

Dirección de Área de Conocimiento Industria y Producción

Implementación de un Plan de Mantenimiento Correctivo y Preventivo a las siguientes máquinas: Torno Paralelo de Precisión, Fresadora Universal, y Taladro de Banco en el Taller de Sabina de Ingeniería.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Mecánico

Elaborado por:

Br. Jeremy Josué
Chávez Almendarez
Carnet: 2019-0455U

Br. Javier
Reyes Toruño
Carnet: 2019-0134U

Br. Berman Javier
Torrez Casco
Carnet: 20190356U

Tutor:

Msc. Alejandro Antonio
Blandino Rayo



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN hace constar que:

CHAVEZ ALMENDAREZ JEREMY JOSUE

Carné: 2019-0455U Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERIA MECÁNICA, en el año 2023 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de marzo del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

📞 Móvil: (505) 22518276

📍 Recinto Universitario Pedro Arístiz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso
Managua, Nicaragua



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

REYES TORUÑO JAVIER

Carné: **2019-0134U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA MECÁNICA**, en el año **2023** y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de marzo del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN hace constar que:

TORREZ CASCO BERMAN JAVIER

Carné: 2019-0356U Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERIA MECÁNICA, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de marzo del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,

Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2025

No. Recibo

No. Inscripción **855**

NOMBRES Y APELLIDOS: Jeremy Josue Chavez Almendarez

CARRERA: INGENIERÍA MECANICA

CARNET: 2019-0455U

TURNO:

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2025

FECHA: 20/02/2025

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 21-feb.-2025

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO



FIRMA DEL
ESTUDIANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2025

No. Recibo _____ No. Inscripción **820**

NOMBRES Y APELLIDOS: Javier Reyes Toruño

CARRERA: INGENIERÍA MECANICA

CARNET: 2019-0134U

TURNO:

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2025

FECHA: 19/02/2025

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 21-feb.-2025

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO



FIRMA DEL
ESTUDIANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
SECRETARÍA ACADÉMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADÉMICO 2025

No. Recibo _____ No. Inscripción **829**

NOMBRES Y APELLIDOS: Berman Javier Torrez Casco
CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA CARNET: 2019-0356U TURNO:
PLAN DE ESTUDIO: 2015 SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE 2025 FECHA: 19/02/2025

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

FIRMA Y SELLO
FUNCIONARIO



FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 21-feb.-2025



Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines

Managua, 14 de noviembre de 2024

Bachilleres
Jeremy Josué Chávez Almendarez
Javier Reyes Toruño
Berman Javier Torrez Casco

Estimado Bachiller:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su tema monográfico, titulado. "Implementación de un Plan de Mantenimiento Correctivo y Preventivo a las siguientes maquinas: Torno Paralelo de Precisión, Fresadora Universal, y Taladro de Banco en el Taller de Sabina de Ingeniería. Ha sido aprobado por esta Dirección.

Asimismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, con la tutoría del MSc. Alejandro Antonio Blandino Rayo.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el 14 de mayo de 2025.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Director de Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines



CC: Protocolo
Archivo

📞 Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua.

✉️ luis.chavaria@fti.uned.edu.ni
www.uned.edu.ni

Managua, 06 de junio del 2025.

MSc. Augusto Cesar Palacios Rodríguez
Director Área de Conocimiento Industria y Producción
Su despacho

Estimado MSc. Palacios:

Por medio de la presente le comunico que el tema monográfico titulado: **Implementación de un Plan de Mantenimiento Correctivo y Preventivo a las siguientes máquinas: Torno Paralelo de Precisión, Fresadora Universal, y Taladro de Banco en el Taller de Sabina de Ingeniería**, presentado por los Brs: **Jeremy Josué Chávez Almendares, Javier Reyes Toruño y Berman Javier Torrez Casco**, esta lista para su defensa ante el honorable jurado calificador que designe para ello

Sin otro particular, se despide de usted.

Atentamente,



MSc. Ing. Alejandro Antonio Blandino Rayo
Tutor de Tesis

12 de mayo del 2025

Msc. Augusto César Palacios Rodriguez.
Director de área de conocimiento de industria y producción.
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Estimado Msc. Augusto Palacios.

Por medio de la presente, hago constar que los egresados, Br. Javier Reyes Toruño (Carnet 2019-0134U), Br. Jeremy Josué Chávez Almendarez (2019-0455U) y Br. Berman Javier Torrez Casco (2019-0356U) han culminado exitosamente el desarrollo de su proyecto de tesis titulado.

"Implementación de un plan de mantenimiento correctivo y preventivo a las siguientes máquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora universal y Taladro de banco, en el taller de Sabina de Ingeniería"

Este estudio fue realizado en las instalaciones de nuestra empresa, cumpliendo con los objetivos planeado de identificar, evaluar y implementar medidas de mantenimiento correctivas y preventivas para un mayor rendimiento y cuidado de nuestras máquinas, agradecemos por la oportunidad de realizar este estudio en nuestras instalaciones a la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y a los egresados, el cual contribuirá a su desarrollo académico como a la optimización del rendimiento de nuestras máquinas.

Con la presente afirmamos que el estudio ha sido concluido de manera exitosa y estamos dispuestos a seguir colaborando con estas iniciativas.


Atentamente
Ing. Guillermo Thomas
Gerente General



Dir. Km. 13 carretera a Masaya - Telf: (505) 22799726 - Fax: (505) 22799422
info@sabina-agrotul.com - www.sabina-agrotul.com - Managua, Nicaragua.

COMC-0000201

Dedicatoria

Dedico este proyecto monográfico principalmente a Dios y a todas las personas que me han apoyado en el proceso de aprendizaje y crecimiento profesional. A mi familia, por su amor, sus esfuerzos y apoyo incondicional, porque me han dado la fortaleza necesaria para alcanzar mis metas y han cultivado en mí el deseo de ser mejor persona, teniendo el nombre de cada una de ellas en mi corazón; este trabajo es un reflejo de mi crecimiento, del amor ilimitado que he recibido, y que me han llevado a alcanzar este importante triunfo.

Berman Javier Torres Casco.

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por haberme permitido llegar a este momento de mi vida, y haberme dado las fuerzas, la salud, por ser la roca de mi salvación, y darme su guía para seguir adelante día a día y lograr mis objetivos gracias a su misericordia, bondad y su buena voluntad agradable y perfecta.

A mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida y haberme apoyado en todo momento, por sus sabios consejos, sus valores, su esfuerzo y sacrificio y por siempre motivarme a ser una persona de bien y más que todo por su amor único y verdadero.

A mi hermana, por su apoyo y amor que me brindó en los momentos que necesite y por ser un ejemplo de sinceridad y lealtad.

A nuestro maestro por habernos apoyado y motivado para la culminación de nuestros estudios, por brindarnos sus conocimientos en el transcurso de nuestro trabajo y habernos llevado paso a paso en nuestro proceso de aprendizaje.

A mis amigos por su acompañamiento, motivación y apoyo en toda esa bonita experiencia durante toda nuestra carrera.

Jeremy Josué Chávez Almendarez

Dedicatoria

Principalmente a Dios por haber me permitido llegar hasta este punto de mi vida de lograr este momento tan importante de mi formación académica y a mi tutor de tesis por su paciencia y experiencia me motivo con sus consejos y conocimientos a elaborarla y culminar mi tesis.

Especialmente mis queridos padres este logro es un testimonio de su inmenso esfuerzo, amor que me han proporcionado valoro mucho sus lecciones de vida que me han impartido Mi gratitud hacia ustedes es imposible de expresar completamente. Esta tesis es un tributo a su legado y a la eterna admiración que siento por ustedes, gracias por ser los mejores padres. Quienes a lo largo de sus vidas me han inculcado la cultura del trabajo y estudio. Su dedicación y esfuerzo constante para asegurarme una educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. Esta tesis es el testimonio de su sacrificio y amor, y un recordatorio constante de la importancia del trabajo duro y la educación en nuestras vidas.

A mis hermanos que siempre han estado para mí apoyándome incondicionalmente por su palabras y cariño, fueron parte fundamental en mis metas y agradezco todo su amor hacia mí, por formar parte de mi vida y formación profesional.

Javier Reyes Toruño

Agradecimiento

"Los grandes logros requieren tiempo y perseverancia. La vida es un proceso continuo de aprendizaje." (Ralph Waldo Emerson)

Agradezco a nuestro Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, por ser quien me ha visto crecer, por amarme y darme lo mejor en la vida, por ponerme en el camino a personas excepcionales que me han motivado a ser mejor persona.

Agradezco a mis padres, por sus esfuerzos para verme crecer profesionalmente siendo un refugio en el transcurso.

He llegado al final de una meta, pero el viaje sigue. Agradezco profundamente a todas las personas que me han ayudado a llegar hasta aquí y a todos los desafíos que me han hecho más fuerte. Hoy cierro un capítulo, pero el verdadero éxito radica en seguir aprendiendo y creciendo cada día.

Berman Javier Torres Casco.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser mi buen Pastor, Rey y Señor, por darme la oportunidad de ser su hijo y ser mi amparo y fortaleza en medio de mis debilidades y problemas, porque hasta aquí me ha ayudado y sostenido con la diestra de su justicia, por su amor incondicional, por su bondad y fidelidad, bendito es tu nombre por los siglos de los siglos.

Agradezco a mi padre y madre por haberme dado la vida, su amor y su apoyo incondicional, por haberme instruido en el camino de Justicia y enseñarme valores para ser una persona de bien.

A mi hermana y demás familiares por su ayuda, consejos, acompañamiento y comprensión.

A la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme abierto las puertas y poder estudiar y desarrollarme profesionalmente.

A todos los profesores que en toda mi carrera me orientaron y transmitieron sus conocimientos y experiencia, en especial al Ing. Alejandro Blandino Rayo por el tiempo, dedicación y asesoramiento en nuestro trabajo monográfico.

A la empresa Taller Sabina de Ingeniería por darnos la oportunidad de realizar nuestra tesis en sus instalaciones y brindarnos su valiosa ayuda.

A mis compañeros de estudio por el apoyo moral, compañerismo y amistad que nos impulsó a seguir adelante y terminar nuestro proceso de culminación de estudios.

Jeremy Josué Chávez Almendarez

Agradecimiento

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, el Ing. Alejandro Blandino Rayo, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo me proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda.

A mi familia, especialmente a mis padres, les agradezco profundamente su amor incondicional y su apoyo constante. A mis hermanos, por su presencia y cariño, a Dios por siempre ser mi pilar y guíame en los momentos difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A la Universidad gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente. Mi gratitud también va a los docentes cuyo apoyo y disposición fueron esenciales para la culminación de mis estudios. Aprecio profundamente su confianza en mi y el ambiente de aprendizaje que me ofrecieron.

Finalmente, agradezco a la empresa Sabina de ingeniería S.A. por permitirnos hacer un estudio en sus instalaciones y brindarnos la información y disposición. Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, y su colaboración fue crucial para su realización.

A todos, gracias por ser parte de este trabajo monográfico.

Javier Reyes Toruño

Resumen

El presente trabajo monográfico tiene como objetivo la implementación de un plan de mantenimiento correctivo y preventivo en el Taller Sabina de Ingeniería, centrado en tres máquinas: Torno paralelo de precisión, fresadora universal y taladro de banco. Para ello, se realizó un diagnóstico integral del estado operativo de cada máquina, lo cual permitió identificar aquellas que requerían acciones de mantenimiento. La recolección de información se realizó mediante observación directa, entrevistas estructuradas al jefe de taller y encuesta dirigida a los operarios el principal problema detectado fue la ausencia de un plan de mantenimiento estructurado, situación que ha derivado en interrupciones no programadas, desgaste prematuro de componentes y un incremento en los costos operativos de las máquinas en estudio, los resultados, además, evidenciaron la presencia de fallas técnicas frecuentes, como el mal funcionamiento del freno electromagnético en el torno, problemas de lubricación en la fresadora y rodamientos defectuosos en el taladro. Asimismo, se identificó que la falta de capacitación técnica y el uso inadecuado de los equipos contribuyen significativamente a estas fallas. Como respuesta, se diseñaron e implementaron acciones correctivas y preventivas dentro de un plan, abordando aspectos fundamentales como limpieza, lubricación y revisiones técnicas periódicas, periodos de capacitación y ejecución de actividades. Estas medidas permitieron restablecer las condiciones óptimas de funcionamiento de los equipos. Aunque algunos problemas aún persisten, la empresa ha establecido su resolución como parte de un plan de mantenimiento a corto plazo, asegurando así la continuidad operativa del taller.

Palabras clave: Plan, mantenimiento, maquinas, correctivo, preventivo.

Tabla de contenido

Resumen	<i>i</i>
Introducción	1
I. Antecedentes	2
1.1. Planteamiento del problema.....	3
II. Objetivos	4
III. Justificación	5
IV. MARCO TEORICO	6
4.1. Definición de Mantenimiento	6
4.2. Mantenimiento Correctivo	7
4.2.1. <i>Ventajas</i>	8
4.2.2. <i>Desventajas</i>	8
4.3. Mantenimiento Preventivo.....	8
4.3.1. <i>Ventajas de mantenimiento preventivo</i>	9
4.3.2. <i>Desventajas</i>	10
4.4. Torno Paralelo	10
4.4.1. <i>Partes del Torno paralelo de precisión</i>	10
4.5. Fresadora Universal	12
4.5.1. <i>Estructura de una Fresadora universal</i>	12
4.6. Taladro de Banco	13
4.7. Diferenciación de las Máquinas.....	13
4.8. Análisis de la Criticidad.....	14
4.9. Evaluación Técnica de los equipos	16
V. Diseño metodológico	18
5.1. Tipo de enfoque	18
5.2. Tipo de investigación:.....	18
5.3. Población:	19
5.4. Muestra	19
5.5. Técnica de recopilación de datos	19
5.5.1. <i>Instrumentos utilizados:</i>	19
5.5.2. <i>Técnicas utilizadas</i>	19
5.5.3. <i>Observación Directa</i>	20
5.5.4. <i>Formulario</i>	20
5.5.5. <i>Entrevistas estructuradas</i>	20

5.5.6. <i>Fichas técnicas de máquinas en estudio</i>	20
5.6. Operacionalización de Variables	23
5.7. Análisis y resultados	24
5.7.1. <i>Diagrama causa efecto de falta de mantenimiento</i>	26
5.7.2. <i>Gráficos</i>	27
VI. Diagnóstico del área "Taller Sabina de ingeniería"	37
6.1. Descripción de las maquinas:	37
6.1.1. <i>Torno Paralelo de precisión</i>	37
6.1.2. <i>Fresadora Universal</i>	38
6.1.3. <i>Taladro de banco</i>	40
6.2. Check list- Evaluación del estado de las maquinas en estudio	43
VII. Desempeño productivo e Historial de fallas de máquinas en estudio	45
7.1. Análisis de desempeño de máquinas en estudio	45
7.2. Historial de mantenimiento por fallas presentadas	46
8. Puntualización de causas y consecuencias de fallas y uso inadecuado de las maquinas en estudio, del taller Sabina de ingeniería.	50
8.1. Identificación de causas y consecuencias a través de un árbol de problemas	50
8.2. Análisis de criticidad	52
8.2.1. <i>Análisis de criticidad para torno paralelo de precisión</i>	55
8.2.2. <i>Análisis de criticidad para fresadora universal</i>	56
8.2.3. <i>Análisis de criticidad para taladro de banco</i>	57
8.3. Evaluación técnica	63
9.1. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRETIVO.....	68
9.1.1. Objetivos	68
9.1.2. <i>Organigrama de operaciones</i>	69
9.1.3. <i>Implicaciones y responsabilidades</i>	70
9.1.4. <i>Formato solicitud materiales</i>	74
9.1.5. <i>Hoja Stock repuestos</i>	75
9.1.6. <i>Hoja formato revisiones periódicas</i>	80
9.1.7. <i>Formatos mantenimiento preventivo y correctivo</i>	81
9.1.8. <i>Ciclo de mantenimiento correctivo y preventivo</i>	85
9.1.9. Actividades de mantenimiento preventivo	86
9.1.10. <i>Actividades mantenimiento correctivo</i>	97
9.1.11. Capacitación operadores.....	108
9.1.12. <i>Formato Bitácora mantenimiento</i>	110
9.1.13. <i>Cronograma mensual de mantenimiento preventivo de torno paralelo de</i>	

<i>precisión</i>	111
<i>9.1.14. Cronograma mensual de mantenimiento preventivo de fresadora universal</i>	112
<i>9.1.15. Cronograma mensual de mantenimiento preventivo de taladro de banco.</i>	113
<i>9.1.16. Cronograma anual de mantenimiento preventivo de torno paralelo de precisión</i>	114
<i>9.1.17. Cronograma anual de mantenimiento preventivo de fresadora universal y taladro de banco.</i>	115
10. Conclusión	117
11. Recomendaciones	118
12. Anexos	119
13. Bibliografía	135

Tabla de ilustraciones

Tabla 1 Condiciones según puntuación de factores	15
Tabla 2 Ponderación de Valores	17
Tabla 3 Ficha técnica- Torno Paralelo de precisión.....	20
Tabla 4 Ficha técnica - Fresadora Universal	21
Tabla 5 Ficha técnica - Taladro de Banco	22
Tabla 6 Evaluación general del estado de las maquinas.....	43
Tabla 7 Producción de máquinas en estudio	45
Tabla 8 Historial de fallas torno paralelo de precisión.....	46
Tabla 9 Historial de fallas fresadora universal	47
Tabla 10 Historial de fallas taladro de banco.....	48
Tabla 11 Historial de fallas recurrentes en las maquinas en estudio	49
Tabla 12 Ponderación de factores para torno paralelo de precisión	55
Tabla 13 Ponderación de factores para fresadora Universal.....	56
Tabla 14 Ponderación de factores para taladro de banco.....	57
Tabla 15 Aspecto principal de evaluación técnica de torno paralelo	63
Tabla 16 Aspecto secundario de evaluación técnica de torno paralelo	63
Tabla 17 Aspectos principales de Fresadora Universal.....	64
Tabla 18 Aspectos secundarios de Fresadora Universal.....	64
Tabla 19 Aspectos principales de taladro de banco	65
Tabla 20 Aspectos secundarios de taladro de banco.....	65
Tabla 21 Hoja stock repuestos- Torno paralelo de precisión.....	75
Tabla 22 Hoja stock repuestos- Fresadora universal.....	77
Tabla 23 Hoja stocks repuestos- taladro de banco.....	78
Tabla 24 Formato de herramientas básicas	79
Tabla 26 Posibles problemas de torno paralelo de precisión	101
Tabla 27 Tabla resumen de actividades correctivas	116

Tabla de figuras

Figura 1 Matriz General de criticidad MGC.....	16
Figura 2 Diagrama	26
Figura 3 Partes de torno paralelo de precisión.....	37
Figura 4 Partes de fresadora Universal:	39
Figura 5 Partes de taladro de banco.....	41
Figura 6 Causas identificadas por fallas	50
Figura 7 Consecuencias identificadas por fallas	51
Figura 8 Matriz de criticidad para torno paralelo de precisión	58
Figura 9 Matriz de criticidad para fresadora universal	59
Figura 10 Matriz de criticidad para taladro de banco	62
Figura 11 Ajuste guías- Carro transversal	89
Figura 12 Lubricación- Torno paralelo de precisión.....	90
Figura 13 Lubricación- Fresadora universal.....	95
Figura 14 Lubricación- Taladro de banco	96

Tabla de gráficos

Gráfico 1 Experiencia en taller Sabina de ingeniería	27
Gráfico 2 Recuento de capacitación de operarios	28
Gráfico 3 Uso de máquinas en estudio por operarios	29
Gráfico 4 Familiarización de funciones de maquinas en estudio	30
Gráfico 5 Recuento de accidentes/incidentes	31
Gráfico 6 Unidades producidas de máquinas en estudio.....	32
Gráfico 7 Recuento de problemas técnicos de maquinas.....	33
Gráfico 8 Fallas recurrentes de torno paralelo de precisión	34
Gráfico 9 Fallas recurrentes de fresadora universal.....	35
Gráfico 10 Fallas recurrentes de taladro de banco	36



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

I. Introducción

El taller Sabina de ingeniería es una empresa dedicada a la creación de piezas industriales, las cuales forman parte de su actividad principal. La empresa no contaba con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, recurrían a realizar mantenimiento hasta el momento del fallo de las máquinas, es por ello que, el presente trabajo monográfico presenta la propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo a su maquinaria.

El primer paso en la implementación de este plan consistió en realizar un análisis del estado de todas las máquinas dentro del taller, con el objetivo de identificar las que requerían mantenimiento correctivo y preventivo dentro de la empresa; como segundo paso, se determinaron que las siguientes máquinas: torno paralelo de precisión, fresadora universal y taladro de banco son fundamentales para lograr la productividad diaria de la empresa y además, se identificó que son máquinas que requerían de un plan. Este plan, buscó optimizar el rendimiento de las máquinas, prolongar su vida útil y garantizar la continuidad de las operaciones.

La investigación presentada es descriptiva; para la recopilación de datos se realizó una entrevista y formulario dirigida a los operadores del taller, con el objetivo de recopilar información de gran importancia para la implementación y ejecución del estudio.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

I. Antecedentes

La empresa Sabina de ingeniería no contaba con estudios previos relacionados al mantenimiento preventivo y correctivo, la empresa al no garantizar mantenimiento a las maquinas ocasionaba pérdidas, por lo tanto, fue el primer estudio que se le realizo a la empresa el cual, les servirá como insumo no solamente a las maquinas en estudio, si no también, a los nuevos equipos que adquiera la empresa.

Los problemas identificados con las siguientes máquinas: torno paralelo de precisión; presenta una falla debido al mal uso de freno electromagnético por parte del operario encargado, y carece de un adecuado mantenimientos preventivos provocando desgastes y daños al freno electromagnético , la fresadora universal, presenta problemas en la caja de engranes por la falta de lubricación y como consecuencia desgastes en los dientes y por otro lado, el taladro de banco, presenta problemas en los rodamientos del eje, este, ha presentado señales como vibraciones excesivas que aumentan con la velocidad de la máquina y sobrecalentamiento por el mal montaje de los rodamientos que no fueron atendidas con anterioridad provocando que los rodamientos se quedaran fijos debido al daño por contaminación llegando al punto de la corrosión por la humedad que se les presentó y falta de lubricación y esto ocurrió por exceder su vida útil y no hacerle sus mantenimientos preventivos.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

1.1. Planteamiento del problema

El desarrollo de la empresa depende del funcionamiento de sus equipos a través del personal que elaboran las piezas mecanizadas y el producto final tiene una alta calidad para ser competitivos en el mercado. En la empresa es importante la calidad del producto que sale al mercado, por lo cual fue sumamente importante reducir los problemas en los equipos siguientes: torno paralelo de precisión, fresadora universal y un taladro de banco, ya que presentaban problemas y afectaban el proceso de elaboración de los productos. Esto ha sido detectado en el proceso de manufactura lo cual mostró defectos en el producto final. Por lo tanto, estas máquinas necesitaban de mantenimiento correctivo y preventivo.

Por lo anterior expuesto, se determina que el taller Sabina de ingeniería presenta la necesidad de crear un mantenimiento preventivo en sus instalaciones para lograr un adecuado cuidado de las máquinas y lograr metas propuestas, fechas de entrega, buscando reducir los costos de repuestos y tiempo perdido por los frecuentes mantenimientos que usualmente son periodos largos debido a la falta de refacciones en el almacén para realizar el mantenimiento correctivo. Llevando a cabo el mantenimiento preventivo adecuado y se logrará aumentar la vida útil de las máquinas y de sus refacciones, así cumpliendo con la calidad del producto de piezas mecanizadas y aumentando la productividad de la empresa y cumpliendo con las fechas de entregas, y, por lo tanto, los mantenimientos correctivos disminuirán en factor tiempo tomando horas de acuerdo al tipo de mantenimiento que será aplicado.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

II. Objetivos

Objetivo General:

Implementar un plan de mantenimiento correctivo y preventivo para aumentar la vida útil y eficiencia de las maquinas herramientas en la empresa “Taller de Sabina de Ingeniería”.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el área de elaboración de piezas por arranque de virutas de la empresa “Taller Sabina de Ingeniería”.
- Identificar las principales causas y consecuencias de la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas mediante un árbol de problemas.
- Analizar el desempeño de las máquinas y sus funciones para realizar un análisis de criticidad que determina el estado actual de las máquinas (Torno paralelo de precisión, Fresadora universal, Taladro de banco).
- Implementar un plan de mantenimiento Correctivo y preventivo.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

III. Justificación

El presente plan de mantenimiento para las maquinas del Taller sabina de ingeniería es esencial para asegurar la operatividad continua de las siguientes maquinas: torno de precisión, fresadora universal y taladro de banco. Las fallas mecánicas en las máquinas de la empresa se deben a que carecen de un adecuado plan de mantenimiento, con la implementación de un plan, se reducirán fallas mecánicas; se evitara los paros imprevistos de producción de piezas que se elaboran en la empresa; se prolongara la vida útil de las maquinas; además, se dará cumplimiento a normativas de seguridad.

Se comenzará con el mantenimiento correctivo de las máquinas mencionadas, con el fin de solucionar las fallas existentes. Posteriormente, se implementarán los mantenimientos preventivos necesarios para reducir la frecuencia de las fallas y los gastos económicos derivados de reparaciones que pueden evitarse fácilmente al seguir las indicaciones proporcionadas. A medida que se cumplan estas recomendaciones, se espera que el mantenimiento correctivo sea menos frecuente. Además, es importante destacar que el buen uso de las máquinas por parte de los operarios también influye significativamente en el estado de estas. Por estas razones dicho plan de mantenimiento aumentara la rentabilidad de las máquinas también la prevención de fallos a corto plazo



IV. MARCO TEORICO

4.1. Definición de Mantenimiento

El mantenimiento ha jugado un papel importante no sólo en la industria, sino en situaciones cotidianas de nuestra vida. Lo que realmente se desea lograr es mantener el bien en buenas condiciones capaz de prestar un servicio cuando lo necesitemos con el menor costo posible. Dichas actividades requieren factores económicos, humanos y tiempo para llevarlo a cabo. Para realizar el mantenimiento, es necesario contar con una planificación y organización, como base, para mantener el servicio deseado al menor costo posible. Por tradición se ha observado que los ingenieros y técnicos en mantenimiento, les dan una mayor importancia a los aspectos de tipo técnico y como un plano secundario a los administrativos y logísticos lo que conlleva a bajo Nivel de servicio, alto costo y demasiadas tensiones y fricción en la ejecución del Trabajo. (Veras, 2009)

¿Qué es una falla y que es lo que realmente hace que se presente?

Existen varios factores que causan la falla, se pueden clasificar en actos y condiciones.

Los actos son generados directamente por el recurso humano, dentro de estas tenemos la mala operación de las máquinas, negligencia del mismo o de otros departamentos, poco conocimiento, mal uso de las herramientas, poca atención del personal, falta de capacitación, instalación inadecuada del equipo, en general podemos mencionar que son todos aquellos factores que desde un punto proactivo se pueden minimizar (como una causa, la podemos prevenir).

Las condiciones se refieren aquellos aspectos que no se encuentra directamente en las manos del recurso humano encargado, pero sí se puede evitar su prolongación.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingenieria”

Actualmente se han clasificado los mantenimientos por tipos, entre los cuales están:

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Preventivo

Cada una de estas tienen sus propias características que las diferencian, pero con la meta de alcanzar el mismo fin. Su aplicación depende de la necesidad de la empresa, sea por costos, medidas de seguridad, urgencias, etc. (Ruiz, 2013)

4.2. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo, como su nombre lo indica se refiere a corregir una falla en cualquier momento que se presente.

Lo que se quiere lograr es corregir el problema lo más rápido posible con el menor costo, sin embargo, el servicio fue afectado sin previo aviso lo cual puede generarse presión por otros departamentos.

Dependiendo de la complejidad del equipo, así como la antigüedad del mismo, el mantenimiento irá incrementándose, por la existencia de un mayor desgaste en función del tiempo, lo que traería como consecuencia un mayor número de paros y un mayor número de personal encargado de este. Cuando se presenta este tipo de problema existen varias etapas que se llevan a cabo:

- Identificación del problema.
- Determinar las distintas alternativas de reparación.
- Determinar las ventajas de cada una de las alternativas y elegir la óptima.
- Planear la reparación con personal, material y equipo disponible.
- Supervisar las actividades.
- Clasificar y archivar.
- Equipos y componentes del equipo son explotados hasta la plenitud de su vida útil.
- Bajo control inicial.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4.2.1. Ventajas

- Prolongar la vida útil de los equipos por medio de reparaciones de componentes o piezas y corregir las fallas.
- No genera gastos fijos.
- Solo se gasta dinero, cuando está claro que se necesita hacerlo.
- A menor plazo se ofrece un buen resultado económico. (Rondón, 2021)

4.2.2. Desventajas

- Baja disponibilidad.
- La rotura de un elemento puede ocasionar la ruptura parcial o total del equipo.
- Los costos por tiempo de parada son altos ya que las paradas se producen de forma imprevista.

Sin embargo, hay que mencionar que el mantenimiento correctivo es inevitable aún se haya implementado un mantenimiento preventivo, ya que siempre existen fallas no previstas. (Veras, et, al.pag.23)

4.3. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo como su nombre lo indica, significa prevenir al máximo, las fallas que se puedan generar detectándolas con anterioridad. El mantenimiento se hace a través de un programa de actividades entre las cuales tenemos la revisión y lubricación, previamente establecidas. Para un mantenimiento preventivo es necesario contar con el apoyo de todo el personal dentro de la empresa para poder planificarlo adecuadamente, es de suma importancia mencionar, que la base del mantenimiento preventivo, está en Función del tiempo.

Es necesario que se lleve un control, lo cual indica un análisis detallado de cada una de las actividades y del estricto cumplimiento de éstas; el control nos ayuda a comprobar que lo planeado se está llevando a cabo; en caso de que se presente una anomalía esta se puede corregir. (Ruiz, et al., pág. 28)



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingenieria”

4.3.1. Ventajas de mantenimiento preventivo:

Se sabe con anticipación qué es lo que se debe de hacer, ya que se dispone de personal, documentos técnicos y repuestos.

Los trabajos pueden ser programados a futuro sin afectar las actividades de producción y se dispone de tiempo para realizar todas las tareas que no se pueden hacer cuando el equipo está en funcionamiento.

Dentro de los enfoques preferidos, frente al mantenimiento correctivo, encontramos cuatro razones principales:

- La frecuencia con que ocurren las fallas prematuras puede reducirse, mediante una lubricación adecuada, limpieza, ajustes, inspecciones promovidas por la medición del desempeño.
- Si la falla no puede prevenirse, la inspección y las mediciones periódicas pueden ayudar a reducir la severidad de la falla y el posible efecto dominó en otros componentes del sistema del equipo, mitigando de esta forma las consecuencias negativas para la seguridad, el ambiente o la capacidad de producción.
- Se puede vigilar la degradación gradual en función a un parámetro, como la calidad de un producto o la vibración de una máquina, puede detectarse el aviso de una falla inminente.
- Finalmente hay importantes diferencias en costos tanto directos (ejemplo, materiales) como indirectos (pérdidas de producción) debido a que una interrupción no planeada a menudo provoca un gran daño a los programas de producción y a la producción misma, y debido también a que el costo real de un mantenimiento de emergencia es mayor que uno planeado y a que la calidad de reparación puede verse afectada de manera negativa bajo la presión de una emergencia. (Ruiz, et al., pág. 29)



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4.3.2. Desventajas

- Para iniciar se necesita de tiempo extra en el trabajo del personal de mantenimiento.
- Búsqueda de la información, como manuales, historial, fichas técnicas, repuestos, inventarios, reparaciones, etc.
- Actualizar información, generación de procedimientos, instructivos.

4.4. Torno Paralelo

El torno paralelo es una máquina herramienta que permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones. Para ello, hace girar dicho sólido alrededor del eje de simetría de la forma buscada y arranca material en forma de viruta y periféricamente. Desde el inicio de la Revolución industrial, el torno se ha convertido en una máquina básica en el proceso industrial de mecanizado. (Barragán & Armando, 1997)

4.4.1. Partes del Torno paralelo de precisión

Según (Ruiz, 2013, pág. 31) el torno tiene cinco componentes principales:

- Bancada: sirve de soporte para las otras unidades del torno. En su parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil o contrapunto y el carro principal.
- Cabezal fijo: contiene los engranajes o poleas que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el motor, el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además, sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.
- Contrapunto: el contrapunto es el elemento que se utiliza para servir de apoyo y poder colocar las piezas que son torneadas entre puntos, así como otros elementos tales como porta brocas para hacer taladros en el centro de los ejes. Este contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo de la bancada.
- Carro portátil: consta del carro principal, que produce los movimientos de la herramienta en dirección axial; y del carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal en dirección radial. En los tornos paralelos hay además un carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y la torreta



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

- portaherramientas. Su base está Apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección.
- Cabezal giratorio o Chuck: su función consiste en sujetar la pieza a mecanizar. Hay varios tipos, como el Chuck independiente de cuatro mordazas o el universal, mayoritariamente empleado en el taller mecánico, al igual que hay Chuck magnéticos y de seis mordazas.
- Equipos auxiliares
- Plato de garras universal.
- Plato y perno de arrastre.

Se requieren ciertos accesorios, como sujetadores para la pieza de trabajo, Soportes y portaherramientas. Algunos accesorios comunes incluyen:

- Plato de sujeción de garras universal: sujeta la pieza de trabajo en el cabezal y Transmite el movimiento.
- Plato de sujeción de garras blandas: sujeta la pieza de trabajo en el cabezal a Través de una superficie ya acabada. Son mecanizadas para un diámetro Específico no siendo válidas para otros.
- Centros o puntos: soportan la pieza de trabajo en el cabezal y en la Contrapunta.
- Perno de arrastre: Se fija en el plato de torno y en la pieza de trabajo y le Transmite el movimiento a la pieza cuando está montada entre centros.
- Soporte fijo o luneta fija: soporta el extremo extendido de la pieza de trabajo Cuando no puede usarse la contrapunta.
- Soporte móvil o luneta móvil: se monta en el carro y permite soportar piezas de Trabajo largas cerca del punto de corte, Torrete portaherramientas con Alineación múltiple.
- Plato de arrastre: para amarrar piezas de difícil sujeción.
- Plato de garras independientes: tiene 4 garras que actúan de forma.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4.5. Fresadora Universal

Es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa. Mediante el fresado es posible mecanizar los más diversos materiales como madera, acero, fundición de hierro, metales no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, etc. Además, las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas. En Las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas. (Barragán & Armando, 1997, pág. 37)

4.5.1. Estructura de una Fresadora universal

Los componentes principales de una fresadora son la base, el cuerpo, la consola, el carro, la mesa, el puente y el eje de la herramienta. La base permite un apoyo correcto de la fresadora en el suelo. El cuerpo o bastidor tiene forma de columna y se apoya sobre la base o ambas forman parte de la misma pieza. Habitualmente, la base y la columna son de fundición aleada y estabilizada. La columna tiene en la parte frontal unas guías templadas y rectificadas para el movimiento de la consola y unos mandos para el accionamiento y control de la máquina.

La consola se desliza verticalmente sobre las guías del cuerpo y sirve de sujeción para la mesa. La mesa tiene una superficie ranurada sobre la que se sujeta la pieza a conformar. La mesa se apoya sobre dos carros que permiten el movimiento longitudinal y transversal de la mesa sobre la consola.

El puente es una pieza apoyada en voladizo sobre el bastidor y en él se alojan unas lunetas donde se apoya el eje portaherramientas. En la parte superior del puente suele haber montado uno o varios tornillos de cáncamo para facilitar el transporte de la máquina. El portaherramientas o porta fresas es el apoyo de la herramienta y le transmite el movimiento de rotación del mecanismo de accionamiento alojado en el interior del bastidor. Este eje suele ser de acero aleado al cromo-vanadio para herramientas.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4.6. Taladro de Banco

Es una máquina herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo. (Barragán & Armando, 1997)

4.7. Diferenciación de las Máquinas

Se basa en establecer una diferencia racional entre los equipos que obtengan una adecuada relación entre productividad y costo de mantenimiento. Para este logro se establecen tres categorías de equipos. (Veras, et. al pag.28)

Categoría A:

Objetivo: lograr la máxima productividad del equipo.

Se recomienda:

Utilización del mantenimiento predictivo siempre que se cuente con equipos y personal para ello.

Amplia utilización del mantenimiento preventivo con prioridad frecuente para reducir posibilidad de fallo.

Uso del mantenimiento correctivo como vía para reducir el tiempo medio de rotura.

Categoría B:

Objetivo: Reducir los costos de mantenimiento sin que esto implique una catástrofe.

Se recomienda:

Poca utilización del mantenimiento predictivo.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Empleo de cálculos técnicos estadísticos para el mantenimiento preventivo.

Empleo del mantenimiento correctivo solo en la ocurrencia aleatoria de fallos.

Categoría C:

Objetivo: Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.

Se recomienda:

Mantenimiento predictivo anulado.

Mantenimiento preventivo sólo el que indique el fabricante.

Mantenimiento a la ocurrencia de fallos.

4.8. Análisis de la Criticidad

El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional, basado en la realidad actual. El mejoramiento de la confiabilidad operacional de cualquier instalación o de sus sistemas y componente, está asociado con cuatro aspectos fundamentales: confiabilidad humana, confiabilidad del proceso, confiabilidad del diseño y la confiabilidad del mantenimiento. (Mendoza, 2020)

Los factores ponderados de los criterios a ser evaluados por la expresión de Riesgo son:

- Frecuencia de fallas: número de repeticiones en un periodo de tiempo de una alteración del cumplimiento satisfactorio de un sistema, máquina o pieza.
- Impacto operacional: Porcentaje de producción que se perjudica cuando acontece una falla.
- Costos de mantenimiento: son los gastos que implica la labor de mantenimiento sin incluir los costos producidos por la falta en producción.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 1 Condiciones según puntuación de factores

<i>Frecuencia de fallas.</i>		<i>Costo de mantenimiento.</i>	
<i>Pobre o mayor 2 fallas/año</i>	<i>4</i>	<i>Mayor o igual a</i>	<i>2000 \$ 2</i>
<i>Promedio 1 - 2 fallas/año</i>	<i>3</i>	<i>Inferior a</i>	<i>2000\$ 1</i>
<i>Buena 0.5- 1 fallas por año</i>	<i>2</i>		
<i>Excelente menos de 0.5 fallas por año</i>	<i>1</i>		
<i>Impacto operacional.</i>		<i>Impacto de seguridad e higiene.</i>	
<i>Perdida de todo el despacho.</i>	<i>10</i>	<i>Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a entes externos de la organización</i>	<i>8</i>
<i>Parada del sistema o subsistema y tiene repercusiones en otros sistemas.</i>	<i>7</i>	<i>Afecta el ambiente/ instalaciones.</i>	<i>7</i>
<i>Impacta a niveles de inventario calidad.</i>	<i>4</i>	<i>Afecta las instalaciones causando daños severos.</i>	<i>5</i>
<i>No genera ningún impacto significativo.</i>	<i>1</i>	<i>Provoca daños menores (ambiente- seguridad).</i>	<i>3</i>
<i>Flexibilidad operacional.</i>			
<i>No existe opción de producción y no hay función de producción.</i>	<i>4</i>	<i>No provoca ningún tipo de daños a personas</i>	<i>1</i>
<i>Hay opción de repuesto compartido /almacén.</i>	<i>2</i>		
<i>Función de repuesto disponible</i>	<i>1</i>		

Fuente: Puntuación de factores encontrada en CESETA



Figura 1 Matriz General de criticidad MGC



Fuente: matriz general de criticidad (MGC)

Como se puede observar es una matriz muy pequeña y sencilla fácil de aplicar e interpretar para valorar el nivel de criticidad de un activo.

En el eje Y se colocan las frecuencias y el número de fallas en el eje X el valor de la consecuencia además de poderlas jerarquizar en tres áreas:

Área de sistema no crítico (NC)



Área de sistema medio crítico (MC)



Área de sistema crítico (C)



Cabe señalar que es de vital importancia tener una información histórica confiable y tener un registro contable para no cometer errores en las proporciones Inimaginables.

4.9. Evaluación Técnica de los equipos

Para poder establecer el ciclo de mantenimiento preventivo a equipos que se encuentran en funcionamiento, es necesario tener definido por donde comenzar ya sea comenzar por una revisión, o por una reparación de cualquier tipo. Ante esta alternativa se sugiere evaluar el estado técnico del equipo y según los resultados de esta evaluación se procederá a comenzar con la actividad requerida. (Veras, 2009)



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Para esta evaluación se requiera del estudio de los aspectos a los cuales más adelante se les darán unos valores numéricos:

- Aspectos principales.
- Aspectos secundarios.

Los aspectos que se procederán a evaluar son de tres tipos de máquinas distintas tomadas como muestra las cuales son: Torno de precisión, Fresadora, Taladro de Banco.

Para poder realizar la evaluación técnica a los equipos antes mencionados se le agregaran valores numéricos para poder realizar una ponderación a la calidad de aspectos a estudiar de las máquinas.

Tabla 2 Ponderación de Valores

Valores	Valor cuantitativo
A	1
B	0.8
C	0.6
D	0.4

Fuente: valores y sus ponderaciones cuantitativas que poseen. (CESETA)

Una vez obtenidos los datos de nuestros valores procedemos a realizar el cálculo cuantitavos de dicha evaluación a través de las siguientes ecuaciones:

$$AP = 90/N_{AP} \sum A_i + 0.8B_i + 0.6C_i + 0.4D_i \% \quad \text{EC.4 AS}$$

$$= 10/N_{AS} \sum A_i + 0.8B_i + 0.6C_i + 0.4D_i \% \quad \text{EC.5}$$

$$E_{TECNICO} = AP + AS \quad \% \quad \text{EC.6}$$



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

De donde:
AP = Evaluación de los aspectos principales en porciento.
N AP = Cantidad total de aspectos principales.
N AS = Cantidad total de aspectos secundarios.
A i = Cantidad total de los aspectos principales evaluados con categoría “A”.
B i = Cantidad total de los aspectos principales evaluados con categoría “B”.
C i = Cantidad total de los aspectos principales evaluados con categoría “C”.
D i = Cantidad total de los aspectos principales evaluados con categoría “D”.

V. Diseño metodológico

Para dar inicio al presente trabajo monográfico se procedió a realizar una visita al taller Sabina de ingeniería con el objetivo de extraer información de las maquinas industriales y su estado actual para estructurar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo; es por ello que se aplicó una entrevista al encargado del taller y un formulario dirigido a los operadores de las máquinas.

5.1. Tipo de enfoque:

Este trabajo monográfico tiene un enfoque sistemático, técnico y practico, orientado a la creación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en sabina ingeniería para un Torno paralelo de precisión, Fresadora Universal y Taladro de Banco se utilizará una metodología de investigación aplicada, basada en el enfoque cuantitativo y cualitativo, para recolectar y analizar información técnica relevante sobre el mantenimiento de estos equipos, utilizando herramientas de análisis para la evaluación de riesgos.

5.2. Tipo de investigación:

El tipo de investigación que se aplico fue descriptiva- analítica, con este tipo de investigación se logra representar a través de la descripción las condiciones actuales del mantenimiento que poseen las maquinas existentes a la vez que se realiza un análisis crítico que estas poseen por su tiempo de trabajo.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.3. Población:

Por el tipo de trabajo que realiza la empresa se dirigió al área taller de la empresa (sabina de ingeniería) con una población de 15 máquinas en total, aplicando formulario de preguntas a 5 operadores del taller.

5.4. Muestra:

Para este tipo de análisis se han determinado 3 tipos de máquinas importantes utilizadas para el Diseño de piezas. Siendo nuestra muestra, una máquina de cada tipo a como se muestra a continuación:

Muestra = Población puesto que esta es pequeña.

3 tipos de Maquinas diferentes:

- Torno
- Fresadora
- Taladro de Banco

5.5. Técnica de recopilación de datos

En lo que respecta las técnicas de recopilación de datos se utilizaron fichas técnicas estas contienen anotaciones sobre la información de las maquinas en estudio.

5.5.1. Instrumentos utilizados:

En el desarrollo del estudio investigativo en Empresa Taller Sabinas de Ingeniería se utilizaron fuentes primarias como son:

Fichas técnicas de maquinaria

5.5.2. Técnicas utilizadas:

- Observación Directa
- Formulario
- Entrevistas estructuradas



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.5.3. Observación Directa

Para la identificación de los tipos de maquinarias presentes en las áreas de trabajo se procedió a hacer recorridos por las instalaciones para determinar las condiciones actuales en las que se encuentran y obtener información necesaria para elaborar el diagnóstico.

5.5.4. Formulario

Se aplicó una encuesta de 10 preguntas a los operarios del taller con la finalidad de recopilar información, la cual será útil para el desarrollo de este trabajo.

5.5.5. Entrevistas estructuradas

Se realizaron entrevistas estructuradas, es decir, interrogantes que se redactaron para aplicar al responsable de área taller, con el propósito de conocer que tanto cumple la empresa con los tipos de mantenimiento a la maquinaria y conocer los fallos más comunes que estas poseen.

5.5.6. Fichas técnicas de máquinas en estudio

Tabla 3 Ficha técnica- Torno Paralelo de precisión

Torno paralelo de precisión Pinacho S90-200	
Marca: Pinacho	
Modelo: S90-260	
Año: 1999	
No. Serie: 0020-4230	
Tipo de control: Manual	
Detalles técnicos:	
Altura de puntos: 260mm	
Distancia entre puntos: 1150-1625 mm	
Velocidades: 6 velocidades	
Sistema de velocidad: Variador de velocidad eléctrico	



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Potencia total requerida: 5.5 Kw	
Dimensiones de la máquina: 2980x1050x1730	
Peso de la máquina aproximada: 1.800 Kgs	
País de fabricación: España	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Ficha técnica - Fresadora Universal

Fresadora Universal	
Marca: TOS	
Modelo: 0889	
Año: 1996	
No. Serie: 11853	
Tipo de control: Manual	
Detalles técnicos:	
Curso eje x: 1000mm	
Curso eje y: 400 mm	
Velocidad husillo: 32-1400 RPM	
Potencia total requerida: 7,5 kW	
Superficie de sujeción de la mesa: 315 x 1600ml	
Peso de la máquina aproximada: 2840 Kg	
País de fabricación: Republica Checa	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 5 Ficha técnica - Taladro de Banco

Taladro de Banco	
Marca: Shop Fox	
Modelo: W1668	
Año: 2007	
Tipo de control: Manual	
Detalles técnicos:	
Motor: 3/4 HP, 110 V	
Portabrocas: 1/64 " - 5/8"	
Modelo eje portabrocas: JT-3	
Recorrido del husillo: 3-1 / 4	
Número de velocidades: 12	
Rango de velocidades: 250-3050 RPM	
Tamaño de la mesa: 12 3/8" (31.4 cm) de diámetro.	
Altura total: 38" (96 cms)	
Peso aproximado: 127 libras (57 kg).	
País de fabricación: Taiwán	

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.6. Operacionalización de Variables

VARIABLES	INDICADOR	FUENTE	TECNICA	INSTRUMENTO
<i>Condiciones actuales de Mantenimiento.</i>	Medio	Área de mantenimiento	Observación Directa	Recopilación de información /informe.
<i>Identificación de causas y con secuencias</i>	Medio Bajo	Área de mantenimiento	Entrevista estructurada	Guía estructurada.
<i>Nivel de criticidadde las maquinas</i>	Intermedio	Área de mantenimiento	Ponderaciones de manual CESETA.	Plan y procedimientos de mantenimiento
<i>Implementación del plan</i>	Bueno	Área de mantenimiento	Proceso	Determinación de costos ejecución de actividad.

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.7. Análisis y resultados

- **Área de mantenimiento**

La empresa Sabina de ingeniería cuenta con 15 máquinas en total, para llevar a cabo su proceso de actividad económica, estas máquinas recibían mantenimiento al momento de las fallas generando situaciones que afectan la productividad de las máquinas. Sin embargo, a través de la visita se permitió determinar las más importantes para este estudio.

Un aspecto clave a considerar es que, en el taller de Sabina, existían herramientas que pueden satisfacer las necesidades del mantenimiento correctivo. Sin embargo, cuando estas herramientas no están disponibles o no son adecuadas para la tarea, puede ocurrir que se utilicen herramientas inapropiadas para manipular las piezas, debido a la presión de realizar el mantenimiento lo más rápido posible. Esto puede resultar en daños a las piezas o una menor calidad en la reparación.

Dentro del taller no se cuenta con una estricta política y muchas veces personal ajeno a mantenimiento utilizan las herramientas y no las deja en su lugar, lo cual perjudica a las personas encargadas de mantenimiento debido a que pierden tiempo en la búsqueda de estas.

- **Proceso de reparación de máquinas con fallas presentadas**

Según entrevistas estructuradas dentro de Sabina ingeniería se pudo conocer el proceso que se lleva a cabo, el proceso en caso de fallas en las maquinarias es la siguiente:

- Notificar al jefe de Mantenimiento del taller
- Por consiguiente, se debe notificar al mecánico el cual tiene el deber de consultar al operario sobre el punto de falla de la máquina para proceder a una revisión detallada sobre la misma para localizar el problema.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

- El mecánico tiene la obligación de brindar diferentes opciones sobre la condición de la máquina para que los superiores tomen una decisión para proceder a reparar la falla. Para poder reparar la máquina como primer paso, se debe proceder a recibir autorización y por consiguiente explorar y hacer uso de los recursos disponibles en el taller

En caso de requerir piezas que no se disponen en taller, se hace un informe detallado para mandar a comprar; cuando se adquieren los repuestos se hacen los cambios, se arma el equipo y se realizan las pruebas, dichas pruebas duran 2 días para garantizar que las maquinas trabajen con eficiencia.

- **Diagnóstico de la maquinaria y equipo**

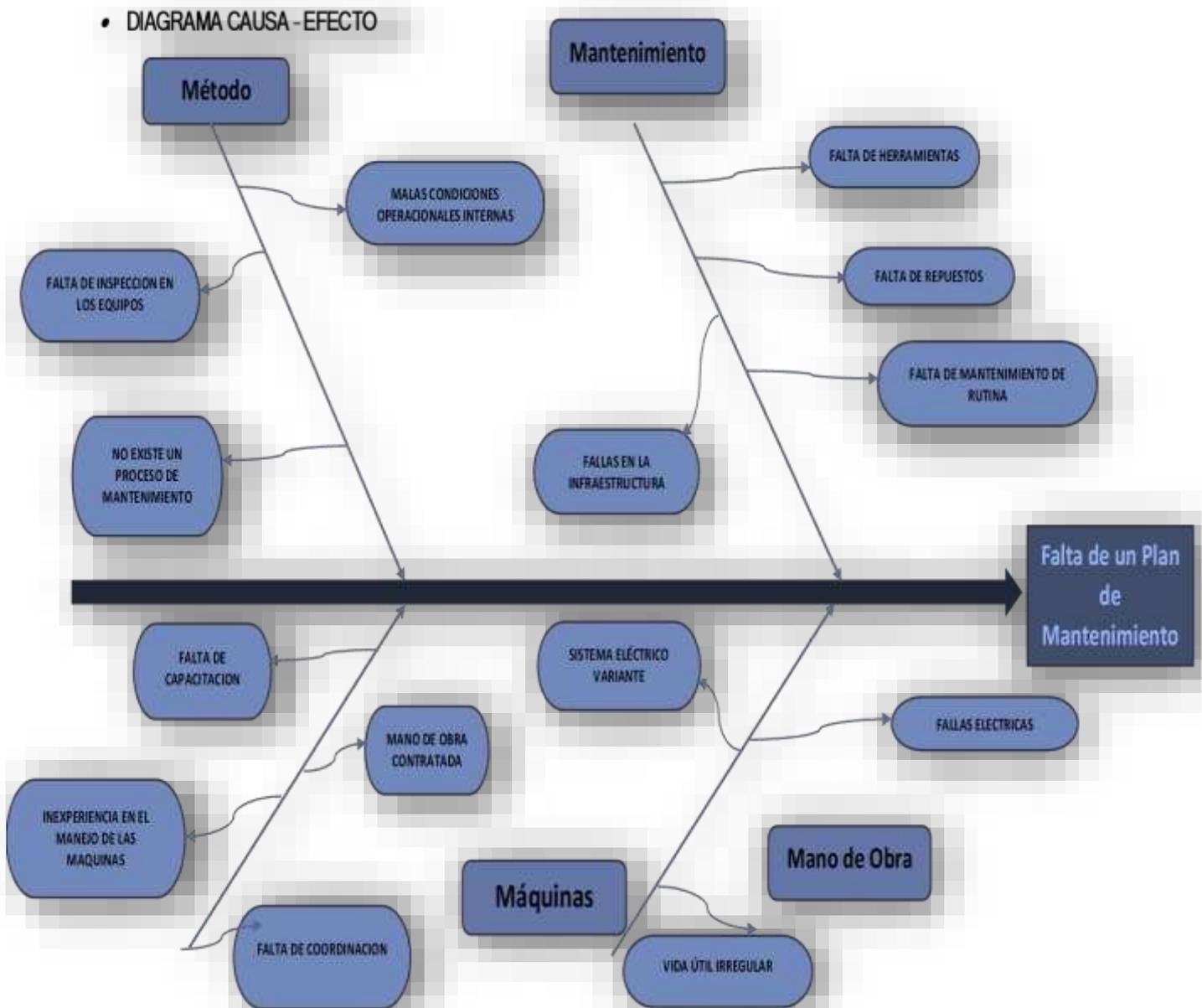
Las maquinas del taller sabina de ingeniería están en uso desde inicio de operaciones de la empresa, la antigüedad de los equipos muchas veces repercute en el costo del mantenimiento por fallas presentadas. En el caso de las maquinas en estudio, se encuentra la fresadora universal la cual es una maquina indispensable en el taller, sin embargo, es antigua y repercute en factores que deben ser evaluados para su debido mantenimiento. El desgaste en cuanto a las piezas en las máquinas es una de las principales causas que se deben de minimizar con un buen mantenimiento para evitar el deterioro repentino de las máquinas



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.7.1. Diagrama causa efecto de falta de mantenimiento

Figura 2 Diagrama



Fuente: Elaboración propia

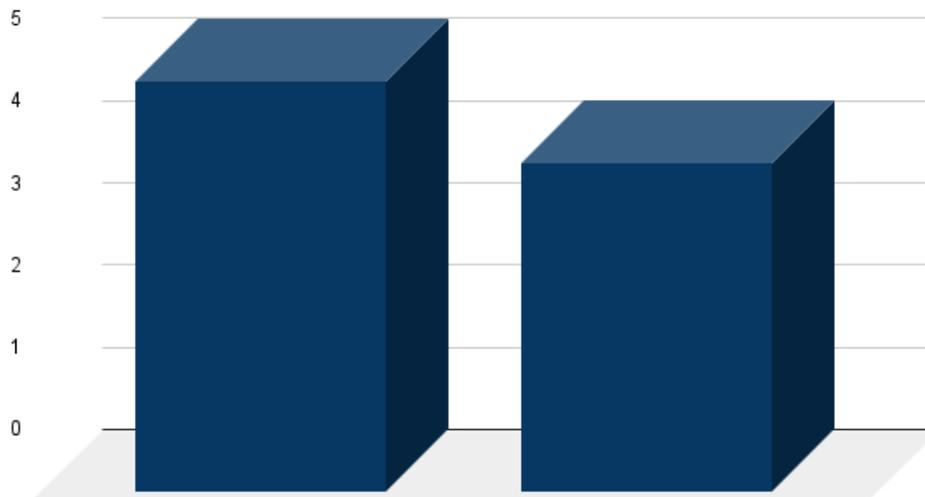


Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5.7.2. Gráficos

Gráfico 1 *Experiencia en taller Sabina de ingeniería*

Años de experiencia en el uso de máquinas de taller:



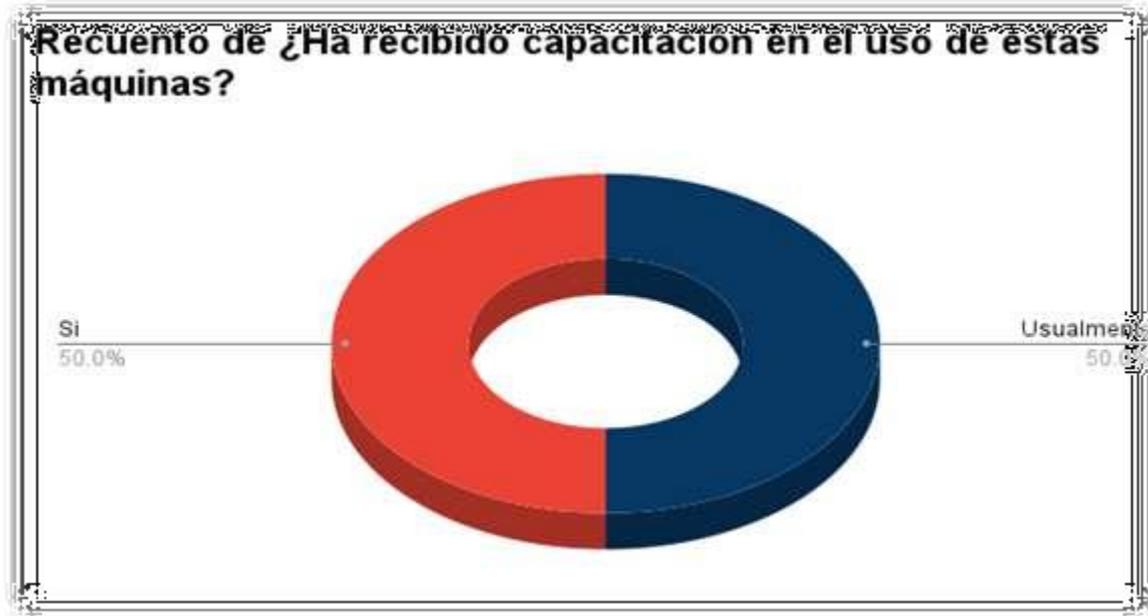
Fuente: Elaboración propia

La figura nos muestra que, en relación con los años de experiencia en el uso de máquinas de taller, las respuestas obtenidas revelan una distribución entre los participantes. La mayoría de los encuestados indicaron haber acumulado 4 o 5 años de experiencia en este ámbito. Este dato sugiere que, aunque los participantes tienen un nivel de experiencia moderado, han pasado un tiempo considerablemente útil en el manejo de las máquinas, lo que implica que poseen una familiaridad básica y posiblemente intermedia con las herramientas y procesos involucrados en el taller.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Gráfico 2 Recuento de capacitación de operarios



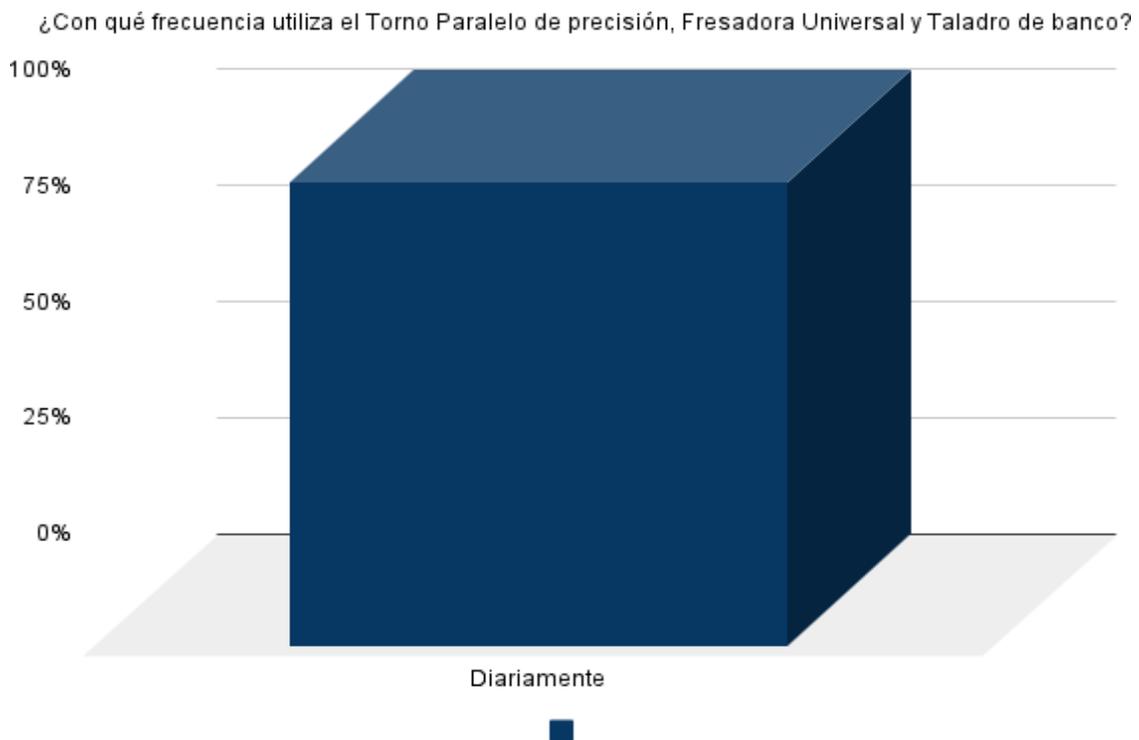
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la capacitación recibida para el uso de las máquinas de taller, la mayoría de los encuestados indicó haber sido capacitada de manera habitual, con respuestas como "Usualmente" y "Sí". Este patrón sugiere que los trabajadores han tenido acceso regular a formación en el manejo de las máquinas, lo cual es positivo, ya que implica un esfuerzo por parte de la organización para asegurar que el personal esté adecuadamente preparado para utilizar las herramientas de manera segura y eficiente.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Gráfico 3 Uso de máquinas en estudio por operarios



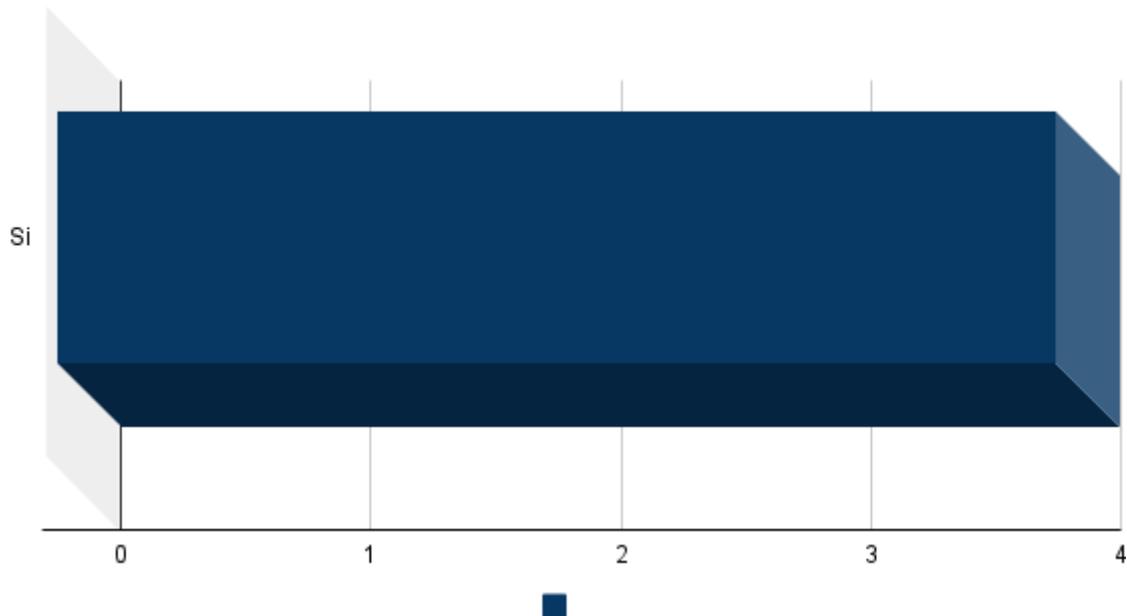
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados indicó que utilizan el Torno Paralelo de Precisión, la Fresadora Universal y el Taladro de Banco *diariamente*. Este dato es significativo, ya que sugiere que estas máquinas son herramientas clave dentro del proceso de trabajo diario de los operarios, lo que implica que son fundamentales para la realización de tareas rutinarias y esenciales en el taller.



Gráfico 4 Familiarización de funciones de maquinas en estudio

¿Está familiarizado con las funciones principales de las maquinas



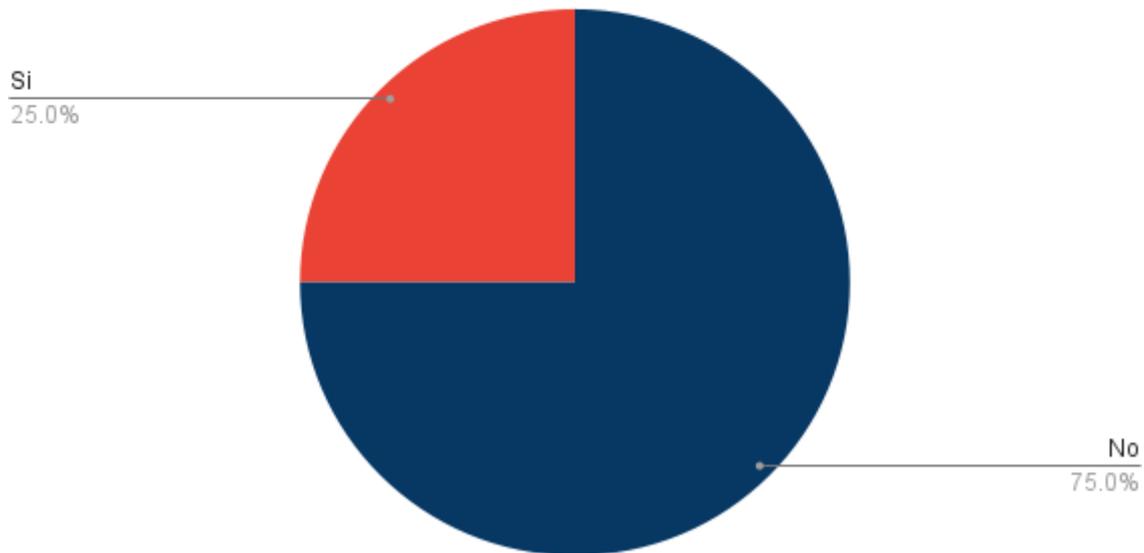
Fuente: Elaboración propia

En relación con el conocimiento de las funciones principales del Torno Paralelo de Precisión, la Fresadora Universal y el Taladro de Banco, todos los encuestados respondieron afirmativamente, indicando que están familiarizados con las funciones de estas máquinas. Este dato es positivo, ya que sugiere que los trabajadores cuentan con un nivel adecuado de comprensión sobre cómo operan estas herramientas esenciales en el taller.



Gráfico 5 Recuento de accidentes/incidentes

Recuento de ¿Ha tenido algún accidente o incidente mientras utilizaba alguna de estas máquinas?



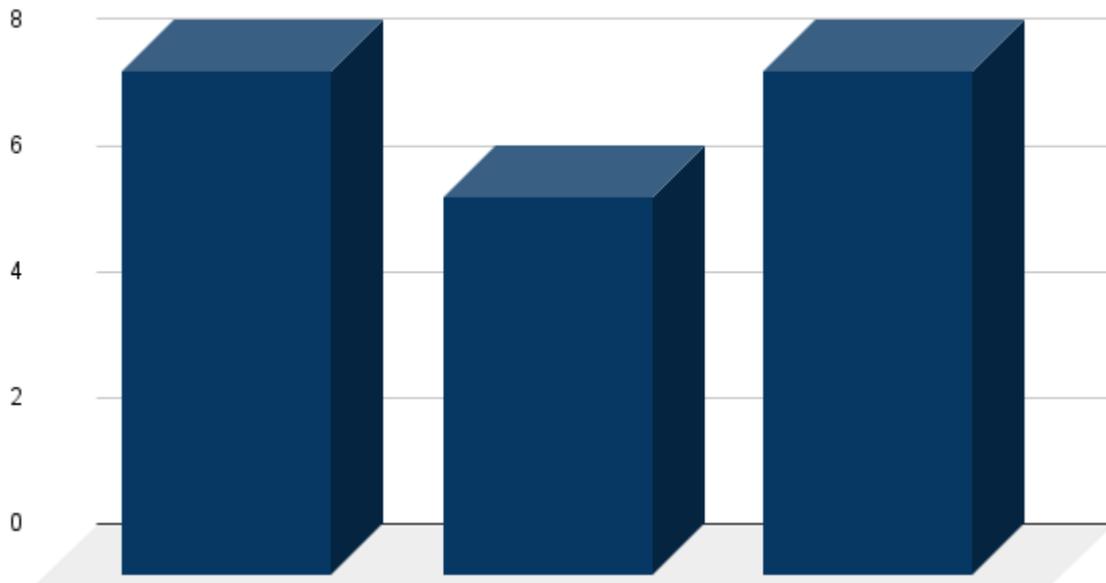
Fuente: Elaboración propia

Los encuestados han tenido algún accidente o incidente mientras utilizaban el Torno Paralelo de Precisión, la Fresadora Universal o el Taladro de Banco, la mayoría de los participantes respondió negativamente, indicando que no han experimentado accidentes o incidentes.



Gráfico 6 Unidades producidas de máquinas en estudio

¿Cuánto es en unidades, su producción al día?



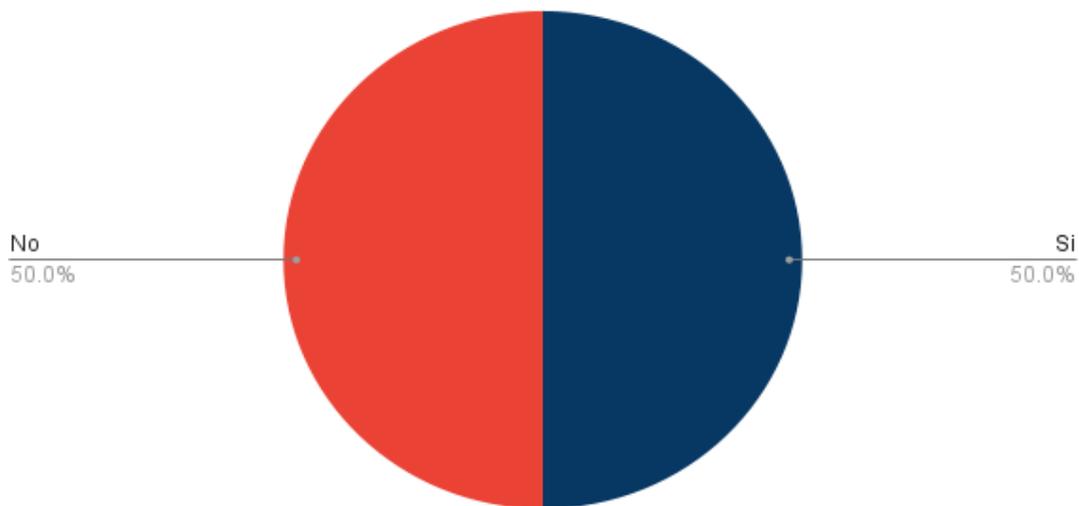
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados mencionó que su producción diaria es de 4 piezas, mientras que algunos indicaron 6 y otros hasta 8 unidades. Este rango sugiere que la producción diaria depende de varios factores, como el tipo de pieza, la complejidad del trabajo y el tiempo necesario para completar cada tarea.



Gráfico 7 Recuento de problemas técnicos de maquinas

Recuento de ¿Ha tenido algún problema técnico con las maquinas mencionadas?

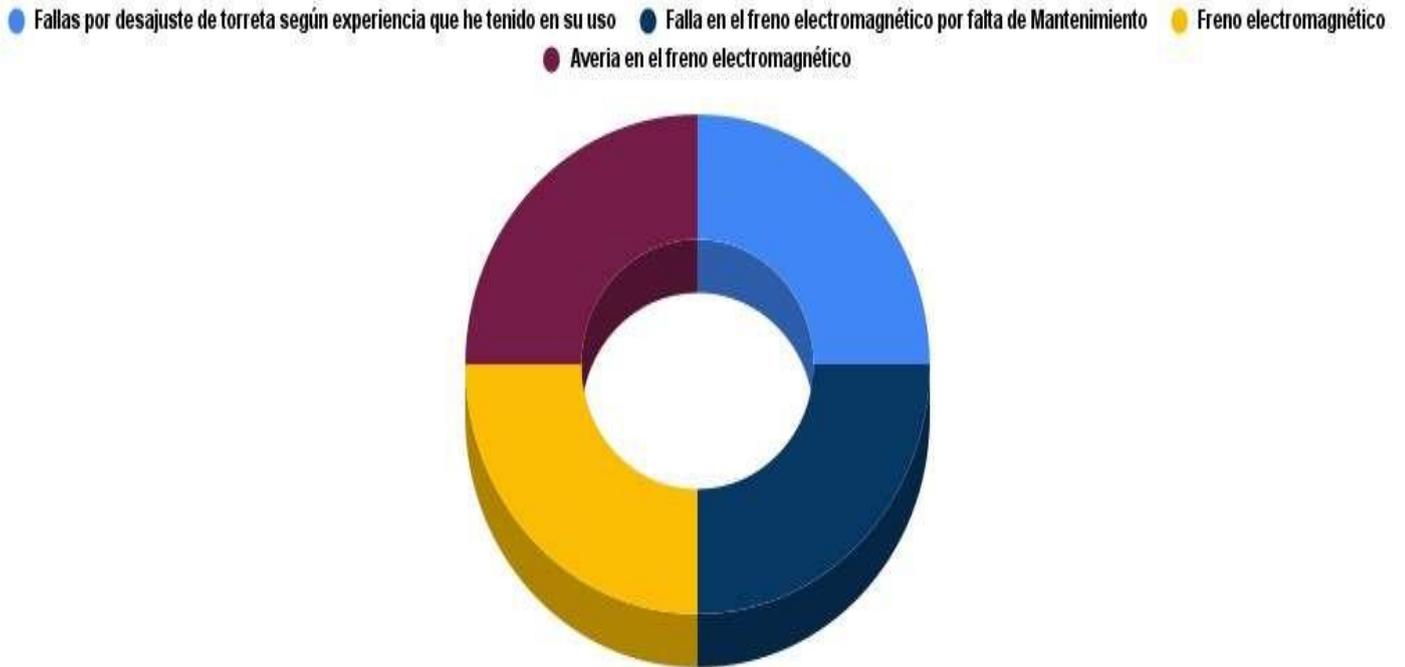


Fuente: Elaboración propia

En relación con la pregunta sobre si los encuestados han experimentado problemas técnicos con el Torno Paralelo de Precisión, la Fresadora Universal o el Taladro de Banco, las respuestas indican que el 50% de los encuestados han tenido problemas técnicos. Los problemas técnicos pueden ser causados por diversas razones, como el desgaste de las piezas, fallos mecánicos, mal mantenimiento.



Gráfico 8 Fallas recurrentes de torno paralelo de precisión



Fuente: Elaboración propia

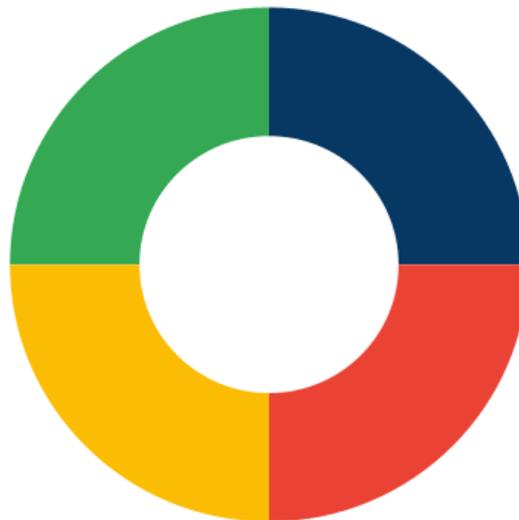
En cuanto a las fallas recurrentes reportadas en el Torno Paralelo de Precisión, los encuestados señalaron varios problemas comunes. La mayoría mencionó fallas relacionadas con el freno electromagnético, específicamente por falta de mantenimiento, así como averías y fallas en el mismo componente. Además, uno de los encuestados indicó problemas con el desajuste de la torreta, basado en su experiencia con el uso de la máquina.



Gráfico 9 Fallas recurrentes de fresadora universal

¿Qué fallas recurrentes ha presentado la fresadora universal?

- La fresadora ha tenido varias fallas en lo largo de su vida útil pero la más frecuente ha sido la falla de caja de engranes
- Problemas en la caja de engranes y la bomba de aceite .
- Falta de Lubricacion en la caja de transmisión
- No lubricación en la caja de transmisión



Fuente: Elaboración propia

La falla más frecuente ha sido relacionada con la caja de engranajes, específicamente problemas con la falta de lubricación en la caja de transmisión. Además, algunos mencionaron inconvenientes con la bomba de aceite, que es esencial para garantizar el flujo de lubricante adecuado en el sistema de engranajes.



Gráfico 10 Fallas recurrentes de taladro de banco

¿Qué fallas recurrentes ha presentado el taladro de banco?

- También ha presentado varias fallas pero recurrentes en el rodamiento en el eje.
- Problemas en los rodamientos del eje . ● Los rodamientos fallan y las bandas se revientan
- Rodamientos averiados y fallas en sistema de transmisión por Bandas



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados coincidió en que los problemas más frecuentes están relacionados con los rodamientos del eje. En particular, se mencionaron fallas en los rodamientos averiados y problemas en el sistema de transmisión por bandas, como el reviente de las bandas.



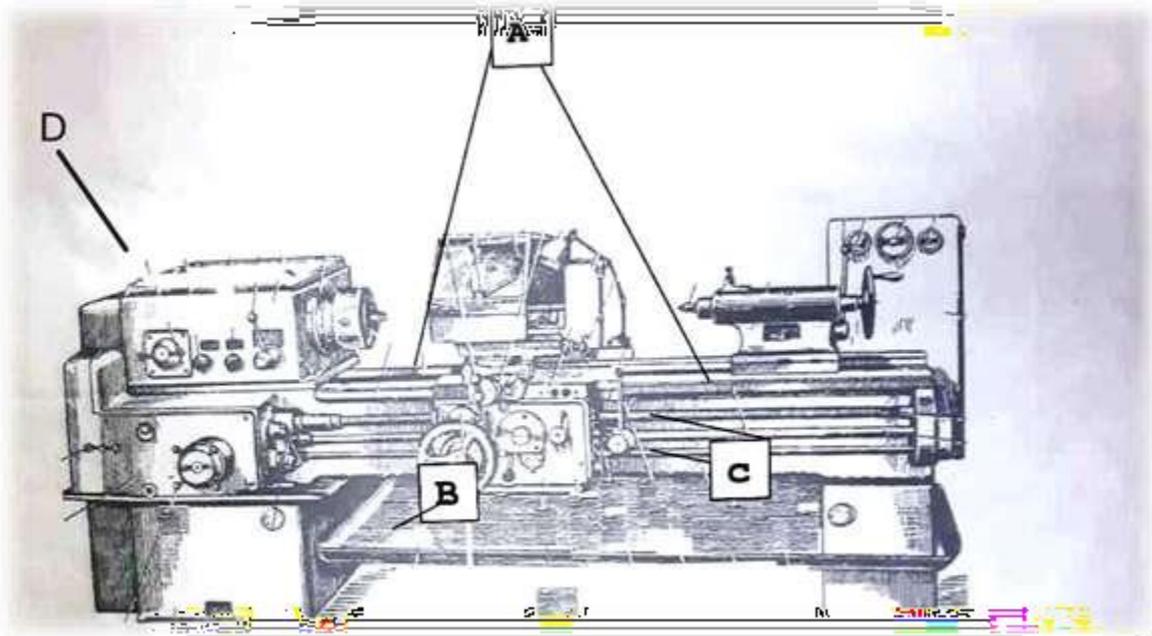
VI. Diagnóstico del área "Taller Sabina de ingeniería"

6.1. Descripción de las maquinas:

6.1.1. Torno Paralelo de precisión

Figura 3 Partes de torno paralelo de precisión

El funcionamiento principal del torno paralelo permite dar forma a las piezas; esta utiliza una herramienta de corte que se mueve en una dirección paralela al eje de rotación de la pieza. En taller Sabina de ingeniería se utiliza para realizar piezas de forma cilíndrica o piezas que posean geometrías complejas tales como: Ejes, pernos, piezas cilíndricas, roscas etc.



Fuente: (Manual Torno paralelo de precision)



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Parte A:

Bancadas: Las cuales básicamente son la protección de un torno, se trata de su estructura base, es por ello que es una parte fundamental de esta máquina debido que, sobre esta, se fijan otras partes del torno.

Parte B.

Faldón bandeja: Se encuentra debajo del torno, la función que esta debe cumplir consiste en recibir las virutas y el refrigerante que puede caer al momento de realizar cortes de piezas permitiendo de esta manera un trabajo optimo en cuanto al proceso de elaboración de las piezas.

Parte C.

Volante delantal:

Esta parte del torno funciona de manera manual, es fundamental puesto que, permite movimientos suaves y a su vez, controlados el cual permite lograr cortes precisos y detallados.

Parte D.

Cabezal:

Es una parte importante puesto que permite alojar el husillo (Eje que gira) el cual asegura que el giro de la pieza sea constante siendo fundamental puesto que, permite realizar operaciones de torneado.

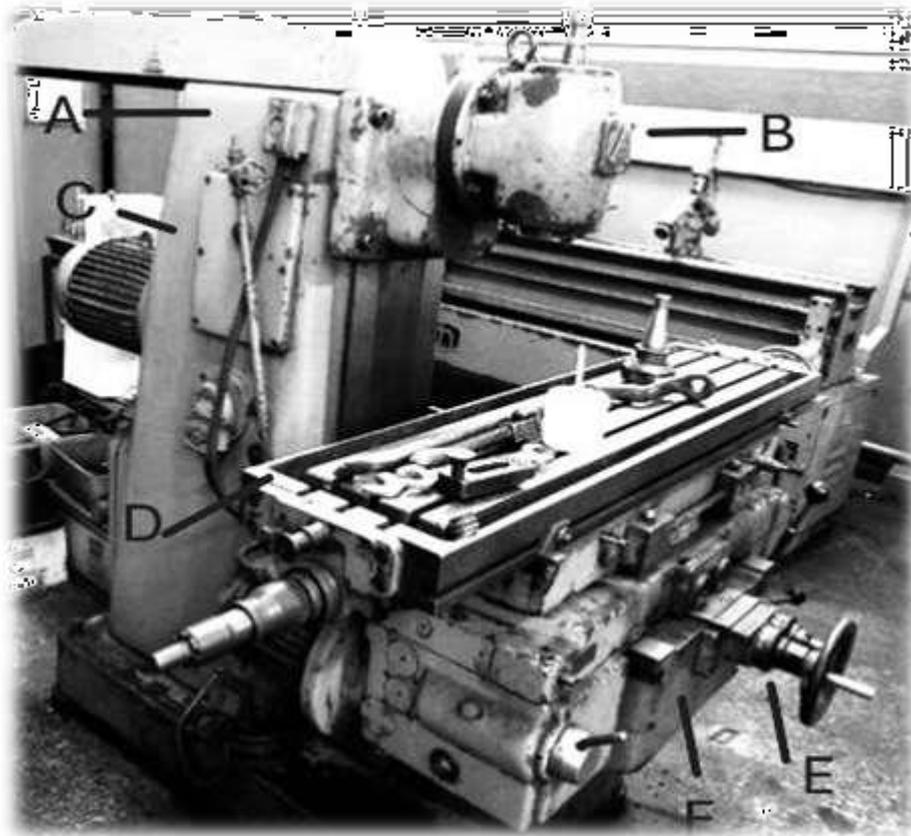
6.1.2. Fresadora Universal

La fresadora universal permite realizar diversas operaciones las cual incluye fresado en diversas piezas de metal. En taller Sabina es utilizada la fresadora universal TOS; esta tiene como función principal realizar fresados en diversos ángulos y direcciones.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Figura 4 Partes de fresadora Universal:



Fuente: Taller Sabina de ingenieria

Parte A.

Columna:

Es uno de los componentes más importantes de la máquina puesto que, soporta varios elementos tales como el husillo, mesa de trabajo y el brazo de la fresadora asegurando la estabilidad de esta.

Parte B

Puente:

El puente consiste en una pieza que se encuentra apoyada en la longitud de la herramienta de corte la cual sobresale del portaherramientas, en esta puede haber montado varios tornillos con el objetivo de facilitar el transporte de la máquina.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Parte C.

Selección de velocidades:

Esta controla la velocidad del husillo, en dependencia del material, la herramienta de corte y la operación que se realice, cumpliendo de esta manera con el objetivo de lograr un trabajo eficiente.

Parte D.

Carro longitudinal:

Este componente es indispensable puesto que permite mover las piezas en movimientos hacia delante y hacia atrás sobre la mesa de trabajo.

Parte E.

Transversal:

Permite mover la pieza de derecha a izquierda, el cual lo hace importante debido a que este, contribuye a la precisión de la fresadora.

Parte F.

Base:

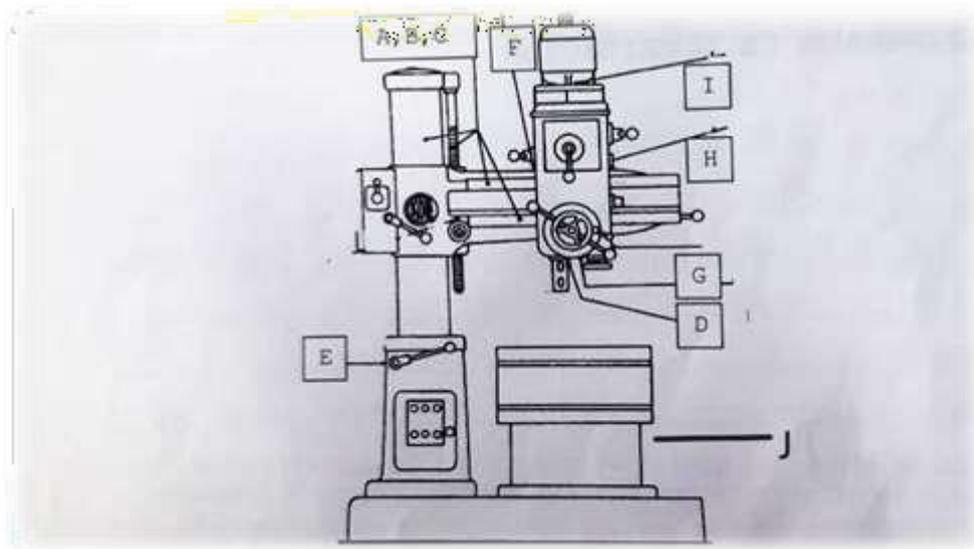
Esta sostiene todos los componentes de la fresadora, esta es rígida para lograr el rendimiento de la fresadora, esta parte, es clave debido a que reduce las vibraciones y mantener la integridad de la fresadora.

6.1.3. Taladro de banco

El taladro de banco Shop Fox es utilizado en el taller, este es utilizado principalmente para realizar diferentes operaciones tales como: perforación de agujeros de precisión en distintos tipos de materiales. Este taladro es fijo el cual facilita una mayor estabilidad y precisión en el trabajo.



Figura 5 Partes de taladro de banco



Fuente: Taller Sabina de ingeniería

Parte A.

Cabeza de taladro:

En esta parte se encuentra el motor y el sistema de transmisión del taladro, permite ajustar la velocidad de la broca.

Parte B

Barra roscada:

Esta barra es cilíndrica, su función principal en el taladro consiste en realizar un avance lineal controlado, también funciona para asegurar piezas en un proceso de mecanizado.

Parte C

Superficie de columna del taladro:

Esta es importante debido a que es la superficie vertical mediante la cual se mueve la mesa y se fijan otros como es el cabezal del taladro.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Parte D

Cremallera:

Permite un ajuste rápido y preciso de los elementos que contiene la máquina en movimiento como lo es el cabezal.

Parte E

Brazo de mango de la mesa:

Este permite al taladro moverse de manera manual, ajustando su posición en relación a la pieza de trabajo, facilitando de esta manera el ajuste preciso de la pieza mejorando y logrando eficiencia en el trabajo.

Parte F

Velocidades:

Permite cambiar las velocidades de rotación del husillo del taladro, según el tipo de material que se utilizara.

Parte G

Husillo:

Este gira y es en el que se monta o coloca la herramienta que se destina a corte. Este tiene movimientos hacia arriba y hacia abajo.

Parte H

Manivela:

La manivela permite que un operador tenga la capacidad de bajar el husillo en destino a la pieza de trabajo, esta palanca permite controlar el avance de la broca.

Parte I

Protector de mandil :



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Este es el que sujeta la herramienta de corte en el husillo.

Parte J.

Mesa de trabajo:

La mesa es la superficie en la cual se coloca la pieza de trabajo, la mesa puede moverse de manera vertical.

6.2. **Check list-** Evaluación del estado de las maquinas en estudio

Tabla 6 Evaluación general del estado de las maquinas

HOJA CHECK LIST	
<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>
Revisión física / torno paralelo de precisión:	Presenta desgaste en la pintura.
Sistema de transmisión y motor:	Problemas del freno electromagnético por parte de operario y por la falta de mantenimiento presentando daños.
Revisión física / fresadora Universal:	Presenta desgaste de pintura, y puntos de Corrosión.
	Presenta problemas en la caja de engranes por falta de lubricación y como consecuencia se desgastaron los dientes de los engranes.





Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Sistema de transmisión y motor:	No permite elaborar el trabajo de forma adecuada por falta de lubricación en la caja de engranes debido a que la bomba de aceite presentó un problema de suciedad hasta bloqueándose por la suciedad y la misma no permite el paso de aceite hasta el punto de dañarse.
Revisión física / Taladro de Banco:	Presenta poca decadencia la cual se dio por el tiempo de uso.
Sistema de transmisión y motor:	Presenta problemas en los rodamientos del Eje ha presentado señales de vibraciones excesivas y sonidos que aumentan con la velocidad de la máquina y sobre calentamiento por el mal montaje de los rodamientos debido a que no fueron atendidos a tiempo y esto llevo a que se quedarán fijos por estar dañados llevando a la contaminación y corrosión por la humedad que se presentó y la falta de lubricación y esto ocurrió por exceder su vida útil.

Nota: Continuación de tabla No. 6

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

VII. Desempeño productivo e Historial de fallas de máquinas en estudio

7.1. Análisis de desempeño de máquinas en estudio

Tabla 7 Producción de máquinas en estudio

Maquinas:	Rendimiento en producción de piezas al día:
Torno paralelo de precisión	15 unidades de distintas piezas.
Fresadora Universal	18 unidades de distintas piezas
Taladro de Banco	No específico / depende de la cantidad de perforaciones.

Fuente: Elaboración propia.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

7.2. Historial de mantenimiento por fallas presentadas

Tabla 8 Historial de fallas torno paralelo de precisión

AÑO	FECHA DE MANTENIMIENTO POR FALLAS PRESENTADAS	DESCRIPCION
2016	09/02/2016	Desajuste en torreta: Este se debe a la falta de alineación entre las piezas móviles de la torreta y la parte fija del torno.
2017	10/05/2017	Falta de cambio del aceite del motor: genero irregularidades específicamente en el movimiento de las piezas del torno.
2018	22/05/2018	Fallas por pernos en la bancada (base) de la máquina, la cual provoco vibraciones constantes durante su uso.
2019	1/03/2019	Falta de cambio del aceite del motor.

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 9 Historial de fallas fresadora universal

AÑO	FECHA DE MANTENIMIENTO POR FALLAS PRESENTADAS	DESCRIPCION
2015	02/03/2015	Falla por fusible: Provoco corte eléctrico en fresadora por lo cual la maquina no recibió energía eléctrica deteniendo operaciones.
2016	08/03/2017	Falla por balinera (30208) la cual son balineras de rodamiento cónico y está presente en el husillo de la fresadora. Esta falla se debió a la falta de lubricación la cual genero fricción.
2017	01/04/2017	Falla por balinera (6212) esta realiza movimiento de forma radial para soportar cargas radiales (fuerza aplicada a lo largo de la dirección de un radio) la cual genero ruidos afectando las piezas mecanizadas debido a la falta de estabilidad ocasionada.
2018	20/03/2018	Falla por falta de engrase: No se aplicó grasa luego de una limpieza general programada a la máquina de trabajo.
2019	15/04/2019	Falla por falta de cambio de aceite soluble: Provoco desgaste prematuro de las herramientas.

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 10 Historial de fallas taladro de banco

AÑO	FECHA DE MANTENIMIENTO POR FALLAS PRESENTADAS	DESCRIPCION
2016	12/03/2016	Falta de tallado: Provoco perforaciones incorrectas en las piezas de trabajo.
2017	1/05/2017	Falla por falta de engrase: provocando mayor esfuerzo para mover las partes de la máquina.
2018	24/05/2018	Desgaste de banda o correa: Perdiendo eficiencia de transmisión de energía.
2019	1/03/2019	Desgaste en los ejes provocando vibraciones y movimientos erráticos en la máquina.

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 11 Historial de fallas recurrentes en las maquinas en estudio

Fallas recurrentes	Máquina 1: Torno paralelo de precisión	Máquina 2: Fresadora Universal	Máquina 3: Taladro de Banco
Descripción	Mal uso de freno magnético presentando como consecuencias desgastes en este.	Fallas en caja de engranes.	Fallas en el rodamiento en el eje provocando: -vibraciones excesivas. -Sobrecalentamiento por mal montaje de los rodamientos
Frecuencia	2017 2 veces 2020 1 vez	2017 1 vez 2020 1 vez	2020 1 vez 2023 1 vez
Fecha de ultima falla presentada	05/09/2021	20/11/2020	12/04/2023
Causas encontradas	Mal uso de operarios.	Falta de lubricación	Mal montaje de rodamientos
Solución aplicada	Reemplazo de pieza dañada	Lubricación general	Lubricación general

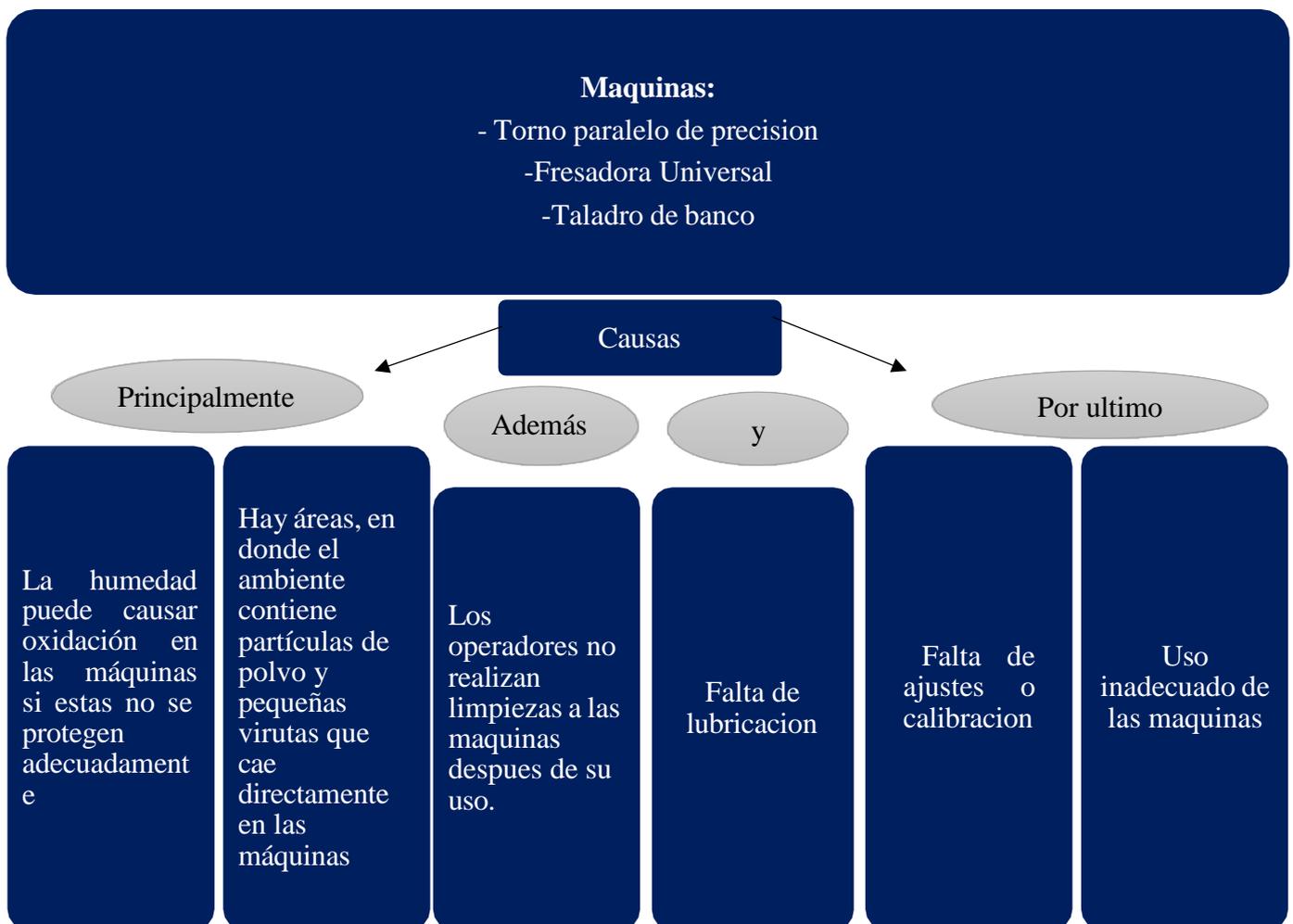
Fuente: Elaboración propia



8. Puntualización de causas y consecuencias de fallas y uso inadecuado de las maquinas en estudio, del taller Sabina de ingeniería.

8.1. Identificación de causas y consecuencias a través de un árbol de problemas

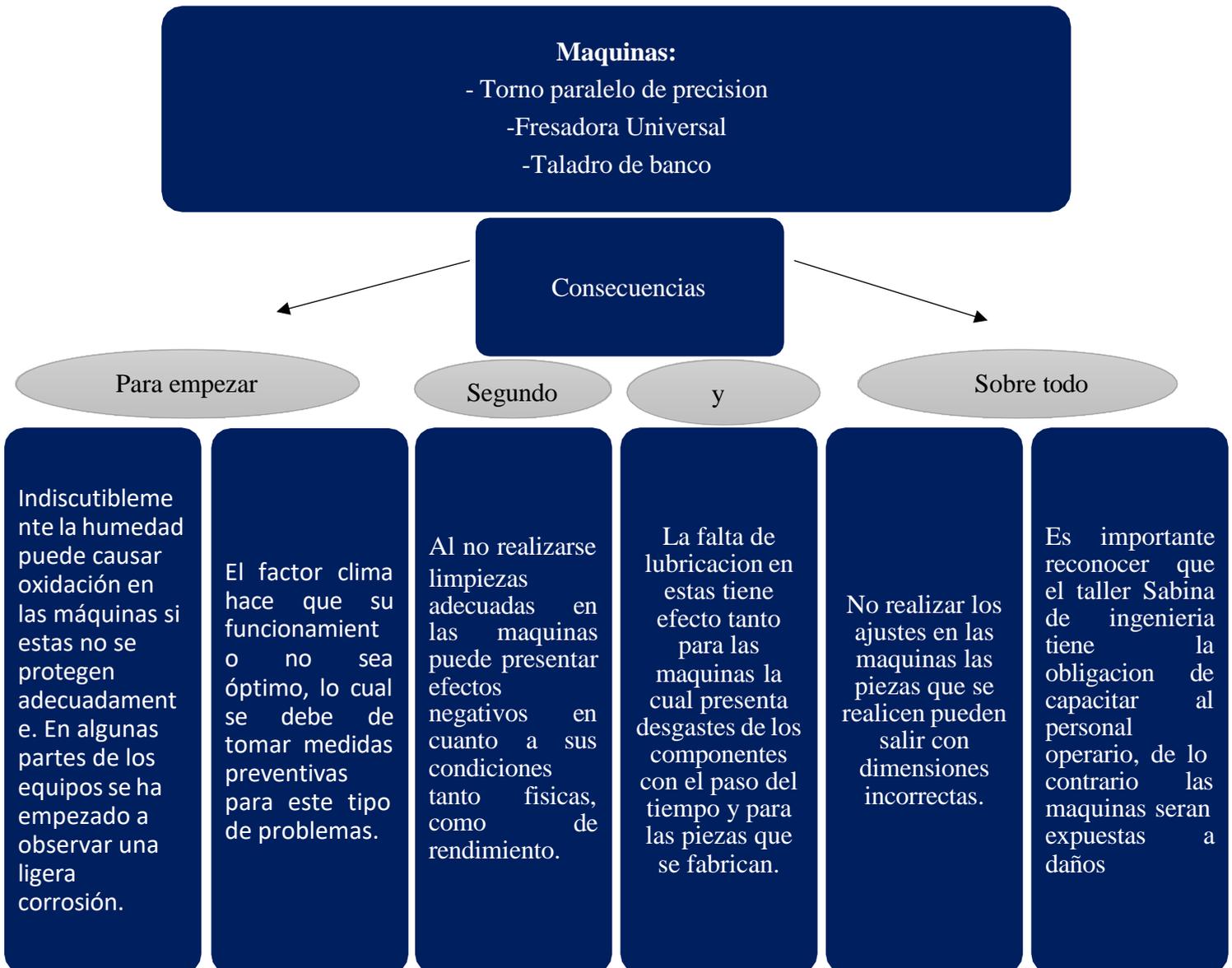
Figura 6 Causas identificadas por fallas



Fuente: Elaboración propia



Figura 7 Consecuencias identificadas por fallas



Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

8.2. Análisis de criticidad

Según (CESETA) es un método semicuantitativo práctico, en el que es basado por el concepto de riesgo o sea el número de frecuencias de fallas el cual fue desarrollado por una consultora inglesa.

En este aspecto, se estará utilizando para medir el nivel de criticidad de las máquinas en estudio del taller Sabina de Ingeniería siguiendo los siguientes criterios:

- Frecuencia de fallas
- Impacto Operacional
- Costos de mantenimiento:

El análisis de criticidad aplicado a las máquinas en estudio es importante debido a que la empresa Sabina de Ingeniería puede identificar que equipos son más críticos para el funcionamiento de la planta y con ello poder asignar recursos (tiempo, presupuesto destinado a cada máquina, personal) y poder de esta manera minimizar los riesgos de acuerdo a las ponderaciones mencionadas anteriormente.

Evaluando la criticidad de los equipos, se da paso al diseño de los planes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo permitiendo aumentar la vida útil y la optimización de las máquinas en estudio dentro de la empresa.

A continuación, se aplicará el análisis de criticidad a cada una de las máquinas en estudio:

Esto será evaluado bajo las siguientes condiciones:



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Frecuencia de fallas		Impacto operacional.		Costo de mantenimiento.	Flexibilidad operacional.		Seguridad e higiene.		
Pobre o mayor 2 fallas/año	4	Perdida de todo el despacho.	10	Mayor o igual a 1000 \$	2	Hay opción de repuesto compartido /almacén.	2	No provoca ningún tipo daño a personas	1
Promedio 1 - 2 fallas/año	3	Parada del sistema o subsistema y tiene repercusiones en otros sistemas.	7	Inferior a 1000\$	1				
Buena 0.5-1 fallas por año	2	Impacta a niveles de inventario calidad.	4			Función de repuesto disponible	1		
Excelente menos de 0.5 fallas por año	1	No genera ningún impacto significativo.	1						

Se plasman a continuación las ecuaciones que serán utilizadas para el análisis matemático:

Criticidad total = frecuencia X consecuencia... ecuación 1

Frecuencia= rango de fallas en un tiempo determinado... ecuación 2

Consecuencia= ((impacto operacional x flexibilidad operacional) + costo de mantenimiento + seguridad e higiene..... ecuación 3



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Matriz general de criticidad:

FRECUENCIA	MC	MC	C	C	C
	MC	MC	MC	C	C
	NC	NC	MC	C	C
	NC	NC	NC	MC	C
	CONSECUENCIA				

Jerarquía:

MC	Medio critico
C	Critico
NC	No critico

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

8.2.1. Análisis de criticidad para torno paralelo de precisión

Tabla 12 Ponderación de factores para torno paralelo de precisión

Factores ponderados	
Frecuencia de fallas	3
Impacto Operacional	4
Costos de mantenimiento:	2
Flexibilidad operacional	2
No provoca ningún tipo daño a personas	1

Fuente: Elaboración propia

Solución a ecuaciones:

Consecuencia $(4*2) = 8+2+1= 11$

Criticidad total: $3*11= 33\%$



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

8.2.2. *Análisis de criticidad para fresadora universal*

Tabla 13 Ponderación de factores para fresadora Universal

Factores ponderados	
Frecuencia de fallas	2
Impacto Operacional	4
Costos de mantenimiento:	1
Flexibilidad operacional	2
No provoca ningún tipo daño a personas	1

Fuente: Elaboración propia

Solución a ecuaciones:

Consecuencia $(4*2) = 8+1+1= 10$

Criticidad total: $2*10= 20\%$



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

8.2.3. Análisis de criticidad para taladro de banco

Tabla 14 Ponderación de factores para taladro de banco

Factores ponderados	
Frecuencia de fallas	2
Impacto Operacional	4
Costos de mantenimiento:	1
Flexibilidad operacional	2
No provoca ningún tipo daño a personas	1

Fuente: Elaboración propia

Solución a ecuaciones:

Consecuencia $(4*2) = 8+1+1= 10$

Criticidad total: $2*10= 20\%$



Figura 8 Matriz de criticidad para torno paralelo de precisión

		10	20	30	40	50
FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC Torno paralelo	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

La figura muestra según los datos obtenidos de las ecuaciones: punto vertical la frecuencia de 3 fallas según el historial de torno y en el punto horizontal la consecuencia, obtenida de la aplicación de las ecuaciones obteniendo un análisis medio crítico.

El resultado obtenido indica que el torno paralelo de precisión al dañarse o presentar fallas podría generar paros y retrasos en la producción del taller, sin embargo, no se considera un impacto grave que afecte de manera negativa a la producción de la empresa. Es importante, además, considerar que el resultado obtenido se enfoca en las fallas recurrentes de la maquina; lo cual es importante considerar las diferentes fallas presentadas en tablas anteriores que se deben de tener en cuenta para la elaboración del plan.



Figura 9 Matriz de criticidad para fresadora universal

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC Fresadora Universal	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

La figura muestra según los datos obtenidos de las ecuaciones: punto vertical la frecuencia de 2 fallas según el historial de fresadora universal y en el punto horizontal la consecuencia, obtenida de la aplicación de las ecuaciones obteniendo un análisis No crítico.

El estado de la fresadora se puede apreciar deteriorado debido al tiempo de uso que se le ha dado dentro del taller, sin embargo, de acuerdo a su función y el análisis aplicado se determinó que es una máquina no crítica puesto que su frecuencia de fallas no es superior a 2, sin embargo, es importante que esta máquina tenga su plan preventivo y correctivo para minimizar los futuros riesgos.



Figura 10 Matriz de criticidad para taladro de banco

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC Taladro de banco	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

La figura muestra según los datos obtenidos de las ecuaciones: punto vertical la frecuencia de 2 fallas según el historial de taladro de banco y en el punto horizontal la consecuencia, obtenida de la aplicación de las ecuaciones obteniendo un análisis No crítico.

El resultado obtenido del taladro de banco nos muestra su estado No crítico, de acuerdo a su función y el análisis aplicado se determinó que es una maquina no critica puesto que su frecuencia de fallas no es superior a 2, sin embargo, es importante que esta máquina tenga su plan preventivo y correctivo para minimizar los futuros riesgos.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

8.3. Evaluación técnica

La evaluación técnica aplicada a las maquinas en estudio permitirá conocer las condiciones reales de las maquinas en estudio permitiendo llevar a cabo un plan de mantenimiento para evitar fallas que produzcan paradas en la productividad de las máquinas.

Evaluación de los aspectos principales de torno paralelo de precisión

Tabla 15 Aspecto principal de evaluación técnica de torno paralelo

Aspectos principales	Calificación
Estado de sistema eléctrico	A
Condición física de husillo	A
Guía de carro longitudinal	B
Guía de carro superior	B
guías de bancada	B
Estado de torreta	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Aspecto secundario de evaluación técnica de torno paralelo

Aspectos secundarios	Calificación
Estado de la pintura del equipo	C
Nivel de aceite	B
Estado de pernos	C
Presión	B

Fuente: Elaboración propia

Se puede reflejar los aspectos principales y secundarios de aspectos técnicos del torno paralelo de precisión en donde se resumen 6 aspectos principales y 4 secundarios, esta información obtenida de revisiones técnicas da paso a realizar las siguientes ecuaciones con el objetivo de determinar el estado técnico del torno en forma cuantitativa:



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Solución:

$$AP = 90/6_{AP} \sum (2)_i + 0.8(4)_i + 0.6(0)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AP = 78%

$$AS = 10/4_{AS} \sum (0)_i + 0.8(2)_i + 0.6(2)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AS = 7%

$$E_{TECNICO} = 78\% + 7\% = 85\%$$

El resultado indica el valor cuantitativo en el cual expresa la representación del estado técnico del torno paralelo de precisión del taller sabina de ingeniería.

Tabla 17 Aspectos principales de Fresadora Universal

Aspectos principales	Calificación
Estado de cabezal	B
Estado de caja reductora	B
Estado de guías	C
Revisión de carro longitudinal y transversal	C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Aspectos secundarios de Fresadora Universal

Aspectos secundarios	Calificación
Estado de refrigerante	C
Estado de pintura general de la maquina	C
Revisión de sistema eléctrico	B
Revisión de gabinete eléctrico	C

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Se puede reflejar los aspectos principales y secundarios de aspectos técnicos de la fresadora universal de precisión en donde se resumen 4 aspectos principales y 4 secundarios, esta información obtenida de revisiones técnicas da paso a realizar las siguientes ecuaciones con el objetivo de determinar el estado técnico del torno en forma cuantitativa

Solución:

$$AP = 90/4_{AP} \sum (0)_i + 0.8(2)_i + 0.6(2)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AP= 63 %

$$AS = 10/4_{AS} \sum (0)_i + 0.8(1)_i + 0.6(3)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AS= 6.5%

$$E_{TECNICO} = 63\% + 6.5\% = 69.5\%$$

El resultado indica el valor cuantitativo en el cual expresa la representación del estado técnico de la fresadora universal.

Tabla 19 Aspectos principales de taladro de banco

Aspectos principales	Calificación
Verificar guías	C
Verificar ejes	B
Verificar bandas	C
Aspirador	C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 Aspectos secundarios de taladro de banco

Aspectos secundarios	Calificación
Estado de pintura	C
Estado de cuerpo	B

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Se puede reflejar los aspectos principales y secundarios de aspectos técnicos del taladro de banco en donde se resumen 4 aspectos principales y 2 secundarios, esta información obtenida de revisiones técnicas da paso a realizar las siguientes ecuaciones con el objetivo de determinar el estado técnico del torno en forma cuantitativa

Solución:

$$AP = 90/4_{AP} \sum (0)_i + 0.8(1)_i + 0.6(3)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AP= 58.5%

$$AS = 10/2_{AS} \sum (0)_i + 0.8(1)_i + 0.6(1)_i + 0.4(0)_i \quad \%$$

AS= 7%

$$E_{TECNICO} = 58.5\% + 7\% = 65.5\%$$

El resultado indica el valor cuantitativo en el cual expresa la representación del estado técnico de taladro de banco.

**SABINA
INGENIERÍA**



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

“Proveemos soluciones integrales de ingeniería y equipamiento de alto nivel”



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRETIVO

El presente plan de mantenimiento desglosa las pautas y procedimientos para asegurar que las maquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora Universal y taladro de banco operen correctamente previniendo fallos que puedan impactar negativamente al personal y productividad de la empresa.

Para el desarrollo del presente plan es importante considerar los siguientes aspectos:

- La comunicación entre los departamentos, además, de la comunicación entre gerencia de operaciones y operadores esto permitirá que se logre con los objetivos plasmados anteriormente.
- El desempeño por parte de operarios bajo supervisión para lograr que se cumpla con el cronograma de mantenimiento y disminuir los riesgos a fallas.
- Un stock con todos los repuestos requeridos para llevar a cabo el mantenimiento correctivo/ preventivo.

9.1.1. Objetivos

Objetivo General

- Garantizar el óptimo funcionamiento, seguridad, y prolongación de la vida útil de las maquinas a través del presente plan de mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa “Taller de Sabina de Ingeniería”

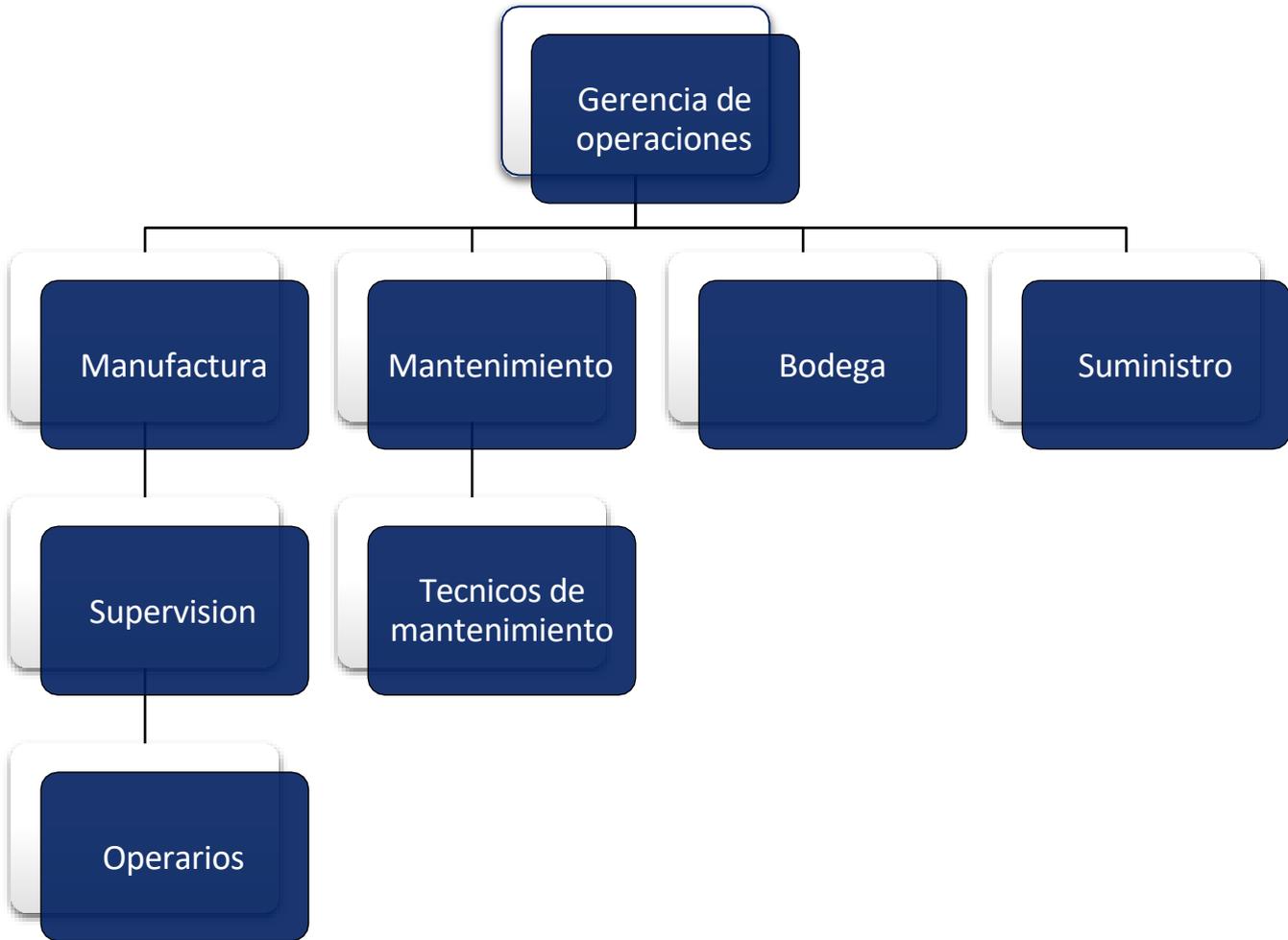
Objetivos específicos

- Supervisar los procesos que se establecen en el presente manual garantizando que se lleven a cabo.
- Cumplir con los procedimientos que se establecen en el presente manual.
- Realizar capacitaciones a los operadores sobre el manejo adecuado y actividades asignadas de las maquinas en estudio.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.2. Organigrama de operaciones



Fuente: Taller Sabina de ingenieria / Organigrama de area



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.3. Implicaciones y responsabilidades

Gerencia de operaciones:

Supervisión y coordinación del plan de mantenimiento: La gerencia del taller sabina de ingeniería debe asegurarse de que exista un plan de mantenimiento claro, tanto preventivo como correctivo, y que se ejecute de acuerdo con los plazos y procedimientos establecidos.

Es responsabilidad de la gerencia de la empresa taller Sabina de ingeniera garantizar que se asignen los recursos adecuados (personales, materiales y presupuesto) para llevar a cabo las actividades de mantenimiento de forma eficiente.

1. **Gestión de trabajo:** La gerencia debe coordinar al supervisor de los operadores de mantenimiento, asegurándose de que estén correctamente entrenados y motivados para llevar a cabo las tareas necesarias.
2. **Análisis de desempeño de equipos:** A través de la recolección de información sobre el desempeño de los equipos, la gerencia debe identificar tendencias o problemas recurrentes y tomar decisiones basadas en la información recolectada.
3. **Planificación de tiempos de inactividad:** La gerencia debe organizar el mantenimiento a mano de supervisor de tal forma que minimice los tiempos de inactividad de las máquinas y equipos, manteniendo la producción lo más eficiente posible, los tiempos de inactividad (prueba) no deben ser mayores a 2 días.
4. **Cumplimiento normativo:** Es responsabilidad de la gerencia asegurar que las actividades de mantenimiento estén alineadas con las normativas de seguridad y regulaciones establecidas por la empresa.
5. **Comunicación con otros departamentos:** La gerencia debe mantener una comunicación fluida con otros departamentos como dpto. de contabilidad para coordinar y ajustar las actividades de mantenimiento según sea necesario.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Área de manufactura

Supervisión:

Dentro de las responsabilidades correspondientes al supervisor de área se establecen:

1. Gestión y coordinación:

- El supervisor a cargo tiene la responsabilidad de planificar, organizar para garantizar que los procesos se lleven a cabo de manera eficiente y según los estándares establecidos.
- Asignar tareas específicas sobre mantenimiento preventivo y correctivo a los operarios según su habilidad y los requerimientos de las máquinas.

2. Monitoreo del rendimiento:

- Supervisar el rendimiento de los operarios dentro del taller asegurándose de que se cumplan los objetivos de producción y los plazos establecidos.
- Identificar posibles retrasos o problemas en el proceso productivo y tomar acciones correctivas inmediatas.

3. Cumplimiento de normativas y seguridad:

- Asegurar que se cumplan las normativas de seguridad industrial y que los operarios utilicen correctamente los equipos de protección personal.
- Implementar y supervisar las políticas de seguridad en el trabajo para evitar accidentes y garantizar un ambiente laboral seguro.

4. Capacitación y desarrollo del personal:

- Proveer capacitación continua a los operarios sobre las actividades que se deben llevar a cabo y normas de calidad.
- Fomentar el desarrollo de habilidades técnicas y el trabajo en equipo a través de las actividades plasmadas en el presente plan.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

5. Gestión de inventarios y recursos:

- Supervisar el uso adecuado de materiales y herramientas, asegurando que haya suficiente inventario para las operaciones y que no haya desperdicios.
- Coordinar con el área de compras para reponer materiales y repuestos a tiempo.

6. Informes y retroalimentación a la gerencia:

- Elaborar informes periódicos (cada dos semanas) sobre el desempeño de la producción, los problemas encontrados y las acciones tomadas.
- Proveer retroalimentación constante a la gerencia sobre el progreso y las necesidades de la línea de producción.

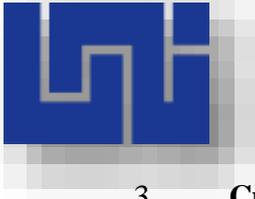
Responsabilidades de los Operarios:

1. Operación de equipos y maquinaria:

- Manejar correctamente las máquinas y equipos de producción, asegurándose de que estén en funcionamiento óptimo según las especificaciones del producto.
- Seguir las instrucciones de operación para garantizar que la producción sea eficiente.

2. Control de calidad en la producción:

- Realizar inspecciones visuales para asegurar que cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Identificar cualquier defecto o imperfección en las piezas y reportarlo inmediatamente a su supervisor para llevar a cabo su respectivo mantenimiento.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

3. Cumplimiento de normas de seguridad:

- Utilizar correctamente los equipos de protección personal para garantizar la seguridad durante el proceso de producción.
- Seguir todas las normas y procedimientos de seguridad establecidos por la empresa para prevenir accidentes o lesiones.

4. Mantenimiento básico de equipos:

- Realizar tareas de mantenimiento preventivo menores (como limpieza, lubricación o ajuste de las máquinas) según las instrucciones del supervisor según el presente manual.
- Informar sobre cualquier falla o mal funcionamiento de las máquinas para que se tomen las acciones correctivas necesarias a través de los procesos planteados en el presente plan.

5. Cumplimiento de tiempos de producción:

- Trabajar dentro de los tiempos establecidos para la fabricación de las piezas, procurando mantener una alta productividad sin comprometer la calidad.
- Colaborar en la resolución de problemas operativos que puedan afectar los tiempos de producción.

6. Trabajo en equipo:

- Colaborar con otros operarios y departamentos, siguiendo las directrices del supervisor para lograr los objetivos de producción.
- Ayudar en el entrenamiento de nuevos operarios cuando sea necesario.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.4. Formato solicitud materiales

El presente formato permitirá a la empresa tener un mejor control de las compras que se realicen para llevar a cabo el mantenimiento preventivo.

SABINA DE INGENIERIA S, A		
SOLICITUD DE MATERIALES AL ALMACEN DE COMPRAS		
FECHA: _____	No. SOLICITUD: _____	
SOLICITANTE: _____	CONCEPTO: _____	

Ítem	DETALLE DE ELEMENTOS	CODIGO	CANTIDAD SOLICITADA	OBSERVACIONES
APROBADO <input type="checkbox"/>				
DENEGADO <input type="checkbox"/>				

FIRMA:

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.5. Hoja Stock repuestos

Tabla 21 Hoja stock repuestos- Torno paralelo de precisión

SABINA DE INGENIERIA S, A	
	STOCK DE REPUESTOS
MAQUINA: <i>Torno paralelo de precisión</i>	
FECHA:	MARCA: <i>PINACHO</i>
OBSERVACIONES: <i>Los presentes repuestos serán utilizados para mantenimiento preventivo y correctivo</i>	

No.	Descripción	Cantidad	Código
1	Grasa/ Shell Gadus	5 lb	00001
2	Desengrasante/ LOCTITE de Henkel	750 mL	00002
3	Lubricante/ Shell, Mobile	5 L	00003
4	Limpiador de contactos eléctricos / TEK BOND	300 mL	00004
5	Pernos/ 8mm y 24mm	30 und	00005
6	Filtro de aceite de lubricante	1 und	00006
7	Recipientes de drenaje	2 und	00007
8	Limpiador de piezas/ 3M	2 und	00008
9	Balinas 6202 2RS	2 und	00009
10	Manguera	1 mt	00010
11	Lija/180 a 220	5 Pliegos	00011
12	Pintura / Duraplate (epoxica) Sherwin Williams	1.5 Gln	00012
13	Correas dentadas HTD 375-5M 25	2 und	00013



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

14	Mandril de acero	2 und	00014
15	Tornillos de rosca	20 und	00015
16	Tuercas	20 und	00016
17	Placas porta herramientas	2 und	00017
19	Interruptores	4 und	00019
20	Cables eléctricos	10 mts	00020
21	Controladores Siemems 828D	2 und	00021
22	Rieles de guía /	2 und	00022
23	Tarjetas de control	1 und	00023
24	Cojinetes de husillo B7215-E-2RSD	1 und	00024
25	Aros de sujeción 3 garras y 4 garras	1 und	00025

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 22 Hoja stock repuestos- Fresadora universal

SABINA DE INGENIERIA S, A	
	
STOCK DE REPUESTOS	MAQUINA: <i>Fresadora Universal</i>
FECHA:	MARCA: <i>TOS</i>
OBSERVACIONES: <i>Los presentes repuestos serán utilizados para mantenimiento preventivo y correctivo</i>	

No.	Descripción	Cantidad	Código
1	Grasa /Shell	5 lb	00001
2	Lubricante / Raloy	1500 mL	00002
3	Rodamientos cónicos (30208)	1 und	00003
4	Estopera	1 und	00004
5	Fusibles 4 AMP	5 und	00005
6	Alambres eléctricos	3 mts	00006
7	Guías lineales y deslizadoras /	1 und	00007
8	Pernos ½”, ¾”	15 und	00008
9	Tuercas ½”, ¾”	15 und	00009
10	Placas de presión y sujeción	1 und	00010
11	Mandril	1 und	000011
12	Correas de transmisión Trapezoidal (V)	1 und	000012
13	Pintura MODELO	2 Galones	000013

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 23 Hoja stocks repuestos- taladro de banco

SABINA DE INGENIERIA S, A			
			
STOCK DE REPUESTOS		MAQUINA: Taladro de banco	
<hr/>			
FECHA:		MARCA: SHOP FOX	
<hr/>			
OBSERVACIONES: Los presentes repuestos serán utilizados para mantenimiento preventivo y correctivo.			
No.	Descripción	Cantidad	Código
1	Balineras 6603 2RS	2 und	00001
2	Cinta aislante	2 und	00002
3	Poleas Escalonadas	2 und	00003
4	Interruptor de encendido y apagado	1 und	00004
7	Husillo	1 und	00007
8	Pernos HEX ½”	8 und	00008
9	Tuercas HEX ½”	8 und	00009
10	Manivelas	1 Juego	000010
11	Brocas 11mm, 14mm, 18mm	1 und	000011
12	Barras de sujeción	1 und	000012

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 24 Formato de herramientas básicas

	TALLER SABINA INGENIERIA		
	FORMATO DE LISTADO / HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TALLER		
CANTIDAD	DESCRIPCION	FECHA INGRESO	FECHA EGRESO
20 libras	Trapos microfibra		
2 und	Cepillos de cerda		
2 und	Juego de llaves / TRUPPER		
2 und	Llave Allen / TRUPPER		
1 und	Multímetro / TRUPPER		
2 und	Destornilladores / TRUPPER		
1 und	Extractor de tornillos / STANLEY		
2 und	Martillo de goma/ TRUPPER		
2 und	Alicates / TRUPPER		
2 und	Llave crece / STANLEY		
3 und	Llave inglesa / STANLEY		
2 pares	Guantes de seguridad		
3 und	Gafas de protección		
3 und	Mascarilla de protección		
1 und	Mazo/ TRUPPER		
1 und	Soldador 160 AMP /STANLEY		
1 und	Cinta métrica / TRUPPER		
1 und	Nivel / STANLEY		
1 und	Taladro / TRUPPER		
5 und	Cintas aislantes		
1 und	Rectificadora Universal		
1 und	Bomba de mano rotativa		
1 und	Pulidora de 4-1/2"		
1 und	pistola eléctrica portátil para pintar.		

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.7. Formatos mantenimiento preventivo y correctivo



Sabina de Ingeniería, S.A.

Construcciones Mecánicas Agrícolas y Estructurales - GEM



Solicitud de Mantenimiento

MTCF -00028.01

Reporte #:

Fecha de Solicitud: ___/___/___

Prioridad:

Tipo MTO: Preventivo Correctivo

Proceso:

Descripción del Problema:

Causas Posibles:

Observaciones:

FECHA ESPERADA:

Solicitante

Responsable MTO

Fuente: Taller Sabina de ingeniería



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Sabina de Ingeniería, S.A

Construcciones Mecánicas Agroindustriales y Estructurales - OEM

Reporte de Diagnóstico para Mantenimiento

MTOF-00021.03

Subproceso:

Número:		Fecha:	
EQUIPO:	<i>CODIGO</i>	<i>NOMBRE DEL EQUIPO</i>	SERIE #:
CLIENTE:	<i>CLIENTE O PROCESO QUE SOLICITA EL MTO</i>		OT:

DIAGNOSTICO		MANTENIMIENTO		HORAS MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO	MECÁNICO	PREVENTIVO	CORRECTIVO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN DE ANOMALÍAS Y/O PROBLEMAS

--

CAUSAS CIERTAS Y POSIBLES

--

SOLUCION:

Código	Operación Estandarizada de MTO

LISTA DE REPUESTOS, PARTES Y MATERIALES A UTILIZAR

Código	Descripción	Cantidad	UM

OBSERVACIONES

--

Técnico Responsable Diagnóstico	Recibe	Responsable de MTO

Fuente: Taller Sabina de ingeniería



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”



Sabina de Ingeniería, S.A.
 Construcciones Mecánicas Agroindustriales y Estructurales - OEM



Orden de Mantenimiento (OM)

MTOF-00001.06

Sub proceso:

Número:

Fecha:

EQUIPO:		SERIE #:	
SOLICITA:		OT:	

TIPO DE MANTENIMIENTO:	PREVENTIVO	CORRECTIVO
------------------------	------------	------------

PROBLEMA:

--

SOLUCIÓN:

ACTIVIDADES A REALIZAR:			
AJUSTE	LUBRICACIÓN	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO	LIMPIEZA GENERAL
Código:	Operación Estandarizada de MTO	Verif:	

MATERIALES:

Código	Descripción	Cantidad

HORAS MTO.:

PARO PROGRAMADAS:	
PARO NO PROG.:	
TOTAL HORAS MTO.:	

OBSERVACIONES:

--

Realiza el trabajo de MTO

Responsable de MTO:

Operaciones / Manufactura

Fuente: Taller Sabina de ingeniería



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”



Sabina de Ingeniería, S.A.

Construcciones Mecánicas Agroindustriales y Estructurales – OEM



Entrega de Servicio de Mantenimiento

MTOF-00029.01

Sub proceso:

OM Número:

Por este medio se hace entrega de la Orden de Mantenimiento Número _____, a: _____ del Servicio de Mantenimiento _____ del Equipo:

CODIGO DEL EQUIPO	NOMBRE DEL EQUIPO	OT:
-------------------	-------------------	-----

Actividades:

Código:	Operación Estandarizada de MTO

Observaciones:

--

En vista de lo anteriormente manifestado, el Responsable de Mantenimiento de Sabina de Ingeniería, S.A., da por finalizada esta Orden de Mantenimiento.

Dado en Managua, a los _____ días del mes de _____ de _____.

Entrega:

Recibe

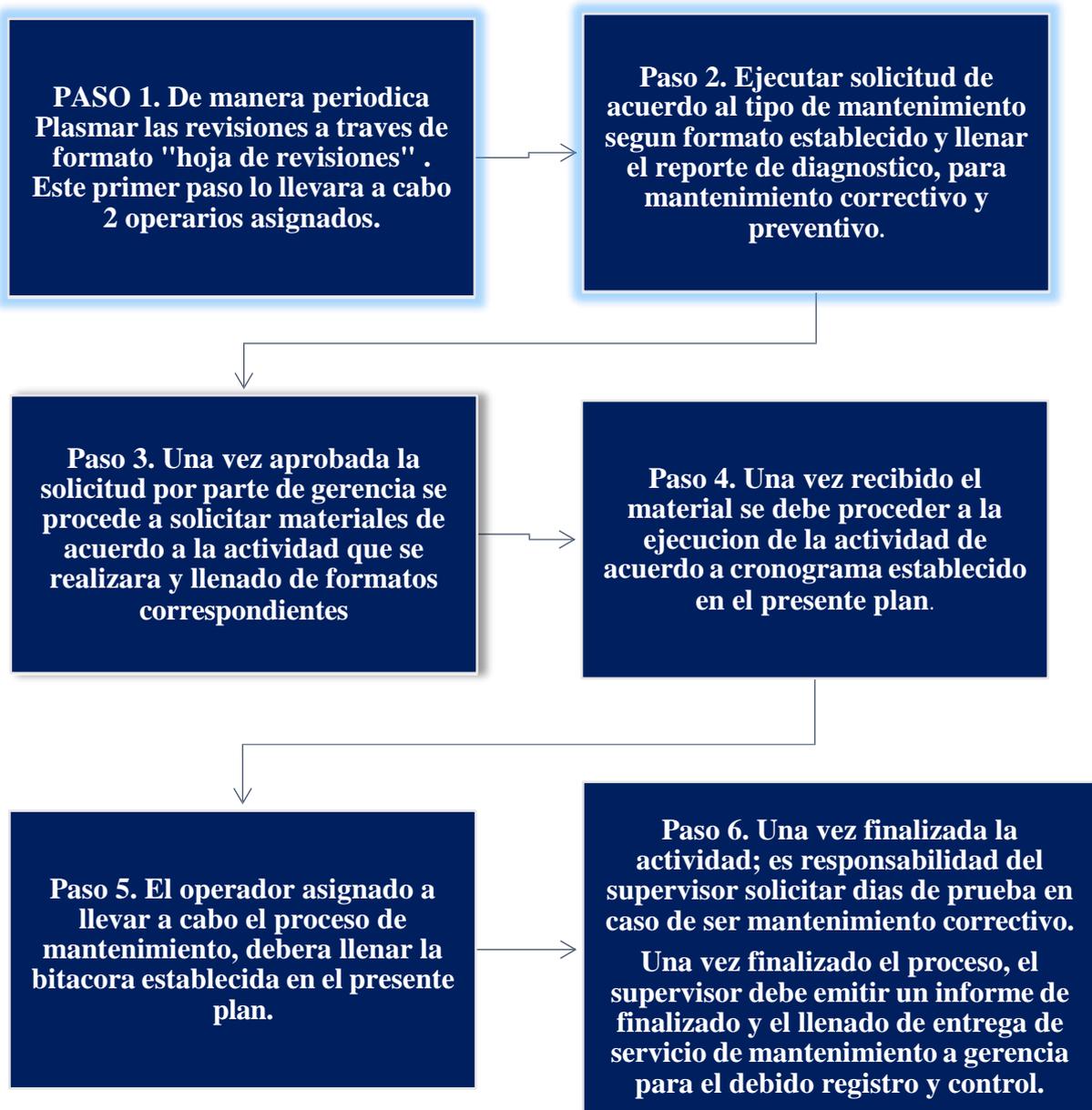
Operaciones / Manufactura

Fuente: Taller Sabina de ingeniería



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.8. Ciclo de mantenimiento correctivo y preventivo



Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.9. Actividades de mantenimiento preventivo

Las actividades expuestas a continuación deberán ejecutarse bajo autorización, supervisión y asignación de supervisor con el objetivo que sean cumplidas con tiempo y forma cumpliendo con los objetivos del presente plan propuesto.

Actividades diarias de mantenimiento preventivo:

Las siguientes actividades deben de ejecutarse para las maquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora universal y taladro de banco con frecuencia diaria

1. Limpiar la maquina y el área de trabajo
2. Verificar la presión de las maquinas
3. Inspeccionar de manera superficial la máquina de trabajo si hay algún desgaste o piezas sueltas
4. Llenar el formato de revisiones según lo estipulado en la empresa
5. Limpiar la maquina al finalizar la actividad diaria.

Planificación de las tareas para torno paralelo de precisión:

En el proceso de selección, el torno paralelo de precisión se encuentra sujeto al plan de mantenimiento, después de haber recopilado toda la información necesaria sobre la maquina se procede a elaborar el proceso de plan preventivo correspondiente, para ello se plasmará a detalle cada una de las partes sometidas a mantenimiento preventivo a continuación

Limpieza general de la máquina- Torno paralelo de precisión

Herramientas y repuestos a utilizar:

- Trapo microfibra
- Cepillo cerdo suave
- Desengrasante



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Actividades a realizar:

1. Los operarios asignados a esta actividad deberán asegurarse que la maquina se encuentre desconectada de la corriente eléctrica.
2. Verificar si la maquina posee virutas, en caso de presentar, deben quitar las virutas con la ayuda del cepillo.
3. Con la ayuda del trapo microfibra, limpiar la máquina de manera general.
4. En caso de presentar puntos con grasa aplicar directamente desengrasante

Limpeza de bancada

Herramientas a utilizar:

- Desengrasante
- Paños de microfibra
- Cepillo

Actividades a realizar:

1. Los operarios asignados a esta actividad deberán asegurarse que la maquina se encuentre desconectada de la corriente eléctrica.
2. Retire cualquier herramienta que se encuentre montada en el torno, ya sea el plato, el portaherramientas.
3. Verificar si la maquina posee virutas, en caso de presentar, deben quitar las virutas con la ayuda del cepillo.
4. En caso que la bancada tenga grasa, aplicar desengrasante y retira con la ayuda de paños.
5. Limpiar ranuras con la ayuda de un cepillo, con el objetivo de eliminar residuos atrapados.

Nota: Es importante limpiar gradualmente la bancada, para evitar residuos que disminuyan la vida útil de esta máquina.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Engrase general

Repuestos a utilizar:

- Grasa
- Pistola de engrase.

Actividades a realizar:

El sistema engrase se encontrará detallado en el manual de uso Torno paralelo Pinacho en donde describe los tipos de grasas que deben ser utilizados para llevar a cabo esta actividad y los puntos que deben ser sometidos a engrase.

Ajuste de torreta posterior

Herramientas a utilizar:

- Llave para ajustar tornillos

Actividades a realizar

1. Verificar que la maquina este desconectada de la corriente eléctrica.
2. Inspeccionar visualmente la torreta con el fin de verificar piezas flojas.
3. Ajuste los tornillos de fijación de la torreta, esto se logrará localizando los tornillos que permiten mantener la torreta fija sobre el carro transversal.
4. Ajuste los sistemas de fijación que permiten mantener la torreta en posición de trabajo.
El ajuste deberá ser firme, de tal manera que permita el giro de la torreta.

Ajuste de guías de carro transversal

Herramientas a utilizar:

- Llave

Actividades a realizar:

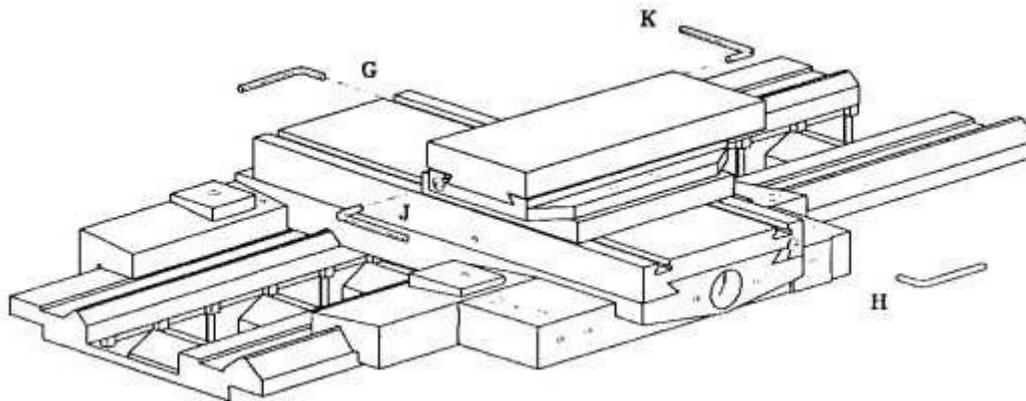
Este punto es fundamental puesto que, es crucial para el torno debido que asegura la precisión de mecanizado.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

1. La holgura en las guías del carro, se corrige por medio de la regla cónica, situada en la parte derecha del carro transversal. Para corregir se debe realizar en el tornillo G, que se encuentra en la parte superior del carro, aflojarlo.
2. Se debe apretar el tornillo H, que se puede encontrar situado en la parte anterior del carro hasta conseguir el ajuste adecuado.
3. Una vez que se realizó el ajuste, se debe apretar nuevamente el tornillo G para fijar la regla en su posición correcta.

Figura 11 Ajuste guías- Carro transversal



Fuente: Elaboración propia

Lubricación de torno

Repuestos a utilizar:

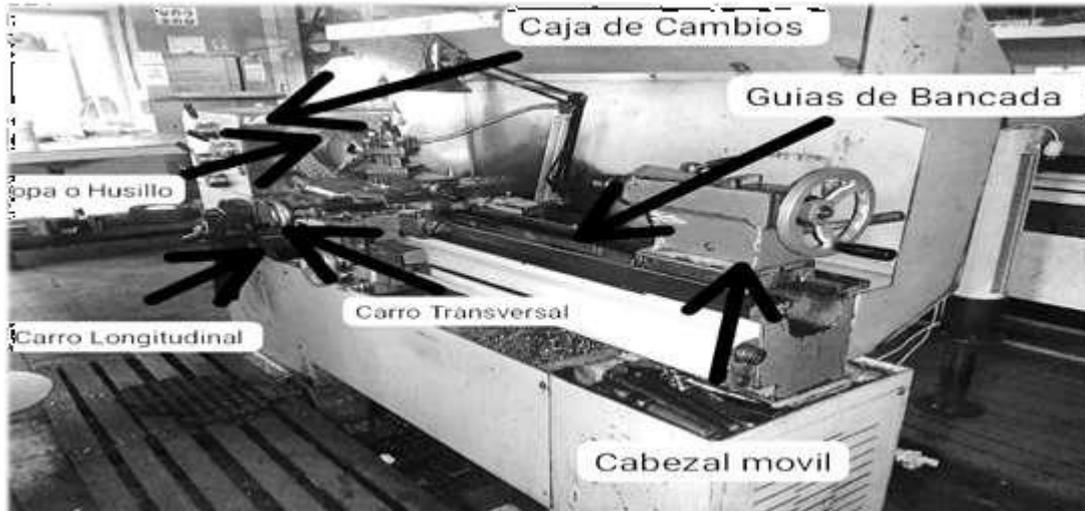
- Lubricante marca Ralo

Actividades a realizar:

1. Se debe inspeccionar regularmente los conductos de lubricación para asegurar que no haya obstrucciones.
2. Aplicar lubricación de manera manual, en los puntos que se mostrara en la ilustración.
3. No se deben usar lubricantes, en exceso.
4. Verificar que se haya distribuido uniformemente.



Figura 12 Lubricación- Torno paralelo de precisión



Fuente: Taller Sabina de ingeniería

Destrabar el carro longitudinal y transversal

Herramientas a utilizar:

- Juego de llave

Actividades a realizar:

El carro longitudinal permite desplazarse a lo largo de la cama del torno permitiendo el movimiento de la herramienta de corte en dirección longitudinal.

El carro transversal se puede en el eje en dirección perpendicular al longitudinal, la cual permite ajustar la herramienta de corte hacia el centro de la pieza de trabajo.

1. Verificar que el torno se encuentre desconectado a la corriente eléctrica.
2. Verificar el bloqueo del carro longitudinal. Este sistema de sujeción o freno permite bloquear el movimiento, por lo tanto, es necesario aflojar el tornillo de bloqueo, una vez realizado, se debe probar mover el carro longitudinal a lo largo de la cama del torno.
3. Si el carro se siente trabado es importante verificar si hay virutas o suciedad que puedan obstruir, por lo tanto, e importante limpiarlo.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4. El carro transversal también tiene un sistema de bloqueo, que se debe aflojar/ girar en sentido anti horario.
5. Desplazar el carro transversal. Este debe moverse con facilidad, en caso contrario, verificar la existencia de suciedad.

Revisión de sistema eléctrico

Repuestos y herramientas a utilizar:

- Multímetro
- Destornillador
- Limpiador de contactos eléctricos
- Guantes y gafas de seguridad
- Cinta aislante

Actividades a realizar:

1. Verificar que el torno se encuentre desconectado de la corriente eléctrica.
2. Usa guantes y gafas de protección
3. Revisar panel de control e interruptores del torno
4. Verificar que los fusibles estén en óptimas condiciones
5. Verificar que no haya disyuntores disparados
6. Revisar cables y conexiones
7. Mide la resistencia del motor con la ayuda del multímetro.
8. Revisa el estado del cableado del motor
9. Verifica el sistema de los avances automáticos
10. Verificar que las luces de trabajo del torno estén funcionando correctamente
11. Medir los voltajes en las diferentes partes del sistema eléctrico
12. En caso de encontrar signos de oxidación en los contactos eléctricos, es importante limpiarlos.
13. Después de realizar las verificaciones y cambios si es necesario, es importante probar el torno, con el fin, de verificar que todo quede en óptimas condiciones.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Revisión de niveles de aceite

Repuestos y herramientas a utilizar:

- Aceite / Lubricante
- Trapo de fibra

Actividades a realizar:

1. Localizar el tapón de medición o varilla de aceite. Esta se encuentra ubicada en la parte lateral o superior del motor.
2. Retirar el tapón o varilla de medición y limpiar con un trapo
3. Vuelve a insertar la varilla, con el objetivo de verificar el nivel de aceite del motor.
4. Si el nivel se encuentra debajo del mínimo indicado por la varilla se debe añadir aceite
5. Volver a colocar tapón.

Fresadora Universal

Planificación de las tareas:

Limpieza de cabezal

Herramientas a utilizar:

- Cepillo suave
- Trapo de fibra

Actividades a realizar:

1. Asegurarse que la fresadora este desconectada de la corriente eléctrica
2. Con la ayuda de una brocha suave, limpiar la superficie externa del cabezal y las áreas de difícil acceso.
3. Usar un trapo de fibra en caso que presente grasa o aceite.

Limpieza de gabinete eléctrico

Herramientas a utilizar:

- Trapo de fibra
- Cepillo suave



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Actividades a realizar:

1. Verificar que no esté conectado a corriente eléctrica.
2. Abrir la tapa de gabinete para revisar que no haya daños que sean evidentes
3. Quitar el polvo con la de todas las partes con la ayuda de un cepillo suave y un trapo de fibra.
4. Limpiar los ventiladores

Limpieza de aspirador

Herramientas a utilizar:

- Trapo de fibra

Actividades a realizar:

1. Este filtro puede limpiarse con un trapo de fibra húmedo con el objetivo de eliminar el polvo.
2. Vaciar el contenedor de recolección de virutas para mantener la aspiradora funcionando de manera eficiente.

Ajustar guías de fresadora universal

Herramientas a utilizar:

- Llaves
- Calibre de precisión

Actividades a realizar:

1. Se debe hacer inspección de las guías, para verificar la existencia de desgastes visibles o daños. En caso de presentar daños graves es importante realizar un reemplazo de las guías.
2. Con la ayuda de un trapo suave o cepillo suave limpiar la suciedad acumulada de las guías
3. Aflojar los tornillos de ajuste que están sujetos al carro longitudinal al cuerpo de la fresadora.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4. Utilizar el calibre de precisión para verificar el juego en el carro longitudinal, para reducir cualquier movimiento lateral no deseado.
5. Ajustar los tornillos para garantizar que el carro se mueva con suavidad.
6. Repetir el proceso en carro transversal

Lubricación General

Repuestos y materiales a utilizar:

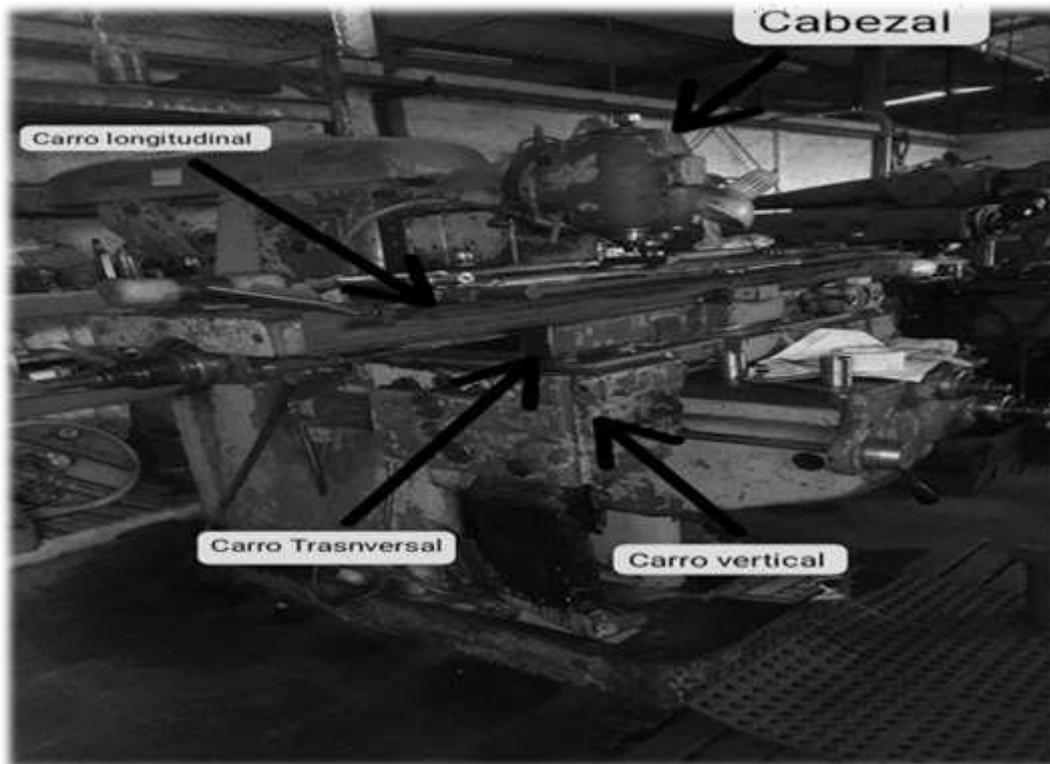
- Lubricante
- Trapo de fibra

Actividades a realizar:

1. Verificar que la maquina se encuentre desconectada de la corriente eléctrica
2. Limpiar los puntos de engrase con trapo de fibra tales como: husillos, ejes y rodamientos.
3. Aplicar grasa con la ayuda de una pistola de engrase, aplicando lo suficiente para un óptimo funcionamiento.
4. Usar siempre el engrase recomendado.



Figura 13 Lubricación- Fresadora universal



Fuente: Taller Sabina de ingenieria

Taladro de banco

Planificación de tareas

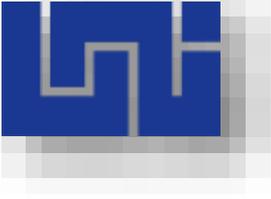
lubricación general

Repuestos a utilizar:

- Lubricante marca Raloy

Actividades a realizar:

1. Verificar que este desconectado de la energía eléctrica.
2. Lubricar los siguientes puntos del taladro



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Figura 14 Lubricación- Taladro de banco



Fuente: Taller Sabina de ingeniería

Revisión del estado de bandas

Actividades a realizar:

1. Examina las bandas del torno para determinar si existe algún daño, estos podrían ser grietas; desgastes; o cualquier otro defecto visible.
2. Verificar si existe desprendimiento en la capa de goma.
3. Verificar si hay zonas abultadas o zonas que se encuentren flojas.
4. Verificar la tensión de la banda, esta no puede encontrarse demasiado floja puesto que puede patinar.
5. No puede estar tensa, puesto que, genera mayor fricción.

Revisión general del sistema eléctrico

Herramientas a utilizar:

- Destornilladores
- Multímetro
- Llave inglesa
- Cinta aislante
- Guantes de seguridad

Actividades a realizar:



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

1. Verificar que el taladro este desconectado de la corriente eléctrica.
2. Con la ayuda de los destornilladores retirar las cubiertas si es necesario y poder acceder a las conexiones.
3. Con la ayuda del multímetro medir el voltaje, continuidad y la resistencia de los circuitos eléctricos.
4. Ajustar tornillos con ayuda de llave inglesa
5. Verificar que no haya cables descubiertos, de existir, usar la cinta aislante para rectificar.

9.1.10. Actividades mantenimiento correctivo

Las presentes actividades, son generales y de posibles fallas que puede presentar cada una de las maquinas en estudio dentro del presente manual. En caso de no encontrar la falla en la siguiente lista, es importante acudir al supervisor con el objetivo de capacitarse sobre el procedimiento que se debe llevar a cabo.

Torno paralelo de precisión

Planificación de tareas:

Cambio de pernos dañados

Repuesto y materiales a utilizar:

- Pernos para reemplazo
- Llaves fijas o de tubo
- Destornilladores
- Extractor de pernos (en caso de encontrar el perno muy dañado)
- Lubricante o grasa
- Guantes de seguridad

Actividades a realizar:

1. Utilizar guantes de seguridad
2. Verificar que el torno se encuentre desconectado de la corriente eléctrica.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

3. Utiliza la llave adecuada para retirar el perno, en caso de presentar un daño que dificulte retirarlo, es necesario utilizar un extractor de perno.
4. Una vez retirado el perno, limpia la rosca.
5. Lubrica el nuevo perno si es necesario e instale.
6. Verificar que se encuentra alineado correctamente.
7. Realizar prueba de funcionamiento.

Cambio de aceite en motor

Repuestos y herramientas a utilizar:

- Aceite nuevo
- Filtro de aceite
- Recipiente de drenaje
- Embudo
- Guantes de seguridad

Actividades a realizar:

1. Verificar que este desconectado de la corriente eléctrica
2. Utiliza guantes de seguridad
3. Ubica el tapón de drenaje de aceite y coloca el recipiente debajo del tapón de drenaje
4. Deja que el aceite drene completamente
5. Reemplaza el filtro de aceite si es necesario.
6. Después de drenado el aceite, colocar tapón y verter el aceite nuevo con la ayuda de un embudo.

Cambio de Freno electromagnético

Repuestos y materiales a utilizar

- Freno electromagnético de repuesto
- Destornilladores
- Pernos y tornillos (si es necesario)
- Multímetro (para verificar la continuidad eléctrica)



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

- Gafas de seguridad

Actividades a realizar:

1. Verificar que la maquina se encuentre desconectada de la corriente eléctrica
2. El freno se puede encontrar en la parte trasera del torno, retira las cubiertas con ayuda de las herramientas adecuadas (destornilladores) y retira el freno dañado.
3. Coloca el nuevo freno en la misma posición del anterior y verificar que la conexión eléctrica sea correcta
4. Coloca nuevamente las cubiertas y realiza prueba correspondiente.

Cambio de balineras

Repuestos y materiales a utilizar:

- Balineras
- Juego de llaves
- Extractor de balineras
- Martillo de goma
- Lubricante para las balineras
- Limpiador de piezas o solvente
- Trapos de fibra
- Calibre de rosca

Actividades a realizar:

1. Utiliza guantes de seguridad
2. Verifica el punto que requiere cambio de balineras
3. Desmonta todos los componentes que cubren las balineras
4. Retirar las balineras defectuosas con la ayuda de extractor de balineras
5. Se puede utilizar disolvente en caso de tener dificultades para retirarlo
6. Lubricar y colocar nueva balinera y monta las piezas retiradas
7. Verificar funcionamiento de torno



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Pintura general de la maquina

Repuestos y materiales a utilizar:

- Pintura
- Lijadora
- Trapos
- Guantes y gafas
- Desengrasante
- Mascarilla

Actividades a realizar:

1. Colocar plástico debajo de la maquina
2. Desmonta las partes móviles que no deseas pintar
3. Limpia de cualquier suciedad y procede a lijar la maquina
4. Pinta la pintura con compresor en capas finas y uniformes
5. Deja secar la pintura

La siguiente tabla presenta otros posibles problemas que deben tomarse en cuenta en caso de que la maquina presente problemas:



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 25 Posibles problemas de torno paralelo de precisión

POSIBLES PROBLEMAS	POSIBLES CAUSAS	ACTIVIDAD
Vibración descontrolada de husillo.	<ul style="list-style-type: none"> Husillo suelto o roto Eje de husillo desgastado 	<ol style="list-style-type: none"> Notificar a supervisor a cargo. Verificar la magnitud del problema para realizar las posibles soluciones: Sustituir los ejes de rodamiento del husillo o Sustituir husillo.
La máquina entra en sobre temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> Velocidad muy alta Presión de alimentación incorrecta 	<ol style="list-style-type: none"> Limpiar la herramienta Utilice fluido de refrigeración
Fugas de aceite o fallas en sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> Sellos defectuosos Mangueras rotas Falta de mantenimiento preventivo (revisión periódica) 	<ol style="list-style-type: none"> Reemplazar componentes dañados, (mangueras, sellos, etc.)

Nota: La máquina torno paralelo de precisión Pinacho, posee manual instructivo de generalidades de la máquina, por lo cual cada operario debe conocer y manejar.

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Fresadora Universal

Planificación de tareas:

Cambio de aceite

Repuestos y materiales a utilizar:

- Embudo
- Envase
- Jeringa
- Aceite recomendado por fabricante

Actividades a realizar:

1. Verificar que el equipo se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
2. Identificar el área de cambio de aceite: Caja de avances, carro principal.
3. Quitar el tapón de descarga y drenar en el envase con ayuda de una jeringa si es necesario
4. Finalizado agregar el aceite hasta que el indicador este lleno a la mitad y colocar tapón.

Cambio de rodamientos:

Repuestos y materiales a utilizar:

- Gasoil
- Rodamientos cónico y recto
- Destornillador
- Guantes de seguridad
- Martillo

Actividades a realizar:

1. Verificar que el equipo se encuentre apagado
2. Desenroscar la tapa encontrada en la parte superior de la fresadora
3. Con la ayuda de la llave adecuada se debe retirar el prisionero que se encuentra en la parte de atrás del punto para retirar la tapa de manera fácil



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

4. Realizar golpes suaves a la abrazadera para retirar la punta por completo
5. Retirar rodamiento recto y cónico
6. Realizar cambios correspondientes y realizar pruebas.

Cambio de estopera en husillo

Repuestos y materiales a utilizar:

- Juego de llaves
- Llave Allen
- Estopera (verificar medidas adecuadas)
- Guantes

Actividades a realizar:

1. Verificar que la maquina se encuentre desconectada de la corriente eléctrica
2. Con la ayuda de la llave retirar tornillo que sujeta la abrazadera con el objetivo de retirar la estopera y colocar el nuevo repuesto
3. Luego sujetar la abrazadera con la misma llave Allen

Cambio de refrigerante

Repuestos a utilizar:

- Refrigerante de uso recomendado
- Recipiente
- Destornilladores
- Llaves
- Manguera
- Embudo
- Guantes de protección



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Actividades a realizar:

1. Apagar la maquina
2. En la fresadora se encuentra en el depósito ubicado en la base de la maquina
3. Quita el tapón y drenar el refrigerante usado con la ayuda de un recipiente
4. Limpiar los filtros si es necesario
5. Llenar el depósito con el nuevo refrigerante

Cambio de pernos

Repuestos a utilizar:

- Llave inglesa
- Juego de llaves fijas
- Destornilladores
- Martillo de goma
- Lubricante
- Guantes de protección

Actividades a realizar:

1. Verificar que la maquina este desconectada de la corriente eléctrica
2. En dependencia de donde se necesite cambiar el perno dañado retirar cubiertas o partes que sean necesarias retirar
3. Con una llave adecuada aflojar y quitar los pernos defectuosos, utilizar lubricante en caso de encontrarlos atascados
4. Colocar los pernos nuevos y asegurar que queden ensamblados correctamente
5. Realizar prueba

Pintura general de la maquina

Esta actividad deberá realizarse de acuerdo al tiempo establecido por la empresa.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Repuestos y materiales a utilizar:

- Pintura según indicaciones de la empresa
- Lija
- Cinta adhesiva (para cubrir las partes que no deben ser pintadas)
- Pistola de pintura
- Guantes de protección

Actividades a realizar:

1. Verificar que la maquina este desconectada de la corriente eléctrica
2. Retirar las partes que puedan interferir con la pintura
3. Cubrir las áreas que no se deben de pintar con cinta adhesiva
4. Con la ayuda de una lija (grosor recomendado por la empresa)
5. Pintar de manera uniforme
6. Dejar secar el tiempo necesario

Cambio de fusibles

Repuestos y materiales a utilizar:

- Fusibles nuevos
- Destornillador
- Multímetro
- Guantes de protección
- Cinta aislante

Actividades a realizar:

1. Ubicar donde se encuentran dañados los fusibles
2. Retirar el fusible quemado con ayuda de pinzas o alicates
3. Asegurarse que el nuevo fusible sea el mismo e instalar cuidadosamente
4. Cierra el panel o compartimento en donde se encontraba el fusible



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Corrección en caja de engranes

Repuestos y materiales a utilizar:

- Juego de llaves y destornilladores
- Lámpara de trabajo
- Piezas de repuesto

Actividades a realizar:

1. Desconectar la fresadora de la corriente eléctrica
2. Retirar panales o tapas con la ayuda de los destornilladores necesarios
3. Reemplazar las piezas dañadas y ajustar todos los tornillos nuevamente
4. Gira los engranajes de manera manual para asegurar su posición correcta mx

Taladro de banco

Planificación de tareas

Reparación eléctrica

Repuestos y materiales a utilizar

- Multímetro
- Pinzas de presión
- Detector de voltaje
- Destornilladores
- Conectores eléctricos
- Grasa
- Interruptores
- Cableado eléctrico de repuesto

Actividades a realizar:

1. Verificar que el taladro se encuentre desconectado de la energía eléctrica
2. Si el taladro no arranca al encender el interruptor, utiliza el multímetro para verificar si este no tiene continuidad, indicando que se encuentra defectuoso.
3. Reemplazar interruptor
4. Si encuentras cables flojos, reemplazar por nuevos y verificar.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Reparación o sustitución de motor

Repuestos y materiales a utilizar:

- Motor de reemplazo
- Destornilladores
- Multímetro
- Cinta aislante
- Rodamientos

Actividades a realizar:

1. Verificar que el taladro se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
2. Desmonta el taladro para acceder más fácil al motor
3. Retirar los tornillos que sujetan al motor
4. Desconecta los cables eléctricos del motor que será reemplazado
5. Desmonta el motor dañado alineando las partes de montaje con las fijaciones del taladro de banco
6. Vuelve a instalar los tornillos en su posición correspondiente
7. Conectar el cableado eléctrico
8. Realizar prueba de funcionamiento

Reparación de base o columna

Repuestos y materiales a utilizar:

- Destornilladores
- Soldadura o piezas de repuesto
- Nivel de burbuja

Actividades a realizar:

1. Desmontar mesa de trabajo
2. Retirar tornillos y pernos
3. Verificar si la base tiene signos de desalineación en caso de encontrar utiliza un calibrador de alineación para asegurar que la columna este de manera vertical
4. Verificar si tiene fisuras, con la ayuda de un soldador utilizando el material adecuado a la base



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Cambio de mandril

Repuestos y materiales a utilizar:

- Mandril nuevo
- Llave de mandril
- Destornilladores y llaves

Actividades a realizar:

1. Verificar que se encuentre desconectado de la energía eléctrica
2. Afloja el mandril y extráelo
3. Revisa el eje para verificar que no contenga residuos
4. Lubrica el eje
5. Coloca el nuevo mandril y revisa la alineación
6. Realizar prueba de funcionamiento

9.1.11. Capacitación operadores

La empresa Sabina ingeniería tiene la responsabilidad de capacitar a operarios que hagan uso de las siguientes maquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora Universal, Taladro de banco. Con el objetivo de brindar la información necesaria de las nuevas metodologías que se implementen dentro del taller. Las capacitaciones se deben implementar de manera periódica (semanal) para garantizar conocimientos solidos sobre la implementación de mantenimientos preventivos y correctivos de las máquinas.

Es de importancia evaluar el desempeño de los operarios después de las capacitaciones, para conocer qué aspectos se deben mejorar y apoyar a cada uno en las debilidades. El análisis de desempeño se realizará a través de una serie de preguntas que el supervisor a cargo debe compartir, con el fin, de identificar el nivel de conocimiento adquirido por parte de los operarios.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.11.1. Cronograma mensual de capacitación

No.		CRONOGRAMA								PERIODO: SEMESTRAL								
		Capacitación /Nombre operario		JUNIO				DICIEMBRE										
				Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4							
1	Operario:																	
2	Operario:																	
3	Operario:																	
4	Operario:																	
7	Operario:																	
8	Operario:																	
11	Operario:																	

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.13. Cronograma mensual de mantenimiento preventivo de torno paralelo de precisión.

MAQUINA:		TORNO PARALELO DE PRECISION												CODIGO: TOR0140000000																
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	SEGUIMIENTO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Limpieza profunda de la máquina	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Limpieza de bancada	MENSUAL	PROGRAMADO			■				■				■				■				■				■				■	
Ajuste de torreta posterior	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Lubricación general	MENSUAL		■				■				■				■				■				■				■			

MAQUINA:		TORNO PARALELO DE PRECISION												CODIGO: TOR0140000000																
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	SEGUIMIENTO	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Limpieza profunda de la máquina	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Limpieza de bancada	MENSUAL	PROGRAMADO			■				■				■				■				■				■				■	
Ajuste de torreta	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Lubricación general	MENSUAL		■				■				■				■				■				■				■			

PROGRAMADO
 EJECUTADO

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.14. Cronograma mensual de mantenimiento preventivo de fresadora universal

 SABINA DE INGENIERÍA S.A. Construcciones mecánicas Agroindustriales -DEM			CRONOGRAMA PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025 <i>FRESADORA UNIVERSAL</i>																											
MAQUINA:		FRESADORA UNIVERSAL											CODIGO:		FRES-0000000000															
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	SEGUIMIENTO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Limpieza de Cabezal	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Limpieza de aspirador	MENSUAL	PROGRAMADO		■				■				■				■				■				■				■		
Lubricación general	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
MAQUINA:		FRESADORA UNIVERSAL											CODIGO:		FRES-0000000000															
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	SEGUIMIENTO	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Limpieza de Cabezal	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			
Limpieza de aspirador	MENSUAL	PROGRAMADO		■				■				■				■				■				■				■		
Lubricación general	MENSUAL	PROGRAMADO	■				■				■				■				■				■				■			

PROGRAMADO
 EJECUTADO

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.16. Cronograma anual de mantenimiento preventivo de torno paralelo de precisión

 SABINA DE INGENIERÍA S.A. Construcciones mecánicas Agroindustriales -OEM													 CRONOGRAMA PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025			
MAQUINA:		TORNO PARALELO DE PRECISION											PROGRAMADO:			
CODIGO		TOR0140000000											EJECUTADO:			
ACTIVIDADES	FRECUENCIA	HORAS TRABAJO	SEGUIMIENTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Limpieza de motor	Trimestral	8 HRS	PROGRAMADO			X			X			X			X	
Ajuste de guías de carro transversal	Trimestral	5 HRS	PROGRAMADO			X			X			X			X	
Lubricación de torno	Semestral	8 HRS	PROGRAMADO						X						X	
Destabar el carro longitudinal y transversal	Trimestral	8 HRS	PROGRAMADO			X			X			X			X	
Revisión de sistema eléctrico	Bimestral	8 HRS	PROGRAMADO	X		X		X		X		X		X		
Revisión de niveles de aceite	Bimestral	2 HRS	PROGRAMADO	X		X		X		X		X		X		

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

9.1.17. Cronograma anual de mantenimiento preventivo de fresadora universal y taladro de banco.

 SABINA DE INGENIERÍA S.A. Construcciones mecánicas Agroindustriales -DEM 														CRONOGRAMA PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025			
MAQUINA:		FRESADORA UNIVERSAL												PROGRAMADO:			
CODIGO														EJECUTADO:			
ACTIVIDADES	FRECUENCIA	HORAS TRABAJO	SEGUIMIENTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Limpieza profunda de gabinete eléctrico	Trimestral	8 HRS	PROGRAMADO			X			X			X			X		
Ajuste de guías	Trimestral	5 HORS	PROGRAMADO			X			X			X			X		

 SABINA DE INGENIERÍA S.A. Construcciones mecánicas Agroindustriales -DEM 														CRONOGRAMA PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2025			
MAQUINA:		TALADRO DE BANCO												PROGRAMADO:			
CODIGO														EJECUTADO:			
ACTIVIDADES	FRECUENCIA	HORAS TRABAJO	SEGUIMIENTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Revisión de correas de transmisión	Semestral	8 HRS	PROGRAMADO						X						X		
Inspección del motor	Semestral	8HRS	PROGRAMADO						X						X		
Comprobación de sistema de velocidad	Trimestral	5 HRS	PROGRAMADO			X			X			X			X		

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Tabla 26 Tabla resumen de actividades correctivas

TORNO PARALELO DE PRECISION		FRESADORA UNIVERSAL		TALADRO DE BANCO	
Cambio de pernos dañados		Cambio de aceite	EJECUTADO	Ajustes eléctrica	
Cambio de aceite en engranaje		Cambio de rodamientos:		Ajustes de base o columna	
Cambio de balineras		Cambio de estopera en husillo		Cambio de mandril	
Pintura general de la maquina		Cambio de refrigerante		Pintura general de la maquina	
		Cambio de pernos			
		Pintura general de la maquina	EJECUTADO		
		Cambio de fusibles	EJECUTADO		
		Corrección en caja de engranes			

Nota: En los anexos No. 4 -10 se podrá ver la actividad correctiva: pintura general de la maquina Fresadora universal

Fuente: Elaboración propia



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

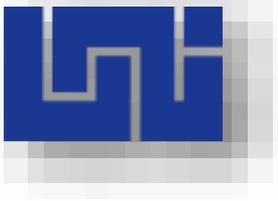
10. Conclusión

Se concluye que al caracterizar el área de elaboración de piezas por arranque de viruta en la empresa Sabina de Ingeniería se observó, mala organización del área de mecanizado, suciedad, Falta de limpieza, inseguridad, Herramientas desgastadas y falta de protección a las máquinas de la humedad y partículas de polvo y virutas.

Se realizó un árbol de problemas para identificar las causas y consecuencias de la falta de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en las siguientes máquinas: Torno paralelo de precisión, fresadora universal, Taladro de banco, siendo las causas más comunes: Oxidación de componentes debido a la humedad en el taller, acumulación de polvo y virutas por falta de limpieza, falta de lubricación adecuada, uso inadecuado de las máquinas por parte de los operarios. Teniendo como consecuencia, fallas y daños en las máquinas en estudio.

Por otro lado, a través del análisis de criticidad se pudo concluir el estado en el que se encontraban las máquinas en estudio, en donde el torno paralelo de precisión con un estudio de 33% presentaba un estado de criticidad medio crítico lo cual indicaba que era necesario realizar actividades a corregir debido a su frecuencia de fallas; la fresadora universal con 20% y Taladro de Banco 20% presentaban un estado de criticidad no crítico las cuales ayudaron a identificar la importancia de las mismas para la producción de la empresa y así enfocar la elaboración de un plan de mantenimiento correctivo y preventivo de las máquinas y minimizar fallas y costos elevados en la elaboración de mantenimiento.

Finalmente, se elaboró un plan de mantenimiento correctivo y preventivo acorde a las múltiples fallas encontradas durante el proceso en estudio, en donde se planificó el llenado de documentos correspondientes al proceso, y programación de capacitaciones, se realizó además, un cronograma de mantenimiento de las máquinas con una frecuencia mensual y anual según las actividades preventivas. Estas medidas permitieron restablecer las condiciones óptimas de funcionamiento de los equipos. Aunque algunos problemas aún persisten, la empresa ha establecido su resolución como parte de un plan de mantenimiento a corto plazo, asegurando así la continuidad operativa del taller.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingenieria”

11. Recomendaciones

1. Capacitar al personal del taller
2. Mantener un stock de repuestos con lo mínimo de repuestos para evitar atrasos.
3. En caso de que las maquinas estudiadas posean un manual, se debe tomar en cuenta en cada capacitación.
4. Llenar el formato correspondiente a cada una de las actividades
5. Esta tesis se puede utilizar como instructivo de las maquinas estudiadas



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

12. Anexos

Anexo No.1:

Reporte de entrevista realizada a encargado de mantenimiento: Jorge López.

Entrevista con énfasis no estructurada realizada por:
<ul style="list-style-type: none">• Berman Javier Torres Casco
<ul style="list-style-type: none">• Javier Reyes Toruño
<ul style="list-style-type: none">• Jeremy Josué Chávez Almendares

Preguntas y Respuestas recopiladas:

¿Qué funciones cumplen las maquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora Universal, y taladro de banco

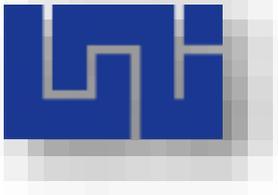
La máquina torno paralelo de precisión es una máquina que permite realizar las siguientes funciones: mecanizar, roscar, cortar, también permite agujerar, cilindrar, y ranurar piezas que poseen formas geométricas realizándolo por revolución.

La Fresadora Universal permite emplear el mecanizado de distintos materiales y estos deben de ser de material sólido. Esta máquina se caracteriza por realizar diversos tipos de mecanizado.

Finalmente, el taladro de banco es utilizado para realizar perforaciones precisas en distintos materiales, la precisión de esta, es difícil alcanzar en taladros manuales.

¿Qué modelos son las maquinas: Torno paralelo de precisión, Fresadora Universal y taladro de banco

El torno paralelo de precisión es de marca Pinacho, la elección de trabajar con esta marca desde el inicio se debe a que este tipo de máquinas permite trabajar con materiales de aluminio, acero entre otras, además, esta máquina está elaborada con materiales de alta calidad que permiten que sea duradera. Por otro lado, estas máquinas cuentan con



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

controles intuitivos, lo que facilita su manejo haciendo más fácil la capacitación del personal.

En otro aspecto, la maquina Fresadora Universal es marca TOS está a pesar de tener un alto costo, ha garantizado a la empresa ser una maquina durable mostrando tener un rendimiento constante en las operaciones realizadas dentro del taller. Por último, el taladro de Banco es de marca Shop Fox el cual ha sido una buena elección puesto que presenta características que pueden ser encontrados en otros modelos de altos costos, además, es fácil encontrar los repuestos de esta máquina y es fácil de operar dentro del taller.

¿Qué importancia juega estas máquinas dentro del taller?

Estas son las maquinas más utilizadas dentro del taller, juegan un rol importante debido a que estas, en función a los operarios permiten crear piezas las cuales son vendidas

¿Cuánto es el tiempo aproximado en reparar una falla presentada por estas máquinas?

Este aspecto va en dependencia del tipo de falla que presente la máquina. Sin embargo, presentan tiempo límite de 15 días hábiles desde su falla.

¿Los repuestos utilizados son costosos?

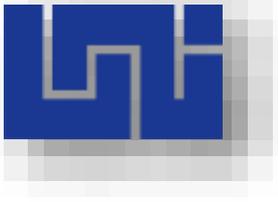
El torno paralelo de precisión posee piezas de altos costos a diferencia del taladro de banco. Con respecto de la fresadora universal posee piezas de altos costos.

¿Los costos en reparación por fallas son elevados?

Los costos de reparación son intermedios, no se puede brindar cifra exacta puesto que se deben evaluar y tener en cuenta diversos aspectos en dependencia al tipo de falla que presente la máquina.

¿Posee el taller un control de mantenimiento?

No posee, en este aspecto el mantenimiento se brinda solo si la maquina presenta una falla.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No.2: Cuestionario aplicado a operarios de taller Sabina de ingeniería

- Años de experiencia en el uso de máquinas de taller:
- ¿Ha recibido capacitación en el uso de estas máquinas?
- ¿Con qué frecuencia utiliza el Torno Paralelo de precisión, Fresadora Universal y Taladro de banco?
- ¿Está familiarizado con las funciones principales de las maquinas mencionadas?
- ¿Ha tenido algún accidente o incidente mientras utilizaba alguna de estas máquinas?
- ¿Cuánto es en unidades, su producción al día?
- ¿Ha tenido algún problema técnico con las maquinas mencionadas?
- ¿Qué fallas recurrentes ha presentado el torno paralelo de precisión?
- ¿Qué fallas recurrentes ha presentado la fresadora universal?
- ¿Qué fallas recurrentes ha presentado el taladro de banco?



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No. 3: Imágenes de las maquinas en estudio

Imágenes de torno paralelo de precisión





Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Imágenes de fresadora universal



Nota: Imágenes de fresadora universal antes de ejecutar actividad correspondiente a mantenimiento correctivo.



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Imágenes de taladro de Banco





Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

**Anexo No.4: Actividad de mantenimiento correctivo aplicada a máquina en estudio:
Fresadora Universal.**

Actividad correctiva ejecutada:

- Pintura General
- Cambio de fusibles
- Cambio de aceite

Llenado de formato de solicitud para mantenimiento

 Sabina de Ingeniería, S.A.
Construcciones Metálicas Agrícolas, Industriales y Estructurales - OEM

Solicitud de Mantenimiento

Step
HTOP - 00022-01

Reporte N.º: 01
Prioridad: *Rápido*
Proceso: *Manufactura*

Fecha de Solicitud: *31/02/2025*
Tipo MTO: Preventivo Correctivo

Descripción del Problema:
*Fresadora universal tos. OT-11853.
NO se encuentra estéticamente en buenas condiciones*

Causas Posibles:
Deterioro por el tiempo y el uso de la máquina.

Observaciones:

FECHA ESPERADA:
25/02/25

Juan Lopez
Solicitante

[Signature]
SABINA DE INGENIERIA MTO

Impreso en: [] Fecha: [] Lugar: [] Código de Proyecto: []



Plan de mantenimiento en "Taller Sabina de Ingeniería"

Anexo No. 5: Reporte de diagnóstico para mantenimiento correspondiente:

Sabina de Ingeniería, S.A
Construcciones Mecánicas Agroindustriales y Estructurales - DEM

Reporte de Diagnóstico para Mantenimiento
Subproceso:

MTOF-00021.03

Número: <u>01</u>		Fecha: <u>27/02/25</u>	
EQUIPO:	<u>Presahumador Presidora universal 105</u>	SERIE #:	
CLIENTE:	<u>Juan Lopez</u>	OT:	<u>17853</u>

DIAGNOSTICO		MANTENIMIENTO		HORAS MANTENIMIENTO
ELECTRICO <input type="checkbox"/>	MECANICO <input checked="" type="checkbox"/>	PREVENTIVO <input type="checkbox"/>	CORRECTIVO <input checked="" type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN DE ANOMALÍAS Y/O PROBLEMAS

Maquina presenta deterioro esteticamente en toda la maquina.

CAUSAS CIERTAS Y POSIBLES

Deterioro por el tiempo y el uso.

SOLUCIÓN:

Código	Operación Estandarizada de MTO
	<u>Limpieza general.</u>
	<u>Remover pintura.</u>
	<u>Aplicar pintura base de agua anticorrosiva</u>
	<u>Aplicar pintura color gris claro.</u>

LISTA DE REPUESTOS, PARTES Y MATERIALES A UTILIZAR

Código	Descripción	Cantidad	UM
	<u>pintura roja ladrillo anticorrosivo</u>	<u>1</u>	<u>Galón</u>
	<u>pintura fast dry color gris claro.</u>	<u>1</u>	<u>Galón.</u>
	<u>Masking tape 2" blanco.</u>	<u>1</u>	<u>Unidad</u>
	<u>Lija N° 300</u>	<u>2</u>	<u>Unidades</u>

OBSERVACIONES

Rafael P. L.
Técnico Responsable Diagnóstico

Juan Lopez
Recibe

[Firma]
Responsable de MTO



Plan de mantenimiento en "Taller Sabina de Ingeniería"

Anexo No. 6: Orden de mantenimiento

Sabina de Ingeniería, S.A.
CONSTRUCCIONES, MAQUINARIAS AGROPECUARIAS Y ESTRUCTURAS - OSM

Step
MTOP-00001-05

Orden de Mantenimiento (OM)
Sub proceso:

Número: 01 Fecha: 24-02-2025

EQUIPO:	<u>Presopercadora</u>	<u>Fregadora universal TOS</u>	SERIE #:	
SOLICITA:	<u>Juan Lopez</u>		OT:	<u>11853</u>

TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO CORRECTIVO

PROBLEMA:
Pintura se encuentra en malas condiciones. Esteticamente no se encuentra.

SOLUCIÓN:
ACTIVIDADES A REALIZAR:
AJUSTE LUBRICACION REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO LIMPIEZA GENERAL

Código: Operación Estandarizada de MTO Surti:

<u>Limpieza general.</u>	
<u>Lubricación</u>	
<u>Remover pintura y aplicar base anticorrosiva.</u>	
<u>Aplicar pintura Gris Claro.</u>	

MATERIALES:

Código	Descripción	Cantidad
	<u>pintura gris anticorrosiva base agua</u>	<u>1 Galon</u>
	<u>Motor caja indio</u>	
	<u>pintura universal Fast dry color gris claro</u>	<u>1 Galon</u>

HORAS MTO:
PARO PROGRAMADAS: 8 Horas
PARO NO PROG.: 2 Horas
TOTAL HORAS MTO.: 10 Horas

OBSERVACIONES:
Se cumplio la solicitud

Rosalba P. R. Realiza el trabajo de MTO
[Firma] Responsables de MTO.
[Firma] Operaciones - Manufactura

Impreso en: [] Fecha: [] Lugar: [] Código: []



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No.7:

Herramientas básicas utilizadas

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Pulidora de 4-1/2"	1 unidad
pistola eléctrica portátil para pintar.	1 unidad
Bomba de mano rotativa	1 unidad



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No. 8: Tabla de materiales y costos

TABLA DE MATERIALES Y COSTOS UTILIZADOS			
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	
Pintura marca: MODELO Universal Fast Dry anticorrosivo, color gris claro un GL (Galón)	1 unidad	C\$ 1,560.00	
Pintura marca: MODELO Oxifin color rojo ladrillo un GL. (Galón)	1 unidad	C\$ 1,800.00	
Cepillo de copa de alambre trenzado de 3 pulgadas. Paras pulidora de 4-1/2'	1 unidad	C\$330.75	
Más King tape blanco de 2 pulgadas.	1 unidad	C\$128.78	
Lija N°100.	3 unidades	C\$ 85.00	



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Cubeta de aceite	12 Lts	C\$3,684	
Fusibles SIEMENS 5S B2 31	1 unidad	C\$ 100	



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No.9: Imágenes de Fresadora Universal durante y después de ejecutado el mantenimiento correctivo.





Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”





Plan de mantenimiento en "Taller Sabina de Ingeniería"

Anexo No.10: Formato de entrega de servicio de mantenimiento/correctivo ejecutado

SABINA
AGROTUI

Sabina de Ingeniería, S.A.
Construcciones Mecánicas Agroindustriales y Estructurales - OEM

Step
Código
MTOP-00029 01

Entrega de Servicio de Mantenimiento
Sub proceso:

OM Número: _____

Por este medio se hace entrega de la Orden de Mantenimiento Número 01 a Juan Lopez del Servicio de Mantenimiento Correctivo del Equipo.

FRES-0000000000	Fresadora universal tos	11853
-----------------	-------------------------	-------

Actividades:

Código:	Operación Estandarizada de MTU
	Limpieza General
	Remover pintura
	Aplicar base anticorrosiva
	Aplicar pintura

Observaciones:

En vista de lo anteriormente manifestado, el Responsable de Mantenimiento de Sabina de Ingeniería, S.A., da por finalizada esta Orden de Mantenimiento.

Dado en Managua, a los 25 días del mes de Febrero de 2025.

Rodrigo R.
Entrega:

Juan Lopez
Recibe

[Firma]
Operaciones / Manufactura

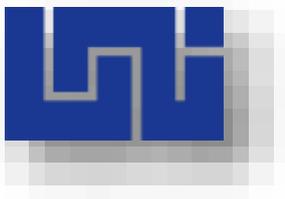
Impreso en [] [por] [] bajo Sistema de Gestión Empresarial STEP Página [] de []



Plan de mantenimiento en “Taller Sabina de Ingeniería”

Anexo No. 11: Llenado de bitácora correspondiente para finalización del mantenimiento correctivo

TALLER SABINA INGENIERIA BITACORA DE MANTENIMIENTO					
Fresadora universal código FRES-0000000000 TIPO DE MANTENIMIENTO: <i>CORRECTIVO</i>					
FECHA:	TRABAJO EFECTUADO:	ASIGNADO A:	TIEMPO EFECTUADO:	MATERIAL UTILIZADO:	OBSERVACIONES:
21/02/2025			1:30 Minutos	Cubeta de Aceite equivalente a 5 GLS	ACTIVIDAD CORRECTIVA EJECUTADA
	Cambio de aceite				
	Cambio de fusibles		1 hora	Fusible SIEMENS 4 AMP	
	Pintura general de la maquina		8 horas + 2 horas de paro programado	Pintura marca: MODELO Universal Fast Dry anticorrosivo, color gris claro un GL (Galón)	ACTIVIDAD CORRECTIVA EJECUTADA
				Pintura marca: MODELO Oxifin color rojo ladrillo un GL. (Galón)	
				Cepillo de copa de alambre y Más King tape blanco de 2 pulgadas	



BIBLIOGRAFIA

- Barragán, S., & Armando. (1997). *Procesos de manufactura II: un enfoque practico*. Nicaragua: Instituto Politecnico Nacional. Obtenido de file:///C:/Users/vanessa/Downloads/pdf-procesos-de-manufactura-ii-un-enfoque-practicopdf_compress.pdf
- CESETA. (s.f.). *Manual de mantenimiento y reparacion de equipos industriales*. Ciudad de la Habana: ORBE. Obtenido de <https://www.elorbe.la/>
- Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Campbell, J. D. (2000). *Sistemas de mantenimiento Planeación y control*. Mexico, D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- Fernandez, M. P. (s.f.). *Sistema de Mantenimiento preventivo planificado*. La Habana, Cuba: Pueblo y educacion.
- Manual Torno paralelo de precision. (s.f.). Obtenido de file:///C:/Users/vanessa/Downloads/Manual%20de%20Tornos%20Paralelos.pdf
- Mendoza, I. R. (2020). *Revista Mantener*. Obtenido de https://www.mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/de%20confiabilidad/ANALISIS%20DE%20CRITICIDAD.pdf
- Rondón, F. A. (2021). *CONCEPTOS GENERALES EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL*. USTA. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf>
- Ruiz, P. &. (Junio de 2013). *Repositorio UNAN MANAGUA*. Obtenido de file:///C:/Users/vanessa/Downloads/9618
- Taller Sabina de ingenieria. (s.f.). Obtenido de <https://www.sabinaingenieria.com/>
- Taller Sabina de ingenieria / Organigrama de area. (s.f.).
- Veras, C. (Octubre de 2009). *Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo*. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0579_M.pdf

