronto posible y con el mínimo costo que permita la situación.

2.4.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en evitar la ocurrencia de fallas en las máquinas o los equipos del proceso. Este mantenimiento se basa un "plan", el cual contiene un programa de actividades previamente establecido con el fin de anticiparse a las anomalías.

2.4.3 Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es una modalidad que se encuentra en un nivel superior a las dos anteriores, supone una inversión considerable en tecnología que permite conocer el estado de funcionamiento de máquinas y equipos en operación, mediante mediciones no destructivas. Las herramientas que se usan para tal fin son sofisticadas, por ello se consideran para maquinaria de alto costo, o que formen parte de un proceso vital.

(Sacriastàn, 2001)

2.5 PRODUCCIÓN

Proceso de consumo de la fuerza de trabajo y creación de medios de producción y objetos de uso personal necesarios para la existencia y desarrollo de la sociedad humana. El proceso de producción como actividad humana dirigida a un fin por medio del cual los hombres actúan sobre la naturaleza exterior y la modifican con el fin de adaptarla a sus necesidades, a la vez que modifican su propia naturaleza, constituye una condición natural y eterna de la vida humana.
(TEJEDAS, 1976)

2.6 INDICADOR

Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.
(Alvarado, 2000)

2.7 SCRAP

"Scrap" es una palabra inglesa que se traduce como chatarra o residuo.
En el contexto industrial, scrap refiere a todos los desechos y/o residuos derivados del proceso industrial.
El problema básico de las industrias en relación a sus "scraps" radica en deshacerse de los mismos de un modo racional que además cumpla con las normativas existentes en materia de preservación del medioambiente.
El scrap industrial no solo representa un problema para la industria, sino que también puede resultar una interesante oportunidad. En efecto, el scrap o residuo industrial posee un valor económico, en la medida en que puede constituir un insumo para otra industria.
(Rivera, 2006)

2.8 CALIDAD

La calidad es un concepto inherente a la misma esencia del ser humano. Desde los mismos orígenes del hombre, éste ha comprendido que el

hacer las cosas bien y de la mejor forma posible le proporciona una ventaja competitiva sobre sus congéneres y sobre el entorno con el cual interactúa.
(Rodríguez, 2012)

2.9 CAPACITACIÒN

La capacitación se define como el conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en una empresa. La capacitación les permite a los trabajadores poder tener un mejor desempeño en sus actuales y futuros cargos, adaptándose a las exigencias cambiantes del entorno.
(Trosino, 2007)

2.10 TORNO.

Es una maquina donde se forman o se trabajan piezas mediante arranque de viruta. El proceso del arranque de viruta tiene lugar de manera fundamental igual en todas las máquinas que trabajan piezas mediante mecanizado.
(Saenz, 2003)

2.11 FRESADORA.

Es una máquina herramienta. Su funcionamiento es conformar una pieza por arranque de viruta. Para ello la pieza se sujeta en una mesa de trabajo y puede permanecer fija o con movimiento rectilíneo. La herramienta efectúa un movimiento giratorio y al realizar el contacto de herramienta-pieza se realiza el mecanizado con arranque de viruta.
(Santiago, 2007)

2.12 TALADRO.

Se usan para barrenar, machuelar, escariar y también para perforar en diámetros pequeños.
(R., 2002)

CAPÍTULO III.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

3. 1 Generalidades de la empresa.

Minero Diésel de México S.A. de C.V.

Casa matriz: Torreón, Coahuila

Tel. +52-871-750-5514

Sucursal: Silao, Guanajuato

Tel. +52-472-723-9494

e-mail: contacto@minerodiesel.com

3.2 Antecedentes de la Empresa.

Minero Diésel es una compañía fundada en 1992 y dedicada a vender, rentar, reparar y reconstruir equipos para la minería.

Principales proveedores:

- JOY.
- HARD ROCK PRODUCTS.
- MILLER TECHNOLOGY.
- DEUTZ.
- PARKER.
- MICO.
- TYRI LIGHTS.
- BRUNNER Y LAY.
- TECHNIDRILL.
- PALMIERI.
- CMAC.

3.3 Misión

Ofrecer en Minero Diésel de México, S.A. de C.V. venta de equipo y refacciones originales, componentes nuevos y reconstruidos, servicio técnico especializado para la minería, construcción, agricultura e industrial en general ofreciendo soluciones de buena calidad y precios competitivos que dan solución a los requerimientos de nuestros clientes.

3.4 Visión

Trascender como una empresa rentable y competitiva en la que su expansión sea a nivel mundial ofreciendo una excelente opción para el cliente sobre la venta de equipo pesado para la minería y sus componentes.

3.5 Política de Calidad

Nosotros los empleados de Minero Diésel de México, S.A. de C.V. tenemos el compromiso de mejorar continuamente nuestros procesos basando nuestro sistema de calidad en la norma ISO 9001:2008, para que nuestros productos y servicios, así como la utilización de refacciones originales sean siempre la mejor opción de nuestros clientes, cumpliendo sus expectativas y logrando su satisfacción.

3.6 Descripción del Área de Negocios.

El presente proyecto estará enfocado en el área del almacén. La principal función de este almacén es tener sus piezas en un stock donde no se vayan a quedar sin material pero sabiendo de igual manera que no se debe tener en exceso, las funciones que también le corresponden al almacén es tener organizado su material, esto para que cuando los mecánicos, el encargado del taller, o que llegue algún pedido de alguna mina solicitando una pieza, se le pueda dar pronta respuesta a la solicitud que cada uno de los mencionados anteriormente necesite, al mismo tiempo debe checar la mercancía que llega tanto de Estados Unidos como Nacionalmente para si hay alguna falla hacerlo saber a las personas indicadas para solucionar ese problema. Por otro lado, llevan un control en cuanto a los papales que se manejan dentro de esta área, para dar entrada o salida de cualquier material que sea requerido, así como checar que todo esté en regla. Su trabajo está basado en cuanto a los objetivos institucionales cumpliendo siempre con su trabajo haciéndolo de la mejor manera para estar mejorando sus procesos continuamente.

3.7 Puesto Asignado y Funciones.

El puesto que se me fue encomendado fue el de practicante del área de mantenimiento, donde mi principal función es estar al pendiente de las máquinas que tienen problemas de funcionamiento, esto para poder desarrollar un plan de mantenimiento para que no tengan tantos paros, así como de aplicar el sistema de 5´s para que los procesos se lleven correctamente, así como hacer un área de trabajo más agradable y organizada.

CAPÍTULO IV.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLADAS.

4.1 Actividades del Proyecto.

Las actividades que se planearon para llevar un buen control del mismo proyecto fueron las siguientes: primero que nada fue buscar o encontrar la empresa donde estaría desarrollando mi trabajo, posterior a eso estando en la empresa se tuvieron que identificar las problemáticas que tenían en caso de que tuvieran o por otro lado atacar un problema directamente que se haya asignado para poder solucionar, después de eso tendrá que analizar la problemática que se tiene para buscar posible soluciones, para esto se tendrá que hacer el planteamiento del problema esto con el fin de plasmar ya el problema que se tendrá que dar solución. Una vez teniendo eso se procesadora a fijar los objetivos del proyecto para saber hacia dónde vamos y que queremos lograr. Para lo anterior se procederá ya a empezar a recopilar los datos necesarios para que el proyecto vaya fluyendo de buena manera y para tener información para desarrollarlo, el paso siguiente seria que la información que se recabo analizarla de tal manera que se pueda dar a interpretar el antes y después de lo que se implementó. Se realizará una lista de actividades para llevar paso a paso este proyecto para no dar cabida a errores que puedan alterar o detener el proceso del proyecto, como paso siguiente se tendrá que desarrollar las actividades antes listadas para dar cumplimiento a cada una de ellas y realizarlas de buena manera corroborando los datos que se estarán mostrando. Finalmente, con toda la información recopilada se darán a conocer los resultados obtenidos con la realización de este proyecto.

CAPÍTULO V

RESULTADOS OBTENIDOS.

Hoy en día las empresas para el funcionamiento correcto, no solo se basan en la mano de obra sino también en el equipo de trabajo y estos a su vez se obtienen ciertos procedimientos para garantizar la satisfacción total. Por lo tanto, el siguiente proyecto estará enfocado a un tema importante que será consolidado por varios factores, como primer parte es lograr implantar un plan de mantenimiento que ayude a garantizar el funcionamiento correcto de la maquinaria. En segunda parte se utilizará la herramienta de lean manufacturing que logren obtener un mayor rendimiento de materiales como mano de obra.

De acuerdo con lo planteado por la empresa no existe como tal un plan de mantenimiento que logre enriquecer los aspectos que deben cumplir con la maquinaria existente en la empresa "MINERO DIESEL". Por lo cual se debe de tomar en cuenta el número de máquinas que se encuentran dentro de la empresa para verificar cuales son las principales fallas y el material necesario para cumplir con el mantenimiento. Es muy importante conocer la maquinaria con la que cuenta la planta para conocer sus características, de esta manera se hará la recopilación de información de cada una de ellas y a su vez darle el cuidado necesario si es que se requiera un mantenimiento predictivo, preventivo o ya sea correctivo.

5.1 Listado de la maquinaria

A continuación, se hará un breve repaso de las particularidades de cada maquinaria a fin de conocer a detalle su función y características de cada una de ellas, donde la información fue recopilada por los manuales de cada máquina.

5.1.1 Torno 1 CNC Bochi

Ilustración 1. Torno es una herramienta industrial que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución

5.1.2 Torno 2 CNC Takoma

Ilustración 2. Torno permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución

- ### 5.1.3Fresadora1Aries

Ilustración 3. Fresadora una fresadora es una máquina-herramienta cuya función es crear piezas de determinadas formas, a través de un proceso de mecanizado.

5.1.4 Fresadora 2 Saturno

Ilustración 4. Fresadora con el uso de una herramienta giratoria llamada fresa. El mecanizado es un modo de manufactura por remoción de material tanto por abrasión como por arranque de viruta.

5.1.5 Prensa Enerpac

Ilustración 5. Esta prensa ayuda a sostener objetos pesados para ponerlos estables y hacerles alguna corrección, así como también ayuda a levantar cosas pesadas.

5.1.6 Sierra Eléctrica Saturno

Ilustración 6. Sierra eléctrica ayuda a cortar los materiales que se vayan necesitando, adecuándolos a ciertas características.

5.1.7 Taladro de Banco Saturno

Ilustración 7.taladro este nos sirve para hacer agujeros o cortes en cualquier material

5.2 Historial, Inspección y Diagnóstico de la maquinaria.

Durante una recopilación de datos de operarios y máquinas de la planta se obtuvo la siguiente información que consta de adquirir la situación del mantenimiento de “MINERO DIESEL”.

5.3 Averías

A continuación, se presentará un formato donde se represente la información pertinente sobre las averías que ocurren con más frecuencia en las máquinas. Esto se hará con base a una bitácora que los trabajadores realicen durante su turno.

Averías

Cuantas son las horas de paro de máquina.

MAQUINA:								
MARCA:								
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERIAS			Horas Trabajadas				
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de máquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros

Día que se presentó la avería.

Tipo de avería de la máquina, además de darle las horas de trabajo.

Se agrega el número de veces que aparece la avería.

Se registra cual es el problema para reparar.

Tabla 2. En este formato se estarán registrando las averías s de cada máquina antes mencionada.

5.4 Inspección y Diagnóstico

La siguiente información se recopilará en base al estado de la máquina, por la observación muy detallada para lograr detectar los fallos que puedan originarse en los equipos de trabajo.

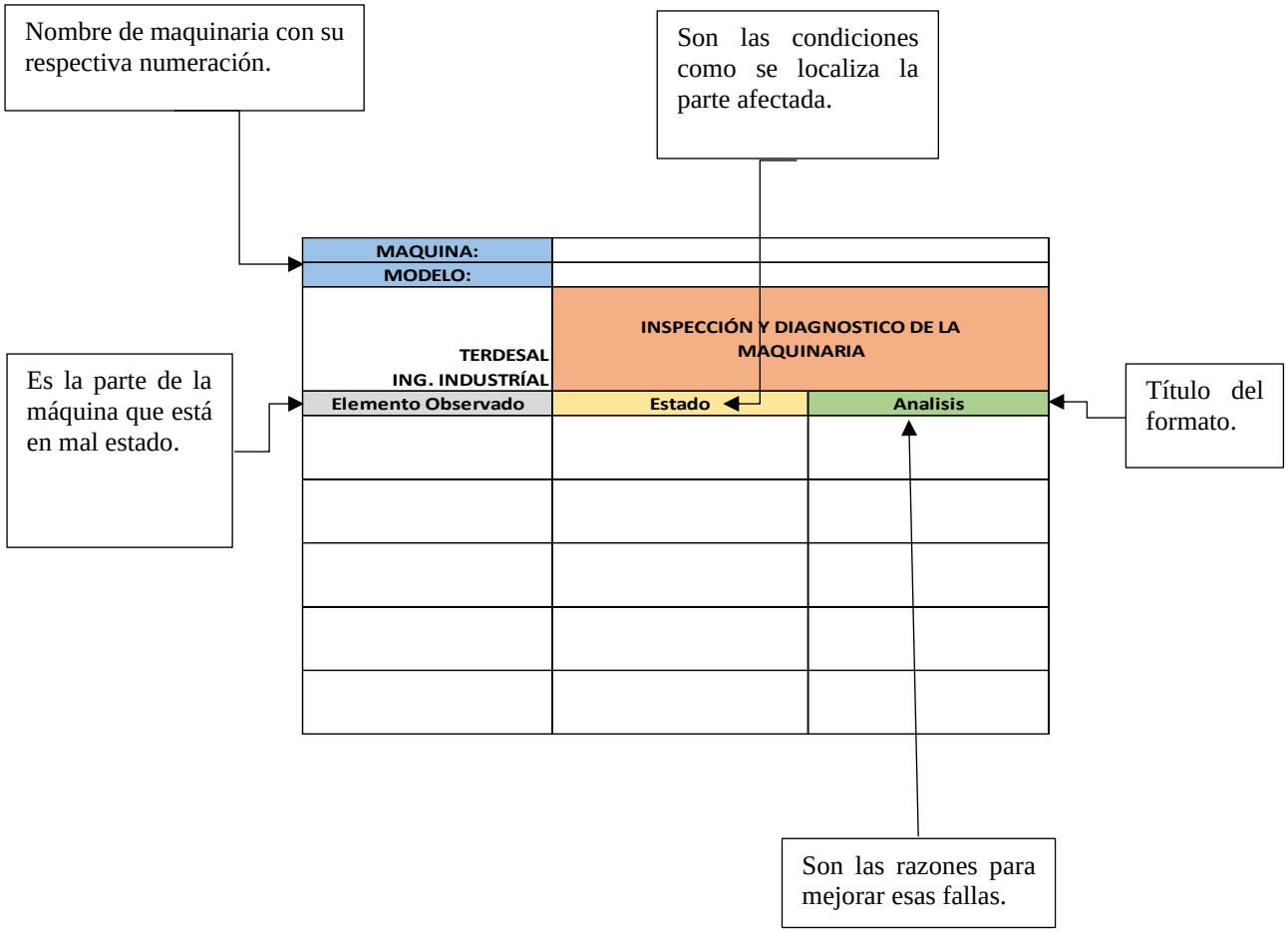


Tabla 3. Inspección verificar el estado de la máquina.

5.5 Fichas técnicas

Las fichas técnicas son una parte esencial para conocer con más detalle información de la máquina. Este llenado se hará con base a los manuales de cada equipo de trabajo o por información de compra si no hubiera como tal un manual.

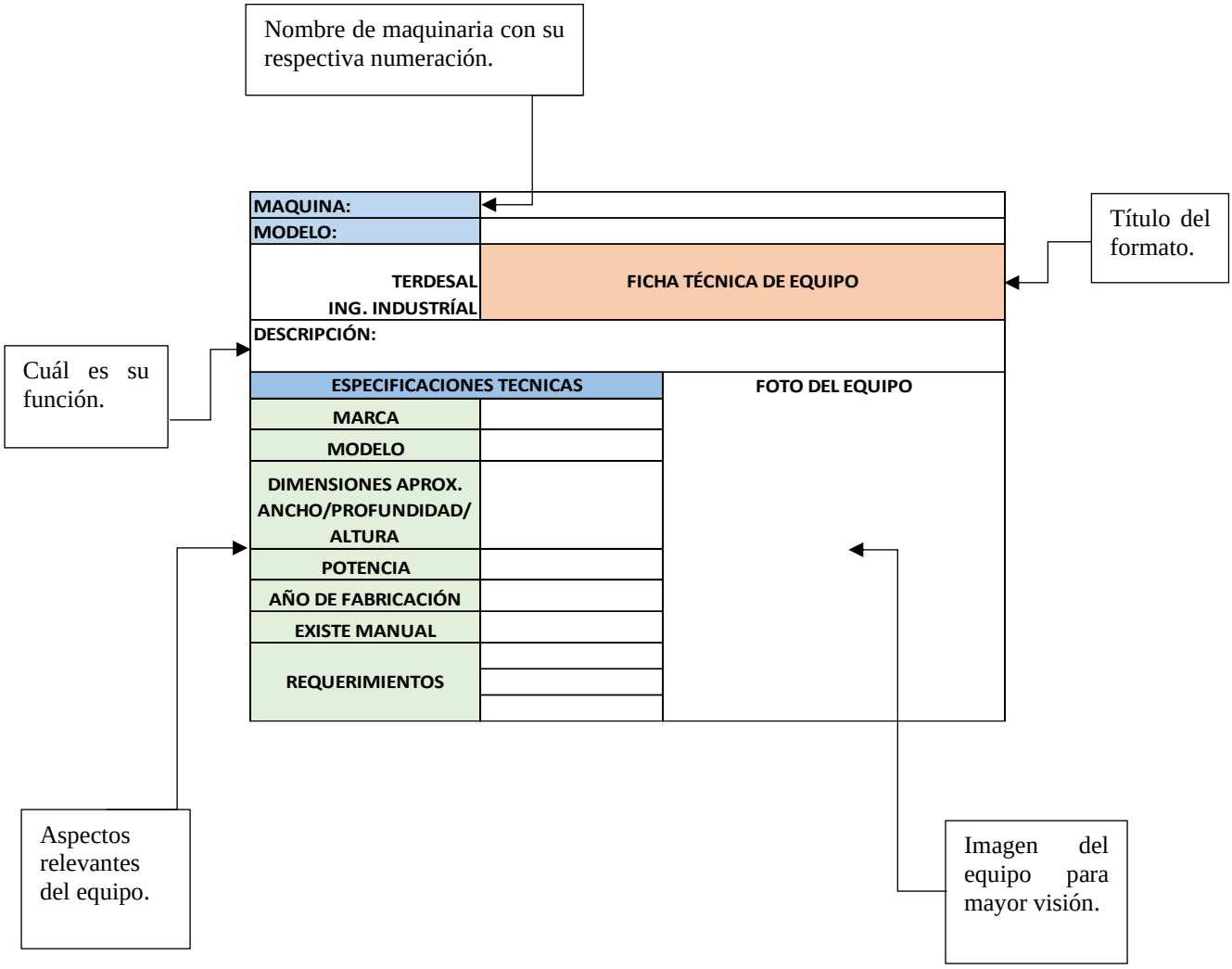


Tabla 4. Ficha técnica nos proporcionara más información precisa de la máquina.

5.6 REGISTRO DE REFACCIONES

La siguiente tabulación es para obtener con mayor detalle las partes más usadas por los equipos de trabajo. Lo cual generara mayor rapidez de compra o tan solo la verificación del material dentro del almacén de la empresa.

Características del artículo.

El precio del producto.

Nombre de la pieza a solicitar.

Cuantas piezas son solicitadas.

Nº de piezas solicitadas.

Terdesal Ing. Industrial	REGISTRO DE REFACCIONES			
N°	Articulo	Descripción	Cantidad	Costo
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Tabla 5. Registro de refacciones para saber con qué se cuenta y que se va a requerir.

5.7 CALENDARIO DE MANTENIMIENTO.

El siguiente calendario tiene como fin establecer tiempos predeterminados para lograr obtener un ajuste de mantenimiento por cada máquina siguen el periodo que lleva sin darle una limpieza profunda. Con estos se darán las fechas que serán para cada máquina tomando en cuenta que se deben cumplir con los pedidos de piezas. Se programará con el dueño como persona encargada del mantenimiento.

CALENDARIO DE MANTTO.

Meses donde se realizará el Mantto.

Día que comenzará el proyecto.

Terdesal
Ing. Industrial

CALENDARÍO DE MANTENIMIENTO

Fecha

	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Torno CNC Bochi																																																
Torno CNC Takoma																																																
Torno CNC Takoma (20"X60")																																																
Fresadora Saturno																																																
Fresadora Aries 1																																																
Fresadora Aries 2																																																
Presa Enerpac																																																
Sierra Eléctrica Saturno																																																
Compresor Evans																																																
Taladro de Banco Saturno																																																

Maquinaria para la realización del Mantto.

Son las semanas donde se realizará el Mantto

Tabla 6. Calendario para el mantenimiento programado de las máquinas.

5.8 5S.

Para realizar una buena metodología de las 5s es necesario realizar un diagnóstico y así analizar en qué situación se encuentra la empresa y gracias a eso se identificarán las fallas de la misma.

Con ayuda del diagnóstico actual, se ejecutarán los indicadores de las 5s los cuales se establecerán en los aspectos que se desean mejorar dentro del área de mantenimiento de la empresa.

Luego, se ejecutará la metodología de 5s, exponiendo las actividades que se deben realizar para la implementación de cada una de las etapas, usando las tarjetas rojas, tener una buena organización en el área de trabajo, formatos de inspección de limpieza, una buena estandarización, capacitación para los trabajadores.

¿Quién aplicara el diagnóstico?

Descripción de las condiciones.

Clasificación de las 5`s

Calificación de cada una de la clasificación.

INSPECCION INICIAL DE 5S EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TERDESAL SA DE CV.					
	Evaluador:	0= Mal	1= Bueno	2= Excelente	Puntaje
Clasificación	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
				Subtotal	
Orden	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
				Subtotal	
Limpieza	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
				Subtotal	
Estandarización	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
				Subtotal	
Disciplina	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
				Subtotal	
		TOTAL			

Tabla 7. Diagnóstico de situación actual de la empresa

5.9Utilizacion / selección.

Las tarjetas rojas permiten marcar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo costo y no es útil o mover a un almacén.

En la implementación de la primera S se utilizarán las tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios, el tipo de desecho y su disposición final.

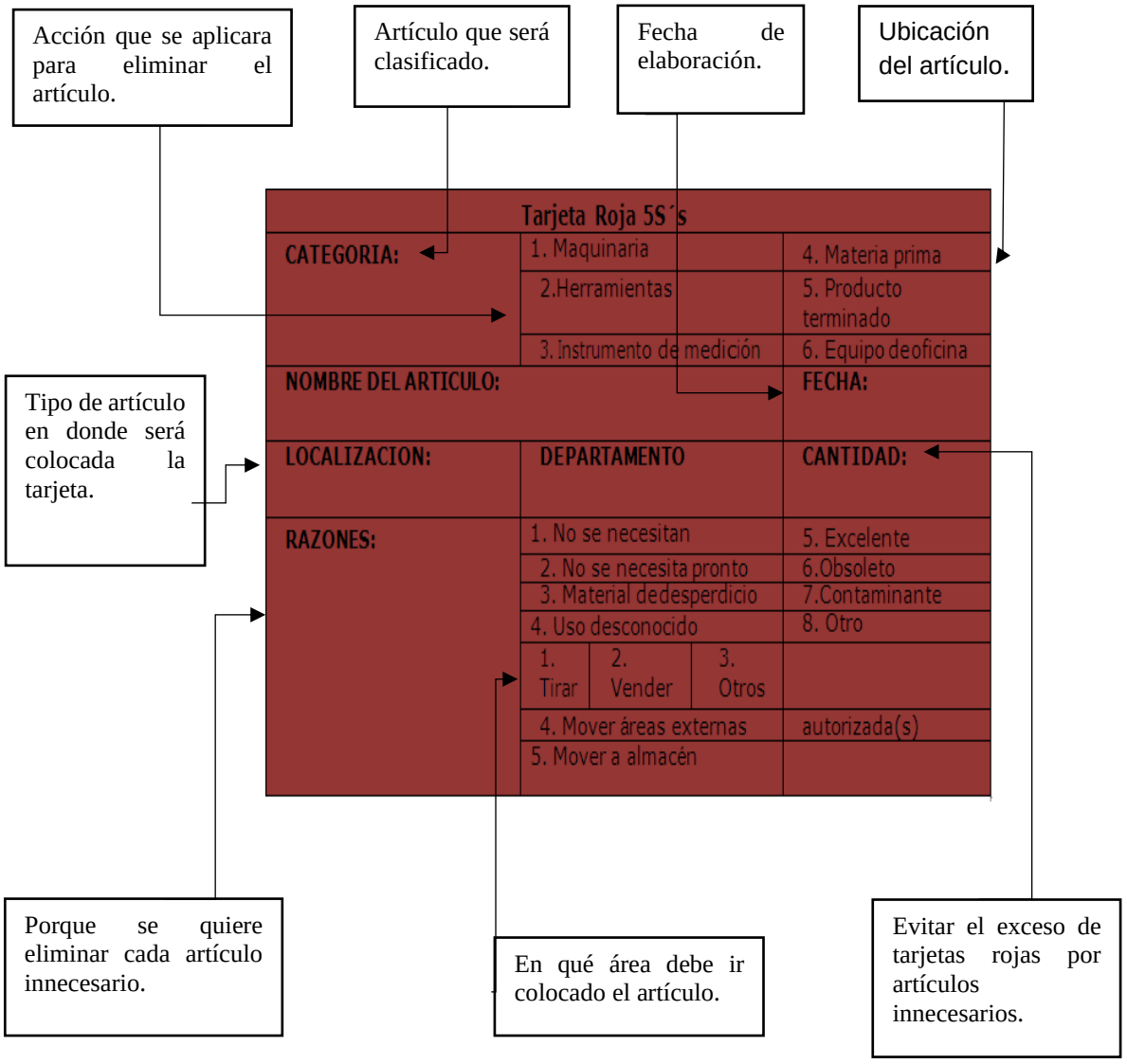


Ilustración 8. TARJETA ROJA, esta nos ayudara a identificar lo que no es necesario tener en el área de trabajo, y si será reubicado o desechado.

5.10 Ordenar.

El desorden transforma el lugar de trabajo en un sitio peligroso y desagradable e influye de forma negativa en el comportamiento de los trabajadores. Identificar, clasificar, separar y eliminar del lugar de trabajo todos los materiales innecesarios y conservar únicamente lo que se ocupa.
Se apropiaron las áreas de trabajo para un mejor desarrollo en las actividades y se reubicaran las herramientas.

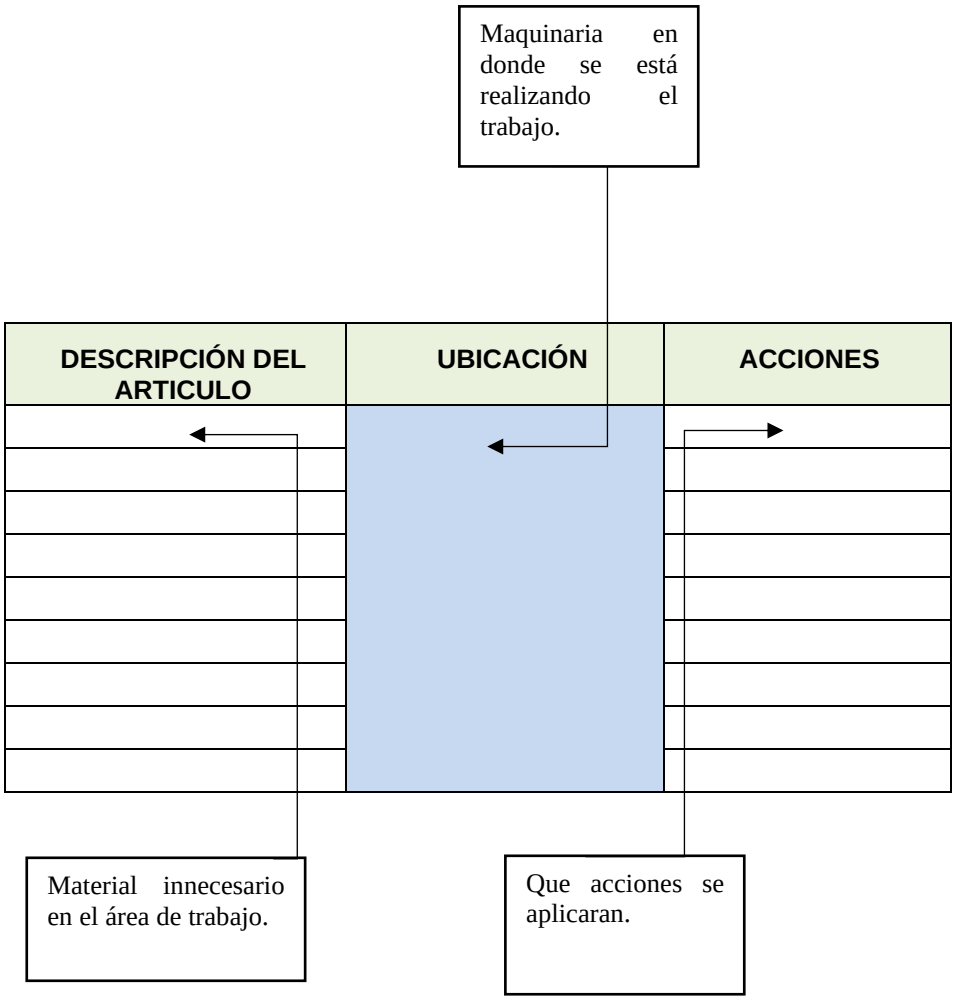


Tabla 8. Orden en maquinaria para un mejor puesto de trabajo.

5.11 Limpieza.

La limpieza es indispensable en el área de trabajo ya que gracias a ella habrá un buen funcionamiento en los equipos y habilidad para producir artículos de calidad. Se tratará de evitar que la suciedad, el polvo y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

El encargado de área debe asignar responsabilidades de cada uno de los operarios. Esta asignación se debe registrar en la tabla que se muestra a continuación ahí se señala el día de limpieza para cada trabajador.

Nombre del responsable.

Áreas de limpieza

Distribucion de responsabilidades de limpieza.						
Dia	Nombre	torno	estante	fresado	estante	piso
Lunes						
Martes						
Miercoles						
Jueves						
Viernes						
Sabado						

Días de la realización de limpieza.

Tabla 9. LIMPIEZA del área de trabajo. Este formato nos ayudara a saber quién hace su limpieza, aparte de dar un seguimiento a la misma.

5.12 ESTANDARIZACIÓN.

La estandarización consiste básicamente en aplicar y mantener lo que se ha venido desarrollando hasta ahora, más que una actividad es una condición.

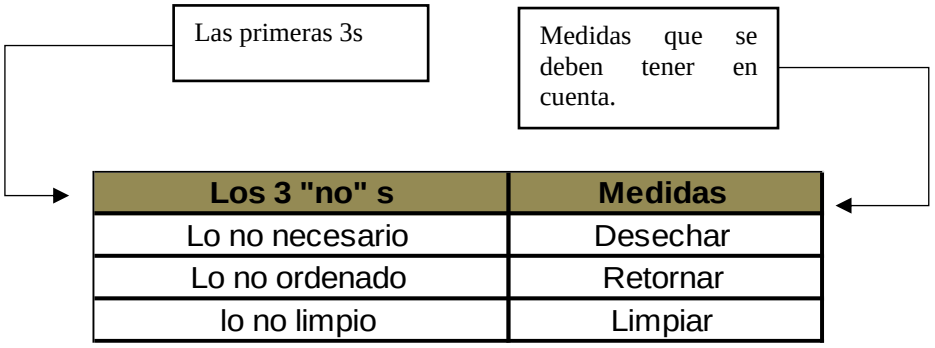


ILUSTRACIÓN 9. ESTANDARIZACIÓN, no ayudara a mantener lo que sea venido aplicando.

5.13 Preparativo

Se harán reuniones con los trabajadores para conocer la situación y minimizar las causas principales del problema.

5.13.1 Implementación:

- Se utilizarán las tarjetas rojas para desechar cosas innecesarias en el área de trabajo.
- Realizar la limpieza en el área de trabajo antes y después de empezar su jornada.
- Llevar una buena organización del material que se está utilizando.

5.14 DISCIPLINA.

Se establecerá y recordara a los trabajadores cuales son los métodos que deben realizar para seguir correctamente su trabajo, además de instalar indicadores o avisos a la vista del personal.

Al realizar constantemente una tarea los trabajadores tendrán práctica y podrán realizar correctamente las cosas sin que se les tenga que recordar.

Compromiso. Se pretende formar nuevos hábitos en los trabajadores y lograr que interioricen este concepto.

Actividades que se deben realizar:

- 5.14.1 Ser puntuales para asistir a reuniones y otras actividades.
- Colocar la basura y artículos que no sean requeridos en los lugares establecidos.
- 5.14.2 Devolver herramientas y materiales al lugar establecido después de ocuparlos.
- 5.14.3 Después de ocupar el área de trabajo dejarla limpia.
- 5.14.4 Aclarar las reglas para para observar los acuerdos tomados en el área de trabajo.
- 5.14.5 En caso de no cumplir con alguna de las 5s analizar el problema y encontrar una solución.

Para que la empresa MINERO DIESEL cumpla con su objetivo en la eficiencia, es preciso implementar una formación de mejoramiento continuo, el cual la lleve adoptar la metodología de 5s con la mejor disposición.

Es de suma importancia contar con una herramienta para crear calidad llamada 5s, ya que esta favorece a la identificación y compromiso del personal con sus equipos e instalaciones de trabajo. Para que la metodología de las 5s funcione con éxito, se necesita el compromiso total por parte del personal tomando todo con una buena actitud y comportamiento de la organización, motivando al personal para garantizar el triunfo.

5.15 RESULTADOS

A continuación, se agregarán las fotos de los resultados obtenidos por el plan mantenimiento e implantación de las 5´s. Por lo cual se agregará como primera parte el plan de mantenimiento el cual consistía en averiguar de manera rigorosa algunos aspectos de los equipos.

Obteniendo los resultados se llegó a conocer las averías que se han generado durante el transcurso que se adquirieron los equipos son las siguientes:

MAQUINA:	Torno CNC.						
MARCA:	Takoma 1.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
23/Feb/2019	1	Cambio de Aceite.	2 hrs.		1 hr.		
13/Dic/2018	2	Cloct de paro de máquina.	1 mes.	2 hrs.			
09/Nov/2018	1	Desgaste de pieza de encendido	1 sem.		30 min.		
28/Mar/2019	4	Se bota la pastilla de encendido.	3 hrs	1 hr.			

Ilustración 10. AVERÍAS DE TORNO 1, sirve para ver las averías que tuvo el torno

MAQUINA:	Torno CNC.						
MARCA:	Takoma 2.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
15 / oct / 2018	2	Daño en el resorte del clotch.	1 hr		1 hrs		
23 / Mar / 2017	1	Daño del contra punto.	48 hrs		3 hrs		
18 / Sept / 2016	1	Barra del carro dañado po quebradora.	36 hrs		2 hrs		
13 / Enero / 2019	2	Ruido en Masa Central por rebaba.	24 hrs		1 hr.		

ILUSTRACIÓN 11. AVERÍAS DE TORNO 2, se identificaron averías.

MAQUINA:	Fresadora.						
MARCA:	Aries 2.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
14 / Sept / 2012		Automatico.	1 hr.	1 hr.			
20 / May / 2014		Plecha de transmisión principal.	1 mes.		3 hrs		
08 / Enero / 2016		Palanca de fijación	2 h.		1 hr.		
26 / Abril / 2016		Lampara	0 hrs.	30 min			
06 / oct / 2018		Transformador	8 hrs.	2 hr.			

ILUSTRACIÓN 12. AVERÍAS DE FRESADORA 1, saber cuáles son sus principales averías.

MAQUINA:	Fresadora						
MARCA:	SATORNO.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
10 / Marzo / 2012	1	Automatico de la Máquina descompuesto.	2 hrs.	2 hr.			
17 / Feb / 2015	2	Motor Automatico.	48 hr.	3 hrs.			
20 / Jun / 2016	1	Engrane quebrado por forzamiento.	6 hrs.		3 hr.		
14 / Dic / 2018	2	Interruptor de rotor automatico	1 hr.	30 min			
16 / Enero / 2014	1	Mandril de la fresadora.	30 min		15 min.		

ILUSTRACIÓN 13. AVERÍAS DE FRESADORA 2, nos ayuda a identificar sus principales problemas.

MAQUINA:	Prensa.						
MARCA:	Enerpac.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
13 / Agosto / 2016	2	Piston de prensa hidraulica	4 hrs.				2 hrs
06 / Abril / 2018.	1	Caja de Mando Eléctrico	12 hrs.	3 hrs.			

Ilustración 14. Prensa, saber sus averías y para dar solución.

MAQUINA:	Sierra Eléctrico						
MARCA:	SATURNO.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
04/Dic/2015	2	Bomba de Agua.	4 hrs.	2hrs.			
22/Feb/2017	1	Plecha de Movimiento.	8 hrs.		3hrs		
20/sept/2018	2	Contro numerico.	3 hrs	1hr.			

Ilustración 15. Averías de sierra eléctrica, para dar arreglo a sus problemas.

MAQUINA:	Taladro de Banco						
MARCA:	Saturno.						
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	HISTORIAL DE AVERÍAS			Horas Trabajadas			
Fecha	N° Partes de averías	Designación de los trabajos	Paros de maquina	Eléctrica	Mecánica	Neumática	Otros
05/Feb/2016	3	Motor con corto electrico	2 hrs.	1 hr.			
13/Jun/2017	1	Bandas en mal estado.	3 hrs.		30 min.		
25/Nov/2018	1	Sujeción de brocas estrellado	1 hr.		30 min.		

Ilustración 16. Taladro de banco, saber cuáles con sus defectos y dar pronta solución.

De acuerdo con los resultados, podemos concluir que los equipos de la empresa MINERO DIESEL tenían algunas averías que fueron revisadas con cautela, pero con el paso del tiempo estas mismas generan grandes pérdidas de dinero, ya sea que no fueron reparadas de la mejor manera. Algunos de los equipos cuentan con averías recientes que no han sido corregidas, más tan solo son reparadas provisionalmente por los operarios para no generar pérdidas de tiempo y trabajar bajo la demanda de los clientes.

Posteriormente se generaron las siguientes tablas para la inspección de los equipos de manera detallada y contundente que pudieran localizar las

principales amenazas del mal funcionamiento del equipo o tan solo el puro aspecto.

MAQUINA:	Torno CNC.	
MODELO:	BOCA:	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Carcaso	Se encuetra algo dañado por golpes	Realizar una ligera capa de pintura.
Bancado	Totalmente llena de residuos.	Limpiar Constantemente.
Carro transversal	Tiene un ligero rose inusual	Realizar una aceitada antes de usar.
Mangeras	Estan en un buen estado	Proteger las para no tener percances.

Ilustración 17. Inspección de torno 1, para saber su estado.

MAQUINA:	Torno CNC.	
MODELO:	Tanomei.	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Carcasa	Tiene demasiado corrosión	Dar una ligera capa de pintura.
Bancada	Demasiado rebaba de material.	limpieza profunda.
Engranes	Totalmente al descubierto.	Elabora una parte para cubrirlos.
Machuelo	Se encuentran desalineados.	Utilizar nuevo machuelos.

Ilustración 18. Inspección de torno 2, averiguar su estado actual.

MAQUINA:	Fresadora	
MODELO:	Aries 1.	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Palancas.	Demasiado juego.	Dar un ajoste correcto.
Banca.	Con abogadoras y abujeros.	Tener cuidado al utilizarlo.
Cableado	Se encuetra al descubierto.	Proteger con mangera o tubos.
Carcasa	Esta demasiado ragado.	Protegerlo con pintura.

Ilustración 19. Inspección de fresadora 1. Sabremos cómo se encuentra actualmente.

MAQUINA:	Fresadora	
MODELO:	Aries 2.	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Buncada	No tiene elementos de enacéitado.	Dar un liguero acetado antes de usar.
Mangera.	Tienen roptoras de perdida de aceite.	Colocar nuevas Mangeras.
Motor	Demasidos paros.	Corregir Con nuevas piezas.
Bandas.	Se encuentra en un punto de ruptura	Colocar nuevas bandas.

Ilustración 20. Inspección de fresadora 2. Saber cómo se encuentra actualmente.

MAQUINA:	Prensa.	
MODELO:	Enerpac.	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Carcasa	Cuenta con golpes y rayadoras.	Pintar la prensa.
Botones de On/off	Totalmente Dañados	Corregir los o solicitar unos nuevos.
CNC.	Al descubierto el cableado.	Ocultar con nueva caja de CNC.

Ilustración 21. Inspección de prensa, saber que se requiere realizar para mejorar.

MAQUINA:	Sierra Eléctrica.	
MODELO:	SATURNO.	
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	INSPECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA MAQUINARIA	
Elemento Observado	Estado	Análisis
Carcasa	Numeración borrosa.	Dar una limpieza para ver su estado.
Bomba de agua	Con ligeros paros y apagones.	Componer con una persona especializada
Cegeta.	No realiza los cortes con presición	Cambiar de cegeta o afilar.

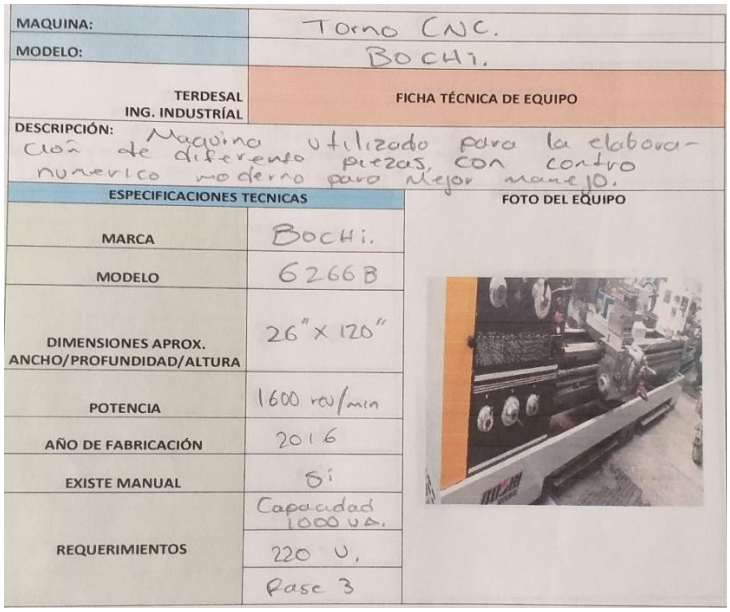
Ilustración 22. Inspección sierra eléctrica, anomalías, y soluciones que se realizaron.

De acuerdo con la información obtenida por la observación de los equipos se llegó a la conclusión que los equipos de trabajo no tienen una buena inspección por parte de los trabajadores, ya que no le dan un mantenimiento correcto y estos solo se dedican a trabajar sin importar que es lo que la maquina necesita, aunque los problemas de la maquina no son del todo para un paro total de máquina.

Más sin embargo deben ser corregidos para darles mayor duración de vida a los equipos. Con base a los problemas se les da una pequeña solución para que tengan en cuenta los trabajadores como dueño de la empresa, aunque con esto le generara gastos, pero obtendrá un mayor rendimiento o tan solo mayor visión del equipo.

A continuación, se generan las fichas técnicas de cada equipo para ver las especificaciones que debe de tener cada equipo y obtener un mayor enriquecimiento de información respecto a este. Las fichas solo contendrán la información más relevante que puedan ayudarnos a generar un plan de mantto oportuno y preciso.

5.16 Imágenes de las fichas técnicas:



MAQUINA:	Torno CNC.
MODELO:	BOCHI.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Maquina utilizado para la elaboracion de diferentes piezas, con control numerico moderno para mejor manejo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MARCA	BOCHI.
MODELO	6266B
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	26" X 120"
POTENCIA	1600 rev/min
AÑO DE FABRICACIÓN	2016
EXISTE MANUAL	Si
REQUERIMIENTOS	Capacidad 1000 VA.
	220 V.
	Fase 3

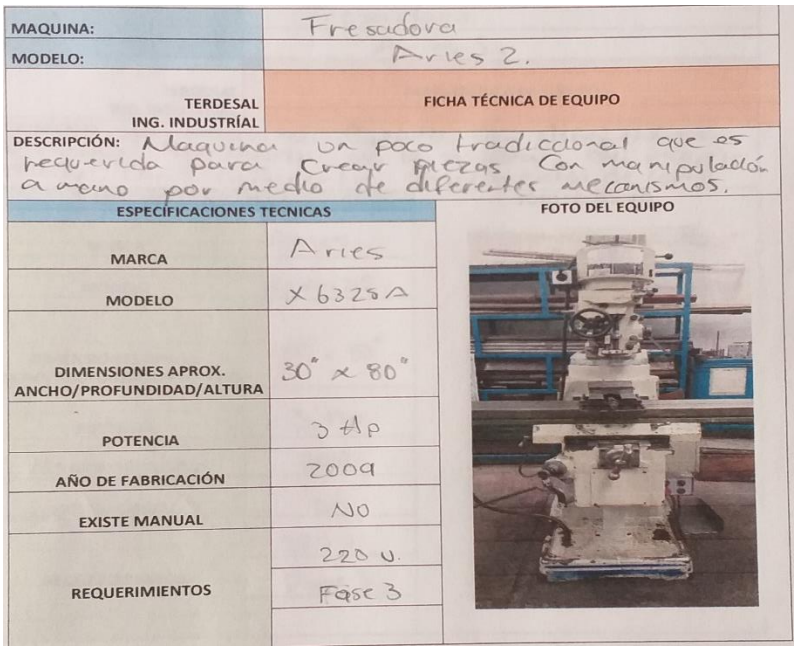
FOTO DEL EQUIPO

Ilustración 23. Ficha técnica torno 1, para tener más información.

MAQUINA:	Torno CNC.
MODELO:	Takoma.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Equipo con diferente usos para la creación de piezas grandes, que se utiliza por un humano.

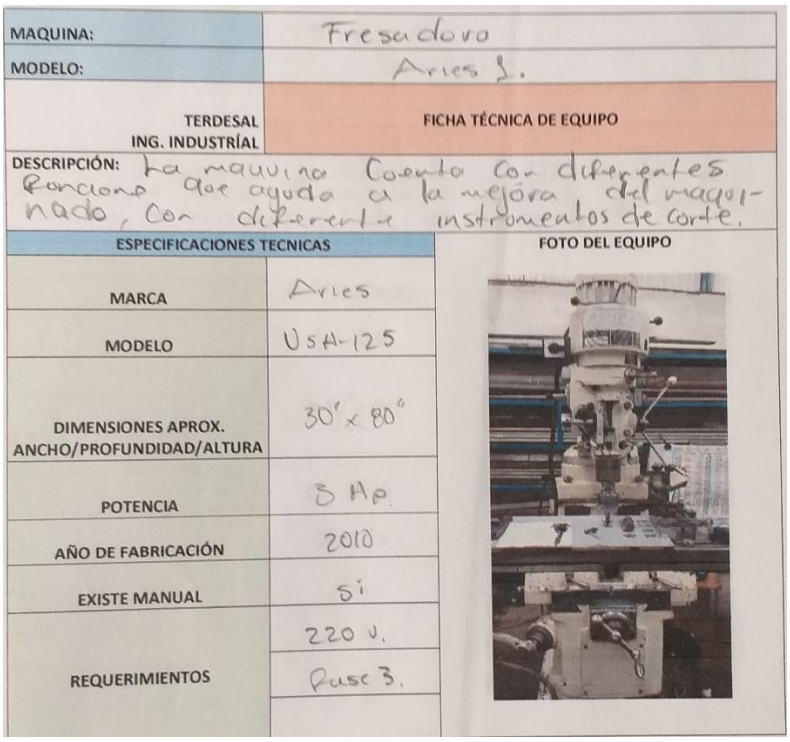
ESPECIFICACIONES TECNICAS		FOTO DEL EQUIPO
MARCA	Takoma	
MODELO		
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	20" x 60"	
POTENCIA	1600 rev/min	
AÑO DE FABRICACIÓN	2008	
EXISTE MANUAL	NO	
REQUERIMIENTOS	220 V.	
	Rose 3	

Ilustración 24. Ficha técnica torno 2, nos ayudara saber los datos más relevantes.



MAQUINA:	Fresadora
MODELO:	Aries 2.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Maquina un poco tradicional que es requerida para crear piezas con manipulación a mano por medio de diferentes mecanismos.
ESPECIFICACIONES TECNICAS	FOTO DEL EQUIPO
MARCA	Aries
MODELO	X 6325 A
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	30" x 80"
POTENCIA	3 Hp
AÑO DE FABRICACIÓN	2009
EXISTE MANUAL	No
REQUERIMIENTOS	220 v.
	Fase 3

Ilustración 25. Ficha técnica fresadora 1, tener datos, específicos de esta máquina.



MAQUINA:	Fresadora
MODELO:	Aries 3.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	La maquina cuenta con diferentes funciona que ayuda a la mejora del maquinado, con diferentes instrumentos de corte.
ESPECIFICACIONES TECNICAS	FOTO DEL EQUIPO
MARCA	Aries
MODELO	USA-125
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	30" x 80"
POTENCIA	5 Hp.
AÑO DE FABRICACIÓN	2010
EXISTE MANUAL	Si
REQUERIMIENTOS	220 v.
	Fase 3.

Ilustración 26. Ficha técnica de fresadora 2, nos ayuda a saber un dato de la maquina más preciso.

MAQUINA:	Prensa
MODELO:	Enerpac.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Elemento utilizado para comprimir objetos con una fuerza superior a los humanos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MARCA	Enerpac.
MODELO	34C5B
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	N/A.
POTENCIA	3000 psi.
AÑO DE FABRICACIÓN	2008
EXISTE MANUAL	NO.
REQUERIMIENTOS	120 v.
	60 Hz

FOTO DEL EQUIPO

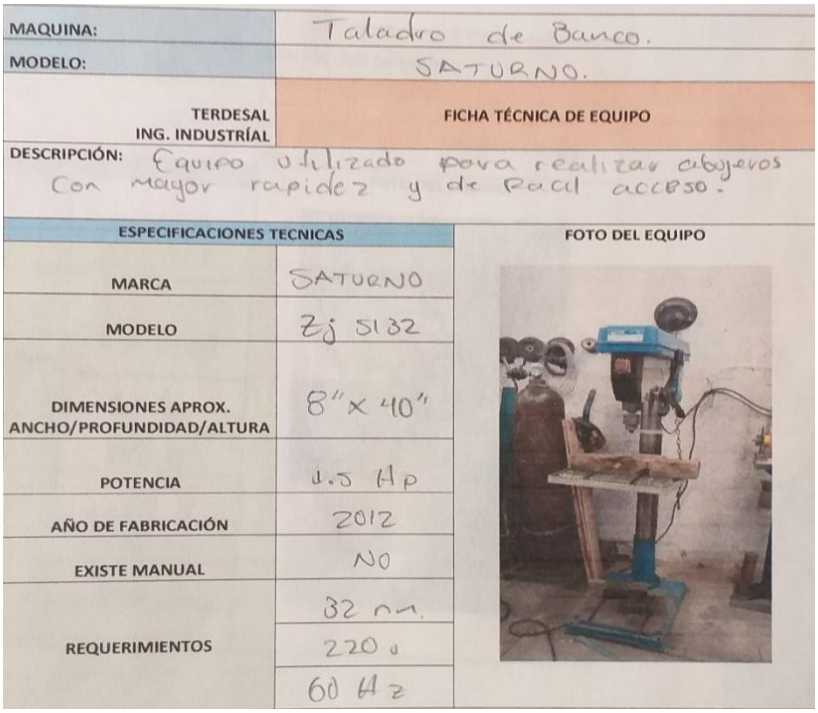
Ilustración 27. Ficha técnica de prensa, con esto sabemos más información de la máquina.

MAQUINA:	Sierra Eléctrica
MODELO:	SATURNO
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Equipo utilizado para realizar cortes con presición por medio un control numerico computarizado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MARCA	SATURNO
MODELO	BS-916B
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	40"x 50"
POTENCIA	3 Hp
AÑO DE FABRICACIÓN	2010
EXISTE MANUAL	Si
REQUERIMIENTOS	220 v
	Base 3
	60 Hz

FOTO DEL EQUIPO

Ilustración 28. Ficha técnica de sierra eléctrica, nos ayuda a saber más sobre la máquina que se utilizara.



MAQUINA:	Taladro de Banco.
MODELO:	SATURNO.
TERDESAL ING. INDUSTRÍAL	FICHA TÉCNICA DE EQUIPO
DESCRIPCIÓN:	Equipo utilizado para realizar agujeros con mayor rapidez y de facil acceso.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MARCA	SATURNO
MODELO	Zj 5132
DIMENSIONES APROX. ANCHO/PROFUNDIDAD/ALTURA	8" x 40"
POTENCIA	1.5 Hp
AÑO DE FABRICACIÓN	2012
EXISTE MANUAL	NO
REQUERIMIENTOS	32 mm.
	220 v
	60 Hz

FOTO DEL EQUIPO

Ilustración 29. Taladro de banco, estas fichas son útiles para saber más del equipo.

De acuerdo con toda la información de fichas, averías e inspecciones de los equipos se realizará un registro de todas las partes necesarias para darle un mantenimiento a cada una de las partes afectadas de estas. Por lo cual se generó una tabla de todas estas partes necesarias para el mantto que a continuación se presentara. Las partes seleccionadas se colocaron debido a la necesidad que tienen los equipos con mayor urgencia.

Terdesal Ing. Industrial		REGISTRO DE REFACCIONES		
N°	Articulo	Descripción	Cantidad	Costo
1	Aceite.	Aceite de transmución Automatico	54 lts.	$ 1,890
2	Valeros.	Valeros de rotación Para torno y fresadora	15	$ 1,500
3	Engranes.	Son utilizados para la rotación del mandril	6	$ 3400
4	Bandas.	para el giro de los engrantes.	16	$ 1,920
5	Fusibles	Caja de encendido	5	$ 680
6	Cegeta.	para corte de Metal	2	$ 460
7	Mangera.	Mangera de 1/2" de 10 mt de largo.	1	$ 230
8	Valvulas	Valvulas de 1/4" de pulgada.	8	$ 176
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
	Total			$ 10,256.00

Ilustración 30. Registro de refacciones, para reparación de máquinas.

Una vez seleccionado todas las partes a corregir pasara a darles fecha de mantto para cada equipo según las necesidades que tengan o tan solo de acuerdo con las necesidades del dueño por lo cual se generó el siguiente calendario de mantto de las fechas establecidas por el dueño para darle el mantenimiento adecuado.

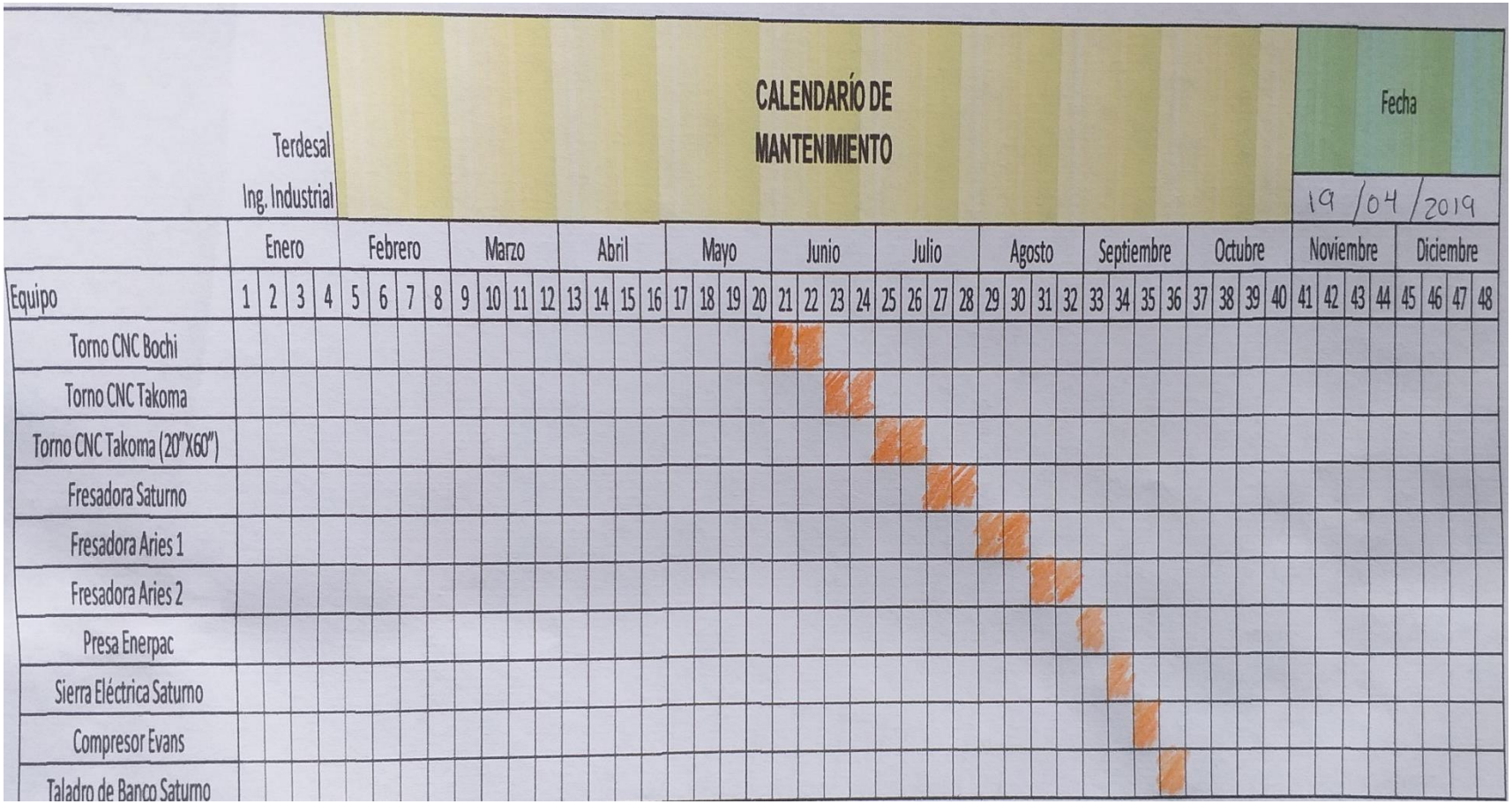
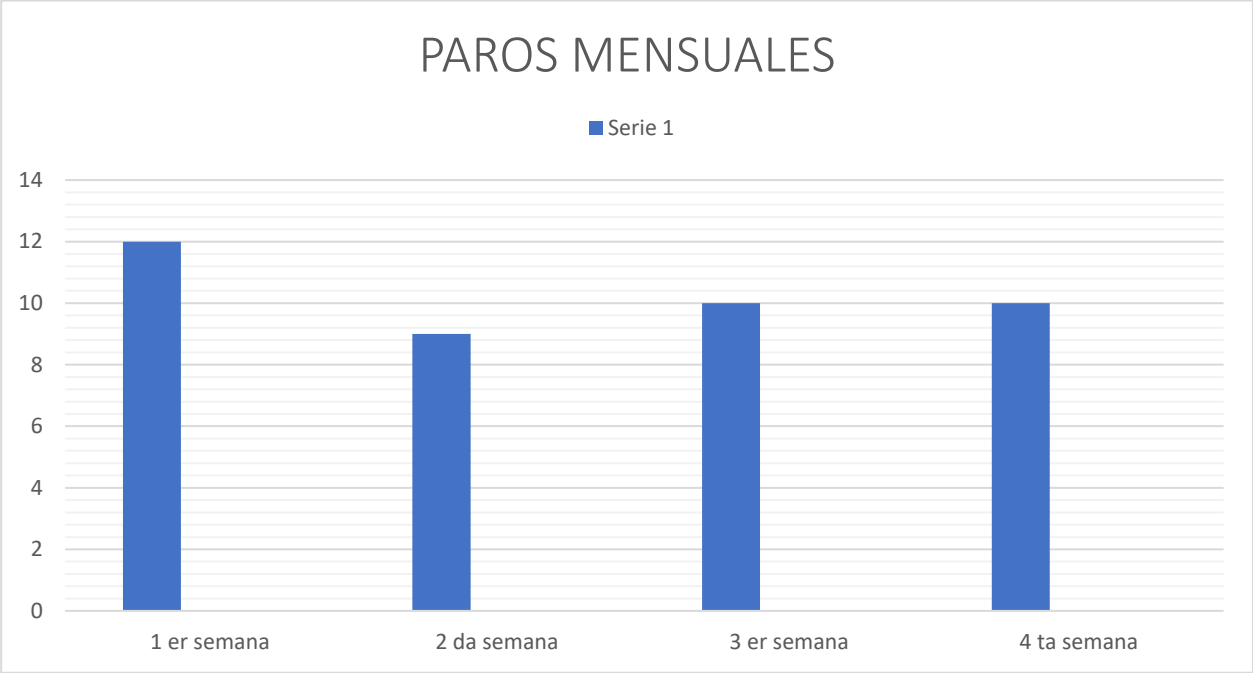


Ilustración 31. Calendario de mantenimiento, programado para estar atiendo a cada una de las maquinas.

Una vez alcanzados los objetivos, se da a la conclusión que la empresa MINERO DIESEL actualmente no tiene como tal un plan de mantenimiento ya que no se colabora correctamente en este y lo cual causa que no tengan un buen desenvolvimiento eficiente en los procesos de creación; y en caso de ocurrir algún imprevisto saber con qué claridad debe ser tomado para su corrección. El plan de manto es un elemento indispensable ya que consiste en asignar las actividades pertinentes para su corrección. Este estará enfocado en enriquecer todos los aspectos relacionados con los equipos. Para alcanzar dicho fin se acordará con el dueño que se realizaran los dos tipos de mantenimiento tales como el preventivo y correctivo porque en algunos de los casos aun no suceden las cosas y deben ser corregidos para no tener hipotéticamente paros constantes de algunas de las máquinas. Por el contrario, dentro de las averías que vienen acarreando las maquinas especificadas con anterioridad aun no son corregidas por completo por lo cual el mantenimiento correctivo es muy bien utilizado para esta ocasión. Finalmente, el plan de mantenimiento es algo que les generará mayor eficiencia y menos pérdida de material y mayor aprovechamiento de los equipos.

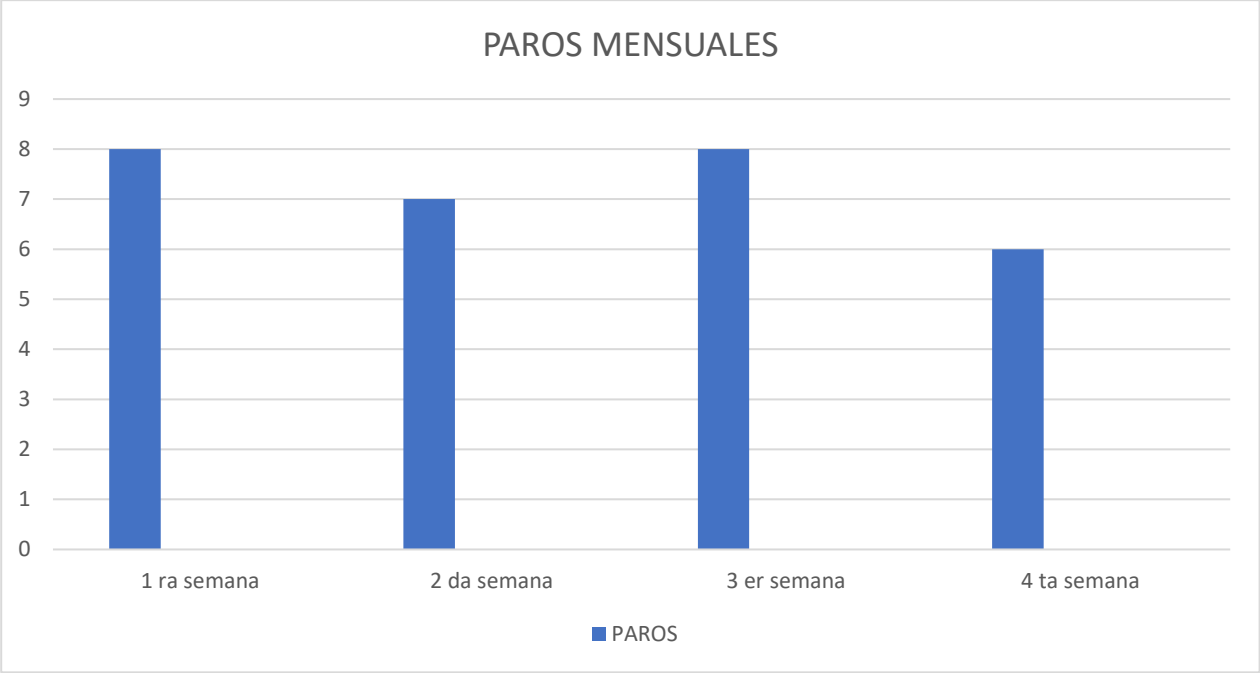
Con el plan de mantenimiento que se aplicó se observó estas últimas semanas los paros en las maquinas por fallas se redujeron en un 40%, esto nos trae como beneficio mayor productividad en cuanto al servicio que se da y a la pronta reacción de los trabajadores para sacar la pieza con mayor rapidez.

Antes



Grafica 1. Paros antes de aplicar los tipos de mantenimiento.

Después



Grafica 2. Paros después de aplicar los tipos de mantenimiento.

Esto también trajo beneficios en lo económico, ya que mientras más pronto le den salidas a las máquinas de las minas que componen les llega más trabajo, aparte de que salen también a brindar servicios a las minas, y a que venden las piezas fabricadas en el mismo taller. Las ganancias son buenas ya que los precios en casi todas las ocasiones las manejan en dólares.

Como se muestra a continuación se obtuvo una ganancia considerable, aparte de que la producción en servicio subió un 33% considerando dos semanas que es lo que se tarda en componer este tipo de máquinas, esto subió por que la producción de las piezas que se requieren mejoro como antes se mencionó.

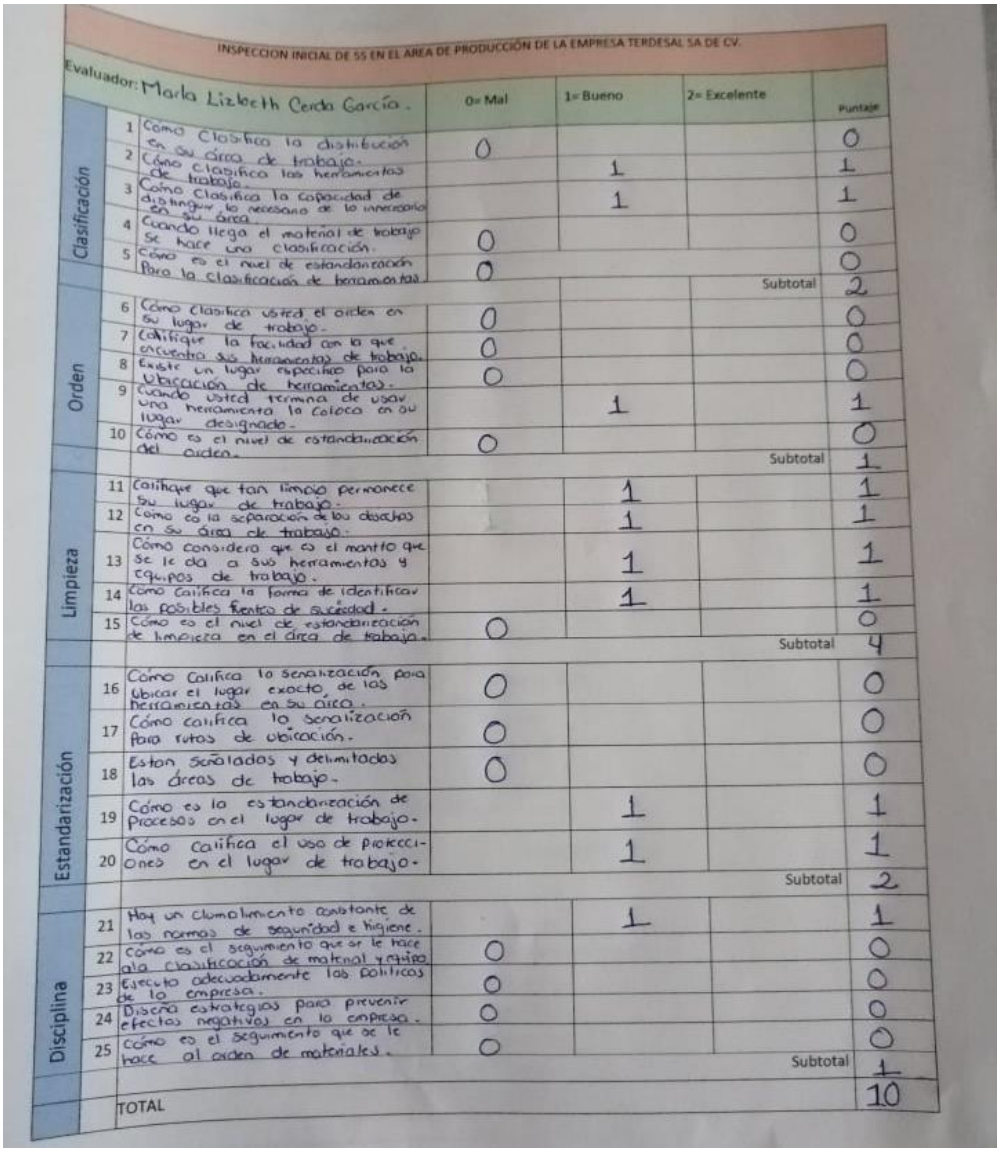
ANTES	AHORA
En dos semanas se arreglaron un total de 2 máquinas.	En dos semanas se arreglaron un total de 3 máquinas.
Costo de compostura	Costo de compostura
Maquina 1, costo de la compostura: 110,536.00 USD	Maquina 1. Costo de la compostura 110,456. 00 USD
Maquina 2. Costo de compostura: 89,542.00 USD	Maquina 2. Costo de la compostura 89,467.00 USD
	Maquina 3. Costo de la compostura 86, 756.00 USD
Total: 200,078.00 USD	Total: 286,679.00 USD
Ganancia: 86,601.00 USD	

Tabla 10. Se muestra el antes y el después de las máquinas que se arreglan con lo implementado.

5.17 Implementación de las 5s en la empresa MINERO DIESEL

De acuerdo con el diagnóstico se observó que el nivel de 5s en el área de producción es de un 50%. La “s” con mayor puntuación fue la de limpieza ya que cada uno de los

trabajadores debe mantener su área de trabajo limpia, la “s” con menos ponderación fue la de la disciplina ya que no existe ninguna capacitación para los trabajadores en donde les explique la importancia de la implementación de las 5s.



INSPECCION INICIAL DE 5S EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TERDESAL SA DE CV.

Evaluador: Marla Lizbeth Cerda García.

			0= Mal	1= Bueno	2= Excelente	Puntaje
Clasificación	1	Cómo Clasifica la distribución en su área de trabajo.	0			0
	2	Cómo clasifica las herramientas de trabajo.		1		1
	3	Cómo Clasifica la capacidad de distinguir lo necesario de lo innecesario en su área.		1		1
	4	Cuando llega el material de trabajo se hace una clasificación.	0			0
	5	Cómo es el nivel de estandarización para la clasificación de herramientas	0			0
					Subtotal	2
Orden	6	Cómo Clasifica usted el orden en su lugar de trabajo.	0			0
	7	Califique la facilidad con la que encuentra sus herramientas de trabajo.	0			0
	8	Existe un lugar específico para la ubicación de herramientas.	0			0
	9	Cuando usted termina de usar una herramienta la coloca en su lugar designado.		1		1
	10	Cómo es el nivel de estandarización del orden.	0			0
					Subtotal	1
Limpieza	11	Califique que tan limpio permanece su lugar de trabajo.		1		1
	12	Cómo es la separación de los desechos en su área de trabajo.		1		1
	13	Cómo considera que es el mantto que se le da a sus herramientas y equipos de trabajo.		1		1
	14	Cómo Califica la forma de identificar los posibles frentes de suciedad.		1		1
	15	Cómo es el nivel de estandarización de limpieza en el área de trabajo.	0			0
					Subtotal	4
Estandarización	16	Cómo Califica la señalización para ubicar el lugar exacto de las herramientas en su área.	0			0
	17	Cómo califica la señalización para rutas de ubicación.	0			0
	18	Estan señalados y delimitados las áreas de trabajo.	0			0
	19	Cómo es la estandarización de procesos en el lugar de trabajo.		1		1
	20	Cómo califica el uso de protecciones en el lugar de trabajo.		1		1
					Subtotal	2
Disciplina	21	Hay un cumplimiento constante de las normas de seguridad e higiene.		1		1
	22	Cómo es el seguimiento que se le hace a la clasificación de material y equipo	0			0
	23	Ejecuta adecuadamente las políticas de la empresa.	0			0
	24	Diseña estrategias para prevenir efectos negativos en la empresa.	0			0
	25	Cómo es el seguimiento que se le hace al orden de materiales.	0			0
					Subtotal	1
		TOTAL				10

Ilustración 32.Diagnóstico de que tanto se implementaban las 5´s.

5.18 SELECCIÓN.

Se colocaron tarjetas rojas en los estantes de los trabajadores del área de producción ya que se observó que había demasiadas cosas innecesarias en su lugar de trabajo, se les dio la idea de clasificar los elementos de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad, y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar el trabajo. Es importante eliminar elementos que pueden llegar a afectar el funcionamiento de los equipos y que pueden ocasionar averías.

Antes:

Ilustración 33 5´s. Estante desordenado, en el área de trabajo

Después:

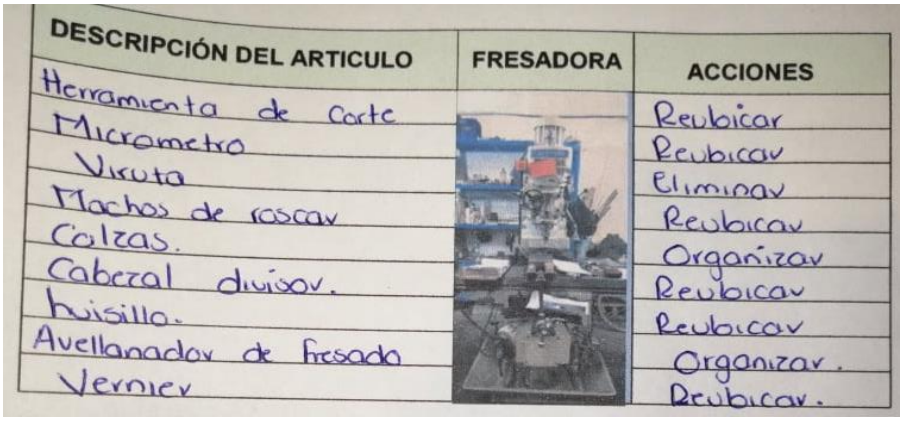
Ilustración 34. Estantes ordenados, después de colocar las tarjetas rojas, y aplicación de las 5´s.

Una vez colocadas las tarjetas rojas se eliminaron las cosas innecesarias, se preparó el lugar de trabajo para que estos sean más seguros, productivos, sus beneficios fueron: reducir los tiempos de acceso del material, mejorar el control visual en los elementos de producción y planos con información. La implementación permite crear un entorno de trabajo en que se evitaran problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de seguridad y ahorro. Aquí el tiempo que se ahorro fue de 4 minutos en promedio de los 8 o 9 minutos que antes se tardaban dependiendo de la pieza que se buscaba.

5.19 ORDENAR.

Es indispensable mantener las maquinarias libres de herramientas y materia prima del proceso ya que así se trabaja de una manera más eficiente, se evitarán errores y acciones de riesgo, la empresa MINERO DIESEL dará una mejor presentación, orden,

responsabilidad y compromiso con el trabajo, el ambiente será mejor para los trabajadores, más agradable y seguro.



DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	FRESADORA	ACCIONES
Herramienta de Corte		Reubicar
Micrometro		Reubicar
Viruta		Eliminar
Machos de roscar		Reubicar
Calzas.		Organizar
Cabezal divisor.		Reubicar
Cuisillo.		Reubicar
Avellanador de fresado		Organizar.
Vernier		Reubicar.

Ilustración 35. Fresadora 1, acciones que se tomaron con piezas innecesarias.

DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	TORNO	ACCIONES
Buriles		Reubicar
Portaherramientas		Organizar
Contrapunto		Reubicar
Plato		Organizar
Mordazas		Reubicar
Cuchillas		Reubicar
Virutas		Eliminar
Machos de roscar		Reubicar

Ilustración 36. Torno, se reubicaron las piezas que no se estén necesitando.

Es indispensable que los trabajadores tengan las maquinas libres de herramientas innecesarias mientras realizan el trabajo ya que tenerlas saturadas de cosas pueden llegar a ocasionar accidentes.

5.20 LIMPIEZA

Se elaboró una tabla en donde el encargado de área asigno el trabajo de limpieza para cada trabajador se dividió por zona, las cosas innecesarias se almacenaron en lugares fáciles de encontrar, se eliminaron elementos innecesarios y se hizo limpieza en equipos, pasillos, estantes, almacenes etc.

Distribucion de responsabilidades de limpieza.						
Dia	Nombre	torno	estante	fresado	estante	piso
Lunes	Jorge		●			
Martes	Lucas					●
Miercoles	Simon	●				
Jueves	David	●				
Viernes	Samuel				●	
Sabado	José			●		

Ilustración 37. Tabla de limpieza para saber a quién le corresponde cada día.

Ilustración 38. Trabajadores haciendo limpieza, para mejorar el área de trabajo.

5.21 ESTANDARIZACION, DISCIPLINA.

Al igual que la estandarización, la disciplina no consiste en implementar nuevas actividades si no en mantener las anteriores. Aplicando de forma adecuada las primeras 4s podremos alcanzar los beneficios esperados. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Para cumplir con las primeras 3s cada operario debe tener conocimiento en cuáles son sus responsabilidades, que es lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo,

se debe crear una costumbre de conservar impecable su sitio de trabajo y que se den cuenta que gracias a esas mejoras se evitaran accidentes o riesgos laborales innecesarios. En cuanto al % de mejora en las 5´s su mejora fue de un %85 ya que prácticamente no se aplicaban en ningún caso, y con esto se logró un buen porcentaje de mejora.

CONCLUSIONES

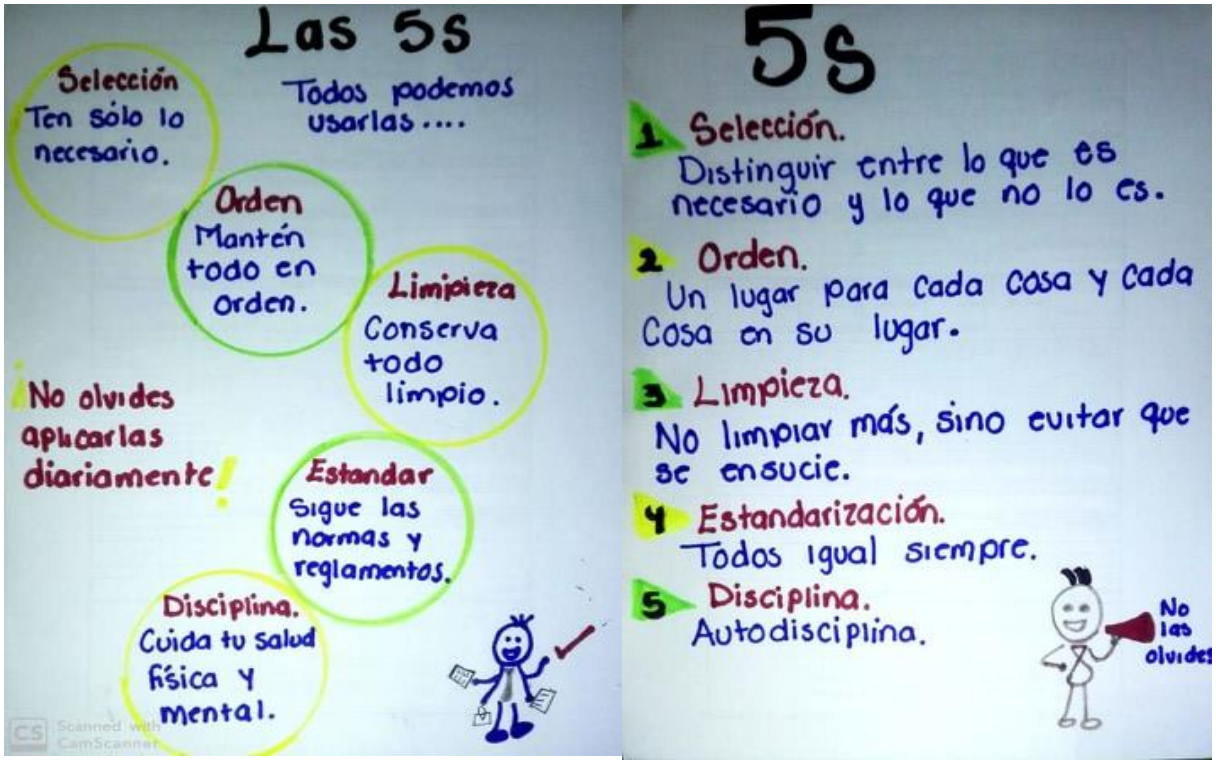


Ilustración 39. Carteles sobre las 5s

El objetivo del proyecto fue implementar y generar un plan de mantenimiento que ayude a la optimización de equipos, además de obtener una ayuda de la herramienta de lean manufacturing llamada las 5`s.

Debido a que no contaba con el plan de mantto y 5`s dentro de la empresa se realizaron, estas para generar más eficiencia de equipos con mejor manejo y sin paros de máquina. Las 5`s traerá consigo un control de equipos y materiales. Después de ser planteadas se generó gran impacto dentro de la empresa ya que ocurren ciertos detalles que no lograban obtener el desempeño esperado.

CAPÍTULO VI.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

6.1 Alcances.

Con el presente proyecto se benefició mucho a la empresa Minero Diésel, ya que se ahorró en diferentes ambientes, como lo fueron lo económico, en tiempos, en trabajo. Se mejoró también el área de trabajo con la aplicación de las 5´s, ya que se benefició en el sentido de que hay mejor ambiente de trabajo, se minimizaron las problemáticas, se tuvo un mejor orden de las piezas como del personal. Se redujeron las fallas de las máquinas y así se máximo el trabajo y las entradas de dinero mejoraron.

Si la empresa sigue manteniendo estos hábitos de trabajo ira por buen camino, ya que se vio reflejado que hubo cambios positivos en el área donde se aplicó este proyecto. Aparte de que las maquinas tendrán más tiempo de trabajo sin paros y más tiempo de vida ya que se les dará un mantenimiento preventivo que ayudará a que la maquina este en las mejores condiciones para que funcione correctamente.

6.2 Limitaciones.

En cuanto a las limitaciones se pueden mencionar solo un par de ellas que fueron las que se nos dificulto un poco.

En cuestión de los trabajadores, porque a pesar de que tuvimos apoyo de todos, hubo algunos, pocos que se resistían al cambio, o que no querían cambiar su forma de pensar ya que eran personas con gran tiempo de antigüedad en la empresa y ellos mismos tenían sus procedimientos que no eran óptimos. Pero se les explico e hizo entender que lo que se aplicaría les beneficiaria también a ellos mismos.

Otra limitación fue, el corto plazo que estuvimos para aplicar los procesos, que, aunque se obtuvieron buenos, si se sigue serán mejores, se les dio un par de pláticas para que siguieran aplicándolo bien.

CAPÍTULO VII.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones.

Con base a toda la información recopilada durante el transcurso se llegaron a ciertas conclusiones por parte del dueño ya que noto la diferencia que hubo al implementar las 5`s, por que eras más factible tener todo bien controlado y no tener ciertas complicaciones a un futuro.
El plan le ayudo a verificar que un buen mantenimiento ya sea preventivo o correctivo tiene gran impacto, porque los equipos se mantienen con excelente rendimiento, aunque con esto le generara costo, pero obtendrá las grandes recompensas a futuro.

Por lo que el proyecto realizado en la empresa Minero Diésel se obtuvo grandes respuestas de todos los aspectos de la problemática de la empresa. Con esto se cumplió con el objetivo del proyecto que era de combatir la problemática y aprender cosas nuevas que puedan generar mayor conocimiento y experiencia con la industria.
Por parte de trabajadores y dueño que se dieron a la tarea de dar el apoyo necesario para mejorar la empresa con cosas que pueden ayudar a no desertar como misma.

La experiencia obtenida durante el transcurso de ciertos meses dejo grandes conocimientos ya que no es lo mismo lo teórico a lo práctico, porque hay que contar diversas situaciones para llegar al fin acordado. Además de aportar un granito de arena a la empresa sobre situaciones que no puedan generar algo benéfico a la empresa y enriquecer con algunos métodos de mejora.

7.2 Recomendaciones

Se recomendaría darle seguimiento a este proyecto, porque ya se puedo observar que trae consigo buenos resultados, aparte de esto sería brindarle más tiempo para que quedara bien establecido lo que se hizo y lo que se estará haciendo. De igual se recomienda seguir dándole platicas o inducciones a los trabajadores para que vayan aprendiendo cosas nuevas y que estén mejor preparados para alguna situación específica que el trabajo requiera.

7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, J. A. (2000). sistemas de indicadores. *Universitat Jaume*, 220.

Delers, A. (2007). *El Kaizen.* Mexico: Panorama Editorial.

Palacio, J. R. (1988). Creación y Dirección de PYMES. *Diaz de Santos*, 250.

Rivera, L. N. (2006). SEIS SIGMA. *PANORAMA EDITORIAL*, 88.

Sacriastàn, F. R. (2001). *Manual de Mantenimiento Integral de la Empresa.* España: Fundacion Confemetal.

Sacristàn, F. R. (1995). *Mantenimiento Total de la Produccion.* Madrid: Fc Editorial.

Sacristán, F. R. (2005 - 167 páginas). *5´s.* FC Editorial.

Saenz, C. (2003). *Alrededor del torno .* España : REVERTE S.A 1981.

TEJEDAS, H. (1976). Sistema de produccion. 18.

Trosino, J. c. (2007). Evaluación de Capacitación. *PANORAMA*, 175 Pag.

7.4 ANEXOS

ANEXO 1. MANUAL DE TORNO

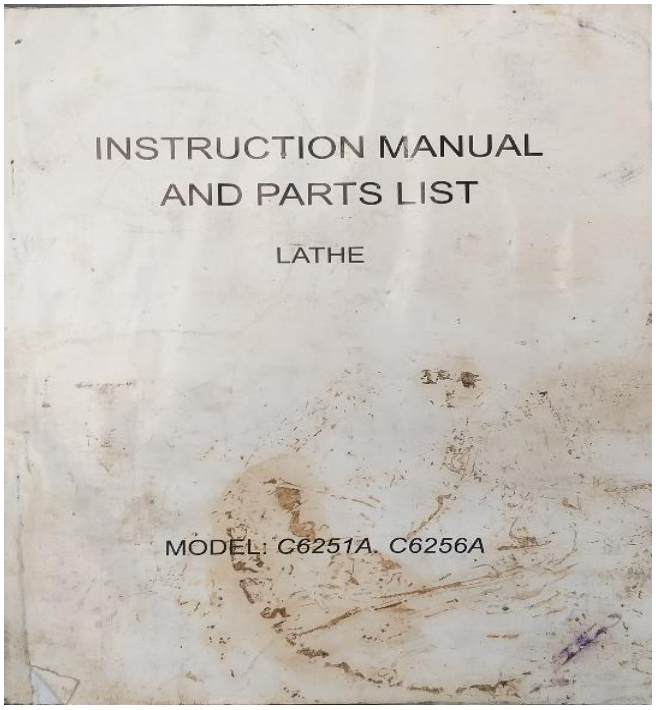


Ilustración 40. Manual de torno

7.5 ANEXO 2.

MANUAL DE SIERRA ELECTRICA.

Ilustración 41. Manual de sierra eléctrica.