



**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN
EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS
REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Propuesta Metodológica
previo a la obtención del título en Ingeniero Industrial.

Autor

Cepeda López Jorge Luis

Tutor

Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo, M.Sc.

**AMBATO – ECUADOR
2021**

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

Yo, Cepeda López Jorge Luis, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 15 días del mes de enero del 2021, firmo conforme:

Autor: Cepeda López Jorge Luis

Firma: 

Número de Cédula: 1803401759

Dirección: Tungurahua, Ambato, Simón Bolívar

Correo Electrónico: luchitogodin@hotmail.com

Teléfono: 0999079796

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020” presentado por Cepeda López Jorge Luis, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

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

Ambato, 15 de enero del 2021.



.....

Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo, M.Sc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

Ambato, 15 de enero del 2021.

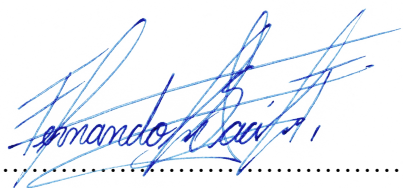


Cepeda López Jorge Luis
1803401759

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 15 de enero Del 2021.



.....
Ing. Saá Tapia Fernando David. Msc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Cumbajin Alferez Myriam Emperatriz. Msc.

VOCAL

.....
Dr. Ayala Chauvin Manuel Ignacio.

VOCAL

DEDICATORIA

Con mucha beatitud y regocijo dedico la presente tesis a mis padres Luis y Gimena, que gracias a su sacrificio y esfuerzo me dieron la oportunidad de forjar mi personalidad para estar preparado en el porvenir de la vida y de esa manera darle un mejor futuro a mi hijo Carlos quien es mi mayor motivación para luchar y no bajar mis brazos ante cualquier adversidad. Así mismo a mi familia; y en especial a mi hermana Adriana, quien no ha dejado de creer e insistir en mí y gracias a sus palabras de aliento y consejos me ayudaron a llegar esta meta propuesta en un inicio de la carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien me brindó toda la sabiduría para culminar mis estudios de tercer nivel en una de las mejores universidades del centro del país, al cuerpo docente de la Facultad de Ingeniería Industrial y en especial a mi tutor de Tesis, Ing. Pedro Muzo quien guio y perfecciono todas mis nociones en este trabajo. A mis padres que hicieron todo el esfuerzo por apoyarme y darme mis estudios universitarios.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción	2
Antecedentes	2
Justificación.....	4
Objetivo General.	6
Objetivos específicos	6

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	7
Área de estudio.....	12

Línea de investigación.....	12
Modelo operativo.	12
Desarrollo del modelo operativo	13
Recopilar información de la maquinaria utilizada	14
Analizar la fiabilidad y disponibilidad del estado actual de las máquinas en estudio.	16

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias del área de pulido de la empresa.....	32
Codificación de las máquinas.....	33
Codificación de las máquinas.....	34
Identificación con un stiker a cada equipo.	36
Elaboración de fichas técnicas.	36
Elaboración del plan de mantenimiento preventivo como propuesta dentro de la empresa.	44
Resultados esperados.	66
Cronograma de actividades.	69
Análisis de costos.	70
Costo del desarrollo del proyecto.....	70
Costo de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo.....	70

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	73
Recomendaciones.....	74

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagnóstico general de la maquinaria.....	10
Tabla 2: Listado de las maquinarias existentes dentro del área de pulido de la empresa.	10
Tabla 3: Detalle de las maquinarias existentes dentro del área de pulido de la empresa.	15
Tabla 4: Maquinaria en funcionamiento dentro del área de pulido.	16
Tabla 5: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 1 para la disponibilidad y fiabilidad.	17
Tabla 6: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 2 para la disponibilidad y fiabilidad.	17
Tabla 7: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 3 para la disponibilidad y fiabilidad.	18
Tabla 8: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 4 para la disponibilidad y fiabilidad.	18
Tabla 9: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 1 para la disponibilidad y fiabilidad.....	19
Tabla 10: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 2 para la disponibilidad y fiabilidad.....	19
Tabla 11: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 3 para la disponibilidad y fiabilidad.....	20
Tabla 12: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 4 para la disponibilidad y fiabilidad.....	20
Tabla 13: Tiempo de mantenimiento semanal de la pistola de calor para la disponibilidad y fiabilidad.....	21
Tabla 14: Tiempo de mantenimiento semanal de la lámpara de calor para la disponibilidad y fiabilidad.....	21
Tabla 15: Tiempo de mantenimiento semanal del compresor de aire 1 para la disponibilidad y fiabilidad.....	22

Tabla 16: Tiempo de mantenimiento semanal del compresor de aire 2 para la disponibilidad y fiabilidad.....	22
Tabla 17: Tiempo de mantenimiento semanal de la abrillantadora para la disponibilidad y fiabilidad.....	23
Tabla 18: Tiempo de mantenimiento semanal del mototool para la disponibilidad y fiabilidad.	23
Tabla 19: Resultados del análisis de disponibilidad	25
Tabla 20: Resultados del análisis de fiabilidad.....	27
Tabla 21: Resultados de disponibilidad y fiabilidad de las maquinarias disponibles en el área de pulido.	28
Tabla 22: Clasificación de frecuencia de mantenimiento.	29
Tabla 23: Análisis de la maquinaria en base a la caracterización de la frecuencia de fallos.....	30
Tabla 24: Codificación de las maquinarias.	34
Tabla 25: Listado de máquinas.	35
Tabla 26: Ficha técnica de las pulidoras.	37
Tabla 27: Ficha técnica de las lijadoras orbitales.....	38
Tabla 28: Ficha técnica de pistola de calor.	39
Tabla 29: Ficha técnica del compresor de aire.....	40
Tabla 30: Ficha técnica de abrillantadora.	41
Tabla 31: Ficha técnica del mototool.	42
Tabla 32: Ficha técnica de la lámpara de calor.	43
Tabla 33: Plan de mantenimiento preventivo para las pulidoras.	45
Tabla 34: Plan de mantenimiento preventivo para las lijadoras orbitales.....	48
Tabla 35: Plan de mantenimiento preventivo para la pistola de calor.	51
Tabla 36: Plan de mantenimiento preventivo para la lámpara de calor.	54
Tabla 37: Plan de mantenimiento preventivo para los compresores de aire.....	57
Tabla 38: Plan de mantenimiento preventivo para la abrillantadora.....	60
Tabla 39: Plan de mantenimiento preventivo para el mototool.	63
Tabla 40: Datos para proyección de tiempo en mtto. Correctivo.	67
Tabla 41: Resultados esperados.	68
Tabla 42: Cronograma de actividades.....	69

Tabla 43: Costos de la propuesta.	70
Tabla 44: Costos variables	70
Tabla 45: Costos de fallo.....	71
Tabla 46: Costo total por fallo diario.....	71
Tabla 47: Costos de la implementación del plan de mantenimiento preventivo...	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo del área de pulido.....	9
Figura 2: Representación en porcentaje del diagnóstico general de la maquinaria utilizada en el área de pulido.....	11
Figura 3: Modelo operativo.....	12
Figura 4: Modelo operativo.....	12
Figura 5: Diagrama de Pareto de las maquinarias utilizadas en el área de pulido.	30
Figura 6: Pasos para elaborar la propuesta de plan de mantenimiento preventivo para el área de pulido.	32
Figura 7: Ejemplo de etiquetado para cada maquinaria.	34
Figura 8: Stiker de identificación para cada maquinaria.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS.....	78
ANEXO 2: Formato de registro de tiempos.....	79
ANEXO 3: Norma ISO 9001.	80
ANEXO 4: Formato de codificación para un plan de mantenimiento preventivo.	81
ANEXO 5: Formato de fichas técnicas para un plan de mantenimiento preventivo.....	82
ANEXO 6: Formato para un plan de mantenimiento preventivo.	83

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

TEMA: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020”

AUTOR: Cepeda López Jorge Luis

TUTOR: Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS de Ambato, Ecuador, en la actualidad se ha visto expuesta a una enorme competencia, por lo que, tiene que mejorar sus tiempos de entrega y la calidad de sus productos. Esto se debe a la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo que genera problemas en la producción, retraso en las entregas y pérdidas económicas. Por esta razón, se elaboró un plan de mantenimiento preventivo con la finalidad de prevenir paradas no programadas frecuentes, manifestadas en los equipos del área de pulido. Para cumplir con este objetivo se realizaron visitas técnicas a la empresa y se recopiló datos de cada maquinaria en matrices, estos datos fueron clasificados y estudiados con indicadores de fiabilidad y disponibilidad, a partir de esto se identifica, codifica y se crea fichas técnicas de los equipos para el plan de mantenimiento. En el resultado del análisis de los indicadores, se identificaron 14 máquinas de 7 tipos y de estas 2 máquinas que tienen un bajo porcentaje al 75%, considerando un porcentaje óptimo $\geq 85\%$ a comparación del resto que están sobre el 95%. Finalmente, se presenta un plan de mantenimiento que se basa en la experiencia del operador y en la norma ISO 9001 permitiendo identificar los puntos febles del proceso, estos resultados servirán como línea base para la mejora continua de la empresa.

PALABRAS CLAVE: mantenimiento, métodos, plan preventivo.

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

**THEME: “ELABORATION OF A PREVENTIVE MAINTENANCE PLAN
IN THE POLISHING AREA IN THE COMPANY FIBER AND GLASS
PLÁSTICOS REFORZADOS, IN THE CITY OF AMBATO, IN THE YEAR
2019-2020”**

AUTHOR: Cepeda López Jorge Luis

TUTOR: Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo MSc.

ABSTRACT

The company FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS from Ambato, Ecuador, has been exposed to tremendous competition at present, so its delivery times and the quality of its products have to be strengthened. This is due to the absence of a preventive maintenance plan that causes manufacturing issues, distribution delays and economic losses. For this reason, a preventive maintenance plan for the equipment in the polishing area was developed in order to avoid frequent unscheduled stops. In order to accomplish this objective, technical visits were carried out to the company, and data were collected from each machinery in arrays. These data were categorized, and analyzed with indicators of reliability and availability. From this, technical sheets were generated, identified and codified. As a result, fourteen machines of seven different types were identified. Two of them presented a low percentage of 75, considering an optimal percentage of ≥ 85 compared to the rest of machines above 95 percentage. Ultimately, a maintenance plan based on the operator's knowledge, and on the ISO 9001 standard is presented, allowing the reliable points of the process to be established. These findings will serve as a baseline for the company's quality improvement.

KEYWORDS: Maintenance, methods, preventive plan.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

En algunas partes del mundo como es en la empresa OWENS CORNING dedicada a la elaboración de piezas en fibra de vidrio, ubicada en Estados Unidos y varias sucursales en Europa, han llegado a un punto en que las organizaciones deben, o bien adecuarse a las expectativas de seguridad y cuidado ambiental de la sociedad, o dejar operar, dejando a un lado el funcionamiento adecuado de las herramientas que se utilizan en el área de trabajo. Al mismo tiempo que crece la dependencia de los activos fijos; crece también el costo de tenerlos y operarlos para asegurar la amortización de la inversión que representan, deben funcionar eficientemente siempre que se los necesite. Las nuevas investigaciones están cambiando muchas de nuestras creencias más profundas referidas a la relación entre edad y las fallas (Avendaño, y otros, 2015); (Narváez, y otros, 2015).

En el transcurrir de los años, el desarrollo tecnológico en los diferentes tipos de organizaciones crece de manera rápida, haciendo que los procesos manuales se automaticen, generando así grandes cadenas de producción, cuya parálisis representa significativas pérdidas económicas. Por esta razón, en Sur América, en la ciudad de Cali - Colombia la empresa FLUOROPLÁSTICOS S.A.S. cuyo giro de negocio es la producción industrial de piezas plásticas, puso en ejecución de un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas cortadoras de plásticos, el cual les permitió detectar las fallas y garantizar un desarrollo

óptimo en los procesos de producción obteniendo resultados satisfactorios para la organización (Soto, 2019).

La empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS ubicada en Ambato – Ecuador, tiene por razón social la producción de partes y piezas en fibra de vidrio, posee certificación artesanal puesto que su producción es netamente ejecutada con mano de obra, se considera una pequeña industria que tiene como visión crecer y formarse como una empresa con capacidades de competitividad en el mercado ofertando productos de alta calidad ha evidenciado el desarrollo de fallas técnicas y operativas en el área de pulido por falta de un mantenimiento a la maquinaria. Por lo tanto, al no poseer un plan de mantenimiento adecuado, como efectos se obtienen fallas técnicas y de calidad del producto, pérdida de tiempo y recursos desencadenando problemas en el tiempo de entrega del producto.

Antecedentes

En la empresa EXTRUPLAS S.A. ubicada en Cuenca y dedicada a la elaboración de distintos envases de plástico, en el año 2011 presentaba problemas en su área de producción, puesto que, la maquinaria de inyección se trababa por la alta demanda y producción continua, es por esto que hubo un descuido y empezó a fallar. A raíz de lo mencionado, se realiza un plan de mantenimiento preventivo que se socializa y se comparte la adecuada aplicación de este. Después de ser puesto en práctica de acuerdo al cronograma se evidencia un gran cambio, donde dicha máquina mejora su funcionamiento y se elimina las paras inesperadas por averías (Andrés, 2011).

Así mismo, en la empresa Marisol S.A, situada en la ciudad de Cuenca dedicada al mantenimiento y comercialización de vehículos marca Chevrolet que sean competentes en la seguridad y en la calidad para sus clientes. Hasta cierto tiempo, en las áreas de mecánica, latonería y de lavado en dónde los equipos y máquinas tienen una actividad muy constante, presentaba fallas técnicas por falta

de atención en realizar un mantenimiento respectivo, es así que en el año 2014 se propone desarrollar y aplicar un plan de mantenimiento preventivo en las máquinas y equipos de la empresa otorgando un programa de datos que distingan todos los equipos con su respectivo manual de operaciones, ficheros e inventarios. Con esta nueva implementación la empresa ha obtenido mejoras en sus recursos, maquinaria y lo más importante cumplir la satisfacción del cliente (Tamariz, 2014).

Así mismo, en la empresa de Electrocables en la ciudad de Guayaquil, con un plan de mantenimiento en conjunto con normas más técnicas que son las AMFE lograron obtener un análisis funcional de mejora, ayudado a reducir los fallos y efectos que pueden causar paradas inesperadas en las máquinas buchadoras, reduciendo costos de mantenimiento y a su vez incrementando su productividad sin desperdicios de recursos y lo más importante que es el tiempo (Jiménez, 2017).

La empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS fue fundada por el señor Luis Alfredo Cepeda López a principios del año 2011, donde se consolida como emprendedor empírico y rústico en un local ubicado en Huachi la Joya, cantón Ambato, ver anexo 1. Cabe agregar que, durante los dos primeros años se elabora techos interiores para buses ensamblados por la empresa de carrocerías CEPEDA, la cual inició como taller con 3 trabajadores. En el año 2016 se incrementa la demanda de sus productos y la empresa se muda a instalaciones más amplias y equipadas para estas tareas, ubicado en las calles Julio Zamdubide y García Morgo Viejo-Ambato, sector Huachi Chico.

En el año 2019 la empresa implemento el proceso de estandarización en el área de producción para las piezas en fibra de vidrio el cual se utiliza la metodología del ciclo de Deming, un proyecto de análisis de estudio del material particulado en el área de pulido. Además, desde el año 2016 hasta la actualidad la empresa cuenta con una certificación artesanal y se dedica a la elaboración de

piezas para las carrocerías prestando sus servicios a empresas que requieren del servicio de manufactura de piezas en fibra de vidrio.

Actualmente FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS presenta problemas con sus clientes, problemas que son generados en el área de pulido, puesto que, la maquinaria utilizada en dicha área de trabajo está presentando fallas en su funcionamiento, generando demoras en la entrega del producto e incluso postergar por varios días la entrega de la pieza solicitada por el cliente ya que la máquina. Para esto se requiere de forma inmediata implementar un plan de mantenimiento preventivo para poder controlar el estado de cada máquina, llevar un registro de mantenimientos, reducir las averías de los mismo, esto por mencionar una de las grandes ventajas que generaría aplicar este proyecto metodológico.

Justificación.

La **importancia** del plan de mantenimiento preventivo radica en aumentar el rendimiento de las máquinas, lo que a su vez ha tenido una repercusión directa en la calidad del producto y en la rentabilidad del negocio de la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, de esta forma y mejorando la calidad del producto se obtiene la oportunidad de entrar en un mercado más competitivo, siguiendo estándares de calidad previamente establecidos por la industria.

El **impacto** que genera esta propuesta es lograr el incremento de la fiabilidad y disponibilidad de la maquinaria, permitiendo que estos se encuentren en buen estado de funcionamiento la mayor parte del tiempo, cumpliendo las expectativas para el cual han sido diseñados. De esta forma, se la considera innovadora a nivel provincial puesto que, la empresa sería la pionera que utiliza un plan de mantenimiento preventivo en las máquinas relacionadas al área de pulido que conlleve a la reducción de paradas intempestivas, obteniendo una alta eficiencia en los procesos de producción y rentabilidad de la organización.

El plan de mantenimiento preventivo es **útil** puesto que traza la estructura del diseño incluyendo en ello las componentes de, fiabilidad y disponibilidad; fortaleciéndose la capacidad de gestión de cada uno de los diversos estratos organizativos, especificando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento de dicho plan. Donde el personal sabrá exactamente qué hacer y que decisiones pueden tomar por quienes conforman FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS.

Los **beneficiarios** son aquellas personas que se encuentran directamente involucradas dentro de la empresa y clientes, siendo el personal de producción y administrativo; ya que son aquellas quienes realizan la producción de las piezas, y quienes desarrollarán y calificarán la propuesta del plan de mantenimiento preventivo.

Es **factible** realizar la propuesta dentro de la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, ya que no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo. También, el gerente propietario ha brindado el apoyo necesario para desarrollar la propuesta y se cuenta con los recursos técnicos y económicos necesarios para la realización de esta investigación; por tal motivo sí es factible la misma.

Objetivo General.

Elaboración de un manual de mantenimiento preventivo en el área de pulido de la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, de la ciudad de Ambato, en el año 2019-2020.

Objetivos específicos

- Recopilar información de la maquinaria utilizada en el área de pulido de la empresa para el diagnóstico de las máquinas.
- Analizar el estado actual de las máquinas en estudio por medio de los indicadores de fiabilidad y disponibilidad.
- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo en el área de pulido de la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADO, para extender y mejorar la vida útil de la maquinaria.

CAPÍTULO II

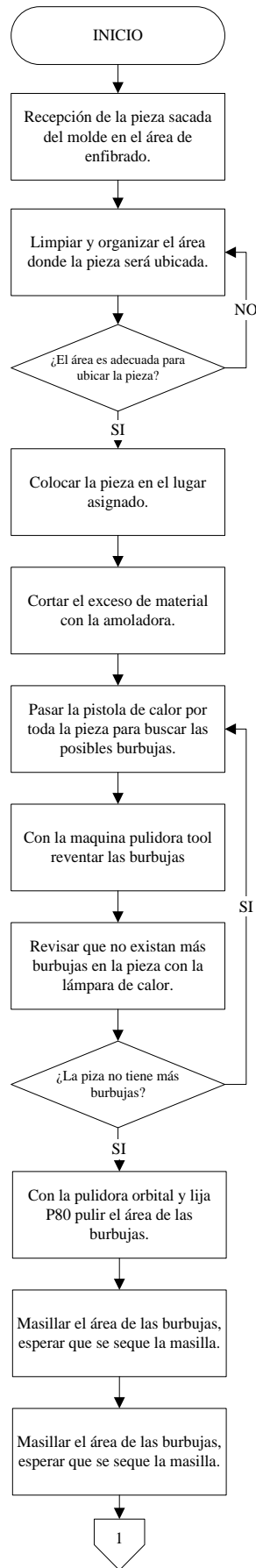
INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS es una empresa que se dedica a la producción de piezas en fibra de vidrio, donde su principal línea es enfocada a las autopartes del sector carrocerero. Esta compañía se encuentra en proceso de crecimiento, por lo cual es necesario que cuente con productos de calidad por el alto nivel de competitividad en el mercado actual.

Dentro de su proceso de producción presentan problemas en el área de pulido, donde las máquinas se dañan, no son cuidadas o dadas mantenimiento de forma adecuada, llevando a paros forzosos y pérdidas de tiempo para la entrega de la pieza, teniendo en cuenta que el área de pulido es la fase final del proceso de producción; además no se lleva un registro de manteamiento o fallos que presentan.

Por lo tanto, es imprescindible que se establezca un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas que están presentando problemas en su funcionamiento y precautelar el buen funcionamiento y durabilidad de las que aún se encuentran en buen estado. Para mejor entendimiento del proceso de producción se presenta el diagrama de flujo del área de pulido que se realiza en la empresa en la figura 1.



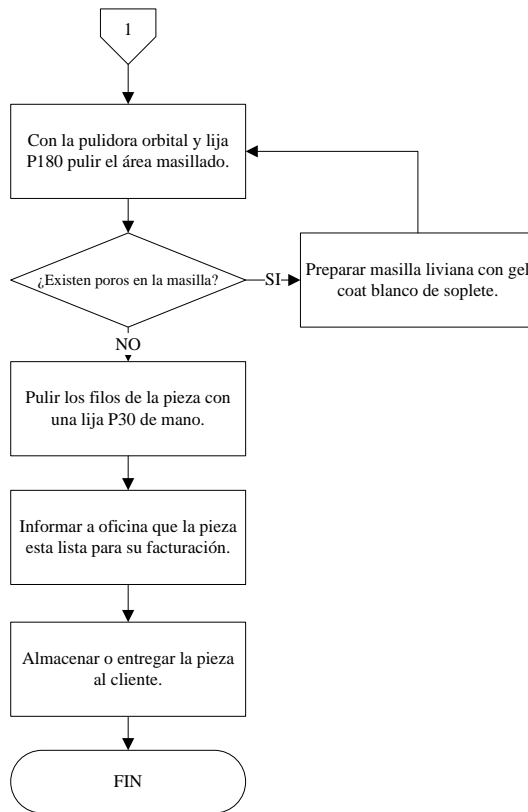


Figura 1: Diagrama de flujo del área de pulido.
Elaborado por: Cepeda, 2021

En la figura 1, se muestra que el proceso que se sigue cuando la pieza ha salido del molde en el área de enfibrado, de esta forma se da paso al área de pulido donde se revisa todas las fallas que se pueden generar durante el enfibrado, por lo general son burbujas de aire que se realizan en la fibra de vidrio con la resina, esto provoca que se aísle el aire y levantarse con el calor.

Primero se corta los filos de la pieza donde se ha generado exceso de material. Después de esto, con la pistola el calor se busca en toda la pieza las posibles burbujas para ser reventadas, pulidas y masilladas. En el caso que la masilla, después de ser pulidas con una lija fina P180 presenta poros, se elabora una masilla más liviana para poder penetrar en los pequeños poros. Esta masilla se elabora con gel coat blanco de soplete para poder cubrir el área porosa.

Al realizar las revisiones, con un taco de lijar y una lija P30 se pule los filamentos de la pieza, al final se informa en la oficina que la pieza está lista para ser entregada al cliente.

Dentro de la empresa se encuentran varios modelos de máquinas para ser utilizadas en el área de pulido, de las cuales, no todas están en funcionamiento. Las mismas que se enuncian en la siguiente tabla 1.

Tabla 1: Listado de las maquinarias existentes dentro del área de pulido de la empresa.

Nº	MÁQUINA	CANT
1	Compresor de aire	2
2	Pulidora	7
3	Lijadora orbital	6
4	Pistola de calor	2
5	Lámpara de calor	1
6	Abrillantadora	1
7	Mototool	1

Elaborado por: Cepeda, 2021

De la maquinaria facilitada por la empresa se clasifica de forma general, donde se forma dos grupos, el primer son las máquinas que funcionan en perfecto estado y el segundo grupo que pertenece a la maquinaria está cumpliendo con su trabajo, pero no de manera óptima, esto se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2: Diagnóstico general de la maquinaria

Nº	MÁQUINA	DIAGNÓSTICO GENERAL	
		FUNCIONA EN PERFECTO ESTADO	FUNCIONAMIENTO MEDIO - REGULAR
1	Compresor de aire	X	
2	Pulidora		X
3	Lijadora orbital		X
4	Pistola de calor		X
5	Lámpara de calor		X
6	Abrillantadora	X	
7	Mototool	X	

Elaborado por: Cepeda, 2021

En base a la tabla 2, se realiza un diagrama de pastel para conocer el porcentaje de los datos recolectados en la tabla anterior, siendo estos reflejados en la figura 1.

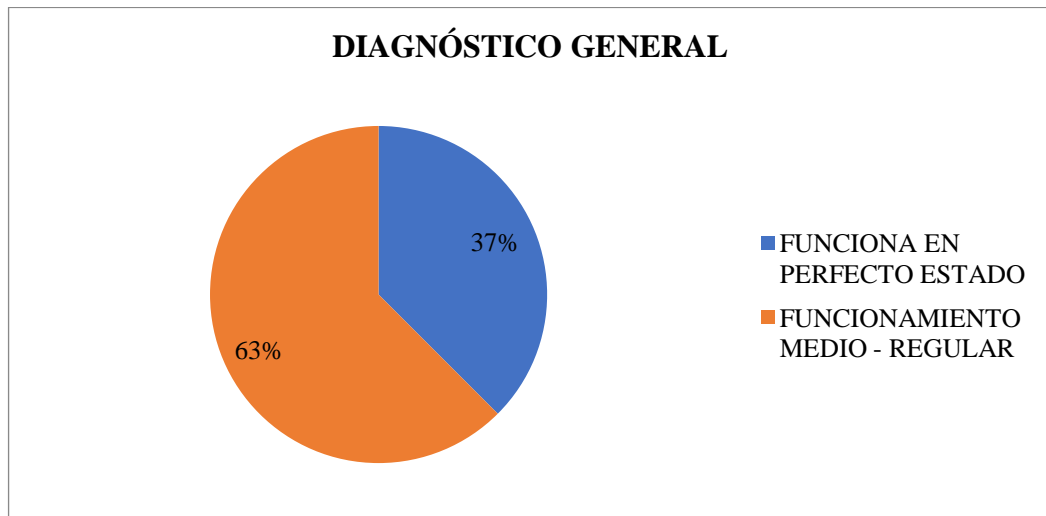


Figura 2: Representación en porcentaje del diagnóstico general de la maquinaria utilizada en el área de pulido.

Elaborado por: Cepeda, 2021

En la figura 2 se aprecia que existe un porcentaje del 63% siendo un resultado representativo de maquinaria que funciona de forma media – regular, en este porcentaje se encuentran las máquinas: pulidoras, lijadoras orbitales, pistola y lámpara de calor. Los equipos de trabajo mencionados dentro de este porcentaje son los que más se utilizan dentro del área de pulido a diferencia de la maquinaria representada en el 37% del diagnóstico que son: el compresor, abrillantadora y mototool, estas se utilizan para piezas en específico que no son muy frecuentes dentro de la producción de la empresa.

Según el diagnóstico que se realiza y se compara con los registros incompletos facilitados por la empresa, se valora que las máquinas estudiadas requieren de un plan de mantenimiento preventivo, por la razón que tienen problemas en tiempos de entrega por las paradas inesperadas y no programadas de la maquinaria generando así, retrasos con el tiempo acordado con el cliente para entregar el producto solicitado y gastos adicionales al tener que enviar el equipo donde un técnico.

Área de estudio.

Dominio: Tecnología y sociedad.
Línea de investigación: Empresarial y productiva.
Campo: Ingeniería Industrial.
Área: Gestión del Mantenimiento.
Aspecto: Disponibilidad del Sistema de gestión.
Delimitación Espacial: Área de pulido en la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS.
Periodo de análisis: noviembre 2019 – diciembre 2020.

Línea de investigación.

Centro de investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos – MIST

Modelo operativo.

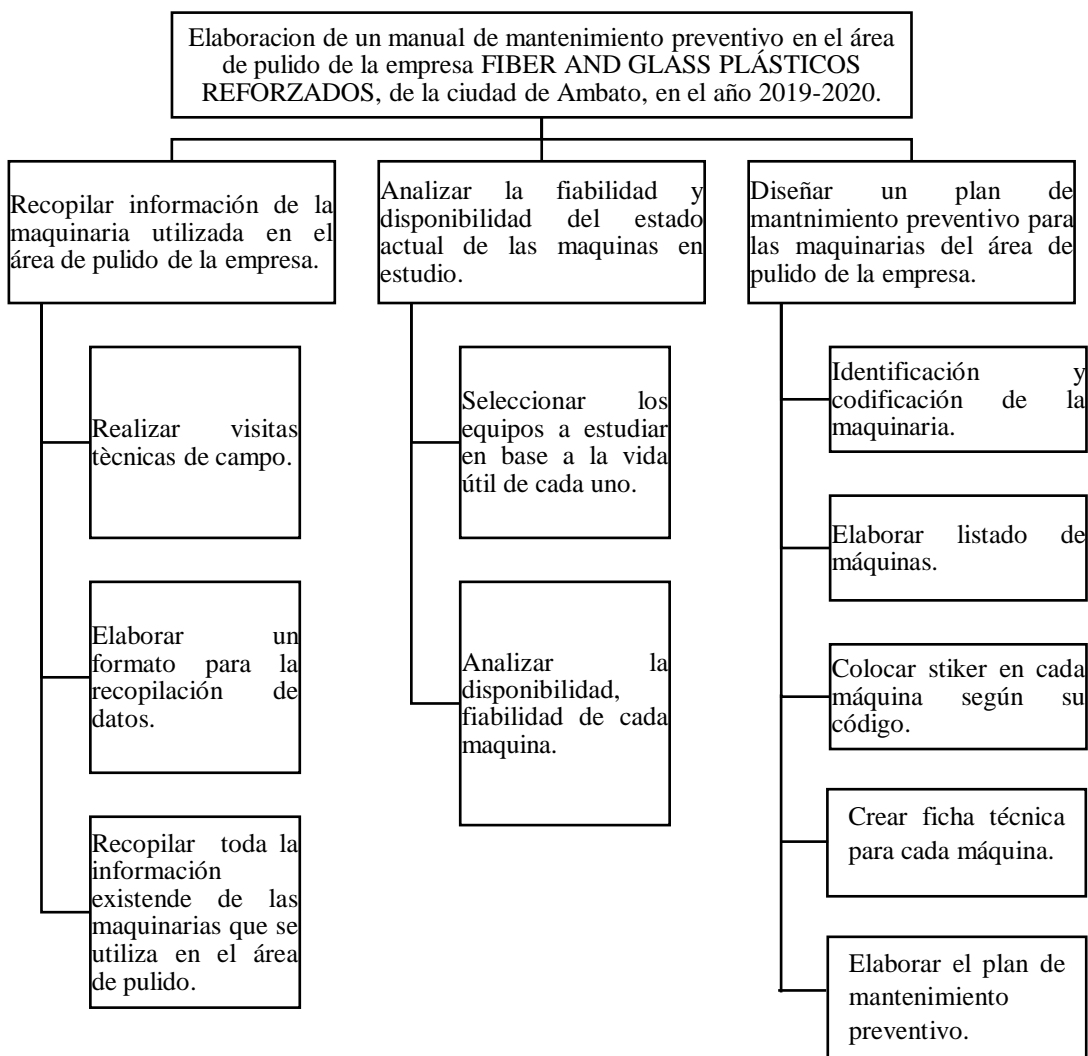


Figura 3: Modelo operativo
Elaborado por: Cepeda, 2021

Desarrollo del modelo operativo

Este trabajo de titulación es realizado de la siguiente forma:

Se realiza visitas de campo acorde a la disponibilidad horaria de la empresa para poder recopilar la información y descripción necesaria de las máquinas existentes dentro del área de pulido. De esta forma se desarrolla una matriz que refleje la situación actual en las que se encuentran los equipos utilizados por los operarios detallando la marca, estado de funcionamiento, y en el caso que posea código, fichas técnicas o de mantenimiento.

En base a los datos recolectados, se clasifica a las máquinas según la vida útil que llevan, es decir, las máquinas que se pueden dar un mantenimiento y las que su vida funcional ha llegado a su fin, así se puede continuar con los análisis de disponibilidad y fiabilidad en base a las ecuaciones de Czekaj con la maquinaria que esta disponible independientemente del nivel de trabajo, de esta manera se conoce la probabilidad de funcionamiento de cada equipo durante su periodo de trabajo.

Previo a los análisis se reúne horas de paro no programadas y programadas de cada semana por un periodo establecido, estos datos son indispensables para que los estudios que se realizara con los índices de disponibilidad y fiabilidad reflejen en que porcentaje de funcionamiento se encuentran las máquinas del área de trabajo.

Con la información recolectada se empieza con la evaluación de disponibilidad, donde se analiza la probabilidad de cada equipo de estar en condiciones de funcionamiento en un tiempo determinado.

Para complementar los análisis realizamos el estudio de fiabilidad de las maquinarias existentes en el área de trabajo, donde se conocerá la probabilidad de

que estas desarrollen su funcionamiento bajo las condiciones ambientales normales a las que están expuestas en la jornada de trabajo.

De esta forma continua el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias que se utilizan en el área de pulido de la empresa donde se codifica, se creara un listado de los equipos con su fichas técnicas y plan de mantenimiento, donde este plan de mantenimiento tendrá como objetivo la prevención y mitigación de las posibles falla que se pueden presentar en un futuro en las herramientas de trabajo del área de estudio ya mencionado.

El diseño del plan de mantenimiento preventivo que se propone está basado en las normas ISO 9001 puesto que dice la misma que se debe proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios, por mencionar una parte del apartado 7.1.4 de Infraestructura.

Recopilar información de la maquinaria utilizada en el área de pulido de la empresa.

En las visitas realizadas en la empresa FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS durante los meses noviembre 2019 – enero 2020, se recolecta la siguiente información reflejada en la tabla 1 de cada maquinaria utilizada en el área de pulido, donde se especifica la marca, cantidad de los mismos modelos, y la información básica recolectada, así, continúa el desarrollo del primer objetivo específico para cumplir con el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo.

Es importante recalcar que la empresa no cuenta con ningún registro en específico de información sobre dichos equipos de algún mantenimiento, solo cuenta con facturas sin detallar lo realizado en las máquinas que envían a arreglar, además, el encargado de producción menciona que las máquinas solo se las revisan y se las arregla cuando estas dejan de funcionar.

Esto da paso para poder levantar la información necesaria y llegar al objetivo final que es el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, de esta forma se podrá resolver el problema encontrado dentro del área de pulido que son los problemas generados con los clientes por faltar al tiempo acordado de entrega del producto solicitado.

Tabla 3: Detalle de las maquinarias existentes dentro del área de pulido de la empresa.

Nº	MÁQUINA	MARCA	CANT	CÓD.	FICHA TÉC.	ESTADO ACTUAL	FICHA DE MTTO
1	Compresor de aire	POWERMATE	2	No posee	No posee	Funciona sin problemas.	No posee
2	Pulidora	DEWALT	7	No posee	No posee	4 arregladas y funcionan sin problemas, 2 están dañada y 1 ya no funciona.	No posee
3	Lijadora orbital	DEWALT	6	No posee	No posee	4 arregladas y funcionan sin problemas, 2 ya no funcionan.	No posee
4	Pistola de calor	MILWAUKEE	2	No posee	No posee	1 dañada y 1 ya no funciona.	No posee
5	Lámpara de calor	INFRATECH	1	No posee	No posee	Tiene el foco roto.	No posee
6	Abrillantadora	TRUPER	1	No posee	No posee	Funciona sin problemas.	No posee
7	Mototool	DEWALT	1	No posee	No posee	Funciona sin problemas.	No posee

Elaborado por: Cepeda, 2021

En la tabla 4 se aprecia 7 tipos de máquinas para trabajar en el área de pulido de la empresa, de estas máquinas no todas valen, es decir que su vida útil ha llegado a su fin. Esto se resume en la tabla 4, donde no se toma en cuenta la maquinaria que ha terminado a su vida útil.

Tabla 4: Maquinaria en funcionamiento dentro del área de pulido.

MAQUINARIA	CANTIDAD
Compresor de aire	2
Pulidora	4
Lijadora orbital	4
Pistola de calor	1
Lámpara de calor	1
Abrillantadora	1
Mototool	1

Elaborado por: Cepeda, 2021

Analizar la fiabilidad y disponibilidad del estado actual de las máquinas en estudio.

Al tener listas las máquinas que se van a estudiar y aplicar el plan de mantenimiento preventivo, se continúan con el análisis de los indicadores de disponibilidad y fiabilidad, para eso se ha tomado datos de durante los meses noviembre 2019 – febrero 2020 que se reflejan en las tablas 5 - 18 durante 8 horas laborables por 5 días a la semana en base al formato de registro del anexo 2.

En estas tablas se detalla las fechas y semanas en las que se toma las horas en que cada máquina tenía paros, ya sean programados o no programados, así mismo las horas totales por semana. A pesar de que cada equipo tiene su tiempo programado para dar su mantenimiento a criterio de las personas que manipulan los mismos, es notable que existen más horas de paro no programado, en esos casos es enviado el o los equipos al lugar de reparación y se demora más de 8 horas laborables en devolver la maquinaria, a pesar de esto, las máquinas se siguen dañando de forma constante, eso se evidencia en las pulidoras y en las lijadoras orbitales.

Tabla 5: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 1 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	PULIDORA 1				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORAS DE PARO NO PROGRAMADAS	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	8	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	16	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	24	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	8	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	32	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	16	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	8	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	32	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	8	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	10,13	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			24		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 6: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 2 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	PULIDORA 2				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORAS DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	32	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	16	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	8	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	8	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	32	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	16	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	32	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	8	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	16	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	11,20	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			24		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 7: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 3 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	PULIDORA 3				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	16	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	32	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	8	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	8	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	32	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	8	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	8	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	32	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	8	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	10,13	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			24		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 8: Tiempo de mantenimiento semanal de la pulidora 4 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	PULIDORA 4				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	8	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	24	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	8	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	32	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	16	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	8	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	16	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	8	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	32	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	10,13	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			24		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 9: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 1 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:		LIJADORA ORBITAL 1			
PERÍODO:		NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020			
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	32	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	8	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	8	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	16	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	8	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	32	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	8	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	8	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	24	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	8	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	10,13	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			25		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 10: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 2 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:		LIJADORA ORBITAL 2			
PERÍODO:		NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020			
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	32	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	8	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	8	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	16	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	32	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	8	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	32	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	32	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	11,20	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL DE PARADAS			23		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 11: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 3 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	LIJADORA ORBITAL 3				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMAD	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	32	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	16	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	8	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	8	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	24	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	32	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	32	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	10,13	40
SUMA DE TIEMPOS			15	152	600
TOTAL, DE PARADAS			22		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 12: Tiempo de mantenimiento semanal de la lijadora orbital 4 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	LIJADORA ORBITAL 4				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	1	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	1	24	40
3	18/11/2019	22/11/2019	1	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	1	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	1	18	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	8	40
9	13/01/2020	17/01/2020	1	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	1	32	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	16	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	1	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	1	32	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	0	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			1	8,67	40
SUMA DE TIEMPOS			15	130	600
TOTAL DE PARADAS			21		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 13: Tiempo de mantenimiento semanal de la pistola de calor para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	PISTOLA DE CALOR				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	8	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	8	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	8	40
7	16/12/2019	20/12/2019	0	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	1	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	0	8	40
12	03/02/2020	07/02/2020	1	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	0	8	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0,2	2,67	40
SUMA DE TIEMPOS			3	40	600
TOTAL, DE PARADAS			8		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 14: Tiempo de mantenimiento semanal de la lámpara de calor para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	LÁMPARA DE CALOR				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	0	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	0	40
7	16/12/2019	20/12/2019	0	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	0	3	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	0	0	40
12	03/02/2020	07/02/2020	0	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	0	0	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0	0,20	40
SUMA DE TIEMPOS			0	3	600
TOTAL DE PARADAS			1		

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 15: Tiempo de mantenimiento semanal del compresor de aire 1 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	COMPRESOR DE AIRE 1				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	0	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	0	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	0	40
12	03/02/2020	07/02/2020	0	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	0	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0,27	0,00	40
SUMA DE TIEMPOS			4	0	600
TOTAL, DE PARADAS				4	

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 16: Tiempo de mantenimiento semanal del compresor de aire 2 para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	COMPRESOR DE AIRE 2				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	0	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	0	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	0	40
12	03/02/2020	07/02/2020	0	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	0	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0,27	0,00	40
SUMA DE TIEMPOS			4	0	600
TOTAL, DE PARADAS				4	

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 17: Tiempo de mantenimiento semanal de la abrillantadora para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	ABRILLANTADORA				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	0	1	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	0	40
7	16/12/2019	20/12/2019	0	1	40
8	06/01/2020	10/01/2020	0	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	0	1	40
12	03/02/2020	07/02/2020	0	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	0	1	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0	0,27	40
SUMA DE TIEMPOS			0	4	600
TOTAL, DE PARADAS				4	

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 18: Tiempo de mantenimiento semanal del mototool para la disponibilidad y fiabilidad.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:	MOTOTOOL				
PERÍODO:	NOVIEMBRE 2019 - FEBRERO 2020				
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORA DE PARO NO PROGRAMADO	HORAS TOTALES DISPONIBLE
1	04/11/2019	08/11/2019	0	0	40
2	11/11/2019	15/11/2019	0	0	40
3	18/11/2019	22/11/2019	0	0	40
4	25/11/2019	29/11/2019	1	0	40
5	01/12/2019	06/11/2019	0	0	40
6	09/12/2019	13/12/2019	0	0	40
7	16/12/2019	20/12/2019	1	0	40
8	06/01/2020	10/01/2020	0	0	40
9	13/01/2020	17/01/2020	0	0	40
10	20/01/2020	24/01/2020	0	0	40
11	27/01/2020	31/01/2020	1	0	40
12	03/02/2020	07/02/2020	0	0	40
13	10/02/2020	14/02/2020	0	0	40
14	17/02/2020	21/02/2020	0	0	40
15	24/02/2020	28/02/2020	1	0	40
PROMEDIO DE TIEMPOS			0,27	0,00	40
SUMA DE TIEMPOS			4	0	600
TOTAL, DE PARADAS				4	

Elaborado por: Cepeda, 2021

Al tener estos datos recolectados en las tablas anteriores, se empieza con el análisis de la disponibilidad y fiabilidad según la norma IEEE 762/2006 de todas las máquinas que se han tomado para el análisis, donde la disponibilidad es el cociente entre el tiempo disponible para producir y el tiempo total de parada como se aprecia en la ecuación 1.

Para calcular, es necesario obtener el tiempo disponible, como resta entre el tiempo total, el tiempo por paradas de mantenimiento programado y el tiempo por parada no programada, es importante recalcar que las horas de parada por mantenimiento son tanto las horas debidas a paradas originadas por mantenimiento programado como el no programado (Czekaj, 2017).

$$Disponibilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ parada\ por\ mtto}{Horas\ Totales} \quad [Ec\ 1]$$

Ejemplo 1 realizado con los datos recolectados de la pulidora 1 aplicando la ecuación 1.

PULIDORA 1

Horas paradas no programadas	10,13
Horas de paro programadas	1
Horas totales	40

$$Disponibilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ parada\ por\ mtto}{Horas\ Totales}$$

$$Disponibilidad = \frac{40\ horas - (1 + 10,13)horas}{40\ horas}$$

$$Disponibilidad = \frac{40\ horas - (1 + 10,13)horas}{40\ horas}$$

$$\text{Disponibilidad} = 0,72$$

$$\text{Disponibilidad} = 72\%$$

Según el análisis de la ecuación 1 aplicado en la pulidora 1, tiene un 72% de disponibilidad, según los catálogos de las máquinas, este porcentaje se considera moderado, siendo una disponibilidad aceptable a partir del 85%. Lo que corresponde en realizar el manteniendo preventivo a esta máquina y mejorar el porcentaje de disponibilidad antes de llegar a un estado perjudicial a la maquinaria, es decir, dañarse por completo y enviar a un técnico a que la repare generando gastos inesperados y muy probables fuera del presupuesto de la empresa. Este cálculo se realiza para las 14 máquinas que se encuentran en el área de trabajo de pulido, los resultados de la aplicación de la ecuación 1 de disponibilidad están reflejados en la tabla 19.

Tabla 19: Resultados del análisis de disponibilidad

PULIDORA 1		PULIDORA 2	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	11,20
Horas de paro programadas	1	Horas de paro programadas	1
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	72%	DISPONIBILIDAD	70%
PULIDORA 3		PULIDORA 4	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	10,13
Horas de paro programadas	1	Horas de paro programadas	1
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	72%	DISPONIBILIDAD	72%
LIJADORA ORBITAL 1		LIJADORA ORBITAL 2	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	11,20
Horas de paro programadas	1	Horas de paro programadas	1
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	72%	DISPONIBILIDAD	70%
LIJADORA ORBITAL 3		LIJADORA ORBITAL 4	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	8,67
Horas de paro programadas	1	Horas de paro programadas	1
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	72%	DISPONIBILIDAD	76%

Continúa →

Continúa →

PISTOLA DE CALOR		LÁMPARA DE CALOR	
Horas paradas no programadas	2,67	Horas paradas no programadas	0,20
Horas de paro programadas	0,2	Horas de paro programadas	0
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	93%	DISPONIBILIDAD	100%
ABRILLANTADORA		COMPRESOR DE AIRE 1	
Horas paradas no programadas	0,27	Horas paradas no programadas	0,00
Horas de paro programadas	0,00	Horas de paro programadas	0,27
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
DISPONIBILIDAD	99%	DISPONIBILIDAD	99%
COMPRESOR DE AIRE 2		MOTOTOOL	
Horas paradas no programadas	0,00	Horas paradas no programadas	0,00
Horas de paro programadas	0,27	Horas de paro programadas	0,27
Horas totales	40	Horas totales	40
DISPONIBILIDAD	99%	DISPONIBILIDAD	99%

Elaborado por: Cepeda, 2021

Según el análisis realizado, se evidencia que las 4 pulidoras y las 4 lijadoras orbitales, son las que más bajo tiene el porcentaje de disponibilidad a diferencia de la pistola y lámpara de calor, la abrillantadora, los compresores de aire y el mototool que tiene un porcentaje de disponibilidad superior al 90%.

Para el análisis de fiabilidad, la ecuación es similar a la disponibilidad, con la diferencia de sustituir en el numerador las horas de parada por mantenimiento por horas de parada por mantenimiento no programado, esto se resumen en la ecuación 2 y se aplica con todas las máquinas disponibles (Czekaj, 2017).

$$Fiabilidad = \frac{Horas\ totales - horas\ paradas\ por\ mtto\ no\ programando}{Horas\ totales}$$

[Ec 2]

Ejemplo 2 realizado con los datos recolectados de la pulidora 1 aplicando la ecuación 2.

PULIDORA 1

Horas paradas no programadas 10,13

Horas totales 40

$$Fiabilidad = \frac{\text{Horas totales} - \text{horas paradas por mtto no programando}}{\text{Horas totales}}$$

$$Fiabilidad = \frac{40 \text{ horas} - 10,13 \text{ horas}}{40 \text{ horas}}$$

$$Fiabilidad = 0,75$$

$$Fiabilidad = 75\%$$

Al igual que la disponibilidad, esta debe ser mayor al 85% para considerarse en un estado óptimo a la máquina, por lo tanto, al tener una fiabilidad del 75% se toma como un indicador de posibles fallos cercanos y se debe procurar mejorar el indicador. Este cálculo se realiza para las 14 máquinas que se encuentran en el área de trabajo de pulido, los resultados de la aplicación de la ecuación 2 de disponibilidad están reflejados en la tabla 20.

Tabla 20: Resultados del análisis de fiabilidad

PULIDORA 1		PULIDORA 2	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	11,20
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	75%	FIABILIDAD	72%
PULIDORA 3		PULIDORA 4	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	10,13
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	75%	FIABILIDAD	75%
LIJADORA ORBITAL 1		LIJADORA ORBITAL 2	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	11,20
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	75%	FIABILIDAD	72%

Continúa →

Continúa →

LIJADORA ORBITAL 3		LIJADORA ORBITAL 4	
Horas paradas no programadas	10,13	Horas paradas no programadas	8,67
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	75%	FIABILIDAD	78%
PISTOLA DE CALOR		LÁMPARA DE CALOR	
Horas paradas no programadas	2,67	Horas paradas no programadas	0,20
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	93%	FIABILIDAD	100%
ABRILLANTADORA		COMPRESOR DE AIRE 1	
Horas paradas no programadas	0,27	Horas paradas no programadas	0,00
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	99%	FIABILIDAD	100%
COMPRESOR DE AIRE 2		MOTOTOOL	
Horas paradas no programadas	0,00	Horas paradas no programadas	0,00
Horas totales disponibles	40	Horas totales disponibles	40
FIABILIDAD	100%	FIABILIDAD	100%

Elaborado por: Cepeda, 2021

Según el análisis realizado, se evidencia que las 4 pulidoras y las 4 lijadoras orbitales al igual que en los resultados de la disponibilidad, son las que más bajo tiene el porcentaje de fiabilidad a diferencia de la pistola y lámpara de calor, la abrillantadora, los compresores de aire y el mototool que tiene un porcentaje de fiabilidad superior al 90%, estos resultados se evidencian en la tabla 21.

Tabla 21: Resultados de disponibilidad y fiabilidad de las maquinarias disponibles en el área de pulido.

MÁQUINA	DISPONIBILIDAD	FIABILIDAD
PULIDORA 1	72%	75%
PULIDORA 2	70%	72%
PULIDORA 3	72%	75%
PULIDORA 4	72%	75%
LIJADORA ORBITAL 1	72%	75%
LIJADORA ORBITAL 2	70%	72%
LIJADORA ORBITAL 3	72%	75%
LIJADORA ORBITAL 4	76%	78%
PISTOLA DE CALOR	93%	93%
LÁMPARA DE CALOR	100%	100%
ABRILLANTADORA	99%	99%
COMPRESOR DE AIRE 1	99%	100%
COMPRESOR DE AIRE 2	99%	100%
MOTOTOOL	99%	100%

Elaborado por: Cepeda, 2021

En la tabla 21 se aprecia que las máquinas que están presentando problemas dentro de su funcionamiento continuo son: las 4 pulidoras y las 4 lijadoras orbitales. Estos resultados son en base a las veces que han tenido que ser enviadas al técnico de forma urgente y el pequeño mantenimiento que se les ha dado por parte de los operarios.

Al tener los resultados de fiabilidad y disponibilidad, se continúa con un estudio de todas las máquinas para saber cuáles son las que más probabilidad tiene de fallas y poder solucionar el problema raíz en base a la frecuencia de mantenimiento, para esto se realiza un diagrama de Pareto con los 7 tipos de equipos que hemos analizado anteriormente.

Frecuencia de mantenimiento

Estas frecuencias de mantenimiento van de la mano con las frecuencias de falla, de acuerdo con la metodología Diagrama de Pareto identificamos los desperfectos técnicos que se presentan en las distintas máquinas enlistadas, permitiendo ejecutar el plan de acción propuesto para arremeter sus pérdidas. En la tabla 22 se define por colores y niveles, según la frecuencia de daño a las máquinas que se van a estudiar, en este caso a los 7 tipos de máquinas.

Tabla 22: Clasificación de frecuencia de mantenimiento.

CLASIFICACIÓN			
NIVEL	%	FRECUENCIA	DEFINICIÓN DEL NIVEL DE FRECUENCIA
A	80	Inevitable	Una falla cada mes
B	15	Continuamente	Una falla cada 3 meses
C	5	Ocasional	Una falla cada año

Elaborado por: Cepeda, 2021

Al estar definido como se va a caracterizar las frecuencias de fallos, se elabora la tabla 23 de análisis, tomando como datos de cada tipo de máquina la frecuencia de fallos de las tablas 3 - 16 de recopilación de datos para realizar el diagrama de Pareto.

Tabla 23: Análisis de la maquinaria en base a la caracterización de la frecuencia de fallos.

Nº	MÁQUINAS	FRECUENCIA /FALLAS ANUAL	%	ACUM.	% ACUM.	NIVEL	%
1	PULIDORAS	24	39%	24	39%	A	93%
2	LIJADORAS ORBITALES	25	41%	49	80%	A	
3	PISTOLA DE CALOR	8	13%	57	93%	B	5%
4	LÁMPARA DE CALOR	1	2%	58	95%	C	
5	COMPRESORES DE AIRE	1	2%	59	97%	C	
6	ABRILLANTADORA	1	2%	60	98%	C	
7	MOTOTOOL	1	2%	61	100%	C	
		61	100%				100%

Elaborado por: Cepeda, 2021

La tabla 23 de análisis indica con certeza la probabilidad que las máquinas pulidoras y lijadoras orbitales tienden a fallar durante sus horas de trabajo de forma muy constante, a diferencia del resto de equipos que se utiliza en el área de trabajo, con esto el plan de mantenimiento intervendrá para evitar su daño total y aumentar su vida útil.

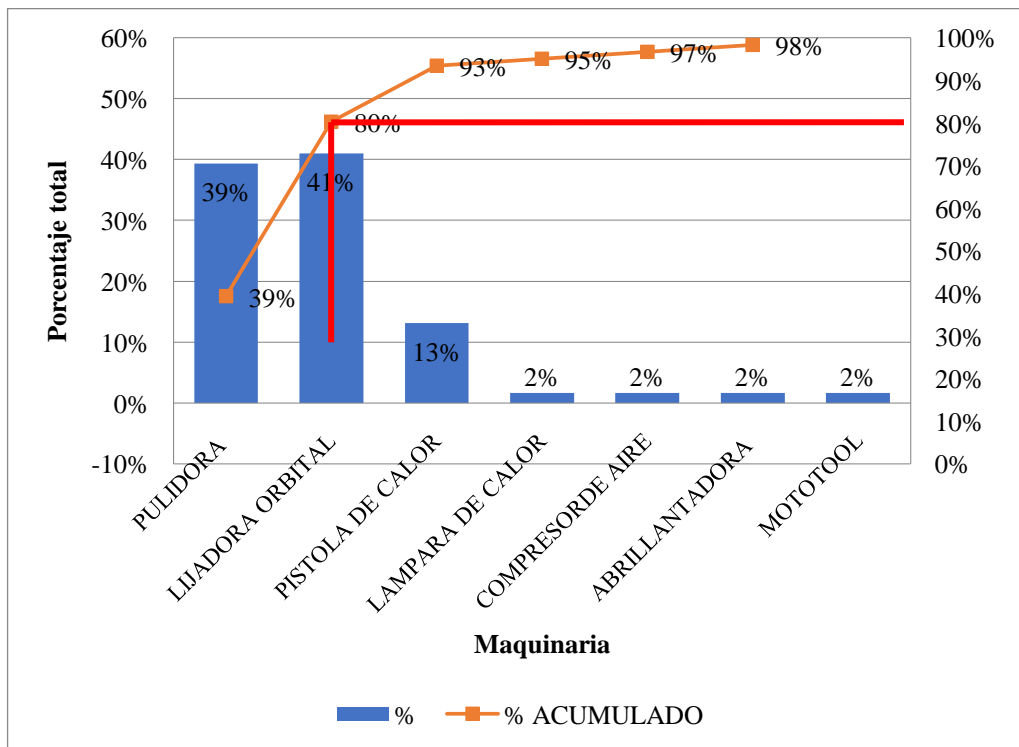


Figura 5: Diagrama de Pareto de las maquinarias utilizadas en el área de pulido.

Elaborado por: Cepeda, 2021

En la figura 5 se aprecia las principales máquinas que presentan problemas en el área de trabajo, siendo estas las pulidoras y lijadoras orbitales representando el 20% del total de elementos analizados. Esto se puede comprobar con los resultados del análisis de confiabilidad y disponibilidad donde estas máquinas tienen el porcentaje más bajo en relación a los demás equipos.

A pesar de ser estas más máquinas que tiene mayor problema y son reparadas de forma más frecuente por un técnico, se realiza la propuesta del plan de mantenimiento para los 7 tipos de equipos existente en el área de trabajo de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias del área de pulido de la empresa.

Para la propuesta del plan de mantenimiento se basa en la norma ISO 9001 ver anexo 3, donde describe los pasos fundamentales para cumplir con el objetivo final de una forma adecuada y generar buenos resultados con las personas que van a manejar dicho plan, en base a lo mencionado la figura 6 refiere el proceso que se sigue para llevar a cabo la propuesta dentro del área de pulido de la empresa.

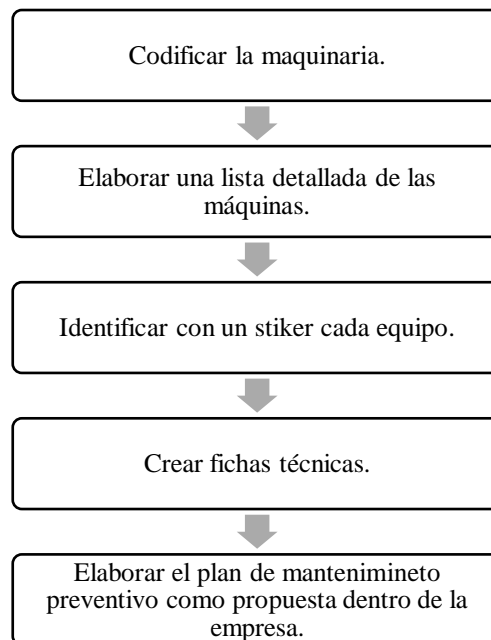


Figura 6: Pasos para elaborar la propuesta de plan de mantenimiento preventivo para el área de pulido.

Elaborado por: Cepeda, 2021

Codificación de las máquinas.

Basado en la norma ISO 9001 la asignación de los códigos a implementar en la organización tomara como referencia algunos factores, en este caso, donde las máquinas se encuentran es en la parte final del proceso de producción que es el área de pulido representado con las siglas AP.

A continuación, se continúa con la identificación de la maquinaria o equipo de medición y seguimiento, por lo tanto, se asigna con las siglas MQ (maquinaria). A partir de esto se crea el listado de cada tipo de las máquinas existentes en la organización asignado un consecutivo:

- Máquina Pulidora: 01
- Máquina Lijadora orbital: 02
- Pistola de calor 03
- Lámpara de calor 04
- Compresor de aire 05
- Abrillantadora 06
- Mototool 07

Acorde al inventario realizado de las máquinas de cada tipo existentes repetidas, se asigna el número consecutivo como, por ejemplo:

- Máquina Pulidora: 01
- Máquina Pulidora: 02

Con los pasos principales descritos anteriormente en base a la norma ISO 9001, la codificación de las máquinas registradas en el inventario de la empresa se presentará como se refleja en la figura 7.

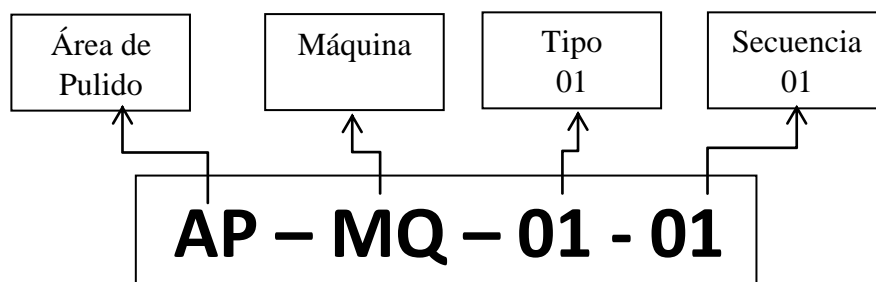


Figura 7: Ejemplo de etiquetado para cada maquinaria.
Elaborado por: Cepeda, 2021

De esta forma se da paso a la tabla 24, donde resumen lo descrito para la codificación de las maquinarias.

Tabla 24: Codificación de las maquinarias.

CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS				
NOMBRE	CÓDIGO DEL PROCESO	EQUIPO O MÁQUINA	TIPO DE MÁQUINA	CÓDIGO DE LA MÁQUINA
PULIDORA	AP	MQ	1	AP-MQ-01-01
	AP	MQ	1	AP-MQ-01-02
	AP	MQ	1	AP-MQ-01-03
	AP	MQ	1	AP-MQ-01-04
LIJADORA ORBITAL	AP	MQ	2	AP-MQ-02-01
	AP	MQ	2	AP-MQ-02-02
	AP	MQ	2	AP-MQ-02-03
	AP	MQ	2	AP-MQ-02-04
PISTOLA DE CALOR	AP	MQ	3	AP-MQ-03-01
LÁMPARA DE CALOR	AP	MQ	4	AP-MQ-04-01
COMPRESOR DE AIRE	AP	MQ	5	AP-MQ-05-01
	AP	MQ	5	AP-MQ-05-02
ABRILLANTADORA	AP	MQ	6	AP-MQ-06-01
MOTOTOOL	AP	MQ	7	AP-MQ-07-01

Elaborado por: Cepeda, 2021

Codificación de las máquinas.

La tabla 25, en base al formato del anexo 4 se describe una lista detallada de los diferentes tipos de máquinas existentes y funcionales en la organización con sus respectivas características, una cuantificación y clasificación de las máquinas que pueden y no seguir operando, donde se obtiene como resultado 14 máquinas disponibles para continuar en sus funciones laborables dentro del área de pulido.

Tabla 25: Listado de máquinas.

LISTADO DE MÁQUINAS						
MÁQUINA	CÓDIGO	MARCA	MODELO	SERIE	UBICACIÓN	ESTADO
PULIDORA	AP-MQ-01-01	DEWALT	DWE4212-B3	227027	AP	OK
PULIDORA	AP-MQ-01-02	DEWALT	DWE4212-B3	226921	AP	OK
PULIDORA	AP-MQ-01-03	DEWALT	DWE4212-B3	226924	AP	OK
PULIDORA	AP-MQ-01-04	DEWALT	DWE4212-B3	203824	AP	OK
LIJADORA ORBITAL	AP-MQ-02-01	DEWALT	D26451	355324	AP	OK
LIJADORA ORBITAL	AP-MQ-02-02	DEWALT	D26451	355317	AP	OK
LIJADORA ORBITAL	AP-MQ-02-03	DEWALT	D26451	723361	AP	OK
LIJADORA ORBITAL	AP-MQ-02-04	DEWALT	D26451	645830	AP	OK
PISTOLA DE CALOR	AP-MQ-03-01	MILWAUKEE	8977-20	731A918421109	AP	OK
COMPRESOR DE AIRE	AP-MQ-04-01	POWERMATE	PLA3706056.01	SN1303108T3060093	AP	OK
COMPRESOR DE AIRE	AP-MQ-04-02	POWERMATE	PLA3706056.01	SN1303108T3060093	AP	OK
ABRILLANTADORA	AP-MQ-05-01	TRUPER	TR36575-8	29483646	AP	OK
LÁMPARA DE CALOR	AP-MQ-06-01	INFRATECH	ÚNICO	98346	AP	OK
MOTOTOOL	AP-MQ-07-01	DEWALT	DW887-B3	976848	AP	OK

Elaborado por: Cepeda, 2021

Identificación con un stiker a cada equipo.

Al tener clasificado y codificado todas las máquinas, es importante colocar un stiker que permita ubicarlas y mantenerlas siempre identificadas como se muestra en la figura 8, siendo este el formato que se recomienda aplicar en todos los equipos en un lugar que se puede visualizar de forma fácil y rápida.

La colocación del stiker en las distintas máquinas del área de pulido que conforman la organización será la identidad de comunicación y de identificación con la cual se registrará la máquina que presenta algún problema en la ficha técnica por parte del encargado.





Figura 8: Stiker de identificación para cada maquinaria.
Elaborado por: Cepeda, 2021

Elaboración de fichas técnicas.

Al tener codificado y colocado el stiker en cada maquinaria, se elabora las fichas técnicas de cada equipo, es decir, las 14 máquinas tendrán su ficha técnica sin importar si son del mismo modelo. Para las pulidoras y lijadoras orbitales, se unifica el modelo de ficha técnica, puesto que, son de la misma marca y no varía la ficha técnica recomendada por el fabricante. De esta manera, se realiza las fichas técnicas basados en el anexo 5 de las máquinas en las tablas 26 – 32.

Al terminar las fichas de los 7 tipos de máquinas, se procede a culminar con el último objetivo, siendo este el plan de mantenimiento, los resultados de esta propuesta metodológica se ven resumidos en los planes de mantenimiento que se realiza para cada máquina, estas están diseñada para un plan de mantenimiento preventivo por un año empezando en octubre 2020 hasta octubre 2021.

Tabla 26: Ficha técnica de las pulidoras.

 FIBER & GLASS PLASTICOS REFORZADOS							
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1		Fecha :	20/08/2020	
Nombre del Equipo:	PULIDORA				Foto del Equipo:		
Marca:	DEWALT	Modelo:	DWE4212-B3				
Serie:	227027	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	20/02/2014						
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):	23/02/2014						
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-01-01				
Valor de compra:	\$ 275						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA			c.c :			
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	4.4 A	Potencia:	45 a 55 Kw	Otra:	60 HZ
Otros:							
Accesorios:	Caja de engrajes de bajo perfil, tapa removible, guarda sin llave y anillo anti vibración.						
Partes:							
USOS O APLICACIONES							
La pulidora es una herramienta cuya versatilidad es importante para pulir salientes o bordes, así como soltar remaches, redondear ángulos, cortar metales, etc							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.					
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec	Nombre de Contacto:					
ING. DE SERVICIO:	Vendedor			CELULAR / IP	-		
APROBADO	LUIS CEPEDA		ELABORADO	CEPEDA JORGE.			
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						


Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 27: Ficha técnica de las lijadoras orbitales.

		<h1>FIBER & GLASS</h1> <h2>PLASTICOS REFORZADOS</h2>					
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1	Fecha :	20/08/2020		
Nombre del Equipo:	LIJADORA ORBITAL			Foto del Equipo:			
Marca:	DEWALT	Modelo:	D26451				
Serie:	355324	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):				17/07/2014			
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):				17/07/2014			
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-02-01				
Valor de compra:	\$89,67						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA		c.c :				
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	4.4 A	Potencia:	275 Kw	Otra:	60 HZ
Otros:							
Accesorios:	Bolsa recolectora de polvo						
Partes:							
USOS O APLICACIONES							
La lijadora orbital es una herramienta que se utiliza para los procesos de desbaste, lijado y pulido, con la que se obtiene una uniformidad en diferentes tipos de superficies, como madera, metal, composites, plástico, etc							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.					
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.eg	Nombre de Contacto:					
ING. DE SERVICIO:	Vendedor		CELULAR / IP	-			
APROBADO	LUIS CEPEDA	Elaboró:	CEPEDA JORGE				
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						


Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 28: Ficha técnica de pistola de calor.

 FIBER & GLASS PLASTICOS REFORZADOS							
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1			Fecha :	20/08/2020
Nombre del Equipo:	PISTOLA DE CALOR					Foto del Equipo:	
Marca:	MILWAUKEE	Modelo:	8977-20				
Serie:	731A918421109	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-03-01				
Valor de compra:	\$296,27						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA				c.c :		
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	11,6 A	Potencia:	45 a 55 Kw	Otra:	60 HZ
Otros:							
Accesorios:							
Partes:							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
USOS O APLICACIONES							
La pistola de calor se puede emplear para pelar y para reseca pintura, aplicar en tuberías del encogimiento del calor, secar la humedad de la madera, curvar plástico y suavizar. etc							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.					
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec		Nombre de Contacto:				
ING. DE SERVICIO:	Vendedor			CELULAR / IP	-		
APROBADO	LUIS CEPEDA		Elaboró:	CEPEDA JORGE			
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 29: Ficha técnica del compresor de aire.

 FIBER & GLASS PLASTICOS REFORZADOS					
FICHA TECNICA EQUIPOS					
Código:	FM01-FG001	Versión:	1	Fecha :	20/08/2020
Nombre del Equipo:	COMPRESORDE AIRE			Foto del Equipo:	
Marca:	POWERMATE	Modelo:	PLA3706056.01		
Serie:	SN1303108T3060093	Ubicación:	AREA DE PULIDO		
Fecha de compra (aaaa/mm/día):			21/06/2015		
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):			21/06/2015		
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-04-01		
Valor de compra:	\$296,27				
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA	c.c :			
Datos Técnicos					
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	17,2A	Potencia:	3,7 HP
Otros:	Presion 175 PSI				
Accesorios:					
Partes:					
OBSERVACIONES ADICIONALES					
USOS O APLICACIONES					
Esta herramienta absorbe aire a presión ambiental, a través de un sistema de filtrado y lo devuelve con la presión deseada, bien a una salida directa, o a un calderín, donde se acumulará a mayor presión					
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.			
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec	Nombre de Contacto:			
ING. DE SERVICIO:	Vendedor		CELULAR / IP	-	
APROBADO	LUIS CEPEDA	Elaboró:	CEPEDA JORGE.		
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa				



Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 30: Ficha técnica de abrillantadora.

 FIBER & GLASS PLASTICOS REFORZADOS							
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1		Fecha :	20/08/2020	
Nombre del Equipo:	ABRILLANTADORA					Foto del Equipo:	
Marca:	POWERMATE	Modelo:	PLA3706056.01				
Serie:	SN1303108T3060093	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-05-01				
Valor de compra:	\$296,27						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA				c.c.:		
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	17,2A	Potencia:	3,7 HP	Otra:	60 HZ
Otros:	Presion 175 PSI						
Accesorios:							
Partes:							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
USOS O APLICACIONES							
Esta herramienta absorbe aire a presión ambiental, a través de un sistema de filtrado y lo devuelve con la presión deseada, bien a una salida directa, o a un calderín, donde se acumulará a mayor presión							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:				COMERCIAL KYWI S.A.			
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec		Nombre de Contacto:				
ING. DE SERVICIO:	Vendedor			CELULAR / IP		-	
APROBADO	LUIS CEPEDA		ELABORADO	CEPEDA JORGE.			
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 31: Ficha técnica del mototool.

 FIBER & GLASS PLASTICOS REFORZADOS							
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1		Fecha :	20/08/2020	
Nombre del Equipo:	MOTOTOOL					Foto del Equipo:	
Marca:	DEWALT	Modelo:	DW887-B3				
Serie:	976848	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-07-01				
Valor de compra:	\$296,27						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA				c.c :		
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:	17,2A	Potencia:	3,7 HP	Otra:	60 HZ
Otros:							
Accesorios:							
Partes:							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
USOS O APLICACIONES							
Este equipo se utiliza para reventar y pulir las burbujas generadas en la pieza entre el gel coat y la fibra de vidrio, ayuda a pulir partes específicas y accedes a burbujas pequeñas.							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.					
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec	Nombre de Contacto:					
ING. DE SERVICIO:	Vendedor			CELULAR / IP		-	
APROBADO	LUIS CEPEDA	ELABORADO	CEPEDA JORGE				
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						

Elaborado por: Cepeda, 2021

Tabla 32: Ficha técnica de la lámpara de calor.

		<h1>FIBER & GLASS</h1> <h2>PLASTICOS REFORZADOS</h2>					
FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:	FM01-FG001	Versión:	1	Fecha :	20/08/2020		
Nombre del Equipo:	LAMPARA DE CALOR			Foto del Equipo:			
Marca:	INFRATECH	Modelo:	UNICO				
Serie:	98346	Ubicación:	AREA DE PULIDO				
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):	21/06/2015						
Garantía en meses:	12	Placa de Inventario:	AP-MQ-07-01				
Valor de compra:	\$296,27						
A cargo de:	CEPEDA ADRIANA		c.c :				
Datos Técnicos							
Tensión:	110 - 220 V	Intensidad:		Potencia:		Otra:	60 HZ
Otros:							
Accesorios:							
Partes:							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
<p>El foco que tiene como elemento principal, deber ser el adecuado en medidas y voltaje, esto se puede ver el mas instrucciones que se encuentran en laparte superior de la lámpara.</p>							
USOS O APLICACIONES							
<p>Se utiliza para generar calor y poder reventar las burbujas, de esta for, la pueza llega a temperaturar elevadas y generar que se levante las burbujas resaltando sobre el gel coat.</p>							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:		COMERCIAL KYWI S.A.					
Celular:		Teléfono:	(03) 241-0141	Dirección:	AV. 10 DE AGOSTO N24-59 Y LUIS CORDERO		
E-mail:	kywiambato@kywi.com.ec	Nombre de Contacto:					
ING. DE SERVICIO:	Vendedor		CELULAR / IP		-		
APROBADO	LUIS CEPEDA	ELABORADO	CEPEDA JORGE				
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa						

Elaborado por: Cepeda, 2021


Elaboración del plan de mantenimiento preventivo como propuesta dentro de la empresa.

Al culminar este proyecto de titulación con el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria del área de pulido de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, se presenta el mismo en las siguientes tablas, donde el diseño de esta propuesta de mantenimiento está basada en los datos recolectados, reflejando resultados que favorecen realizar el proyecto, un claro ejemplo es las pulidoras y lijadoras orbitales, que según los análisis requieren ser tomadas en cuenta como prioridad para no llegar a un punto de averiarse por completo y en muchos casos que ha sucedido dentro de la empresa, dejar de funcionar sin haber cumplido su vida útil.

Es así como este diseño propone actividades para los operarios y el técnico responsables del mantenimiento de cada máquina, sus actividades están basadas en las posibilidades y conocimientos de cada uno, es decir, las actividades que realiza el operario son básicas pero no dejan de ser necesarias para prolongar el buen funcionamiento de cada equipo y las actividades que realiza el técnico son más profundas y profesionales, su trabajo empieza cuando la maquinaria está presentando problemas que el operario no puede solucionarlo.

Esta propuesta para el área de pulido se recomienda ser evaluada después de ser aplicada con los indicadores de disponibilidad y fiabilidad, de esta forma se puede hacer un seguimiento del mejoramiento y el cambio que está generando este plan de mantenimiento preventivo en el área de pulido de la empresa.

Bajo estas características se establece el plan de mantenimiento presentado a continuación siguiendo el formato diseñado en el anexo 6.

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	PMTO-AP-MQ-0149
				VERSION:	1
PULIDORA		SIGCHA WILTER		Código:	AP-MQ-01-01
				Ubicación:	BODEGA
Equipo:	DEWALT	Operario:	JUAN TURRALDE	Fecha de recepción:	
Marca:	DWE4212-B3	A cargo:	NO APLICA	Horas:	
Modelo:	203824				
Serie:					
Garnit.:					

Tipo de mantenimiento	Preventivo	Correctivo
-----------------------	------------	------------

Cronograma

		Abril 2020 - 2021				Mayo			
		Abril				Mayo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	X								
2	X								
3	X								
4	X								
5	X								
6	X								
7	X								
8	X								
9	X								
10	X								
11	X								
12	X								
13	X								
14	X								
15	X								
16	X								
17	X								
18	X								
19	X								
20	X								
21	X								
22	X								
23	X								
24	X								
25	X								
26	X								
27	X								
28	X								
29	X								
30	X								
31	X								

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Cronograma


		Abril 2020 - 2021				Mayo			
		Abril				Mayo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	X								
2	X								
3	X								
4	X								
5	X								
6	X								
7	X								
8	X								
9	X								
10	X								
11	X								
12	X								
13	X								
14	X								
15	X								
16	X								
17	X								
18	X								
19	X								
20	X								
21	X								
22	X								
23	X								
24	X								
25	X								
26	X								
27	X								
28	X								
29	X								
30	X								
31	X								

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO	Elaborado:	CEPEDA JORGE.
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa	

Conforme Encargado	Conforme Operario
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: PMTTO-AP-MQ-01-01	
				VERSION: 1	
				FECHA: 28/09/2020	
PULIDORA		Código:		AP-MQ-01-01	
Equipo:	DEWALT	Operario:	SIGCHA WILTER	Ubicación:	BODEGA
Máxica:	DWE4212-B3	A cargo:	JUAN ITURRALDE	Fecha de recepción:	
Modelo:	203824			Hora:	
Serie:	NO APLICA				
Garantía:					

Tipo de mantenimiento	Preventivo	Correctivo
-----------------------	------------	------------

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre												
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre												
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO	LUIS CEPEDA	Elaborado:	CEPEDA JORGE
Ubicación del Manual		Bodega de la Empresa	

Conforme Encargado	Conforme Operario
Nombre	Nombre

Tabla 34: Plan de mantenimiento preventivo para las lijadoras orbitales.

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: PMITTO-AP-MQ-02-01
				VERSION: 1
				FECHA: 28/09/2020
Equipo:	LIJADORA ORBITAL	Código:		
Marca:	DEWALT	Ubicación:	AP-MQ-02-01	
Modelo:	D26451	Operario:	SIGCHA WILTER	
Serial:	355324	Fecha de recepción:		
Garantía:	NO APLICA	Horas:		

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

Encargado: Operario	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5															
Actividades	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Soplear equipo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Limpieza carcasa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Limpieza carbones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Limpieza cables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Protección cables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reposición																																			
Diseño de corte																																			
Pad																																			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:


Encargado: Técnico	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5														
Máquina	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
PULIDORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIJADORA ORBITAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PISTOLA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LAMPARA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COMPRESOR DE AIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABRILLANTADORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MOTOTOOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO	LUIS CEPEDA	Elaboró:	CEPEDA LORGE
Ubicación del Manual		Bottega de la Empresa	

Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre:	Nombre:

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CODIGO: PMTTO-AP-MQ02-01
				VERSION: 1
Equipo: LIADORA ORBITAL		Codigo: AP-MQ02-01		FECHA: 28/09/2020
Marca: DEWALT	Operario: SIGCHA WILTER	Ubicación: BODEGA		
Modelo: D26451	A cargo: JUANTURRALDE	Fecha de recepción:		
Serie: 35324		Hora:		
Garantía: NO APLICA				

Tipo de mantenimiento	Preventivo	Correctivo
-----------------------	------------	------------

Cronograma

Abril 2020 - 2021																																	
Febrero					Marzo					Abril					Mayo																		
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Cronograma


Abril 2020 - 2021																																		
Febrero					Marzo					Abril					Mayo																			
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega:

APROBADO: LUIS CEPEDA | Elaborado: CEPEDA JORGE |
Ubicación del Manual: Bodega de la Empresa

Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: PMTTO-AP-MQ-02-01
				VERSION: 1
Equipo: LIJADORA ORBITAL		Código: APMQ-02-01		FECHA: 28/09/2020
Marca: DEWALT	Operario: SIGCHA WILTER	Ubicación: BODEGA		
Modelo: D26451	A cargo: JUANITURRALDE	Fecha de recepción:		
Serie: 35524		Hora:		
Garantía: NO APLICA				

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :


Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega:

APROBADO	LUIS CEPEDA	Elaborado:	CEPEDA JORGE
Ubicación del Manual		Bodega de la Empresa	

Conforme Encargado	Conforme Operario
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO CÓDIGO: PMTO-AP-MQ-03-01 VERSIÓN: 1 FECHA: 28/09/2020	
Equipo:	PISTOLA DE CALOR	Código:	AP-MQ-03-01
Marcas:	MILWAUKEE	Ubicación:	BODEGA
Modelo:	8977-200	Fecha de recepción:	
Serie:	7316918421109	Hora:	
Garantía:	NO APLICA	A cargo:	JUAN TURRALDE

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

Comograma																															
Año: 2020 - 2021																															
Semana	Febrero							Marzo							Abril							Mayo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

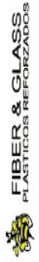
Comograma																																
Año: 2020 - 2021																																
Semana	Febrero							Marzo							Abril							Mayo										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO:	LUIS CEPEDA	Elaborado:	CEPEDA, ORGÉ...
Ubicación:	Bodega de la Empresa		

Conforme Encargado:	Conforme Operario:
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	PMTTO-AP-MQ-05-01
				VERSION:	28/09/2020
PISTOLA DE CALOR		PIRAMUNGA ISRAEL		Código:	AP-MQ-05-01
				Ubicación:	BODEGA
Equipo:	MIL VALKEE	Operario:	JUAN ITURRALDE	Fecha de recepción:	
Marcas:	897/230	A cargo:		Hora:	
Modelo:	731A978Z1109				
Serial:	NO APLICA				
Garantía:					

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre									
Semana	Día	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre									
Semana	Día	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :


Fecha de entrega:

APROBADO: LUIS CEPEDA | Elaborado: CEPEDA FORGE...
 Ubicación del Manual: Bodega de la Empresa

Confirme Enviado: Nombre

Confirme Operario: Nombre

Tabla 36: Plan de mantenimiento preventivo para la lámpara de calor.

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CODIGO: PMTTO-AP-MQ-06-01
		VERSION: 1	FECHA: 28/09/2020	
Equipo: LÁMPARA DE CALOR Código: AP-MQ-06-01		Ubicación: BODEGA		
Marca: INFRATECH	Operario: PILAMUNGA ISRAEL	Fecha de recepción:		
Modelo: UNICO	A cargo: JUAN ITURRALDE	Hora:		
Serie: 98346				
Garantía: NO APLICA				

	Preventivo	Correctivo
Tipo de mantenimiento		

Encargado: Operario	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5												
Actividades	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Montar equipo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza carcasa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Repuesto Luz Led	Supervencías
Cambiar el repuesto, cuando este deje de funcionar	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Encargado: Técnico	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5												
Maquina PULIDORA	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
LLADORA ORBITAL																																
PISTOLA DE CALOR																																
LAMPARA DE CALOR																																
COMPRESOR/AIRE																																
ABRILLO/ABODORA																																
MOTOTODA																																

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO	Elaboró: CEPEDA JORGE
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa

Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO			CODIGO: PMTO-AP-MQ-060
		LÁMPARA DE CALOR			VERSION: 1
Equipo:	OPERARIO:		Código:	FECHA:	28/09/2020
Marca:	PILAMUNGA ISRAEL		Ubicación:	AP-MQ-060-I	
Modelo:	UNICO		Fecha de recepción:	BODEGA	
Serie:	98346		Hora:		
Garantía:	NO APLICA				

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

Cronograma
Año 2020 - 2021

Febrero		Marzo					Abril					Mayo																				
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Cronograma
Año 2020 - 2021

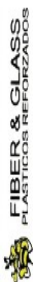
Febrero		Marzo					Abril					Mayo																					
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO	Elaborado:	CEPEDA JORGE
	Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa

Confirme Encargado:	Confirme Operario:
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CODIGO:	PMITTO-AP-MQ-06-01
				VERSION:	1
				FECHA:	28/09/2020
				AP-MQ-06-01	
				BODEGA	
Equipo: LAMPARA DE CALOR		Código: UBICACIÓN:			
Marcas: INFRATECH		Operario: PILAMUNGA ISRAEL			
Modelos: UNICO		Fecha de recepción: HORA:			
Serie: 98346		A cargo: JUAN ITURRALDE			
Cantidad: NO APLICA					

Tipo de mantenimiento		Preventivo	Correctivo
-----------------------	--	------------	------------

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre													
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

		Junio					Julio					Agosto					Septiembre													
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X


OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega:

APROBADO: LUIS CEPEDA | Elaborado: CEPEDA JORGE |
 Ubicación del Manual: Bodega de la Empresa

Conforme Empleado: []
 Nombre: []

Tabla 37: Plan de mantenimiento preventivo para los compresores de aire.

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: PMTTO-AP-MO-04-02
				VERSION: FECHA: 28/09/2020
COMPRESOR DE AIRE		Código: AP-MO-04-02		
Equipo: POWERMATE	Operario: SIGCHA WILTER	Ubicación: BODEGA		
Modelo: PLAS700560	A cargo: JUAN TURRALDE	Fecha de receptor: Hora:		
Serie: SN130108T3				
Garantía: NO APLICA				

	Preventivo	Correctivo
Tipo de mantenimiento		

Encargado/ Operario	Octubre					Noviembre					Diciembre																						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5																		
Actividades	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Montar equipo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza carcasa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presurizar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de Aceite	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Filtro de aire	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES:

Encargado/ Técnico	Octubre					Noviembre					Diciembre																						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5																		
Maquina	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
PULIDORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LAMPARA ORBITAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PISTOLA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LAMPARA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COMPRESOR DE AIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABRILLANTADORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MOTO TOOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO: LUIS CEPEDA | Elaboró: CEPEDA JORGE | Ubicación del Manual: Bodega de la Empresa

Con firme Encargado: Nombre:

Confirmo Operario: Nombre:

FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: VERSION: FECHA:	PWTO-AP-MQ-04-01 28/09/2020 AP-MQ-04-02
COMPRESOR DE AIRE		Código:		AP-MQ-04-02	
Equipo:	POVERMATE	Operario:		SICCHA WILTER	
Marca:	PLA37605601	Ubicación:		BODEGA	
Modelo:	SNT10310RT3600	Fecha de recepción:			
Serie:	NO APLICA	A. cargo:		JUAN ITURRALDE	
Garantía:		Hora:			

	Preventivo	Correctivo
Tipo de mantenimiento		

Cronograma

Año: 2020 - 2021

		Año: 2020				Año: 2021					
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
Semana	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Cronograma

Año: 2020 - 2021


		Año: 2020				Año: 2021					
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
Semana	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:	
-------------------	--

Aprobado Ubicador del Manual	Luis CEPEDA	Elaborado: Bodega de Insumos	CEPEDA JORGE
---------------------------------	-------------	---------------------------------	--------------

Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre	Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO				CÓDIGO: VERSION: FECHA:	PMTTO-AP-MO-04-02 28/09/2020
		COMPRESOR DE AIRE		Código: Ubicación: Fecha de receptor: Hora:		AP-MQ-04-02 BODEGA	
Equipos:	POWERMATE	Operario:	SKCHA WILTER				
Marca:	PLAS 706055.01	A cargo:	JUAN ITURRALDE				
Modelo:	SNI-0310815060						
Serie:	NO APLICA						
Garantía:							

Tipo de mantenimiento	Preventivo	Correctivo
-----------------------	------------	------------

Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES:

Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X


OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES:

Fecha de entrega:

APROBADO Ubicación del Manual	LUIS CEPEDA Bodega de la Empresa	Elaborado: Bodega de la Empresa	CEPEDA FORGE
----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	--------------

Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre	Nombre

Tabla 38: Plan de mantenimiento preventivo para la abrillatadora.

		PLAN DE MANTENIMIENTO	
		CÓDIGO: PMTTO-05-01 VERSION: 1 FECHA: 28/09/2020	
Equipo: ABRILLANTADORA	Código: AP-MQ-05-01		
Marcas: TRUPER	Ubicación: BODEGA		
Modelo: PULA-7ZA	Operario: PILAMUNGA ISRAEL		
Serie: NO APLICA	Fecha de recepción: JUAN TURRALDE		
Garantía: NO APLICA	Hora:		

Preventivo	Correctivo
------------	------------

Encargado: Operario	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5																
Actividades	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
Soplear equipo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Limpia Carcasa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Limpia Kallmanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Limpia Carbonos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Protector de Cables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Reposo																																				
Abrillantador																																				

Reposo
Abrillantador

Supercargas
Lavar con detergente hasta los veces necesarias

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Encargado: Técnico	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero																		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5														
Maquina	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
PULIDORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LHADORA ORBITAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PISTOLA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LAMPARA DE CALOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COMPRESOR DE AIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABRILLANTADORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MOTOTOOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega:


APROBADO: LUIS CEPEDA Elaboró: CEPEDA JORGE. Ubicación del Manual: Bodega de la Empresa.

Confirme Entregado

Confirme Operario

Nombre

Nombre

		PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: VERSION: FECHA:	PMITTO05-01 1 28/09/2020
				Equipo: Marca: Modelo: Serie: Garantía:	
ABRILLANTADORA		PILAMUNGA ISRAEL		AP-MQ-05-01 BODEGA	
Operario: A cargo:		TRUPER PULA-7ZA NO APLICA		JUANITURRALDE	

Tipo de mantenimiento	Preventivo	Correctivo
-----------------------	------------	------------

Cronograma

Febrero		Marzo				Abril				Mayo					
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Cronograma

Febrero		Marzo				Abril				Mayo					
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	
1 X	2 X	3 X	4 X	5 X	6 X	7 X	8 X	9 X	10 X	11 X	12 X	13 X	14 X	15 X	16 X
17 X	18 X	19 X	20 X	21 X	22 X	23 X	24 X	25 X	26 X	27 X	28 X	29 X	30 X	31 X	

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega: _____

APROBADO	Elaborado:
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa
LUIS CEPEDA	CEPEDA JORGE
Confirme Encargado	Confirme Operario
Nombre	Nombre

FIBER & GLASS
PLÁSTICOS REFORZADOS

PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO: PMITTO-05-01	
VERSION: 1		FECHA: 28/09/2020	
Equipo:	ABRILANTADORA	Código:	AF-MQ-05-01
Marca:	TRUPER	Ubicación:	BODEGA
Modelo:	PULA-72A	Fecha de recepción:	
Serie:	NO APLICA	Hora:	
Garantía:			

Tipo de mantenimiento

	Preventivo	Correctivo
--	------------	------------

Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Semana	Junio					Julio					Agosto					Septiembre					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega:

APROBADO	Elaborado:
Ubicación del Manual	Bodega de la Empresa
LUIS CEPEDA CEPEDA JORGE	
Bodega de la Empresa	

Conforme Encargado	Conforme Operario
Nombre	Nombre

Resultados esperados.

Dentro de la empresa, en especial en el área de pulido, se espera que disminuya el índice de maquinaria dañada o en funcionamiento medio – regular con la implantación de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo, el cual ha sido aprobado por el encargado de producción y el gerente propietario.

Además, se estima que los indicadores de disponibilidad y fiabilidad aumenten en un porcentaje igual o mayor a lo recomendado por los catálogos de cada equipo, siendo esto el nivel de funcionalidad óptima mínima del 90%.

Por esta razón, se realiza una proyección donde se compara el porcentaje de fiabilidad y disponibilidad de los equipos actualmente con un porcentaje esperado del 90% al aplicar el plan de mantenimiento preventivo, con el objetivo de prolongar el periodo para los mantenimientos correctivos y cumplir con el tiempo de vida útil de cada maquinaria.

De esta forma se aplica la ecuación 3 para conocer la proyección del tiempo estimado para el mantenimiento correctivo en cada máquina.

$$TEM C = \left(\frac{Dp \cdot x \cdot Tpmc}{Da} + \frac{Fp \cdot x \cdot Tpmc}{Fa} \right) \div 2 \quad [Ec 3]$$

Donde:

TEM C: Tiempo estimado para mtto. Correctivo.

Tpmc: Tiempo promedio para mtto. Correctivo.

Dp: Disponibilidad proyectada.

Da: Disponibilidad actual.

Fp: Fiabilidad proyectada.

Fa: Fiabilidad actual.

Ejemplo 3 realizado con los datos recolectados de la pulidora 1 aplicando la ecuación 3, donde se busca conocer cada qué tiempo se podría realizar un mantenimiento correctivo una vez puesto en marcha el plan de mantenimiento preventivo.

Tabla 40: Datos para proyección de tiempo en mto. Correctivo.

PULIDORA 4			
CÓDIGO	AP-MQ-01-04	MODELO	DWE4212-B3
DIAGNÓSTICO ACTUAL			
DISPONIBILIDAD	FIABILIDAD	TIEMPO PROMEDIO EN REALIZAR UN MTTO. CORRECTIVO EN SEMANAS	
72%	75%	4	
PROYECCIÓN AL APLICAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
DISPONIBILIDAD	FIABILIDAD	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR UN MTTO. CORRECTIVO	
90%	90%	5	

Elaborado por: Cepeda, 2021

Aplicación de la ecuación 3.

$$TEM C = \left(\frac{Dp. x Tpmc}{Da} + \frac{Fp. x Tpmc}{Fa} \right) \div 2$$

$$TEM C = \left(\frac{90\%. x 4}{72\%} + \frac{90\%. x 4}{75\%} \right) \div 2$$

$$TEM C = 4,90 ; TEM C \cong 5 \text{ semanas}$$

Por lo tanto, se estima que se puede realizar un mantenimiento correcto en un periodo de cada 5 semanas, esto en el caso que la maquinaria se llegue a dañar o presente algún fallo que los operarios después de realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo a lo propuesto, no puedan solucionarlo.

A partir de la ecuación 3 y el ejemplo realizado, se aplica a todas las máquinas como se ilustra en la tabla 41.

Tabla 41: Resultados esperados.

N°	MÁQUINA	DIAGNÓSTICO ACTUAL			PROYECCIÓN AL APLICAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
		DISPONIBILIDAD	FIABILIDAD	TIEMPO PROMEDIO EN REALIZAR UN MTTO. CORRECTIVO EN SEMANAS	DISPONIBILIDAD	FIABILIDAD	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR UN MTTO. CORRECTIVO EN SEMANAS
1	PULIDORA 1	72%	75%	2	90%	90%	3
2	PULIDORA 2	70%	72%	3	90%	90%	4
3	PULIDORA 3	72%	75%	3	90%	90%	4
4	PULIDORA 4	72%	75%	4	90%	90%	5
5	LIJADORA ORBITAL 1	72%	75%	3	90%	90%	4
6	LIJADORA ORBITAL 2	70%	72%	3	90%	90%	4
7	LIJADORA ORBITAL 3	72%	75%	2	90%	90%	3
8	LIJADORA ORBITAL 4	76%	78%	1	90%	90%	2
9	PISTOLA DE CALOR	93%	93%	5	90%	90%	5
10	LÁMPARA DE CALOR	100%	100%	0	100%	100%	0
11	ABRILLANTADORA	99%	99%	0	100%	100%	0
12	COMPRESOR DE AIRE 1	99%	100%	0	100%	100%	0
13	COMPRESOR DE AIRE 2	99%	100%	0	100%	100%	0
14	MOTOTOOL	99%	100%	0	100%	100%	0

Elaborado por: Cepeda, 2021

Cronograma de actividades.

Tabla 42: Cronograma de actividades

Nº	DETALLE	2020																																																							
		NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE															
		SEMANAS																																																							
		45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40								
1	Visitas técnicas de campo.	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																											X	X	X	X	X							
2	Elaborar de formatos para la recopilación de datos.		X	X																																																					
4	Recopilar de datos.			X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X																																							
5	Clasificar los equipos a estudiar en base a la vida útil de cada uno.																	X	X																																						
6	Analizar la disponibilidad, fiabilidad de cada máquina.																																X	X																							
7	Identificación y codificación de la maquinaria.																																		X	X																					
8	Listado de máquinas.																																							X	X																
9	Colocar stiker en cada máquina según su código.																																																								
10	Crear ficha técnica para cada máquina.																																																X	X							
11	Elaborar el plan de mantenimiento preventivo																																																				X	X			

Elaborado por: Cepeda, 2021

Análisis de costos.

Costo del desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo de las maquinarias del área de pulido de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS se establece los siguientes costos en la tabla 43.

Tabla 43: Costos de la propuesta.

COSTO DE LA PROPUESTA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Transporte hacia la empresa	20	\$ 1,50	\$ 30,00
Cuaderno y lápices	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Resmas de hojas A4	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Impresiones	300 hojas	\$0,05	\$150,00
Adicionales	5	\$ 10,00	\$ 50,00
TOTAL			\$ 239,00

Elaborado por: Cepeda, 2021

Costo de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo.

Dentro de este apartado se toma en cuenta los costos variables puesto que, son los que intervienen de forma directa para el funcionamiento de dichas máquinas, es decir, los operarios que manejan la maquinaria a diario, el ingeniero especialista que revisa los equipos cuando es necesario y los servicios básicos. Estos rubros se detallan en la tabla 44.

Tabla 44: Costos variables

DETALLE	NUMERO DE PERSONAS	SUELDO	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES
OPERARIO	7	\$ 400,00	\$ 2.800,00	
TEC. ESPECIALISTA	1	\$ 3,95	\$ 3,95	POR HORA
SERVICIOS BÁSICOS	1	\$ 70,00	\$ 70,00	
PROMEDIO TOTAL			\$ 2.873,95	

Elaborado por: Cepeda, 2021

En la tabla 45 se evidencia los costos que causa los paros por fallas, en especial los no programados que, según los datos recolectados, son los que más se producían, en esta tabla los valores son estimados por día, cifras representativas para la empresa, puesto que, son relacionados con el costo hora de trabajo \$1,66.

Tabla 45: Costos de fallo.

COSTO PROMEDIO DIARIO DE FALLO	
COSTO EN DÓLARES POR PARO PRODUCIDO	\$ 1,66
TOTAL, DE HORAS PROMEDIO POR AVERÍAS	8
COSTO EN DÓLARES POR PARO PROMEDIO EN PÉRDIDA AL DÍA	\$ 13,28

Elaborado por: Cepeda, 2021

Por lo tanto, si se relaciona las horas perdidas por los fallos de las maquinas en el área de pulido con los costos variables se obtiene los datos de la tabla 46.

Tabla 46: Costo total por fallo diario.

DETALLE	COSTO	HORAS	TOTAL
FALLO	\$ 1,66	8	\$ 13,28
TEC. ESPECIALISTA	\$ 3,95	8	\$ 31,60
OPERARIO SIN TRABAJAR	\$ 1,66	8	\$ 13,28
TOTAL AL DÍA			\$ 58,16

Elaborado por: Cepeda, 2021

Al tener las máquinas paradas se estima que la empresa pierde en promedio \$58,16 dólares americanos diarios, entre operarios sin trabajar y lo que el técnico especialista cobra por sus servicios, lo que se busca disminuir y eliminar con el plan de mantenimiento preventivo puesto que, al aplicar la propuesta realizada en el área de pulido, los operarios conocerían como cuidar y prolongar la maquinaria que utilizan en su trabajo y el técnico especialista haría su trabajo en casos muy puntuales.

Por lo tanto, en la tabla 47 se especifica el costo de la implantación del plan de mantenimiento preventivo dentro del área de pulido de la empresa. Estos costos sería tomados por la empresa y a su vez se podría adicionar según su consideración a meras.

Tabla 47: Costos de la implementación del plan de mantenimiento preventivo.

COSTO DE MANTENIMIENTO SEGÚN EL CRONOGRAMA ANUAL ESTABLECIDO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES
Impresiones A2	3	\$ 2,00	\$ 6,00	Se coloca en lugares estratégicos y de fácil visualización.
Pizarra para tiza líquida tamaño 100x50 cm	1	\$ 33,53	\$ 3,53	Se coloca en la oficina de trabajo del ing. de producción con la información necesaria.
Marcadores	3	\$ 0,50	\$ 1,50	De preferencia de 2 colores.
Horas del tec. Especialista	733	\$ 3,95	\$ 2.895,35	En promedio de las semanas estimadas que visitará a la empresa durante el año establecido.
Socialización del plan de mto. preventivo	2	\$ -	\$ -	Lo realiza el tesista.
Bitácoras para el seguimiento del plan de mto preventivo	12	\$ 2,00	\$ 24,00	Se realiza una bitácora por mes.
Seguimiento del cronograma	1	\$ -	\$ -	Lo realiza el ing. de producción en conjunto con el personal.
Mantenimiento diario de la maquinaria	7	\$ -	\$ -	Lo realiza los mismos operarios dentro de su jornada laboral.
TOTAL			\$ 2.960,38	

Elaborado por: Cepeda, 2021

En esta tabla se establece un valor de \$ 2.960,38 como referencial, puesto que están tomados elementos mínimos que se requiere para la implementación del la propuesta del plan de mantenimiento preventivo, es decir, la empresa está en toda la libertad de modificar y mejorar los costos o implementar elementos a su consideración.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Para la recopilación de datos se realiza vistas de campo técnicas, en estas visitas se obtiene poca información, por lo tanto, se empieza a tomar datos de las fallas que se presentan en los meses de noviembre 2019 a febrero 2020, este periodo de tiempo fue suficiente para llegar a tener información sólida y verídica de lo que sucede con las maquinarias que poseen dentro del área de pulido en la empresa siendo 14 máquinas de 7 tipos diferentes, estos equipos al realizar el diagnóstico general, se aprecia que el 65% de la maquinaria funciona de forma media – regular y el restante siendo el 35% funciona en perfecto estado.
- Para realizar los análisis de los indicadores de fiabilidad y disponibilidad fue fundamental clasificar las máquinas según su vida útil, donde al analizarlos se obtiene que existe un porcentaje inferior a 75% en 2 tipos (pulidoras y lijadoras orbitales), considerando un porcentaje óptimo igual o mayor al 85%. Por esta razón, al aplicar el plan de mantenimiento preventivo, se estima que sea igual o mayor al 90 % según los catálogos de los equipos, lo que se refleja en los resultados esperados al analizar las proyecciones esperadas cuando este se ponga en marcha la propuesta desarrollada.

- El diseño del plan de mantenimiento se basa en puntos importantes considerados bajo la norma ISO 9001, donde primero se debe crear una codificación y etiquetar a la maquinaria, crea una lista para elaborar las fichas técnicas de cada una, de esta forma se culmina con el objetivo principal elaborando el plan de mantenimiento preventivo en base a dos personas, el operario que utiliza diariamente el equipo y el técnico especialista.

Recomendaciones

- Se recomienda para la empresa llevar un registro de cada máquina, es importante conocer como se está manipulando y si el trabajo que esta está desempeñando es adecuado para su diseño de funcionamiento, la propuesta entregada sería un inicio para llevar este registro.
- Realizar capacitaciones para el diagnóstico y seguimiento de maquinarias dentro del plan de mantenimiento, en específico de estas maquinarias al personal de bodega, puesto que ellos son los que están a cargo y es indispensable que conozcan las actividades que pueden realizar cuando uno de los equipos falle, esto ayudaría a evitar los costos adicionales de un técnico especialista externo.
- El plan de mantenimiento presentado puede ser mejorado en un software de mantenimiento no solo preventivo, sino también correctivo, donde se puede implementar nuevas herramientas de análisis y seguimiento para todos los equipos que se utilizan dentro de la empresa ya que no poseen equipos ni herramientas necesarias para desarrollar este software, donde se aplicaría en la línea de piezas en fibra de vidrio y la maquinaria utilizada para los aislamientos térmicos – acústicos.

BIBLIOGRAFÍA

ZOOM al sector metalmecánico -ECUADOR Institucional. EKOS . 2017. 2017, EKOS.

Andrés, Amaya Marco. 2011. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTUPLAS S.A. *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa EXTUPLAS S.A.* Cuenca : Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2011. Vol. I, I.

Avendaño, Luis y Barrera, Cristian. 2015. *Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para las áreas de mecanizado, soldadura, refrigeración y automotriz del centro industrial de mantenimiento de Girón.* Bucaramanga : s.n., 2015.

Bertalanffy, Ludwing Von. 1969. *Teoría General de Sistemas de Bertalanffy.* México : Fondo de Cultura Económica, 1969.

Botero, Alejandro. 2008. Implementación de mantenimiento preventivo para equipos en una empresa de montajes metalmecánicos, civiles y eléctricos. Medellín, Colombia : s.n., 2008.

Cámara de Carrocerías. 2017. *Producción de Carrocerías en Tungurahua-Ambato.* Ambato-Ecuador : s.n., 2017.

Carlos, Parra. 2015. *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos.* España : ingeman, 2015.

Czekaj, Daniel. 2017. *Aplicaciones de la ingeniería: Maquinaria hidráulica en embarcaciones pesqueras pequeñas.* Roma : FAO, 2017. ISBN 92-5-302698-7.

Delgado, Sarmiento y Perdomo. 2006. Optimización del Sistema de Planificación de Mantenimiento en las Áreas Eléctrico, Mecánico e Instrumento en una unidad de Explotación Petrolera. [En línea] 2006. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0093358/cap02.pdf>.

Etchegno, Rubén. 2013. Mantenimiento Basado en la Ingeniería-Argentina. 2013.

García, Olivero . 2012. *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial.* Bogotá : s.n., 2012.

Garrido, Santiago. 2010. *Organización y Gestión Integral de mantenimiento.* Madrid : Ediciones Díaz de los Santos, 2010.

Gasca, Rafael y Olaya, Héctor. 2014. DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA AGROANGEL. *Tesis para optar al título de Ingeniero Mecánico.* Pereira : s.n., 2014.

Industria carrocera en crecimiento. **Corrales, Rosa. 2017.** 2017, Comercio.

Measuring Human Development. **Smith, Peter. 1993.** 1993, Asian Economic Journal.

Ministerio Coordinación de Producción Empleo y Competitividad. 2010. Agenda para la transformación productiva territorial, provincia de Tungurahua. [En línea] 2010. <http://www.produccion.gob.ec>.

Narváez, Pablo y Zhigue, Carlos. 2015. Implementación de un plan de mantenimiento para los laboratorios de procesos y transformación de materiales del área de ingenierías de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Cuenca, Ecuador : s.n., 2015.

Nava, J.D. 2006. *Teorías de mantenimiento. Definiciones y organización.* s.l. : Consejo de Publicaciones ULA., 2006.

País productivo. **Ministerio de industrias y productividad. 2013.** 1, 2013, Revista del Ministerio de industrias y productividad, Vol. 1, págs. 1-20.

Pineda, J. 2011. Plan de negocio para la creación de una empresa de fibra de vidrio(Pregrado). Medellín, Colombia : Universidad de Medellín, 2011.

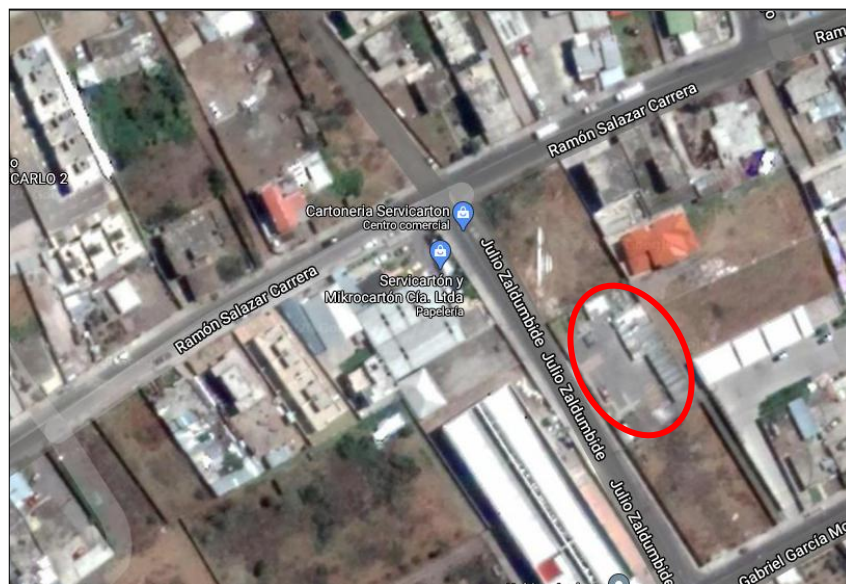
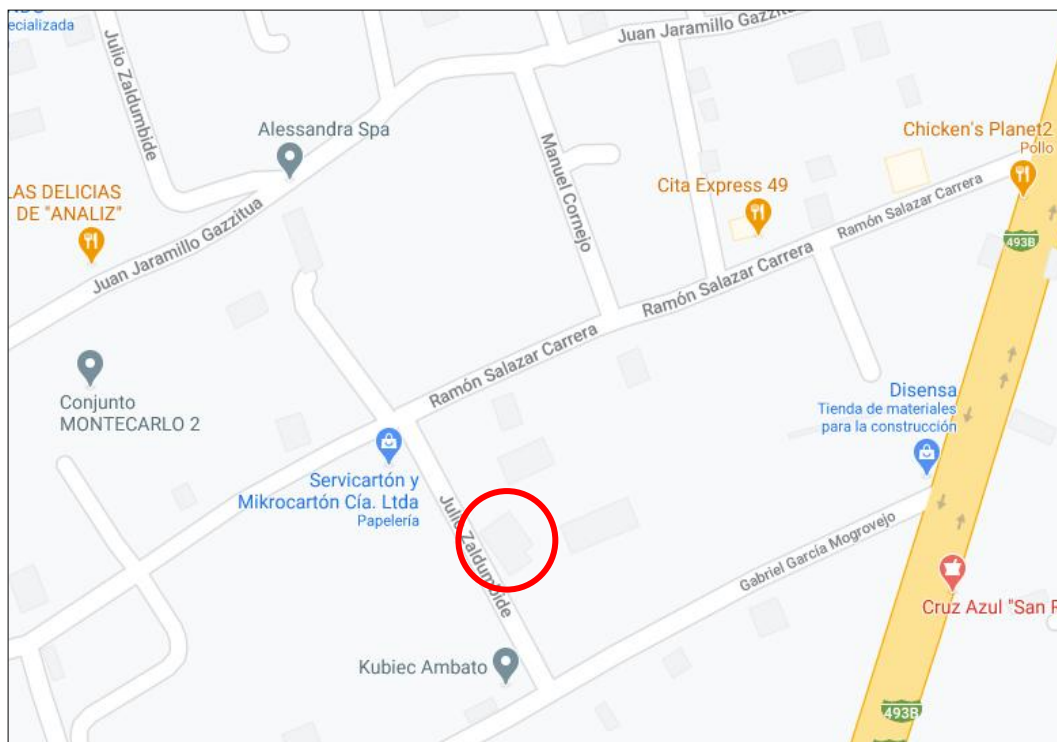
Santiago, García. 2017. *Organización y gestión integral del mantenimiento .* Madrid : Díaz de Santos, 2017. ISBN 978 847 978 777 2.

Sarmiento, V. 2013. Aprovechamiento de la fibra de vidrio para el diseño de objetos innovadores(Grado). Cuenca, Ecuador : Universidad de Azuay, 2013.

Soto, Jose David Guaitarilla. 2019. *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINA INDUSTRIAL DE LA EMPRESA FLUOROPLÁSTICOS S.A.S.* Cali : UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, 2019.

ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS.



ANEXO 2: Formato de registro de tiempos.

TOMA DE TIEMPOS SEMANALES					
MÁQUINA:					
PERÍODO:					
SEMANA N°	FECHAS DE CADA SEMANA		HORAS DE PARO PROGRAMADO	HORAS DE PARO NO PROGRAMADAS	HORAS TOTALES DISPONIBLE
PROMEDIO DE TIEMPOS					
SUMA DE TIEMPOS					
TOTAL DE PARADAS					

ANEXO 3: Norma ISO 9001.

7.1.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios.

Nota la infraestructura puede incluir:

- Edificios y servicios asociados
- Equipos, incluyendo hardware y software;
- Recursos de transporte;
- Tecnologías de la información y la comunicación.

Con esto no quiere decir que sea competencia del departamento de calidad tener el control sobre las empresas que hacen los mantenimientos preventivos, correctivos, etc., más bien que seamos capaces de identificar cuáles son esos recursos de la infraestructura en ISO 9001:2015 que si no reciben un mantenimiento en tiempo y forma pueden afectar a la calidad del producto y servicio que prestamos.

ANEXO 4: Formato de codificación para un plan de mantenimiento preventivo.

CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS				
NOMBRE	CÓDIGO DEL PROCESO	EQUIPO O MÁQUINA	TIPO DE MÁQUINA	CÓDIGO DE LA MÁQUINA

ANEXO 5: Formato de fichas técnicas para un plan de mantenimiento preventivo.

FICHA TECNICA EQUIPOS							
Código:		Versión:		Fecha :			
Nombre del Equipo:						Foto del Equipo:	
Marca:		Modelo:					
Serie:		Ubicación:					
Fecha de compra (aaaa/mm/día):							
Fecha de entrega OK (aaaa/mm/día):							
Garantía en meses:		Placa de					
Valor de compra:		Inventario:					
A cargo de:				c.c :			
Datos Técnicos							
Tensión:		Intensidad:		Potencia:		Otra:	
Otros:							
Accesorios:							
Partes:							
OBSERVACIONES ADICIONALES							
USOS O APLICACIONES							
FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR DEL EQUIPO:							
Celular:		Teléfono:		Dirección:			
E-mail:				Nombre de Contacto:			
ING. DE SERVICIO:				CELULAR / IP			
APROBADO				ELABORADO			
Ubicación del Manual							

ANEXO 6: Formato para un plan de mantenimiento preventivo.

				PLAN DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO:	
						VERSIÓN:	
						FECHA:	
Equipo:		Operario:		Código:			
Marca:		A cargo:		Ubicación:			
Modelo:				Fecha de recepción:			
Serie:				Hora:			
Garantía:							

Tipo de mantenimiento	Preventivo		Correctivo	
-----------------------	------------	--	------------	--

Encargado: Operario	Cronograma																																			
	Año																																			
	MES					MES																														
Actividades	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4				Semana 5				Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Encargado: Técnico	Cronograma																																			
	Año																																			
	MES					MES																														
Maquina	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4				Semana 5				Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES :

Fecha de entrega: _____

APROBADO	Elaboró:
Ubicación del Manual	

Confirme Encargado
Nombre

Confirme Operario
Nombre



FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS

CERTIFICADO

Ambato, 18 de enero del 2021

Yo, Cepeda López Luis Alfredo, gerente propietario de la empresa FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, certifico que el señor CEPEDA LÓPEZ JORGE LUIS, con CI. 1803401759, estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, realizó su trabajo de titulación denominado: "ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL ÁREA DE PULIDO EN LA EMPRESA FIBER AND GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS, DE LA CIUDAD DE AMBATO, EN EL AÑO 2019-2020"

Dicho trabajo de titulación es aprobado ya avalado por el Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo, M.Sc y servirá como propuesta para mejorar nuestra gestión de mantenimiento en el toda el área de producción para: "FIBER & GLASS PLÁSTICOS REFORZADOS" que se encuentra ubicada en la Ciudad de Ambato de la Provincia de Tungurahua.

En el desarrollo del trabajo de titulación el señor CEPEDA LÓPEZ JORGE LUIS, ha demostrado capacidad, responsabilidad, y colaboración con la empresa para la construcción de los objetivos planteados al inicio del mismo.

Se emite presente certificado para fines que el Señor CEPEDA LÓPEZ JORGE LUIS considere presente:

Atentamente,



Cepeda López Luis Alfredo
Gerente propietario

Dirección: CALLE ABELARDO PACHANO Y ADELAIDA GUZMÁN. HUACHI GRANDE
Teléfono: 032 588000 – 0999224525 - 0999079796
dogsuco@hotmail.com
Ambato-Ecuador