



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE HUATUSCO

*Estudio de factibilidad de control de mantenimiento y calibración de
equipos en grupo constructor Arrosam S.A de C.V.*

TESINA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN GESTION EMPRESARIAL

PRESENTA:

C. GABRIEL HERNANDEZ MIRON

DIRECTORA DE TRABAJO RECEPCIONAL
DRA. SILVIA SOSOL SANCHEZ

HUATUSCO, VER.

JUNIO 2022

Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecir mi vida y guiarme a lo largo de mi preparación profesional siendo el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A mis padres **Minerva Mirón Reyes** y **Gabriel Hernández Rivera** por ser los principales motores que han impulsado mi vida creyendo en mis sueños y confiar en ellos, agradezco cada uno de sus consejos y valores que de ellos he recibido.

A mis maestros que me aconsejaron durante estos tiempos de preparación en especial a mi tutora la Dra **Silvia Sánchez Sosol** por su paciencia y por confiar en cada una de mis expectativas.

Por ultimo a todos mis amigos y personas importantes que siempre han estado a mi lado mi maestra, **María Jaqueline Gallardo Yobal** y su esposo **Ulises Tejeda Cano**. Que me aconsejaron y me orientaron para la toma de decisiones.

Resumen

La metodología Deming ha ayudado a las empresas a tener una constante mejora continua, este método es tan eficaz que se puede aplicar hasta en la vida diaria de las personas ya que en su constante aplicación se convierte en un hábito y se adopta con un resultado óptimo en su aplicación.

En grupo constructor Arrosam S.A de C.V dedicada a las construcciones eléctricas, es una empresa altamente reconocida por sus múltiples participaciones en obras de parques fotovoltaicos, siendo reconocida por sus equipos de tendido de cable, los equipos de fibra óptica y demás herramientas que ellos utilizan para llevar a cabo cada una de las obras que es contratada.

Para que estas obras sean realizadas con la alta calidad que solicitan los clientes, es necesario brindar el mantenimiento a todos los equipos que en ella existen ya que es una parte fundamental de conservar los equipos en un buen estado y que estos cumplan con los objetivos que fueron creados disminuyendo riesgos en el personal que los opera y evitando las paradas continuas.

La metodología Deming consta de cuatro etapas que son una parte fundamental para su aplicación en el área o empresa que se quiera obtener una mejora continua desarrollando un sistema de gestión de calidad ayudando a la empresa a ser mejor cada día.

Las cuatro etapas de la metodología Deming son:

Descripción de las etapas del ciclo Deming:

Plan (planear) es la primera etapa del ciclo Deming y es en donde se identifica el problema de esta forma se crean objetivos y se designan los deberes para lograr dichos objetivos.

Do (hacer) es la segunda etapa de ciclo de Deming los empleados empiezan a trabajar en los cambios para lograr los objetivos planteados, bajo las instrucciones previas, por lo cual se recomienda mantener el equipo supervisando y de hacer necesario una prueba piloto.

Check (verificar) transcurrido un periodo de tiempo definido desde que se comienza a hacer las actividades, en esta etapa se procede a evaluar los resultados con base en los KIP seleccionados para cada objetivo.

Act (actuar) se toman las decisiones con base al aprendizaje obtenido. Si en el proceso se detectaron fallas se definen las nuevas acciones correctivas, si por lo contrario los resultados fueron óptimos, se documenta dichos cambios y se integran dentro de los procesos empresariales.

Índice	
INTRODUCCIÓN	7
Descripción de la empresa.....	9
Línea de tiempo de grupo constructor Arrosam.	10
Descripción del área de mantenimiento en grupo constructor Arrosam.....	14
Objetivos	15
Planteamiento del problema	16
Justificación	17
Marco teórico conceptual	18
Figura 1 etapas del ciclo Deming y actividades a desarrollar.....	19
¿QUÉ ES LA ISO?.....	23
Organigrama de la empresa.....	25
Figura 2 organigramas de grupo constructor Arrosam S.A de C.V	25
Marco referencial	27
Marco teórico	28
Ventajas:	33
Desventajas:	33
Ventajas:	33
Desventajas:	33
Análisis y metodología AMEF	35
Figura 3 Esquema general de actividades para generar un AMEF	36
Figura 4 Diagrama de Ishikawa en la baja disponibilidad de equipos.	38
Metodología aplicada	39
Desarrollo	41
Herramientas del ciclo Deming	44
Figura 5 Ciclo de Deming para la mejora continua.	45
Que es la gestión de calidad	46
Figura 6 etapas de la calidad.....	48
Desarrollo y descripción de la problemática	49
Situación actual de la empresa	50
Conclusión	51
Recomendaciones	52

Competencias desarrolladas y/o aplicadas	52
Bibliografía	53
Anexo.....	54
Formatos para el control de los instrumentos de medición	57
Formatos para el control de los instrumentos de medición	58

INTRODUCCIÓN

La coordinación de las horas de trabajo tanto de la maquinaria como de la dedicación de las personas, representa un activo muy importante dentro de las tareas empresariales, por ello cuando se produce una parada no prevista, la repercusión que tiene es muy importante. Las necesidades industriales de control de estas incidencias están muy de manifiesto desde ya hace bastante años, pero la competitividad y su repercusión en los mercados internacionales han agudizado (si cabe) aún más este tipo de control.

La manera más eficiente de controlar las paradas y su efecto en los procesos productivos no es más que llevar a cabo una serie de medidas de mantenimiento, que interesa que sea de tipo predictivos (localización, reparación y adecuación de las máquinas y modelos), antes de que el paro pueda ser no controlado o por culpa de una avería, o bien que los mantenimientos sean de tipo correctivo ante un paro imprevisto, en cuyo caso lo que se necesita es que el tiempo de paro sea el menor posible.

Las necesidades de las tareas de mantenimiento han generado un oficio (que podríamos considerar nuevo) que se podría denominar como “gestor de mantenimiento” que unido al ya clásico técnico de mantenimiento, combinan y adecuan las tareas a desarrollar para que los paros imprevistos sean mínimos tanto en cantidad como en tiempo de duración.

En el mercado existen hoy en día cantidad de programas informáticos que tratan de ayudar a gestionar y planificar un adecuado control del mantenimiento. Las personas interesadas en estos temas pueden incluso aprender las técnicas de gestión del mantenimiento, así como las de reparación y demás tareas que intenten evitar las averías intempestivas.

En el grupo constructor Arrosam las actividades en obra son múltiples y el desgaste de los equipos, máquinas y vehículos es constante por lo cual se realizará un manual de mantenimiento para llevar el control adecuado de las reparaciones, inspecciones y disponibilidad de cada uno de los equipos que la empresa posee. Dicho manual de mantenimiento estará conformado por:

Hoja de mantenimiento: en la cual se describen los horas, mes y año; en el cual el equipo deberá de recibir su mantenimiento, como también se anexa que tipo de lubricante utilizar para que el equipo funcione correctamente y cumpla con las funciones.

Check list: cada equipo posee un check list para inspeccionarlo antes de utilizarlo, este documento apoya tanto al encargado del mantenimiento y al de almacén general para observar en qué condiciones se encuentra el equipo que utilizara el personal.

Bitácora de mantenimiento: este documento muestra cuando recibió su mantenimiento preventivo/correctivo como también muestra la fecha para recibir nuevamente el mantenimiento, esto se realizara en maquinaria pesada, parque vehicular y equipos de medición.

Descripción de la empresa

Nombre de la empresa



GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.A DE C.V

¿Quiénes somos?

Nos dedicamos a brindar el servicio de diseño, desarrollo de líneas de media, baja tensión; instalación, mantenimiento y pruebas de líneas de alta, media, baja tensión, fibra óptica aéreas y subterráneas, con personal especializado y comprometido en mejorar continuamente los procesos, de nuestro sistema de gestión de calidad, a fin de satisfacer las necesidades de los clientes, cumpliendo así los objetivos de calidad encomendados.

Línea de tiempo de grupo constructor Arrosam.



Personal.

El personal con el que contamos es altamente responsable brindando un servicio de calidad ya que es capacitado constantemente.

Grupo Constructor Arrosam S.A de C.V. Cuenta con personal altamente competitivo en los sectores que actualmente nos desarrollamos, brindando a nuestros clientes los estándares más altos de calidad, seguridad y medio ambiente.

Servicios

Los servicios que se brindan en grupo constructor Arrosam son los siguientes que son desempeñados con responsabilidad tanto por los jefes de la empresa así como los trabajadores que realizan cada uno de los servicios que se brindan.

- Construcción de obra civil y electromecánica
- Ingeniería, diseño, desarrollo y mantenimiento de instalaciones eléctricas
- Telecomunicaciones, tendido, fusión y pruebas de fibra óptica
- Energías renovables, construcción, diseño y mantenimiento de parques solares y eólicos

Pruebas

Las pruebas son realizadas para brindar un mejor servicio ya que con ellas se puede localizar la falla del cable o incluso la medición de la disipación como también de fibra óptica, el nombre de cada una de las pruebas que se realizan son las siguientes.

- Viola TD BAHUR. Medición de factor de disipación y MWT con TAN δ .
- POTRAC BAUR. Localización final de averías en cables.

- SHIRLA BAUR. Localización de averías de cables.
- MEHOHMETROS AEMC 10KV.
- HIOKI FT 6380. Pinza para medir la resistencia de tierra con mordazas superfinas.
- OTDR JDSU. Medición de atenuación de fibra óptica.
- IV 500 TT Curve Tracer.
- KYORITSU 4106. Probador de resistencia de tierra y resistividad.
- KYORITSU 3125. Pruebas de resistencia de aislamiento.

Termografía

Es una prueba que se realiza bajo sensores térmicos con lo cual se revelan los detalles invisibles que se hacen visibles en las diferentes temperaturas y para realizar esta prueba se utilizan los siguientes equipos.

- DRON DJI M200 Series con cámara termográfica Zenmuse XT2. Sensores térmicos revelan detalles invisibles a simple vista al hacer visibles sutiles diferencias de temperatura.
- Cámara termográfica FLIR E4. Cámara de luz visible integrada a imagen de infrarrojos en tiempo real.

Equipo de tendido

Para realizar el cada uno de los trabajos en los que la empresa participa como constructora son elaborados con el siguiente equipo de tendido, que son equipos especiales para desempeñar cada uno de los proyectos en donde se desempeña.

- Devanadora, máquina de tensión y jalado de cable, con capacidad de 30 KN.
- Devanadora, máquina de tensión y jalado de cable, con capacidad de 45 KN.
- Traccionadora, máquina de tensión y jalado de cable, con capacidad de 45 KN.
- Traccionadora, máquina de tensión y jalado de cable, con capacidad de 70 KN.
- Tensionadora/ Puller Hidráulico con capacidad de 45 KN.
- Cabrestante, máquina de tensión y jalado de cable.

Contacto

Para solicitar los servicios de grupo constructor Arrosam S.A de C.V comunicarse con el representante legal de la empresa que es el Lic. Rodrigo Ignacio Huber Mata o al contacto siguiente, como también el número telefónico.

Teléfono: + (52) 273-734-37-02

Correo: contacto@arrosam.com

Dirección: CARRETERA FEDERAL HUATUSCO – XALAPA KM 3.5
TLAVICTEPAN, HUATUSCO, VER.

Descripción del área de mantenimiento en grupo constructor

Arrosam.

En la empresa como tal no existe un área determinada donde se lleve la actividad de brindar mantenimiento a los equipos que presentan alguna falla o estén detenidos por falta de mantenimiento. Por lo cual es necesario crear formatos con lo cual lleven un control de mantenimiento en los equipos, vehículos y maquinaria que existe dentro de la empresa.

Este control de mantenimiento tienen como objetivo conocer cuáles son las fechas que se brinda el mantenimiento como también identificar cual es el tipo de mantenimiento que el equipo recibe siendo estos dos (preventivo y correctivo) y en el parque vehicular y maquinaria se identifican (preventivo, correctivo, eléctrico y mecánico) y observar la fecha próxima a brindar el mantenimiento.

Objetivos

Objetivo general:

- Realizar un estudio de factibilidad en el control de mantenimiento y calibración en los equipos en grupo constructor Arrosam S:A de C:V

Objetivos específicos

- Ordenar el área de mantenimiento.
- Identificar cuáles son los equipos detenidos.
- Realizar check list de los equipos que existen dentro de la empresa.
- Crear bitácoras de mantenimiento para observar cuantas veces por año se brinda el mantenimiento a cada uno de los equipos, incluyendo parque vehicular y maquinaria.
- Diseñar formatos para los equipos de calibración con los que la empresa cuenta.

Planteamiento del problema

Las empresas que quieren alcanzar el éxito deben disponer de estrategias claras y explícitas que guíen su acción diaria y para ello es necesario realizar una planificación estratégica que les permita responder adecuadamente a los cambios en el entorno.

Grupo constructor Arrosam es una empresa de ingeniería y construcciones eléctricas, brindando servicio de mantenimiento, instalación eléctrica, fibra óptica aérea y subterránea contando con un personal altamente capacitado para la realización de cada una de las obras que la empresa participa.

En la actualidad la empresa no cuenta con un control de mantenimiento de los equipos, herramienta, parque vehicular y maquinaria que son equipos que utilizan para realizar el trabajo que la obra participa. Cabe recalcar que no porque la empresa no cuente con un control de mantenimiento no significa que a sus equipos no les brinde el mantenimiento adecuado para que los equipo, maquinaria, herramienta o parque vehicular cumpliendo con su objetivo por lo que fueron creados.

Justificación

La aplicación del ciclo de Deming nos permitirá desarrollar la planificación orientada al logro del objetivo de la gestión de la calidad mediante el enfoque se basa en procesos, consiguiendo un resultado para la mejora de la productividad, con indicadores que permita controlar el proceso de confección.

El proyecto se origina en la necesidad de que la empresa no tiene un control del mantenimiento que les brinda a sus equipos con lo que labora en las obras.

Se ha observado que no se cuenta con ningún registro de mantenimiento, esto es necesario que la empresa cuente con los registros de manteniendo ya que la empresa está certificada ante la iso 9001 que habla del sistema de gestión de calidad por ello es importante identificar cuando se le brinda el mantenimiento a equipos de medición, maquinaria, vehículos y herramienta que es utilizada para realizar el trabajo en que la empresa participa como grupo constructor.

Marco teórico conceptual

Que es el ciclo Deming

El ciclo de Deming es un sistema que busca la optimización constante de las actividades empresariales a través de cuatro etapas. Una vez que se llega a la última etapa, la empresa debe volver a comenzar, promoviendo así una autoevaluación continua que le permita identificar oportunidades de mejora en cada proceso.

El ciclo Deming es también denominado ciclo PDCA por sus siglas en ingles de las etapas plan, do, check, Act. De igual manera se le conoce como la espiral de mejora continua o ciclo PHVA. La aplicación de estas cuatro etapas del ciclo Deming permite reevaluar los procesos una y otra vez de forma cíclica, asegurando así el proceso continuo en la organización.

Descripción de las etapas del ciclo Deming:

Plan (planear) es la primera etapa del ciclo Deming y es en donde se identifica el problema de esta forma se crean objetivos y se designan los deberes para logara dichos objetivos.

Do (hacer) es la segunda etapa de ciclo de Deming los empleados empiezan a trabajar en los cambios para lograr los objetivos planteados, bajo las instrucciones previas, por lo cual se recomienda mantener el equipo supervisando y de hacer necesario una prueba piloto.

Check (verificar) transcurrido un periodo de tiempo definido desde que se comienza a hacer las actividades, en esta etapa se procede a evaluar los resultados con base en los KIP seleccionados para cada objetivo.

Act (actuar) se toman las decisiones con base al aprendizaje obtenido. Si en el proceso se detectaron fallas se definen las nuevas acciones correctivas, si por lo contrario los resultados fueron óptimos, se documenta dichos cambios y se integran dentro de los procesos empresariales.

Etapas	Desarrolla de cada etapa
Planificar	• Seleccionar la oportunidad de mejora. • Registrar la situación de partida. • Estudiar y elegir las acciones correctivas más adecuadas. • Observar a nivel de ensayo o simulación el resultado.
Hacer	• Llevar acabo la acción correcta aprobada.
Verificar	• Diagnosticar a partir de los resultados
Actuar	• Confirmar y normalizar la acción de mejora. • Empezar una nueva mejora o abandonar.

Figura 1 etapas del ciclo Deming y actividades a desarrollar

VENTAJAS DEL CICLO DEMING

Mejora continua: cada uno de los departamentos pueden permanecer implementando soluciones constantes y actualizadas a sus problemas, pero también ir mejorando en los puntos fuertes de la empresa, con ello la organización se mantiene en la vanguardia al sector que pertenezca a través de estrategias empresariales que se transforman en ventajas competitivas.

Incremento de productividad: el ciclo PDCA permite a la empresa encontrar y solucionar problemas que perjudican la eficiencia y la eficacia de los proceso del personal. De esta forma el departamento de mantenimiento es capaz de reducir los tiempos muertos en obra, costos innecesarios y procesos que tardan mucho para llevarse a cabo.

Aplicación ilimitada: una de las grandes ventajas del ciclo Deming es que lo puedes aplicar las veces que la empresa quiera y sea necesario. Esto permite

perfeccionar las operaciones en los distintos departamentos de la empresa, creando un engranaje efectivo con el mínimo margen de error.

DESVENTAJAS DEL CICLO DEMING

Lentitud: en muchos casos la ejecución de las etapas del ciclo Deming hace que la identificación y la resolución de los incidentes sea tardío, esto lo convierte en un recurso ineficiente para resolver emergencias operacionales de corto plazo.

Susceptible a imprevistos: el ciclo PDCA es más efectivo cuando las condiciones del entorno son estables de acuerdo a lo planificado. Las variables externas o imprevistas influyen en el resultado.

Metodología Deming PHVA aplicada al mantenimiento preventivo cumpliendo con las siguientes características.

Todo mantenimiento preventivo lleva a una revisión sistemática y con ciertos criterios para realizarlo, ya que su principal acción fundamental es disminuir los problemas venideros y los grandes costos que esto implica.

El mantenimiento preventivo lo complementa tres tipos de mantenimiento preventivo ya que juntos forman un buen plan de mantenimiento preventivo para mayor calidad en llevarlo a cabo, los siguientes mantenimientos son complementos del mantenimiento preventivo:

Mantenimiento programado: se lleva a cabo por el tiempo ya sean horas de trabajo, kilómetros recorridos.

Mantenimiento predictivo: es realizado por un estimado máximo de utilización ya sean semanas o meses.

Mantenimiento de oportunidad: este mantenimiento se realiza cuando los equipos, maquinas o vehículos no están siendo utilizados y así realizarles una revisión a profundidad para cuando sean utilizados no existan fallas y paradas continuas en obra.

Aplicando la metodología Deming en el mantenimiento preventivo ayudara a disminuir las paradas en obra y aplicar un mejor mantenimiento obteniendo funcionamiento óptimo en la maquinaria, equipos y parque vehicular.

La calidad dentro del mantenimiento está vinculada con el control de los equipos, con quienes los operan, con la metodología con la que se emplea, materiales necesarios y eliminar cualquier aspecto que pueda provocar fallas en el funcionamiento del equipo, maquina o vehículo.

Metodología Deming PHVA aplicada en el mantenimiento correctivo contemplando las siguientes características

Es una actividad que se lleva acabo para reparare el daño encontrado en los equipos que se utilizan para llevar acabo las actividades que la empresa realiza en campo de obra.

El objetivo del mantenimiento correctivo es restaurar la confiabilidad del sistema y devolver su funcionamiento al estado original. Este mantenimiento también se conoce como mantenimiento de descomposturas y solo tienen lugar cuando algunos de los equipos no funcionan y no cumplen con su objetivo para lo que fueron creadas.

Se considera que el mantenimiento correctivo se lleva a cabo por diversos factores, uno de los principales es que no se observó el equipo o que nunca recibió el mantenimiento preventivo correcto, ya que para una empresa el realizar

mantenimiento correctivo es de gasto fuerte ya que en ocasiones se tienen que cambiar algunas piezas de los equipos y esto hace que el gasto sea mayor.

La metodología Deming enfoca que el mantenimiento preventivo es la base fundamental para que los equipos de las empresas funcionen correctamente ya que mediante la observación y la mejora continua el funcionamiento de los equipos será óptimo y de mejor desempeño.

¿QUÉ ES LA ISO?

En el año 2019 grupo constructor Arrosam obtiene la certificación ISO-9001-2015 sistema de gestión de calidad.

ISO son las siglas en inglés International Organization for Standardization. Se trata de la Organización Internacional de Normalización o Estandarización, y se dedica a la creación de normas o estándares para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de productos y servicios. Son las llamadas Normas ISO.

ISO es que el desarrollo de sus normas nace de requerimientos del mercado, o sea de la demanda de industrias que desean se elaboren estándares para su puesta en práctica.

Los estándares ISO están basados en el consenso entre las partes interesadas, lo que asegura su difusión amplia. ISO toma en cuenta el estado de la tecnología y los intereses en juego, requiriendo su revisión al menos cada 5 años para decidir si deben ser mantenidos, actualizados o desechados. Por ello, las normas ISO mantienen su posición como la frontera del estado del arte, consensuada por los expertos de cada campo en un momento del tiempo. Los estándares ISO son, pues, el marco para la compatibilidad y la transferencia de tecnología en todo el mundo.

La Organización Internacional de Normalización actualmente está presente en 193 países y es una organización no gubernamental e independiente. Actualmente hay redactadas más de 22.000 normas ISO que abarcan todas las industrias, desde tecnología y seguridad alimentaria, hasta agricultura y salud.

En 1994, el mantenimiento pasó a ser reconocido por la ISO, como un requisito de control del proceso, habiendo sido literalmente citado conforme es indicado a continuación:

“Identificar aquellas características de proyecto que son críticas para el funcionamiento apropiado y seguro del producto (por ejemplo: requisitos de

operación, almacenamiento, manejo, mantenimiento y disposición después del uso)”

“Los proveedores deben de identificar y planificar, los procesos de producción, instalación y servicios asociados, que influyen directamente en la calidad y debe asegurar que esos procesos, sean ejecutados bajo condiciones controladas que deben incluir...” “mantenimiento adecuado de equipos para garantizar la continuidad de la cobertura del proceso...”

“Cuando la obtención de niveles deseados de control del proceso depende de la operación, consistente y estable, del equipo del proceso y de materiales esenciales, el proveedor debe incluir, en la totalidad del sistema de calidad, el adecuado mantenimiento de esos equipos de proceso y materiales esenciales.”

Organigrama de la empresa

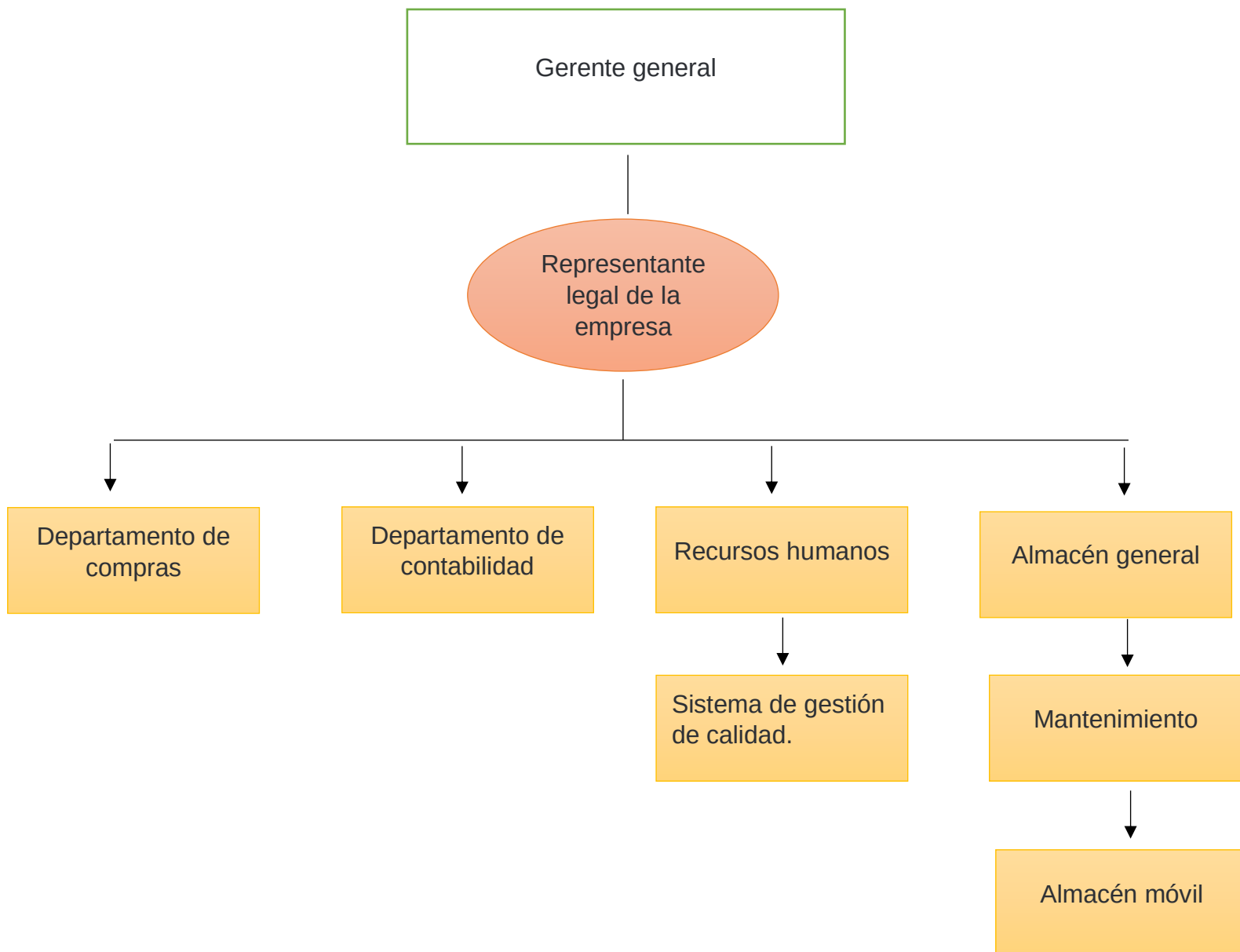


Figura 2 organigramas de grupo constructor Arrosam S.A de C.V

El organigrama de grupo constructor Arrosam se describen a continuación

Gerente general: son los dueños de la empresa los cuales firman los proyectos de las obras que se llevan a cabo.

Representante legal: asesora a los dueños en términos legales, además de que es el responsable en las contrataciones así como también firmar todo documento que los practicantes necesitan al inicio y termino de sus prácticas profesionales.

Departamento de compras: persona a cargo de comprar todo lo que en la empresa se necesita y lo que utilicen en las obras llevando un control minucioso de todos los gastos en que la empresa realiza, además es la encargada de estar al pendiente de los proveedores con los que se tiene en contacto.

Departamento de contabilidad: encargada de llevar todas las transferencias bancarias y la contabilidad de la empresa.

Recursos humanos: departamento encargado de contrataciones y renovación de contrato de los trabajadores de la empresa, como también responsable de capacitar al nuevo personal para que desempeñe las funciones que le corresponde.

Sistema de gestión de calidad: su objetivo es conservar la certificación de iso 9001-2015 en el sistema de gestión de calidad, capacita a los departamentos de la empresa ya que todos tienen responsabilidad con conservar la certificación de la empresa.

Almacén general: departamento de llevar el control, orden y limpieza de los equipos con los que se cuenta en la empresa, además es el encargado de llevar un control de las entradas y salidas de los materiales de la empresa.

Mantenimiento: son los responsables en tener los equipos en un buen estado para que se realicen los trabajos en los que la empresa participa.

Almacén móvil: es el responsable de cuidar los equipos que se encuentran en obra ya que debe de llevar un control de registros de los equipos que salen a obra y los que regresan así como los que salen de almacén general.

Marco referencial

Programación del Mantenimiento - Predictiva21

DOF - Diario Oficial de la Federación

Importancia de la calibración y mantenimiento preventivo de un equipo - CVC
(cvcdeoccidente.com)

(DOC) Conceptos de Mantenimiento Buenos | Cesar Brito - Academia.edu

El ciclo Deming: en qué consiste y cómo ayuda en la gestión de procesos | Envira
Ingenieros Asesores

Marco teórico

Dado que el mantenimiento es el proceso de varias tareas para que los equipos funcionen correctamente.

Origen y evolución del mantenimiento

El mantenimiento como todo proceso ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades y requerimientos de diferentes sistemas y épocas. Desde la Revolución Industrial hasta nuestros días el mantenimiento ha sido parte importante del desarrollo tecnológico y con el pasar de los años toma cada vez más relevancia, es por eso que en este largo periodo de tiempo se puede clasificar la historia del mantenimiento en cuatro etapas o generaciones.

Durante la Revolución Industrial, el mantenimiento era correctivo (reparación contra avería), en esa época en la industria los volúmenes de producción eran bajos y la demanda de productos era poca, por lo que no importaba si se paraba una máquina para hacerle reparaciones. Las prácticas de mantenimiento siguieron así hasta el final de la Primera Guerra Mundial (año de 1918), este periodo es conocido como “La Primera Generación del Mantenimiento” donde las industrias eran poco mecanizadas y los equipos eran simples y sobredimensionados.

A partir de los años 70, con el desarrollo de las industrias electrónica, espacial y aeronáutica, se da inicio a la “Tercera Generación del Mantenimiento”, y aparece en el mundo el concepto de mantenimiento Predictivo, por el cual la intervención no depende ya del tiempo de funcionamiento sino del estado o condición efectiva del equipo o sus elementos y de la fiabilidad determinada del sistema. Ya en los años 90 se empiezan a implementar equipos electrónicos de inspección y de control sumamente fiables, todo esto para conocer el estado real de los equipos mediante mediciones periódicas o continuas de determinados parámetros: vibraciones, ruidos, temperaturas, análisis fisicoquímicos, termografía, ultrasonido, endoscopia, etc.

Actualmente el mantenimiento afronta lo que se podría denominar como su “Cuarta Generación” y es aquí donde al mantenimiento hace parte integral de los estándares de calidad (Normas ISO), donde se busca asegurar la disponibilidad y confiabilidad cumpliendo con los requisitos del sistema de calidad de cada empresa, cumpliendo con las normas de seguridad y medio ambiente, siempre en procura de la mejora continua.

Es en esta generación donde surgen conceptos como los de Mantenimiento Productivo Total (TMP), Mantenimiento centrado en Confiabilidad (RCM), Mantenimiento “Just On Time” (JOT) y Proceso de Mejoramiento Continuo (PMC). Hoy en día se busca que el mantenimiento brinde la máxima confiabilidad de los equipos, y que a su vez se reduzcan los costos de operación y manutención de los mismos, su objetivo es que haya cero defectos, cero fallas, cero obsolescencias, y cero inventario.

Tipos de mantenimiento

Es la misma evolución del mantenimiento lo que ha determinado la existencia de una serie de conceptos asociados a esta disciplina, a continuación se expondrán los técnicas de mantenimiento más importantes, definiciones, principales características, sus ventajas y desventajas.

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo ha sido la primera técnica utilizada en todo el mundo, ésta marcó el derrotero dentro de las actividades de mantenimiento, como su nombre lo indica hace referencia a la corrección de fallas después de ocurridas. Cabe resaltar que por más avanzadas que sean las técnicas de mantenimiento, y por más cuidados que se tengan en la conservación de maquinaria y equipos, siempre existirá la posibilidad de que estos fallen. Es por eso que el mantenimiento correctivo es de vital importancia, ya que con este lo que se busca es regresar un equipo o ítem a su estado de funcionamiento u operación normal.

Dos formas de clasificar el mantenimiento correctivo.

No planificado: Es más conocido como mantenimiento de emergencia (reparación inmediata de roturas).

Planificado: Se sabe con anterioridad cual es la reparación que se debe efectuar, de manera que cuando se presenta la falla se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizar el mantenimiento correctamente.

Esto ofrece ventajas tales como no tener que elaborar una programación o planeación de o tareas, además de que o requiere extensos sistemas de información, seguimiento y almacenamiento de datos. Sus principales desventajas son el hecho de reducir un stock de inventario como al igual genera grandes costos por reparaciones y daños mayores.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo son todas las acciones y actividades que se realizan con una previa programación, esto con el fin de evitar y detectar averías, deterioro, e imprevistos que lleven a paros inesperados en el funcionamiento de un equipo. Dichas actividades se realizan basadas en la experiencia de personal calificado, como también en la información suministrada por los catálogos y manuales del fabricante.

Existen siete elementos para el mantenimiento preventivo los cuales se describen

Inspección: Inspecciones periódicas para determinar el estado de los materiales y/o componentes, comparando sus características físicas, eléctricas, y mecánicas, con los estándares esperados.

Servicio: Limpieza, lubricación, y preservación de los componentes y/o materiales.

Calibración: Determinar periódicamente los valores de las características de un componente comparado con los estándares, esto con el fin de tener la precisión que se espera el equipo debe tener.

Pruebas: Chequeos periódicos para determinar y detectar los niveles de degradación de los componentes.

Alineación: Realizar cambios en los componentes para obtener un óptimo desempeño.

Ajustes: Ajustar periódicamente los distintos elementos para obtener un óptimo desempeño.

Instalación: Reemplazo periódico de componentes con una vida útil limitada, o que presentan degradación, para mantener el sistema en las condiciones especificadas.

Dentro de las ventajas que tiene el mantenimiento preventivo cabe mencionar el hecho de que no necesita altos niveles de inventario, las reparaciones a realizar son menores, se incrementa la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, se reducen las pérdidas de producción, y se conservan las máquinas y equipos en óptimas condiciones de trabajo, mejorando así las condiciones de seguridad y salud ocupacional.

Por otro lado este tipo de mantenimiento presenta desventajas, ya que requiere programación, planeación, y de extensos sistemas de información que deben estar bien organizados y actualizados. También pueden existir pequeñas pérdidas en la producción debido a los paros programados, además los equipos están expuestos a posibles daños producto de las inspecciones y ajustes si no son realizadas por personal altamente calificado.

Mantenimiento mecánico

El mantenimiento mecánico es donde realizan la manutención de máquinas y sistemas mecánicos, realizando tareas de ajuste, instalación, revisión, acondicionamiento y reparación...

Realizan revisiones sistemáticas para localizar e identificar averías y anomalías en el funcionamiento y aplican las acciones oportunas o la reparación y verificación para poder poner a punto la maquinaria.

El Mantenimiento Mecánico está capacitado para desempeñarse en la elaboración y evaluación de proyectos relacionados con el mantenimiento industrial, la optimizan de los sistemas que conforman a las máquinas y equipos industriales y en la resolución de problemas concernientes al mantenimiento de los activos físicos productivos en las industrias públicas y privadas que utilicen máquinas y equipos para sus procesos productivos.

Principales actividades del mantenimiento mecánico son:

- Diagnosticar, reparar y ajustar distintos tipos de maquinaria, instalaciones y elementos mecánicos.
- Montaje, instalación, puesta en marcha y reparación de equipos industriales.
- Diagnósis y reparación de maquinaria agrícola autopropulsada (tractores, empacadoras y cosechadoras).
- Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

Ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico preventivo.

Ventajas:

1. El riesgo de alguna falla o fuga, según sea el caso, es disminuido considerablemente
2. El costo de este mantenimiento es menor en comparación con el correctivo
3. La aparición de paros imprevistos es reducida
4. Facilita el poder llevar una mejor planeación y un mejor control sobre el mantenimiento que debe ser aplicado tanto en los dispositivos como en las instalaciones

Desventajas:

1. Dificulta determinar de manera precisa el nivel de depreciación o desgaste de las piezas que conforman los distintos equipos
2. Es necesario tanto que el personal encargado del mantenimiento cuente con experiencia en los dispositivos, así como atender las recomendaciones hechas por el fabricante

Ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico correctivo.

Ventajas:

1. Una mayor duración tanto de los equipos como de las instalaciones
2. Una reducción en los costos de reparaciones
3. Lograr uniformidad en cuanto a la carga de trabajo para el personal encargado del mantenimiento se refiere, esto gracias a la programación de actividades
4. La confiabilidad que se logra en todo el personal al saber que se encuentran laborando en las mejores condiciones de seguridad posible.

Desventajas:

1. Es común que algunas fallas sean originadas al momento de la ejecución, ocasionando con ello que éste sea más tardado

2. Un precio de reparación que puede ser muy elevado, lo que a su vez podría afectar al momento de comprar los repuestos cuando sean necesarios
3. Resulta imposible garantizar el tiempo que se demorará el proceso de reparación de las fallas

Mantenimiento eléctrico

Es el conjunto de acciones oportunas, y permanentes orientadas a anticipar y asegurar el normal funcionamiento, eficiencia y buen aspectos de los equipos que en la empresa existen.

Mantenimiento rutinario: este tipo de mantenimiento nació en Japón y fue desarrollado por primera vez en 1969 en la empresa japonesa DENSO del grupo TOYOTA. El mantenimiento consiste es una serie de tareas tales como recogida de datos, inspección visual, limpieza, lubricación y reajustes de los tornillos que contenga el equipo, maquinas e instalaciones de servicios; así como el cuidado y limpieza de las áreas comunes y poco comunes del mantenimiento.

El mantenimiento eléctrico nos permite detectar fallas que estas empiezan tomar forma y que en futuro pueden provocar una parada de una planta y/o un siniestro que puede perjudicar a personas e instalaciones

El objetivo del mantenimiento eléctrico son: reducir las paradas inesperadas de los diferentes equipos asegurando el funcionamiento ininterrumpido y eficiente de los equipos ampliando al máximo la vida útil de dichos equipos.

Funciones principales del mantenimiento eléctrico

- Mantener, repara y reacondicionar el equipo.
- Modificar y retirar el equipo defectuoso.

Funciones secundarias

- Asesoramiento en la compra de nuevos equipos

- Pedir piezas de repuestos y herramientas
- Mantener el equipo de seguridad

Para garantizar la disponibilidad operativa de los equipos eléctricos el mantenimiento debe realizarse de forma continua y permanente mediante planes y objetivos precisos y claramente definidos:

- Acciones: las acciones del mantenimiento eléctrico más importantes son la planificación
- Programación.
- Ejecución.
- supervisión.
- control.
- Continua.
- Permanente.
- predecir.

Análisis y metodología AMEF

La metodología del análisis del modo y efecto de las fallas, permite identificar las fallas potenciales de un producto o un proceso y, a partir de un análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detención y el efecto que provoca. Uno de los factores críticos para la implementación efectiva del AMEF es el tiempo. En el sentido en que la acción se da antes del evento la falla y no después de la falla. De tal forma que la metodología AMEF cobra más valor si se desarrolla en las etapas del producto y el proceso.

Esta metodología de AMEF se orienta a detectar fallas durante el diseño o el rediseño del producto, así como las fallas del proceso de producción llevando a cabo el mantenimiento de los equipos que existen en la empresa.

La metodología del análisis de fallas entiende el compromiso, conocer los equipos para identificar para los componentes, sistemas y ensambles para la detención de la forma preventiva anticipando cualquier desperfecto o anomalía

que afectan la funcionalidad del equipo. La identificación de dichos desperfectos, esta metodología permite documentar las actividades preventivas o correctivas que eliminan o controlan las fallas. En ocasiones las fallas no solo afectan la funcionalidad de los equipos que se cuentan en la empresa, si no también puede afectar la seguridad de los empleados y del medio ambiente. Obteniendo esos resultados para determinar la criticidad de falla.

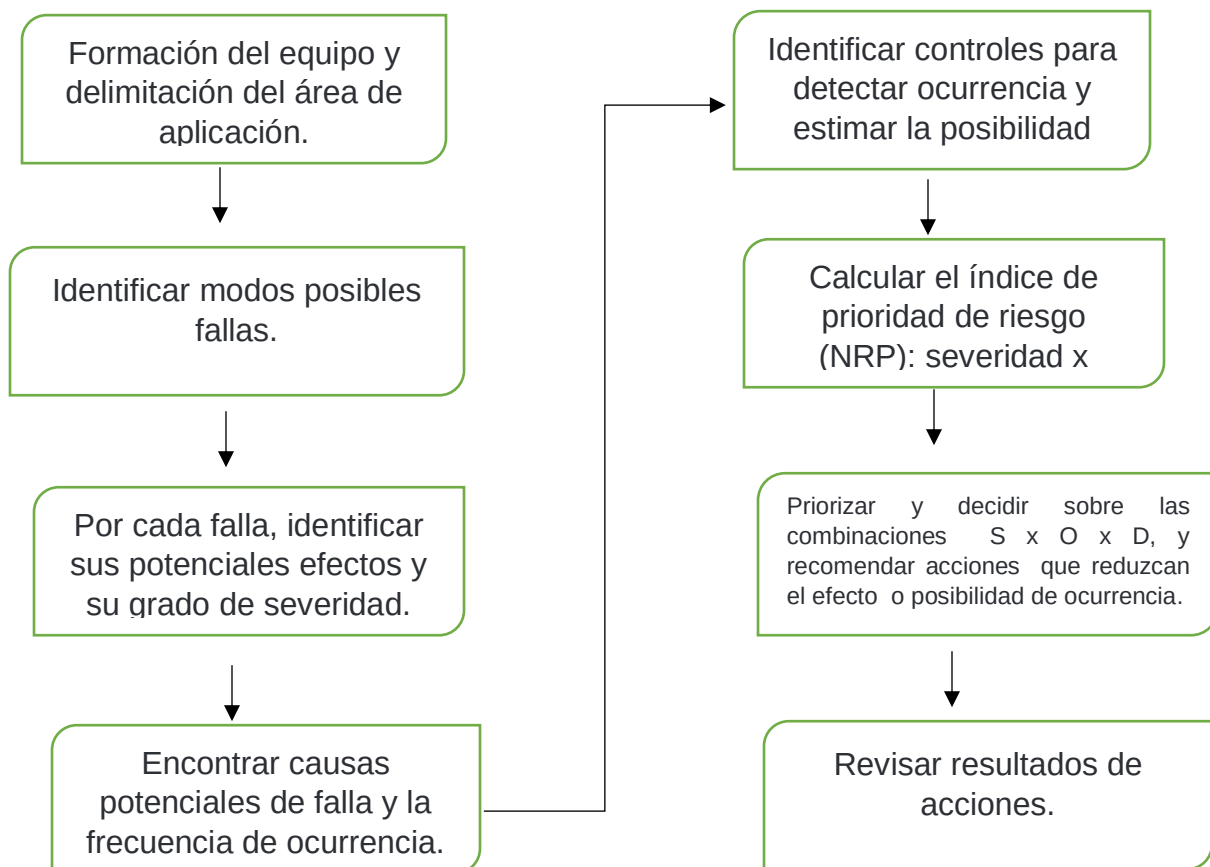


Figura 3 Esquema general de actividades para generar un AMEF

En que se puede aplicar AMEF

- **Productos:** El AMEF aplicado a un producto sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en el diseño, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que pueden llegar a tener en el usuario o en el proceso de producción.
- **Procesos:** El AMEF aplicado a los procesos sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en las etapas de producción, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que puedan llegar a tener en el usuario o en etapas posteriores de cada proceso.
- **Sistemas:** El AMEF aplicado a sistemas sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en el diseño del software, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que pueden llegar a tener en su funcionamiento.
- **Otros:** El AMEF puede aplicarse a cualquier proceso en general en el que se pretendan identificar, clasificar y prevenir fallas mediante el análisis de sus efectos, y cuyas causas deban documentarse.

Ventajas potenciales de AMEF

Este procedimiento de análisis tiene una serie de ventajas potenciales significativas, por ejemplo:

- Identificar las posibles fallas en un producto, proceso o sistema.
- Conocer a fondo el producto, el proceso o el sistema.
- Identificar los efectos que puede generar cada falla posible.
- Evaluar el nivel de criticidad (gravedad) de los efectos.
- Identificar las causas posibles de las fallas.
- Establecer niveles de confiabilidad para la detección de fallas.

- Evaluar mediante indicadores específicos la relación entre: gravedad, ocurrencia y defectibilidad.
- Documentar los planes de acción para minimizar los riesgos.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Generar Know-how.
- Considerar la información del AMEF como recurso de capacitación en los procesos.

Tomando lo anterior en cuenta se realizó un diagrama de Ishikawa para observar las causas principales y los efectos del mantenimiento en la empresa.

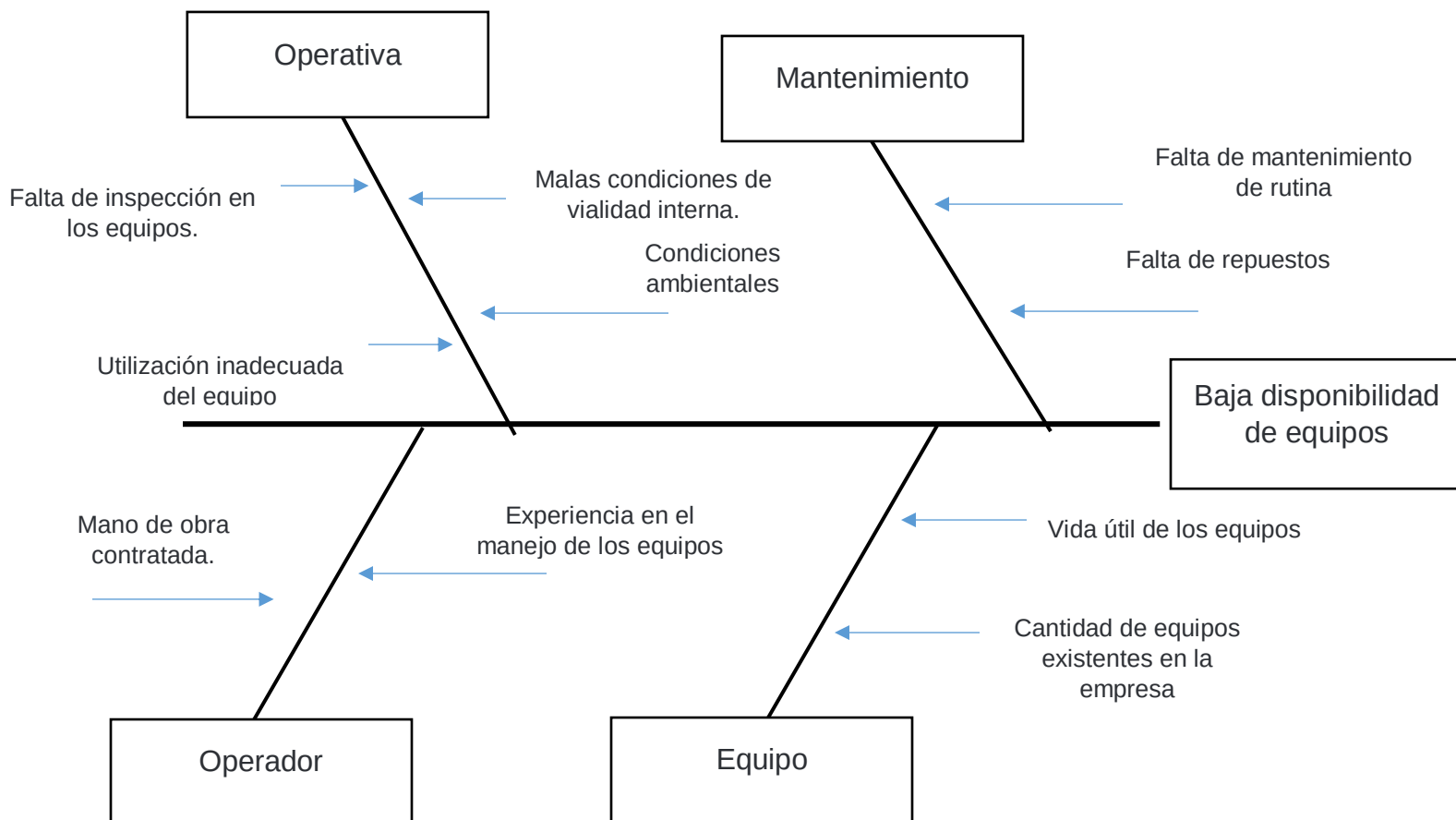


Figura 4 Diagrama de Ishikawa en la baja disponibilidad de equipos.

En este diagrama de Ishikawa observamos las causas y los efectos en lo que perjudica que la empresa tenga poca disponibilidad de los equipos que se utilizan para las obras en las que participa

La falta de mantenimiento en la empresa ocasiona la baja disponibilidad de equipos servibles, los equipos tienen una vida útil y cuando se brinda el mantenimiento correcto y adecuado a cada equipo su vida útil será más duradera ya que brindando el mantenimiento correcto y la limpieza adecuada los equipos funcionan correctamente y su vida útil es de mayor tiempo.

Metodología aplicada

Planear se realizó un análisis de la empresa concluyendo con las siguientes actividades.

- Realizar un inventario de los equipos que se encuentran detenidos por falta de mantenimiento.
- Observar el área en donde se encuentran los equipos detenidos.
- Obtener información del mantenimiento que se brinda en los equipos mediante las bitácoras de mantenimiento.
- Si es necesario realizar formatos check list, hojas de mantenimiento, bitácoras de mantenimiento y todo formato que se necesite para el control de mantenimiento en la empresa.

Hacer mediante lo observado se llevó acabo de ordenar el área de mantenimiento y realización de formatos para el control de mantenimiento.

- Ordenar el área donde se encuentran los equipos detenidos
- Realizar los formatos para el control de mantenimiento

Verificar

- Inspeccionar que se cuenta con todos los formatos codificados para el control de mantenimiento, ya que con esta forma se tendrá una bitácora completa en el mantenimiento y la calibración que se le brinda a los equipos en grupo constructor Arrosam existen.

Actuar

Utilizar los formatos para brindar el mantenimiento a los equipos, e ir anotando la fecha en que se está brindando el mantenimiento y la fecha programada para el siguiente servicio de mantenimiento.

Si en caso la empresa compra un equipo del cual no se cuenta con los formatos, se realizaran cada formato para llevar el control de mantenimiento de cada uno de los equipos nuevos que vayan ingresando a la empresa y de los que ya están en la empresa.

Desarrollo

Que es el control de mantenimiento

El control de mantenimiento es un elemento importante de las labores de prevención, que facilitan una herramienta para determinar el estado en que los equipos, herramientas, vehículos y maquinas se encuentran; evaluando cada uno de sus daños y así mejorar cada una de las fallas que presentan para que cumplan su objetivo para lo cual fueron creadas. Todas las funciones y componentes son inspeccionados y ajustados, cabina a cabina. Ello incluye también el exterior de lo que se le brinda el mantenimiento.

El objetivo de las tareas de mantenimiento es reducir las incidencias a lo largo del proceso productivo, con el objeto de mejorar la disponibilidad de la máquina, evitando roturas u optimizando el rendimiento de los equipos o componentes industriales, evitando pérdidas de velocidad. Una buena labor en las operaciones de mantenimiento puede ahorrarle al director de operaciones muchos quebraderos de cabeza, ya que pueden perjudicar tanto a los tiempos, las cantidades y a las calidades del producto. No siendo solo importante el control en el mantenimiento de los equipos, sino también en las instalaciones para conseguir un buen funcionamiento y conservación general del sistema.

Es por ello que el mantenimiento tiene sus objetivos muy claros para desarrollarse los cuales son:

- Evitar, reducir y reparar, si fuera necesarios, fallos en los equipos.
- Evitar fallos de gravedad.
- Evitar paros de máquinas.
- Evitar accidentes, mejorando la seguridad de las personas.
- Conservar de forma segura los bienes.
- Prolongar la vida de los bienes.

El objetivo de controlar el mantenimiento en grupo constructor Arrosam, consiste en crear formatos de los equipos de medición con los que cuenta la empresa, como también hojas de mantenimiento y check list como de igual forma se crearon formatos como bitácoras de mantenimiento.

En el sistema de órdenes de trabajo se detallarán las operaciones de los trabajos de mantenimiento, conteniendo información y datos que posteriormente, serán analizados para la ejecución de trabajos y comprobar la calidad, costes, tiempos, la fiabilidad y disponibilidad.

El departamento de mantenimiento debe ser el responsable de estas tareas de administración de las órdenes con la supervisión del director de operaciones. En estas tareas administrativas se debe incluir toda la información necesaria para la planificación de los trabajos, para facilitar el uso y la aplicación del mantenimiento.

Los objetivos de las órdenes de trabajo son:

- Solicitud del parte de trabajo y selección por operación del tipo de trabajo.
- Asignación del método adecuado y los trabajadores capacitados para la realización del trabajo.
- Minimizar el coste mediante el uso eficaz de los recursos.
- Mejorar la planificación y programación del mantenimiento.
- Mantener el control de calidad y la eficacia de las operaciones.
- Mejorar el mantenimiento con la retroalimentación de las órdenes de trabajo.

Beneficios de tener un control de mantenimiento

La ejecución de un plan de mantenimiento preventivo requiere personal capacitado en técnicas y herramientas específicas que analicen el estado en el que se encuentran los equipos, este Control de los equipos. Monitorear las condiciones en las que se encuentran los equipos ayuda a prevenir fallos inesperados que pueden afectar la operación y reduce la necesidad de mantenimiento correctivo.

- Control del inventario. Al identificar las necesidades de los equipos e instalaciones, se puede anticipar la compra de piezas, herramientas, productos y recursos requeridos para su mantenimiento.
- Genera ahorros significativos. Invertir en un plan de mantenimiento preventivo evita gastos futuros de tiempo, energía, mano de obra y dinero cuando se presenta un imprevisto.
- Aumenta la vida útil de los equipos. El mantenimiento y reemplazo oportuno de piezas previene fallos que afectan el rendimiento de los equipos, mejorando las condiciones de operación.
- Seguridad para el personal. Cuando los equipos funcionan bien y las instalaciones se encuentran en buenas condiciones, el riesgo de accidentes laborales se reduce, o varía dependiendo de la industria y sus operaciones.

El control de mantenimiento ayuda a identificar el control de inventario ya que de esta forma el responsable de mantenimiento identifica cuales equipos están en óptimas condiciones para desempeñar el trabajo. Llevando un control de mantenimiento en los equipos ayuda a la empresa a no generar gastos elevados, lo cual favorece a la empresa, como también ayuda en la disminución de tiempos muertos por paradas continuas en el trabajo que se desempeña.

Uno de los puntos más importante en el control de mantenimiento es la seguridad del personal que opera las máquinas, al brindar el mantenimiento adecuado en las máquinas y equipos que se operan eleva la confianza de operarlas en los trabajos

que se desempeñan y esto genera que el trabajo se realice con mejor calidad y en menor tiempo.

La mejora continua conocida también como metodología de Deming PHVA aplicada en el control de mantenimiento realizando una planeación de que es lo que se va a realizar, posterior se hace lo que se planeó, verificando que lo planeado se lleve a cabo y evaluando si es exitoso o no cumple con lo esperado, para ello se actúa con los requisitos que se elaboren o soliciten.

Ciclo Deming

El Ciclo Deming es un sistema muy utilizado en la actualidad para la implantación de planes de mejora continua. Hoy en día para que una empresa se mantenga a flote en un entorno competitivo y con cambios constantes, todo pasa por mejorar la calidad de sus procesos constantemente.

Herramientas del ciclo Deming

Para aplicar los principios del ciclo Deming se usan herramientas de mejora. Estas herramientas buscan puntos débiles en los procesos, productos y servicios.

Algunas de estas herramientas son:

- Análisis de valor: método para aumentar el valor de un producto o servicio.
- Método Kaizen: busca la mejora en todos los aspectos de la organización. Como el método de las 5S.
- Diagrama de afinidad: recopilar ideas y asuntos a mejorar y agrupar las ideas afines.
- Los cinco porqués: método que se basa en la realización de preguntas para relacionar causas-efectos que generan un problema en particular.

En si el ciclo Deming ayuda a la empresa a desarrollarse dentro del sistema de gestión de calidad contribuyéndola a prosperar y tener un futuro competitivo.

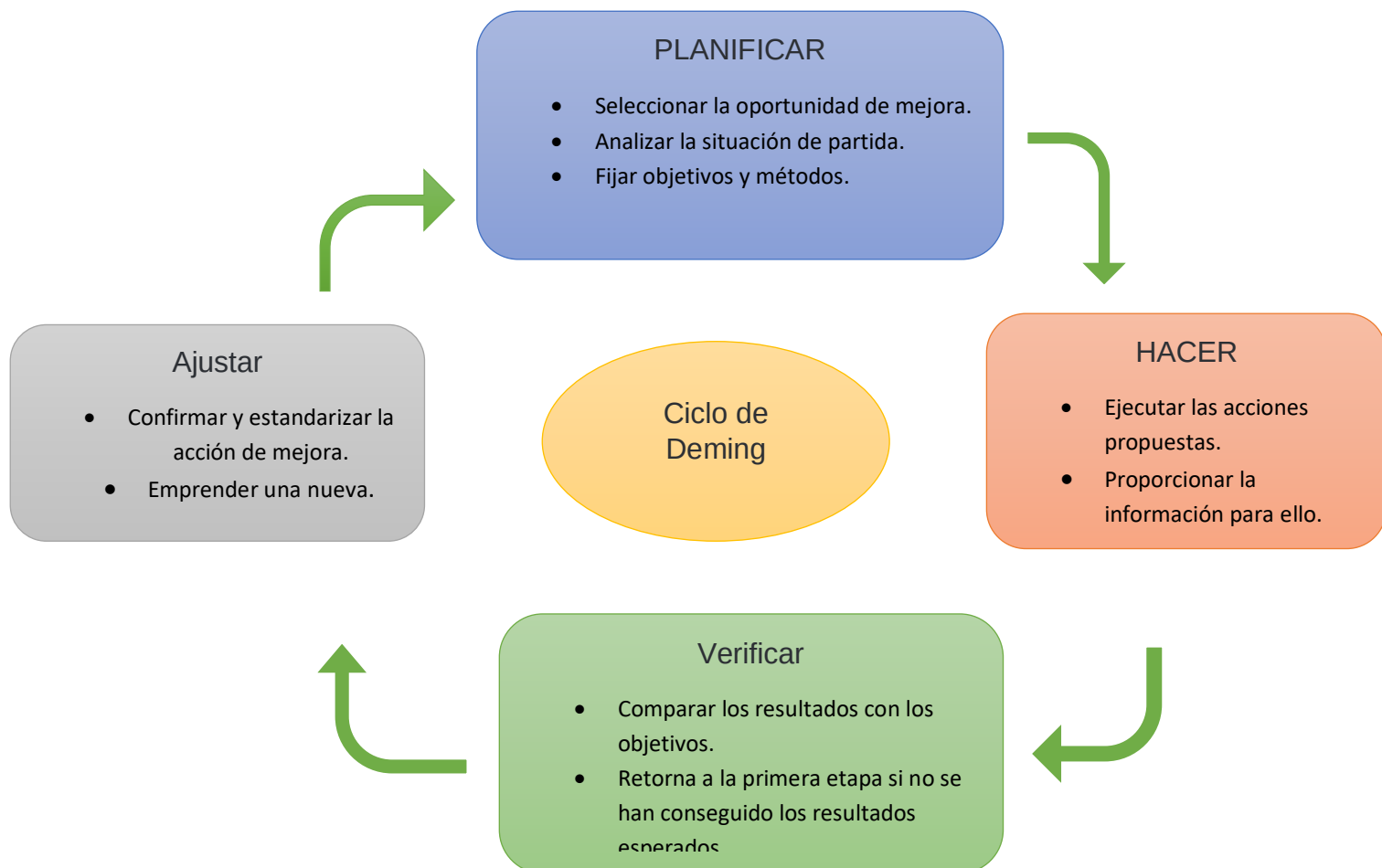


Figura 5 Ciclo de Deming para la mejora continua.

Que es la gestión de calidad

En grupo constructor Arrosam la calidad que se brinda a los equipos con los que se desempeñan en obra es muy importante ya que mediante el mantenimiento brindado a los equipos y herramientas se desarrolla un trabajo seguro y optimo posicionando a la empresa como una de las mejores en obras de construcción eléctrica.

La gestión de la calidad es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos a través de él.

La asimilación de la Gestión de la Calidad a una herramienta para la gestión no parece suficiente, por dos razones:

- Aporta ideas de carácter abstracto o principios de dirección además de prácticas y técnicas.
- Diversos enfoques están basados en una perspectiva de sistemas, que considera toda la organización y las interacciones entre sus componentes (Swift, Ross y Omachonu, 1998: 5; Ross, 1994: 2)

En los últimos años la gestión de la calidad se ha profundizado en la fabricación de productos competitivos en el mercado, a través de sistemas de comercialización, que cubren las necesidades de nuestros clientes que confían en el compromiso que como empresa desempeñamos. Se plantea la importancia de una buena comunicación empresarial para transmitir la misión y la visión de la empresa.

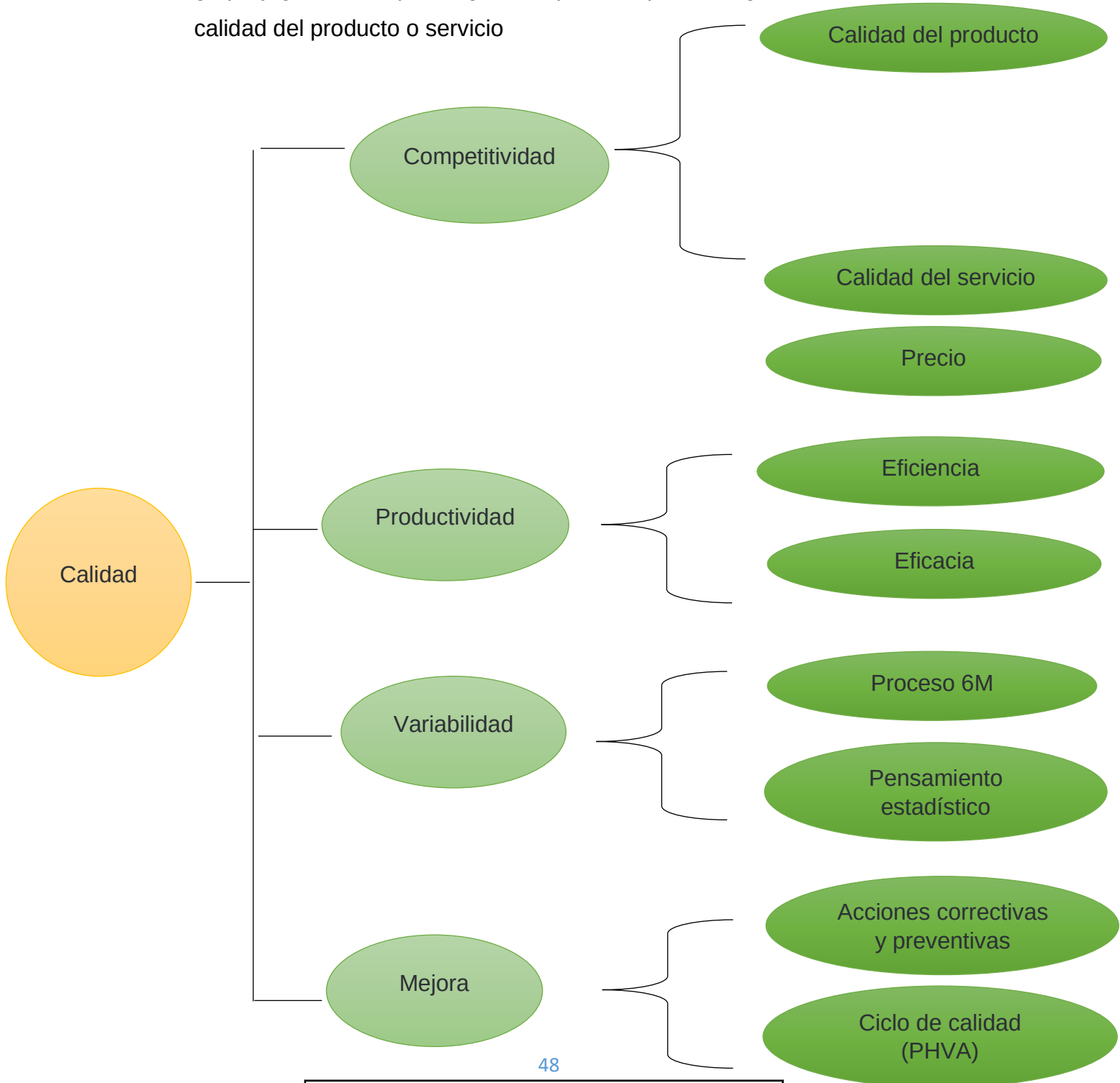
La Gestión de la Calidad no es solamente un sistema de dirección que impregna la práctica de gobernar las organizaciones con una cierta filosofía, y que debe pues penetrar en la conducta de todo un equipo directivo. También es una función de la dirección, que se agrega a otras existentes anteriormente, como la gestión comercial, la gestión de las operaciones o la gestión de la innovación.

Así contemplada, la Gestión de la Calidad es un área de especialización gerencial y técnica que da lugar a la aparición en las organizaciones de profesionales especializados. Como una función de la dirección, la Gestión de la Calidad se ha convertido en campo para una profesionalización directiva. La implantación exitosa de la Gestión de la Calidad requiere los conocimientos de un especialista.

El objetivo final es cumplir con las normas de calidad establecidas para garantizar que el resultado final será el mejor para nuestros clientes, al mismo tiempo que todos los procesos se simplifican durante la producción.

- **Satisfacción del cliente:** el objetivo de implementar un sistema de gestión de calidad es poder cumplir con las expectativas del cliente.
- **Obtención de nuevos clientes:** el cumplimiento de los estándares que determina un sistema de gestión de la calidad, brinda seguridad a los clientes potenciales.
- **Mejora en la organización de los procesos de la empresa:** los procesos que se llevan a cabo en la actividad productiva siguen estándares que aseguran que las regulaciones se están cumpliendo un proceso optimizado.
- **Diferenciación de la competencia:** una empresa certificada se destacará por encima de su competencia. El hecho de tener un sistema de gestión de calidad certificado proyecta una imagen positiva ante los clientes potenciales, lo que hace que la empresa prevalezca sobre los demás.
- **Reducción de costos sin afectar la calidad:** es posible mejorar la calidad de un producto o servicio sin afectar su calidad.
- **Cumplimiento de los requisitos de la administración pública:** tener certificación en las normas ISO es un requisito para participar en cualquier competencia de la Administración Pública sin la cual no puede elegir participar en eso.

- Cumplimiento de los requisitos derivados de la membresía en un grupo:**
 en algunas empresas, la mayoría de las multinacionales, la certificación del sistema de gestión de la calidad es un requisito esencial para ser parte del grupo y garantizar que ningún componente pierda la guardia en materia de calidad del producto o servicio



Desarrollo y descripción de la problemática

Como parte principal del proyecto, se planteó la problemática a resolver dentro de la empresa, la cual consiste en la falta de un control de mantenimiento de los equipos que quede medición, maquinaria, parque vehicular, y la herramienta que se utiliza para desarrollar proyectos en obras.

La empresa no cuenta con registros ni con evidencias que el mantenimiento se realiza con una programación y de forma periódica, esto no quiere decir que no se les brinde el mantenimiento a los equipos y lo que se utiliza para realizar los trabajos en la obra, esta acción hace que no se tenga un control en el mantenimiento de todo sus activos con los que la empresa cuenta.

El área de mantenimiento dentro de la empresa es una parte fundamental e importante ya que la empresa su ramo empresarial es de construcciones eléctricas, por ello el tema de mantenimiento es fundamental para conservar sus equipos en óptimas condiciones y que estos cumplan con sus objetivos por lo cual fueron creados.

Situación encontrada de la empresa.

- No existe información de los mantenimientos que se les brinda a los activos de la empresa.
- No hay orden en los equipos detenidos y los que funcionan.
- No hay una limpieza en el are donde brindan mantenimiento.
- No existe un lugar adecuado para realizar las tareas de mantenimiento.

Situación actual de la empresa

Se está aplicando un control de mantenimiento para todos los activos de la empresa por lo tanto se genera información de mantenimiento y con esto conocer e identificar que taller mecánico es el que brinda mejor servicio a mejor costo, de igual forma los equipos detenidos están en un lugar asignado para que se les brinde el mantenimiento, teniéndolos en un lugar limpio libre de polvo y humedad que pueden ocasionar fallas en ellos, aun no existe un lugar adecuado para realizar el mantenimiento.

El control de calibración en los equipos de medición se está llevando a cabo bajo la inspección con ayuda de formatos de cada uno de los equipos de calibración que son check list, como también una bitácora de mantenimiento para identificar la fecha en que se calibro la próxima fecha a calibrar. Como se sabe la empresa brinda el servicio de construcción eléctrica, mantenimiento etc., por lo tanto todos los equipos de medición que existen en la empresa la calibración o su mantenimiento se realiza unos meses antes de ser utilizados en el trabajo que se va a realizar ya que por cuestiones de seguridad en la obra se necesita un certificado de calibración expedido por un laboratorio que brinde el servicio de calibrar los equipos. El certificado de calibración tiene una vigencia de un año por lo tanto los equipos de calibración por ley son una vez al año o cuando la empresa lo requiera.

Conclusión

Durante el periodo de residencias profesionales, se realizó el proyecto presente logrando mejoras en el departamento de mantenimiento bajo el control del mismo.

Se crearon formatos para el mantenimiento que se realiza dentro y fuera de la empresa los formatos están codificados para el control del sistema de gestión de calidad. El departamento de mantenimiento mostro un cambio significativo en lo puntos:

- Organización de los equipos detenidos.
- Limpieza del área de trabajo.
- Uso de los formatos creados para el control de mantenimiento.
- Contar con una organización en los materiales que se utilizan al brindar el mantenimiento.

El manual de control de mantenimiento brinda a la empresa una ayuda en la información de taller mecánico, equipos que se encuentran en óptimas condiciones, control de los equipos de medición y por ultimo ayuda a tener antecedentes del mantenimiento con esto ayudara a equipos que se adquieran a futuro para su mantenimiento que se le debe brindar y cada uno de los equipos cumpla con el objetivo por el que fueron creados.

Recomendaciones

Utilizar el manual de control de manteniendo con responsabilidad llevando acabo el registro de mantenimiento en orden.

En caso de que la empresa adquiriera un nuevo equipo para llevar acabo el trabajo y no exista los formatos para su control de mantenimiento, se recomienda realizar su check list, hoja de mantenimiento, anexarlo a la bitácora de mantenimiento, y de igual forma con los equipos de medición.

Realizar el mantenimiento utilizando su equipo de protección personal

El material para brindar el mantenimiento debe ser utilizado con responsabilidad y no gastarlo de forma irresponsable.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas

- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad de aplicar los conocimientos
- Capacidad de aprender a aprender
- Habilidad para trabajar en equipo
- Habilidad para trabajar de manera independiente
- Capacidad de toma de decisiones

Bibliografía

Libro gestión de la calidad conceptos, enfoques, modelos y sistemas autores cesar Camisión, Sonia cruz, tomas González. Pearson educación S.A, Madrid 2006.

Programación del Mantenimiento - Predictiva21

DOF - Diario Oficial de la Federación

Importancia de la calibración y mantenimiento preventivo de un equipo - CVC (cvcdeoccidente.com)

(DOC) Conceptos de Mantenimiento Buenos | Cesar Brito - Academia.edu

El ciclo Deming: en qué consiste y cómo ayuda en la gestión de procesos | Envira Ingenieros Asesores

Libro de control estadístico de calidad y seis sigmas Humberto Gutiérrez Pulido Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería Universidad de Guadalajara, México Román de la Vara Salazar Centro de Investigación en Matemáticas Guanajuato, México.

Libro de Metodología para documentar el iso 9000 versión 2000 Alberto Alexander Servat, pH. d. centrum - centro de negocios pontificia universidad católica del Perú.

Anexo

1.- Objetivo

Asegurar que los equipos de medición y ensayo de la empresa de grupo constructor Arrosam se encuentren adecuadamente conservados, controlados y disponibles para las obras en la que la empresa participa.

2.- Alcance

Este procedimiento aplica a todos los instrumentos de medición con los que la empresa cuenta en las puestas de servicio.

3.- Definiciones

1.- Calibración: conjunto de operaciones que se establecen bajo las condiciones específicas para determinar la exactitud de un instrumento de medición con respecto a un patrón de referencia.

2.- Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición donde puede ser relacionada a un patrón de medición apropiado, generalmente el patrón nacional o internacional, a través de una cadena continua de comparaciones.

3.- Patrón: Es una medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud para transmitirlos por comparación a otros instrumentos de medición.

4.- Exactitud: Proximidad de concordancia entre el resultado de una medición y el valor convencionalmente verdadero de la magnitud medida.

5.- Precisión: Es la proximidad con que las mediciones efectuadas a una misma variable concuerdan entre sí, independientemente de cualquier error sistemático que intervenga.

6.- Ajuste: Operación destinada a llevar un aparato de medición a un funcionamiento y a una exactitud conveniente para su utilización.

7.- Equipo de Medición: Instrumento de medición, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

4.-Referencia

Manual de mantenimiento.

Sistema de gestión de calidad.

5.-Políticas de operación

1.- recepción de equipos

..Los equipos con los que cuenta la empresa proporcionaran su certificado de calibración.

..Si por el contrario el equipo de medición no contara con su certificado de calibración, el instrumento no se pondrá en uso hasta que se verifique su correcta calibración.

5.1-Responsabilidades del departamento o servicio generales.

El responsable de los equipos de medición tendrá que contar con los certificados de calibración, para las distintas actividades donde se utilicen los diferentes equipos de medición, por lo cual debe establecer las siguientes actividades:

- Establecer un programa de calibración anual “bitácora de mantenimiento” (en base a los inventarios de equipos del centro de trabajo).

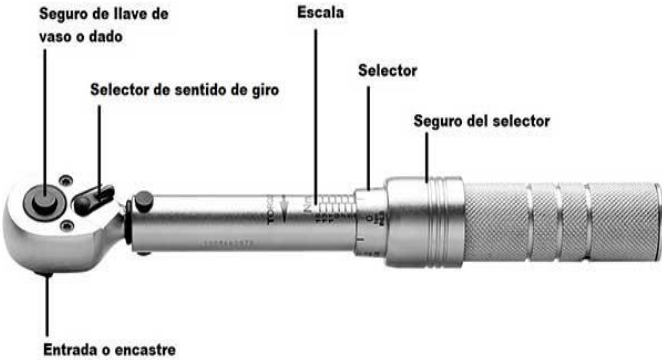
- Proveer el servicio de calibración con un proveedor certificado.
- La calibración de los equipos se realizara con un tiempo de anticipación antes de que el equipo se requerido para el trabajo en obra.
- Mantener actualizado el programa anual de mantenimiento “bitácora de mantenimiento” y entregar los certificados actualizados a los que lo requieran, así como vigilar lo realizado por el proveedor certificador.
- Enviar a reparación los equipos reportados por las áreas de trabajos o centros de certificación.
- Antes de enviar el instrumento de medición a calibrar el encargado de dichos instrumentos debe realizar un inventario con lo que el equipo se envía observando y anotando en una hoja de salida de almacén general.

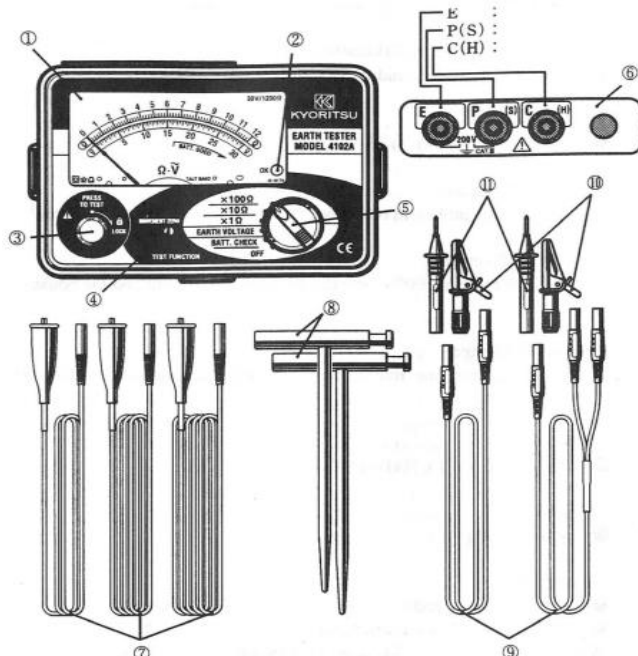
5.2-Responsabilidades del área o centro de trabajo.

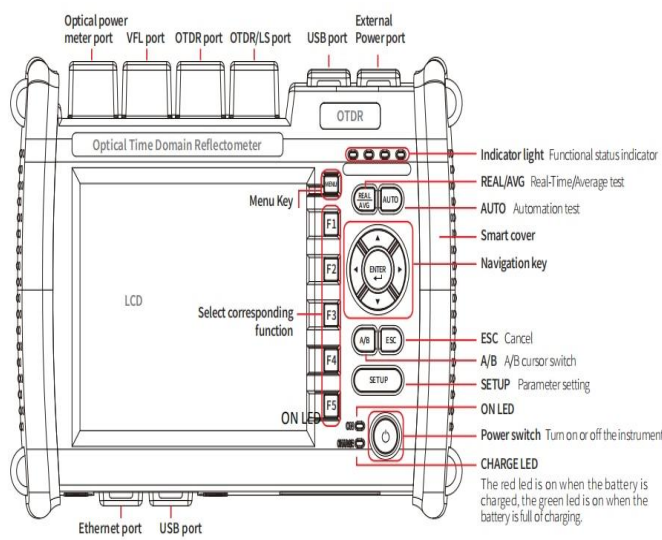
- Conservar los equipos en condiciones de protección y almacenamiento correcto.
- Mantener actualizado el inventario de los equipos de medición en su área o centro de trabajo.
- Mantener un control de todo documento generado en consecuencia de la realización de las calibraciones.
- Asegurarse que el personal que opera los equipos posee la información adecuada para utilizarlos y asegurarse de suministrar la misma en los archivos.
- Informar al departamento de mantenimiento cuando un equipo no esta en las condiciones de ser utilizado.
- Detener el uso de los equipos que se dañen durante el trabajo, para su verificación ya que pueden perder la calibración.
- Informar al personal encargado cuales equipos no se pueden utilizar porque presentan falla o se encuentre en calibración recibiendo su mantenimiento correspondiente.

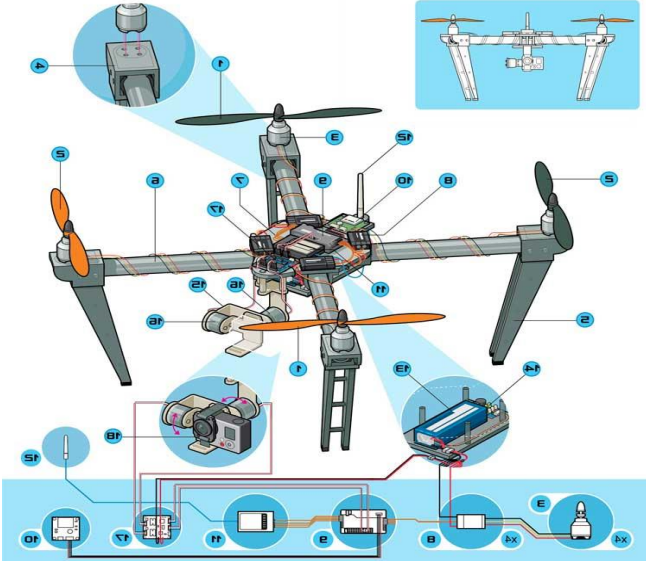
Formatos para el control de los instrumentos de medición

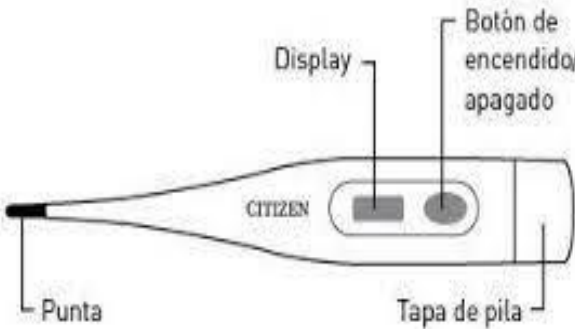
Formatos para el control de los instrumentos de medición

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE TORKIMETRO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:				FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
SEGURO DEL SELECTOR					
SELECTOR					
ESCALA					
SELECTRO DEL SENTIDO DEL GIRO					
SEGURO DE LLAVE DEL DADO					
ENTRADA O ENCASTRE					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

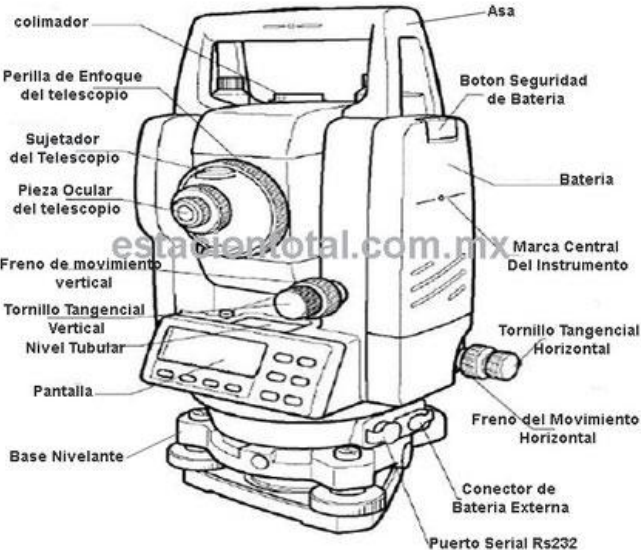
GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRAS			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:				FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS		BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR	
CARATULA 1					
LED OK 2					
PULSADOR "PRESS TO TEST" 3					
BOTON DE AJUSTE A CERO 4					
SELECTOR DE FUNCIONES 5					
TERMINALES DE MEDICION 6					
CABLES DE PRUEBA 7					
PICAS AUXILIARES 8					
CABLES DE MEDICION SIMPLIFICADA 9					
PINZAS DE COCODRILO DE SEGURIDAD 10N					
PUENTES DE PRUEBA 11					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST		SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	

NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.			
GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE OTDR	
AREA			
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:		FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	
PUERTO DE MEDIDOR DE POTENCIA OPTICA/ OPTICAL POWER METER PORT			
PUERTO VLF/ VLF PORT			
PUERTO OTDR/ OTDR PORT			
PUERTO OTDR/LS. OTDR/LS PORT			
PUERTO USB/ USB PORT			
PUERTO DE ALIMENTACION EXTERNAS/EXTERNAL POWER			
LUZ INDICADORA/ INDICATOR LIGHT			
REAL/PROMEDIO REAL/AVG			
AUTOMATICO/ AUTO			
CUBIERTA INTELIGENTE/ SAMRT COVER			
TECLA DE NAVEGACION/ NAVIGATION KEY			
ESC			
A/B			
ARREGLO / SETUP			
SIN LED / ON LED			
INTERRUPTOR DE ENCENDIDO/ POWER SWITCH			
CARGADOR LED/ CAHRGER LED			
INSPECCIONADO POR			
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.			

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM	CHECK LIST DE TALADRO	
AREA		
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:		FECHA:
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
Hélices estándar 1		
Hélices inversas 2		
Motores sin escobillas 3		
Soporte del motor 4		
Tren de aterrizaje 5		
Brazos 6		
Parte central del cuerpo del dron 7		
Variadores 8		
Controlador de vuelo 9		
Módulo GPS 10		
Receptor 11		
Antena 12		
Batería 13		
Controlador de batería 14		
Gimbal 15		
Motor del Gimbal 16		
Unidad de control de Gimbal 17		
Cámara 18		
		
INSPECCIONADO POR		
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.		

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE TERMOMETRO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:				FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
PUNTA					
DISPLAY					
BOTON DE ENCENDIDO Y APAGADO					
TAPA DE PILA					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		

NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.		EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.	
GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		PRECISION	
AREA		FECHA:	
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:		FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR
TAPA			
COLECTOR DE RESIDUOS DE FIBRA			
CUCHILLA			
RESORTE QUE AMORTIGUA EL CIERRE DE LA TAPA			
SIJETADOR DE FIBRA			
SUJETADOR PARA COLOCAR LA FIBRA			
CARRITO MOVIL QUE DESPLAZA LA CUCHILLA			
REGLA			
OTROS...			
OBSERVACIONES			
INSPECCIONADO POR			
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.			

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE ESTACION TOTAL			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:				FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
COLIMADOR					
PERILLA DE ENFOQUE DEL TELESCOPIO					
SUJETADOR DEL TELESCOPIO					
PIEZA OCULAR DEL TELESCOPIO					
FRENO DE MOVIMIENTO VERTICAL					
TORNILLO TANGENCIAL VERTICAL					
NIVEL TUBULAR					
PANTALLA					
BASE NIVELANTE					
PUERTO SERIAL Rs232					
CONECTOR DE BATERIA EXTERNA					
FRENO DE MOVIMIENTO HORIZONTAL					
TORNILLO TANGENCIAL HORINZONTAL					
MARCA CENTRAL DEL INSTRUMENTO					
BATERIA					
BOTON DE SEGURIDAD DE BATERIA					
ASA					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE TEMOMETRO INFLAROJO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
IR SENSOR					
MEDIDOR DE TEMPERATURA					
PROTECTOR DE PILAS					
LCD DISPLAY					
ALUMBRAR PANTALLA					
BOTON ABAJO					
MODO (°C/°F)					
BOTON ARRIBA					
MANGO					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

		GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.A DE C.V											
		BITACORA DE MANTENIMIENTO ANUAL DE LOS EQUIPOS DE MEDICION											
NOMBRE DEL EQUIPO DE MEDICION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE							NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO						

En la bitácora de mantenimiento de equipos de medición se anotara en la semana que se dará el mantenimiento o en el mes y semana que se calibrara el equipo que se mande a obra.

	VERIFICACION EN LA CALIBRACION DE LOS EQUIPOS DE MEDICION EN GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.A DE C.V					
	FECHA:			TIPO DE DOCUMENTO:		
	NUMERO DE FORMATO:					
NOMBRE DEL EQUIPO DE MEDICION	USO	CODIGO UNICO	FECHA DE LA ULTIMA CALIBRACION	NUMERO DE CERTIFICADO	PROXIMA FECHA A CALIBRAR	NOMBRE DE LABORATORIO
REALIZO:	AUTORIZO		REVISO			

Mantto.-RG-44

Este documento funciona como un instrumento de apoyo en la calibración de los equipo de medición, identificando en la última fecha de calibración y la fecha próxima para calibrar como también se identifica el número de certificado por equipo de medición y el laboratorio que realizo dicha tarea en calibrar.

	GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.A DE C.V	
	FECHA DE ENVIO	FECHA DE RECIBIDO
solicitud para la cabricion de equipos		
NOMBRE DEL LABORATORIO:		
NOMBRE DEL EQUIPO DE MEDICION	MARCA	CODIGO UNICO
OBSERVACIONES		
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LOS EQUIPOS	NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM	NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO

Mantto.-RG-45

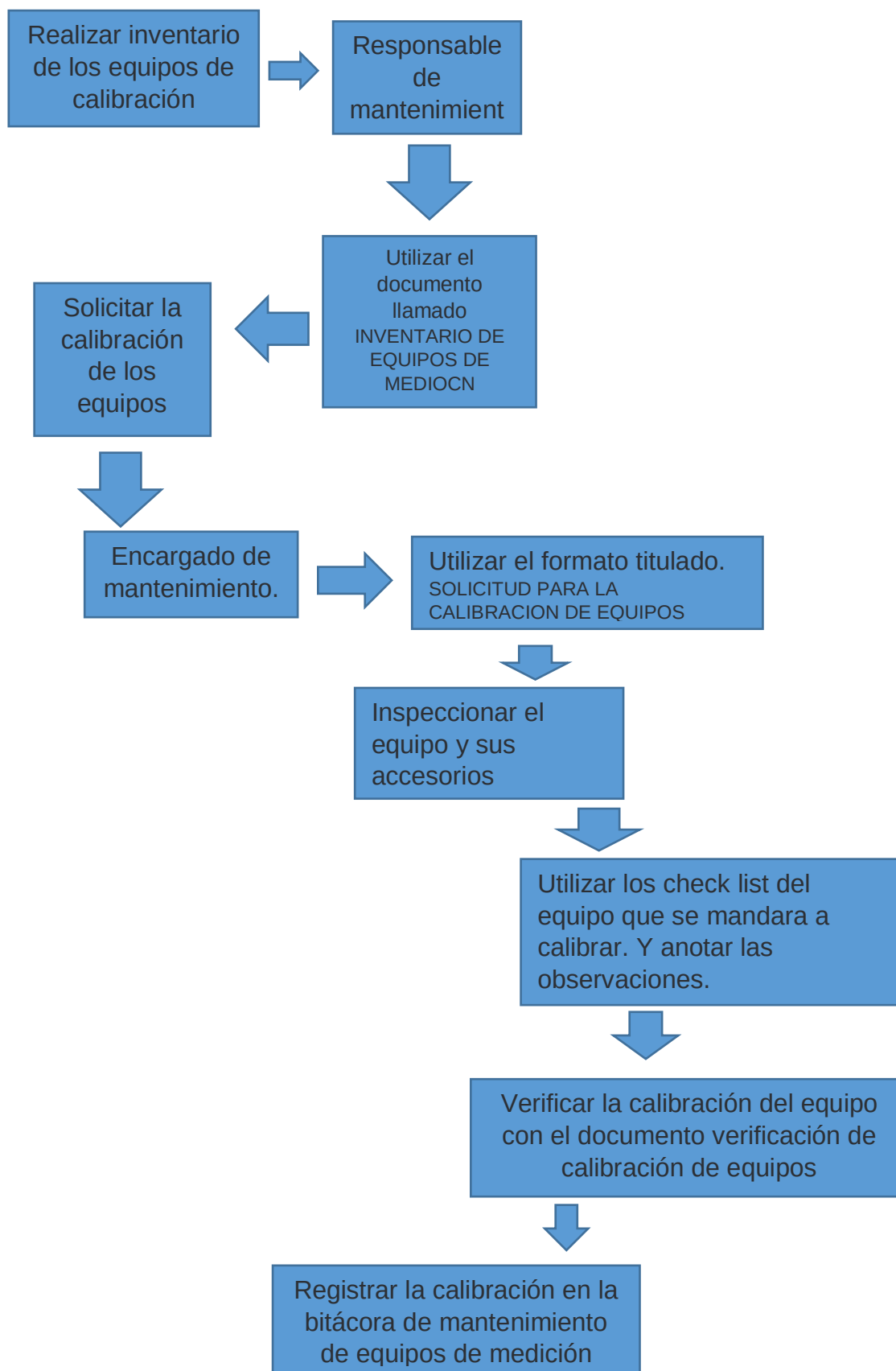
Documento de envío para solicitar la calibración al laboratorio que se contrata para realizar las tareas de calibración, en dicho documento se indica el instrumento de medición, marca y código único al igual que las se especifican las observaciones de lo que tiene cada equipo.

		GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.S.A DE C.V					
		INVENTARIO DE EQUIPOS DE MEDICION					
NO	NOMBRE DEL EQUIPO DE MEDICION	MARCA		MODELO		CODIGO UNICO	
REALIZO		REVISO		AUTORIZO			

Mantto.-RG-46

Nombre del documento	Código del documento
Check list	
Bitácora de mantenimiento de equipos de medición.	
Inventario de equipos de medición	
Verificación de calibración de equipos de medición.	
Hoja de envío para solicitar la calibración.	

Diagrama de flujo



Descripción de la operación del procedimiento

Número	Responsable	Descripción de la actividad	Registro
1	Encargado de equipo de medición/ encargado de mantenimiento	Realizar el inventario de equipos de medición, y observar los certificados que aun cuentan con vigencia y de lo contrario informar al responsable o al representante legal de la empresa.	Inventario de equipos de medición
2	Encargado de mantenimiento	Solicitar la calibración de los equipos que se necesitan en obra, si estos no cuentan con certificado vigente el responsable del mantenimiento tendrá que informar para realizar la calibración con el laboratorio que se tenga el convenio con la empresa. A las personas antes señaladas	Solicitud para la calibración de equipos.
3	Encargado de mantenimiento/ responsable de los equipos de medición	El encargado de mantenimiento antes de empaquetar el equipo de medición tiene que observar con que accesorios se envía y realizar un check list con todos los accesorios del equipo apoyándose con los formatos de los check list de cada equipo existente en la empresa.	check list
4	Encargado de mantenimiento.	Para observar la verificación de la calibración de los equipos apoyarse del documento titulado verificación de calibración de equipos de medición, con esto el responsable de dicho y el encargado de mantenimiento observaran el número de certificado por equipo y el nombre del laboratorio que brindo el servicio.	Verificación de calibración de equipos de grupo constructor Arrosam.
5	Responsable de los equipos.	Para llevar un control de la calibración, y fechas posteriores para hacer ajustes a calibrar el encargado de los equipos y el responsable del mantenimiento de	Bitácora de mantenimiento

	Encargado del mantenimiento	la empresa cuentan con la bitácora de mantenimiento de los equipos de medición en la cual muestra la fecha correcta en que el servicio se brindó y una fecha posterior para la calibración con el documento de verificación de calibración.	Verificación de manteniendo de equipos de medición.
--	-----------------------------	---	---

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA
MANTENIMIENTO

ELABORO	REVISO	AUTORIZÓ
GABRIEL HERNANDEZ MIRON	LIC RODRIGO IGNACIO HUBER MATA	
FECHA DE ELABORACIÓN 06 / 12 / 2021	FECHA DE REVISIÓN 14/ 01/2022	FECHA DE AUTORIZACIÓN

1.-Objetivo

Atender y corregir con eficiencia y oportunidad los paros y fallas inesperados de la maquinaria y equipo para minimizar el tiempo improductivo, atendiendo cada uno de los equipos, maquinaria y parque vehicular.

2.-Alcance

Este manual aplica a todos los equipos, vehículos y maquinaria que existe dentro de la empresa de grupo constructor Arrosam S.A de C.V.

3.-Referencias

Norma oficial mexicana NOM-004-STPS -1999, sistema de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

4.-Definiciones

Mantenimiento correctivo: conjunto de tareas técnicas, destinadas a corregir las fallas del equipo que demuestren la necesidad de reparación o reemplazo.

Mantenimiento preventivo: una revisión de los aparatos para su buen funcionamiento, y evita los fallos del equipo previniendo las incidencias antes de que ocurran.

Check list: Formatos generados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de un listado de requisitos o **recolectar datos ordenadamente y de manera sistemática.**

Fallas Menores: Son aquellas que son atendidas por el personal de mantenimiento de planta y que no requieren de una asesoría especializada.

Fallas Mayores: Son aquellas que por su complejidad deben ser atendidas por el fabricante o servicios externos especializados.

5.-Políticas de operación

1.- Es responsabilidad del jefe de mantenimiento:

- Informar que equipos necesitan el mantenimiento preventivo así como notificar cuales equipos, maquinas o vehículo necesita mantenimiento.
- Mantener un inventario de refacciones para que la actividad de mantenimiento se lleve en control y no exista equipos detenidos por falta de mantenimiento.

2.- Responsabilidades del personal de mantenimiento:

- Atender de forma inmediata las Órdenes de Servicio para Mantenimiento Correctivo y preventivo que sean requeridas.
- Informarse de las causas reales de la falla o paro de la maquinaria y/o equipo y notificar al jefe de mantenimiento o al representante legal de la empresa.
- Efectuar el mantenimiento correctivo y preventivo evitando los siguientes criterios:
 - – Fallas que pongan en riesgo la integridad física del personal.

- – Fallas que representen el paro total o parcial del equipo y/o maquinaria, teniendo como consecuencia un paro total de la obra en la que se esté llevando acabo las actividades.
- Notificar al jefe superior si durante la inspección del mantenimiento es necesario cambiar alguna pieza o si se necesita la colaboración de personal especializado para realizar la terea.

3.- Es responsabilidad de la Gerencia de Administración y Finanzas.

- Proveer de las herramientas, refacciones y equipo necesario para realizar el Mantenimiento a la brevedad posible y en su defecto, autorizar la contratación de servicios especializados.

6.- Descripción de actividades

Nota: Antes de iniciar con cualquier actividad de mantenimiento, el personal a cargo debe utilizar el equipo de protección personal para cualquier actividad que lo requiera.

Al solicitar los equipos de medición, herramientas y lo que el residente de obra necesita para que los trabajos se lleven acabó, tiene que solicitar al encargado de mantenimiento que revise las herramientas, equipos y todo lo que el necesita para el trabajo que la empresa se le encomendó. Para esto el encargado de mantenimiento debe conocer e identificar cada uno de las herramientas y equipos con los que la empresa cuenta para que las actividades que realizan se lleven a cabo con las medidas de seguridad y de calidad, por ello es necesario que conozca cual es el funcionamiento de cada una de las herramientas y como se lleva acabo el motivo por el cual el responsable del mantenimiento debe conocer estas características es porque bajo esa función de cada una de las herramientas y

equipos se brinda la verificación (check list) y mediante esta observación se le brinda el mantenimiento correspondiente.

1.- El encargado de mantenimiento deberá levantar un inventario de los materiales que utilizara para realizar el mantenimiento, por lo cual esta solicitud de materiales se entregara al gerente general de la empresa o en su caso al representante legal de la misma, con copia al departamento de compras para que se realice la requisición del material que el departamento de mantenimiento solicita.

2.- El responsable del mantenimiento tendrá que apoyarse de las hojas de mantenimiento de cada uno de los equipos como también de los check list para realizar el trabajo que se le encomiende. Los cuales los formatos cuenta con la siguiente codificación.

3.- Las bitácoras de mantenimiento muestran la fecha en que el equipo u herramienta recibió el mantenimiento o la verificación mediante la evaluación de daños apoyándose en los registros de check list que existen en el departamento. Las bitácoras de mantenimiento existen para parque vehicular y maquinaria como también existe una para el control del mantenimiento de los equipos más pequeños.

4.- Al solicitar el mantenimiento de alguna de las maquinas o de los vehículos que existen en grupo constructor Arrosam, el encargado del mantenimiento tendrá que utilizar el documento con el título de solicitud de mantenimiento especificando el nombre del taller que brinda el servicio, el tipo de mantenimiento ya sea preventivo, correctivo, mecánico o eléctrico, posterior el número económico de la unidad el tipo de unidad, el nivel del hodómetro/horometro, el número de placa y la marca de la unidad que se le brindara el servicio. Este documento cumple con la función de

conocer el taller por el cual la unidad recibió el servicio de mantenimiento y así con esta forma conoceremos cual es que brinda el mejor servicio con la calidad que la empresa necesita.

7.- Formatos y descripción de equipos y herramientas

7.1 compresor de aire.

Un compresor de aire no es más que una máquina diseñada para tomar el aire/gas del ambiente, almacenarlo y comprimirlo dentro de un depósito, una vez almacenado, lo podemos utilizar para darle potencia a herramientas neumáticas, realizar múltiples tareas como hinchar neumáticos, para herramientas, sistemas de limpieza o aplicar pintura a pistola.

Seguridad del personal para el uso del compresor

1.-Utilice protección auditiva. La exposición a un ruido excesivo puede dañar seriamente su sistema auditivo. Diversas clases de silenciadores pueden ser montados en las válvulas y partes de máquinas para reducir los sonidos y atenuar los riesgos a la salud.

2.- Nunca acople o desacople una manguera con presión de aire. Corte la presión y despresurice los sistemas antes de proceder a cualquier conexión de mangueras.

3.- Use fittings y conectores de alta calidad diseñados especialmente para la presión y temperatura que tiene en su ambiente. Use solamente el conector para la manguera a utilizar. No mezcle mangueras en pulgadas y conectores milimétricos y viceversa.

4.-No utilice el aire directo del compresor, aplicaciones alimenticias, farmacéuticos, biológicos, etc. A menos que el sistema haya sido diseñado a tal fin y posea los correspondientes filtros y reguladores.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE compresor		
AREA				
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:	
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR	
observar las condiciones del purgador				
SALIDAS DEL AIRE				
ESTADO DE LAS RUEDAS				
OBSERVAR LAS EL ESTADO QUE SE				
PRESOSTATO				
VALVULAS				
MANGO DE APOYO PARA EL MANEJO D				
BOTONES DE MARCHA Y PARADA DEL E				
ESTADO DEL MOTOR				
GRUPO DE COMPRESION				
TRANSMISION				
BOTON REGULADOR DE PRESION				
ESTADO DEL MANOMIETRO				
ORDEL Y LIMPIEZA DE LA HERRAMIENTA				
ESTADO DE EL CABLE CONECTOR DE				
OTROS...				
OBSERVACIONES				
INSPECCIONADO POR				
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.				

NOMBRE:	Compresor de aire
MARCA:	EVANS



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (250 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
				X			1	Revisar las válvulas de seguridad probándolas manualmente para evitar que se atasquen.	
X							2	Limpiar con cuidado cualquier parte del compresor que esté empolvada o sucia. Un compresor limpio dará mejor servicio	
X							3	Inspeccionar las mangueras, conexiones y cables, si están dañadas se deben reemplazar.	
X							4	Drenar la condensación de humedad dentro del tanque, girando la válvula localizada en la parte inferior del tanque	
	X						5	Quitar y limpiar filtros sucios o defectuosos, pasando aire a presión en la dirección opuesta al flujo normal.	
		X					6	Verifique que estén apretados los opresores de la polea y que no haya tornillos que se hayan aflojado por la vibración.	
			X				7	Si el compresor está almacenado por tiempo prolongado, gire la cabeza compresora y el motor a mano para evitar puntos planos en los rodamientos que conduzcan a un fallo prematuro.	
X							8	Verificar el nivel de aceite de la cabeza del compresor observando en la mirilla el nivel.	
	X						9	Cambiar el aceite.	Aceite sintético EVANS RC-X3000
			X				10	Lubricar las cámaras de presión	Aceite EVANS RC-AW100
						X	11	Revisar los neumáticos, si están dañados deben reemplazarlos.	
							12		
							13		

Mantto.-RG-02

7.2 Esmeriladora

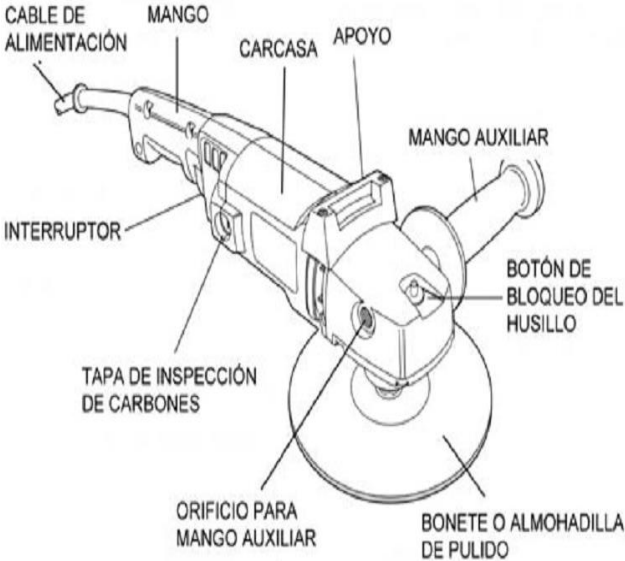
Una **esmeriladora** es una máquina-herramienta a la que se le montan dos discos a ambos costados de la máquina. Estos discos se encuentran sobre un eje acoplado a un motor eléctrico. Cuando el motor comienza a funcionar los discos giran permitiendo realizar diversas tareas en función del tipo de disco que se hayan montado.

Seguridad del personal para el manejo de la esmeriladora angular.

- a) Esté atento a lo que esté haciendo y use el sentido común cuando esté operando la herramienta eléctrica. No utilice la herramienta eléctrica mientras esté cansado o bajo la influencia de drogas, alcohol o medicamentos. Un momento de distracción mientras esté operando la herramienta eléctrica puede generar lesiones graves.
- b) Utilice un equipo de protección personal. Siempre use protección para los ojos. El uso de equipo de protección tales como: mascarar para el polvo, zapatos de seguridad antideslizantes, cascos, equipos de protección auditiva, usados en las condiciones adecuadas reducirá las lesiones personales.
- c) Evitar el arranque imprevisto. Asegurarse de que el interruptor este en la posición apagada antes de conectarlo a la fuente de energía y/o la batería, levantar o transportar la herramienta. Transportar la herramienta eléctrica con los dedos en el interruptor o energizar las herramientas eléctricas que tienen el interruptor encendido pueden causar accidentes.
- d) Retirar cualquier llave de ajuste o llave inglesa antes de encender la herramienta eléctrica. Dejar atada una llave en una parte giratoria de la herramienta eléctrica puede generar lesiones personales.
- e) No se estire o extralimite. Mantenga la postura y el equilibrio en todo momento. Esto permite un mejor control sobre la herramienta eléctrica en situaciones inesperadas.

f) Use ropa adecuada. No use ropa suelta ni joyas. Mantenga su cabello, ropa y guantes alejados de las partes móviles. La ropa suelta, las joyas o el cabello largo pueden ser atrapados por las partes móviles.

g) Sí se proporcionan dispositivos para la conexión de extracción y recolección de polvo, asegúrese que estén conectados y debidamente utilizados. El uso de estos dispositivos puede reducir los peligros relacionados con el polvo. (angular, 2000).

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE LA ESMERILADORA			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
GUARDA DE SEGURIDAD					
BOTON DE BLOQUEO DEL HUSILLO					
MANGO Y CARCASA					
EL APOYO SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO					
INTERRUPTOR					
TAPA DE LOS CARBONES					
MANGO AUXILIAR					
ORIFICIOS PARA MANGOS AUXILIARES					
ESTADOS DE LOS DISCOS					
ESTRADOS DE LAS BRIDAS					
LLAVE PARA DISCO					
CABLE DE ALIMENTACION DE LA HERRAMIENTA					
ESTADO DE LA CLAVIJA					
ORDEL Y LIMPIEZA DE LA HERRAMIENTA					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	ESMERILADORA ANGULAR
MARCA:	TRUPER



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
X							1	Revisar que todos los componentes de la herramienta estén bien fijos.(cada que se use)	
X							2	Revisar el cable que se encuentre en buenas condiciones.	
X							3	Limpiar la herramienta después de ser utilizada, con un cepillo.	
	X						4	Limpiar las ranuras de la ventilación para evitar que el motor se caliente.	
			X				5	Cambiar la grasa de la cabeza de la herramienta.	
			X				6	Revisar los carbones y ser remplazados si es necesario.	
				X			7	Revisar el disco de la esmeriladora y reemplazarlo si es necesario.	

7.3 Taladro

El taladro fue diseñado originalmente como una **herramienta** giratoria a la que se acopla un elemento de corte (broca) para efectuar perforaciones en madera, metal, plástico y otros materiales. La tecnología moderna ha avanzado más allá de estas funciones básicas para redundar en versatilidad, gracias a la incorporación de diversos accesorios o al diseño de nuevas variantes de herramientas.

Seguridad del personal para el uso del taladro

- 1.- Si se dispone de un manubrio, es importante utilizarlo, ya que otorga mayor maniobrabilidad y reduce el riesgo de que la herramienta se deslice.
- 2.-Nunca debe ejercerse excesiva presión con la herramienta; si la broca está bien afilada, cortará por sí misma, sin necesidad de hacer fuerza.
- 3.- Escoja siempre la mecha o broca adecuada para el trabajo y material; conozca los ángulos de corte adecuados para cada material, y procure que las brocas estén siempre correctamente afiladas.
- 4.-Para trabajos en metal utilice aceite soluble refrigerante, y busque la mejor velocidad angular para el diámetro de la broca y el tipo de material. La correcta elección de ambos parámetros redundará en un agujero más suave y en un menor desgaste de la herramienta de corte.
- 5.-Nunca utilice el taladro como destornillador si no está diseñado para ello.
- 6.-Mantenga siempre limpio el taladro y las mechas.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE TALADRO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
ESTADO DE LAS BROCAS					
MANGO DE FUERZA					
ESTADO DEL GATILLO					
BOTON DE BLOQUEO					
ESTADO DEL BOTON DE SELECTOR DE GIRO					
SELECTOR DEL FUNCIONAMIENTO					
CABEZAL					
VASTAGO DE PROFUNDIDAD					
CABLE DE ALIMENTACION DE LA HERRAMIENTA					
ESTADO DE LA CLABIJA					
CARCAZA DE LA HERRAMEINTA					
LIMPIEZA DE LA HERRAMIENTA					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	TALADRO
MARCA:	BOSCH



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
X							1	Antes de conectar el taladro verificar que la clavija este en buenas condiciones.	
	X						2	Al término de utilizar la herramienta dejar que se enfríe y después limpiarlo para que no almacene polvo en el equipo.	
		X					3	Mantener limpio las granulas de ventilación libre de cualquier obstrucción.	
				X			4	Inspeccionar las tapas de protección y en caso de ser necesario sustituirlas.	
			X				5	Observar los tornillos o casquillos de la pieza y ajustarlos si es necesario para mejor manejo de la pieza.	
					X		6	Revisar las bujías que conforman la pieza.	
							7		

7.4 taladro de banco

El taladro de banco es una versión más pequeña del taladro de columna. Este tipo de máquina taladradora se utiliza para taladrar piezas de material de peso ligero.

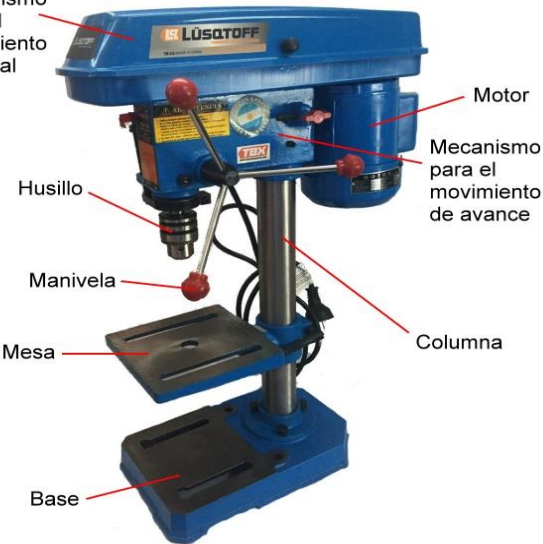
Seguridad del personal para el uso del taladro

Ropa adecuada para manipular el equipo.

- Las mangas del buzo o de la bata terminarán en tejido elástico o en su defecto se arremangarán por encima del codo.
- Usar las gafas de seguridad.
- Se usarán botas de seguridad con la puntera reforzada.
- Utilización de gorro para las personas que tengan el pelo largo, quedando prohibido el uso de corbatas, bufandas, pulseras, collares, anillos, etc.

En cuanto al manejo del taladro:

- **NUNCA** sujetar la pieza con las manos mientras se taladra.
- No poner en marcha una máquina que tenga las tapas del cabezal levantadas.
- Colocar y asegurar las tapas protectoras del cabezal en su posición.
- Antes de poner en marcha el taladro desalojar la mesa de útiles, bridas, herramientas manuales, etc.
- Tener especial precaución en la sujeción de la mordaza cuando se taladre con brocas grandes.
- Comprobar que la máquina está parada para la realización de cualquier maniobra (alinear, medir la pieza, etc.).
- Usar un cepillo, un gancho o aire comprimido para quitar las virutas de la pieza, mesa.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE TALADRO DE BANCO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
MECANISMO PARA EL MOVIMIENTO PRINCIPAL					
ESTADO DEL HUESILLO					
MANIVELA					
MESA					
COLUMNA					
ESTADO DEL MECANISMO PARA EL MOVIMIENTO DE AVANCE					
MOTOR					
BASE					
CABLE					
ESTADO DE LA CLAVIJA					
ORDEN Y LIMPIEZA DEL EQUIPO					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	TALADRO DE BANCO
MARCA:	



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
X							1	Antes de poner en marcha el taladro comprobar si el alimentador de energía funciona correctamente, y verificar si no hay tornillos sueltos, comprobando que el área esté libre de obstáculos y el equipo este seguro.	
	X						2	Limpiar las partes de la máquina evitando así la acumulación de polvo utilizando un paño suave.	
			X				3	Lubricar el soporte de la mesa del taladro como de igual manera los pernos de la placa de bloqueo.	
			X				4	Bajar la palanca colocando un poco de aceite en la máquina y en las superficies de la pluma y del huesillo.	
				X			5	Aplicar grasa en los engranes del gusano en el mecanismo de elevación y el bastidor.	
			X				6	Verificarlas correas periódicamente previniendo un desgaste en ellas.	
	X Aplica cuando se utiliza el equipo.						7	Apagar la máquina y desconectarlo después de utilizarlo.	
							8		
		X					9	Afloje la tensión de las correas para evitar un desgaste en ellas.	
							10		
							11		

7.5 compactadora tipo bailarina

Los apisonadores para compactación o "bailarinas", como se conocen comúnmente en el ramo de la construcción. Son máquinas que proporcionan una gran fuerza de impacto, haciéndolo una excelente opción para compactar suelos "cohesivos" o arcillas y suelos semi-cohesivos, perfectas para espacios reducidos como zanjas.

Seguridad del personal para el uso de la compactadora tipo bailarina

- Para mayor seguridad, usa compactadores manuales ergonómicos que se adapten a tu tamaño.
- Usa faja elástica para evitar la lumbalgia (dolores de espalda).
- Evita aproximarte al talud si no estás seguro de que el terreno está consolidado. Debes dejar un margen de separación del talud para evitar posibles hundimientos y caídas.
- Alterna el uso del compactador con otros operarios. Para ello, todos deben conocer perfectamente su manejo y estar informados de los riesgos.
- Ruidos fuertes, por eso siempre debes usar cascos con auriculares o tapones contra ruidos.
- Polvo ambiental, por lo que debes regar la zona de trabajo y usar una mascarilla de filtro recambiable contra el polvo.
- Si vas a hacer una pausa debes dejar la máquina en una posición segura, colocada siempre sobre suelo llano para evitar que se caiga.
- No dejes abandonada la máquina cuando está en funcionamiento.
- Suministra combustible únicamente con el motor apagado.

[illegible]



NOMBRE:	COMPACTADORA TIPO BAILARINA
MARCA:	WACKER NEUSON

Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
X							1	Limpeza de la máquina.	
X							2	Inspeccionar visualmente para identificar daños de la máquina.	
X							3	Limpiar el filtro de aire, y si se encuentra dañado cambiarlo si es necesario.	
X							4	Compruebe el nivel de aceite; y en caso de ser necesario agregue aceite.	
X							5	Verificar que las tuberías de combustible y las conexiones no tengan grietas ni fugas, y en caso de ser necesario cambiarlas.	
	X						6	Comprobar las uniones de las roscadas del pistón.	
		X					7	Limpiar las aletas refrigeradoras del motor.	
		X					8	Limpiar las bujías y verificar la distancia si es la correcta.	
			X				9	Cambiar el aceite. (motor de cuatro tiempos)	
			X				10	Compruebe el punto de suspensión central en busca de desgaste por el mal uso.	
						X	11	Cambiar las bujías.	
						X	12	Limpiar el filtro del combustible y si esta encuentra dañado cambiarlo.	
							13		

Para el uso correcto de este equipo se realizó una hoja de mantenimiento para su correcto funcionamiento.



NOMBRE:	Motor para compactadoras de tipo martillo (bailarinas)
MARCA:	Honda

Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
							1	Comprobar el nivel de aceite del motor en cada uso de la compactadora.	
		X					2	Cambiar el aceite del motor durante las primeras 20 horas de trabajo o en el primer mes de trabajo.	
			X				3	Limpiar el filtro de aire cada.	
						X	4	Cambiar el filtro del aire para mejor eficiencia de la compactadora.	
					X		5	Ajustar la bujías	
						X	6	Cambiar las bujías para un mejor rendimiento del motor.	
			300 hrs				7	Cámara de combustión (limpiar)	
			X		X si es necesario		8	Depósito de combustible y filtro (limpiar)	
						2 años	9	Comprobar el funcionamiento del tubo del combustible y sustituirlo si es necesario	
							10		

7.6 Plancha vibratoria MP15

Las herramientas de compactación en la construcción, como la plancha compactadora (también llamadas vibratorias) son máquinas de tipo manual o autopropulsado, que se usan para cimentar los suelos, de acuerdo al grado de compactación requerido para cada trabajo de construcción.

Seguridad del personal para el uso de la plancha vibratoria.

La ropa habrá de ser conveniente, a saber: ceñida al cuerpo pero sin estorbar. En general en las obras, no lleve el cabello largo suelto, ropa holgada o joyas incluyendo anillos. Existe el peligro de lesiones p. ej. al quedar enganchado o al ser retraído por piezas del equipo que se mueven. Lleve sólo ropa de trabajo poco inflamable.

Equipos de protección personal Utilice un equipo de protección personal para evitar lesiones y daños físicos:

- Zapatos de seguridad.
- Guantes de trabajo de material resistente.
- Traje de trabajo de material resistente.
- Casco de protección.
- Protectores del oído. Protectores del oído Es posible que con este equipo se sobrepase el límite de ruido (nivel de valoración personal) admisible en el país del empleo. Por lo que usted deberá llevar protectores del oído bajo ciertas circunstancias.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE PLANCHA VIBRATORIA MP15			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS		BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR	
TANQUE Y TAPA DE COMBUSTIBLE					
PALANCA DE ACELERADOR					
VANILLA DE NIVEL DE ACEITE					
FILTRO DE AIRE					
FILTRO DE GASOLINA					
VALVULAS DE DRENAJE					
ZAPATA					
SILENCIADOR					
PALANCA DE DESCOMPRESION					
ARRANQUE RETRACTIL JALAR LA CUERDA					
PALANCA DE VALCILA DE COMBUSTIBLE					
PALANACA DE AHOGADOR					
BUJIAS					
PALANCA DE ACELERADOR					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST		SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	Plancha vibratoria
MARCA:	WACKER NEUSON



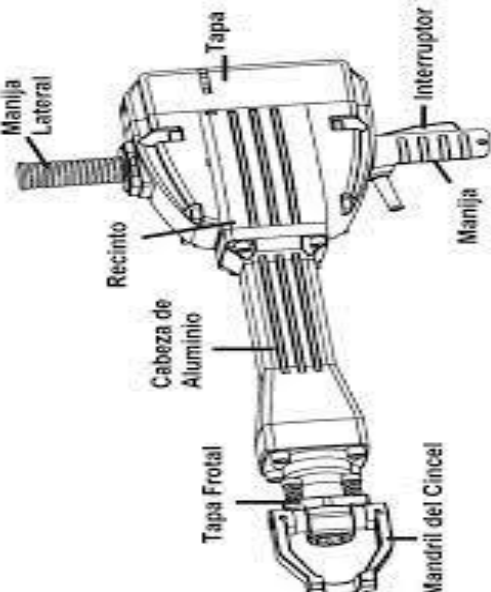
Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
X							1	Comprobar el nivel de combustible.	
X							2	Comprobar el nivel de aceite del motor.	
X							3	Inspeccionar las tuberías de combustible.	
X							4	Inspeccionar el filtro del aire. Y en caso de estar dañado sustituirlo se es necesario.	
		X					5	Limpiar el filtro del aire.	
	X		X				6	Cambiar el aceite del motor.	
			X				7	Limpiar las alneas de refrigeración del motor.	
			X				8	Limpiar la copa de sedimentos o filtro del combustible.	
			X				9	Comprobar y limpiar la bujía.	
			X				10	Comprobar y ajustar el juego de válvula	
				X			11	Comprobar y ajustar correas de transmisión.	
				X	X		12	Inspeccionar los soportes antivibratorios en busca de daños.	
					X		13	Sustituir los soportes antivibratorios si es necesario.	
						X	14	Cambiar el aceite del excitador.	
							15		

7.7 Martillo demoledor/rotomartillo

El demoledor es una máquina con un modo operativo que permite **picar y romper materiales** cuando no hay que hacer agujeros. Esta herramienta eléctrica se emplea habitualmente en la construcción, en viviendas o locales de obra nueva y reformas, para destruir muros, elementos de mampostería y otros.

Seguridad del personal para el uso del rotomartillo o matillo demoledor

- Utilice protectores para oídos. La exposición al ruido puede causar la pérdida auditiva.
- Utilice el/los mango(s) auxiliar(es) si es que se incluye(n) en la herramienta.
- Una pérdida del control puede ocasionar lesiones personales.
- Sujete la herramienta eléctrica por las superficies de agarre aisladas, al realizar una operación en la que el accesorio de corte pueda entrar en contacto con cables ocultos o con su propio cable. Si el accesorio de corte entra en contacto con un cable con corriente, las piezas metálicas expuestas de la herramienta eléctrica se cargarán también de corriente y el operario puede recibir una descarga.
- Utilice un casco protector (de seguridad), gafas de seguridad y/o máscara protectora. Los anteojos comunes o para el sol NO son gafas de seguridad. También se recomienda usar una mascarilla para protegerse del polvo y guantes bien acolchados.
- Asegúrese de que la broca se encuentre fija en su lugar antes de su funcionamiento.
- En condiciones normales de funcionamiento, la herramienta está diseñada para producir vibración. Los tornillos pueden aflojarse fácilmente y causar una falla o accidente.
- Verifique cuidadosamente si los tornillos están ajustados antes de poner en funcionamiento la herramienta.
- En clima frío o cuando la herramienta no haya sido utilizada durante largo tiempo, deje calentar la herramienta durante un rato haciéndola funcionar sin carga. Esto agilizará la lubricación. Sin un calentamiento apropiado, la operación de percusión resultará difícil de realizar.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE MARTILLO DEMOLEDOR / ROTOMARTILLO			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
MANIJA LATERAL					
ESTADO DEL INTERRUPTOR					
TAPA					
ESTADO DEL RECINTO					
CABEZAL DE ALUMINIO					
TAPA FRONTAL					
MANDRIL DEL CINCEL					
CABLE DE ALIMENTACION DE ENERGIA					
ESTADO DE LA CLABIJA					
ESTADO DE LAS BROCAS. (PUNTA TORO HEXAGONAL, CINCEL PLANO, CORTADOR HEXAGONAL, PALA HEXAGONAL ETC)					
OTROS...					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	ROTOMARTILLO
MARCA:	BOSCH



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
	X						1	Asegurarse que la herramienta este desconectada y en un lugar seguro para evitar daños en la misma.	
			X				2	Inspeccionar el interruptor de funcionamiento del equipo	
					X dependiendo del uso y si es necesario realizarlo cada tres meses		3	Inspeccionar el cable alimentador de energía y el estado de la clavija y en caso de ser necesario cambiarlas.	
			X				4	Engrasar el mandril del cincel.	
			X				5	Inspeccionar el estado de las puntas de perforación y en caso de ser necesario afilarlas para una mejor perforación.	
							6		
							7		
							8		
							9		
							10		
							11		
							12		

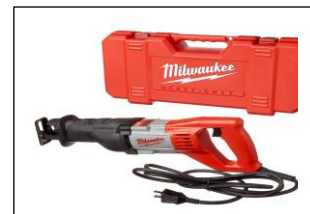
7.8 sierra sable soso

La sierra sable es una herramienta eléctrica que se utiliza para cortar metales, plásticos, cerámica, ladrillo y madera. Se asemeja mucho a un serrucho multiuso eléctrico, pero se diferencia de éste en cuanto a su diseño ya que permite realizar cortes con mayor precisión y exactitud.

Seguridad del personal para el uso de la sierra sable soso

- Se deben revisar los cables eléctricos de la **herramienta**, si se encuentran dañados, deben reparados o sustituidos de inmediato.
- En caso de que necesite el uso de un cable de extensión, debe utilizar uno con el calibre suficiente para soportar la corriente eléctrica que consume el instrumento de trabajo.
- Verifica que la hoja de corte se encuentre filosa, limpia, aceitada y que no presente ningún daño.
- Debe utilizar el equipo de protección personal adecuado. El cual consiste en lentes de seguridad con protección lateral, careta o mascarilla contra el polvo, protección para los oídos, casco de seguridad y botas de seguridad.
- Elimine todo clavo o algún otro objeto que se encuentre incrustado en la pieza de trabajo.
- El área de trabajo debe encontrarse despejada, limpia, ordenada y seca. También debe contar con la iluminación adecuada, y debe estar libre de sustancias explosivas o inflamables.
- La **sierra sable** debe estar aislada por ambos lados, o contar con un enchufe de tres patas para conectarse a una toma de corriente puesta a tierra
- El enchufe de la **herramienta** debe corresponder a la toma de corriente usada. No se debe modificar el enchufe bajo ningún concepto

NOMBRE:	SIERRA SABLE SOSO
MARCA:	MILWAUKEE



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
x							1	Verificar que el interruptor de apagado y encendido funcione correctamente.	
		X					2	Ajustar los tornillos.	
			X				3	Inspeccionar los carbones de la herramienta y si es necesario cambiarlos para mejor funcionamiento de la herramienta.	
	X						4	Reemplazar la segueta cuando sea necesario para realizar mejor los cortes.	
							5	Inspeccionar el cable alimentador de energía de la pieza.	
				X			6	Observar el collar de la herramienta donde se sujeta la segueta aceitarlo y en caso de estar dañado cambiarlo.	
		x					7	Limpiar la herramienta después de ser utilizada.	
	x						8	Se recomienda no mojar la herramienta para evitar cualquier tipo de cortos en su funcionamiento	
							9		
							10		
							11		

7.8 Brazo Hidráulico

[illegible]

7.9 Camión

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE CAMION			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
MOTOR			 		
FILTRACIONES					
ALTERNADOR					
RADIADOR					
MOTOR DE ARRANQUE					
LUCES EN GENERAL					
FRENO DE SERVICIO/PARQUEO					
ESTADO DE CABINA					
CALEFACCION					
LIMPIAPARABRISAS					
ESPEJOS					
NEUMATICOS					
NEUMATICO DE REPUESTO					
CINTURON DE SEGURIDAD					
FRENO DE MOTOR					
FILTROS DE AIRE					
FILTROS DE DIESEL					
FILTRO DE ACEITE					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: el uso de los camiones y maquinas serán utilizadas cuando todas las partes que lo conforman se encuentren en buen estado					

7.10 Minicargador

Generalmente, estos equipos son definidos como cargadores con ruedas u orugas de tamaño compacto y con 70 caballos de potencia en promedio. Todos poseen un cucharón, cuya capacidad de carga puede variar de acuerdo a la marca y modelo. Por lo general, encontrarás opciones de entre 0.45 y 0.55 m³.

Por otra parte, una de las **características del minicargador** es que posee dos estilos diferentes: minicargadores sobre ruedas y minicargadores sobre orugas.

Seguridad del personal para el uso de Minicargador

- Nunca entre o salga parándose debajo de un implemento levantado porque le puede caer encima.
- No encender el motor u opere los controles desde afuera de la cabina, el minicargador o los brazos de elevación puede aplastarlo al activar los controles.
- Siempre use el cinturón de seguridad y baje la barra de seguridad cuando este en el asiento del operario.
- Nunca sube o baje de la cabina mientras el motor este en marcha.
- Nunca se incline hacia afuera de la cabina cuando el motor este en marcha, mantenga su cabeza, brazos y piernas.

NOMBRE:	CABRESTANTE HIDRAULICO
MARCA:	OMAC ITALY



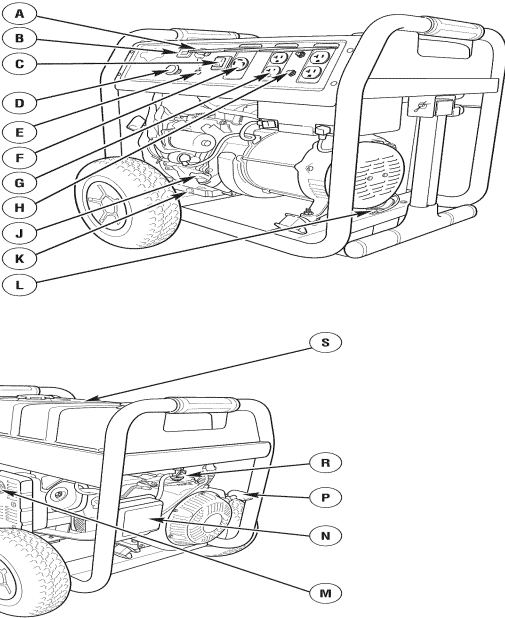
Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
		X (200 hrs)			X(1000 hrs)	X cada año	1	Cambiar el filtro 6.0.5 durante las primeras 200 horas de funcionamiento, sucesivamente el cambio será después de cada 1000 horas de funcionamiento; o cada año.	
		X (200 hrs)			X (1000 hrs)	X (cada año)	2	Controlar y limpiar por tricloroetileno o gasolina los filtros 6.0.2 e 6.0.3 puestos dentro del tanque cada 200 horas de trabajo posterior cada 1000 horas de trabajo y de igual forma cada año.	
	X (50 hrs)		X (500 hrs)			X (cada año)	3	Cambiar el aceite del multiplicador luego de las primeras 50 hrs de trabajo, posterior cada 500 horas o es igual cada año	
		X (100 hrs)		X (500 hrs)		X (cada año)	4	Controlar el aceite de freno negativo cada 100 horas posterior cada 500 horas o cada año	
			X				5	Lubricar periódicamente cada punto externo que automáticamente no se lubrican.	
			x				6	Llevar la limpieza periódicamente de la masa radiante del intercambiador de calor por aire comprimido.	
		X					7	Inspeccionar constantemente los tornillos que sujetan los varios componentes al chasis, y efectuar la misma operación con los demás componentes de las mangueras del circuito hidráulico y los varios componentes hidráulicos como electroválvulas y válvulas hidráulicas.	
							8		
							9		

7.12 Generador G5000

Generador con motor a gasolina de 4 tiempos marca Briggs&Stratton de 10 hp con arranque Manual/Eléctrico. Ideales para la construcción ligera y energía de respaldo en emergencias, conexión de aparatos eléctricos.

Seguridad del personal para el uso de un generador G5000

- Permite que los generadores se enfríen antes de almacenarlos o reabastecerlos con combustible. Si el combustible se derrama sobre las piezas calientes del motor de la unidad, podría prender fuego.
- Almacena la gasolina del generador lejos de otros combustibles o materiales combustibles. Nunca almacenes combustible en tu casa.
- Mantén el combustible en un recipiente apropiado para almacenamiento claramente etiquetado. Almacena el combustible en un estante alto o en un gabinete con llave, fuera del alcance de niños o mascotas.
- Nunca fumes cerca de un generador ni del combustible.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE GENERADOR G5000			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS			BUEN ESTADO	MAL ESTADO	
INTERRUPTOR DE ARRANQUE A					
CONTADOR DE HORAS B					
DISYONTOR BIPOLAR C					
CONTROL DEL ESTRANGULADOR D					
CARGADOR DE FLOTACION DE LA BATERIA E					
TOMA CORRIENTE CON DISPOSITIVO DE SEGURIDAD F					
TOMACORRIENTE DOBLE DE 120 VOLTIOS G					
DISYUNTORES (CA) H					
TAPON DE LLENADO /VARILLA DE NIVEL DE ACEITE J					
TAPON DE VACIO DE ACEITE K					
CONECTRO DE TIERRA L					
SILENCIADOR APAGACHISPAS S					
DEPURADOR DE ACEITE R					
CULATAZO EL PRINCIPIO P					
VALVULA DE COMBUSTIBLE N					
TANQUE DE COMBUSTIBLE M					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST		SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	GENERADOR DE LUZ G-500
MARCA:	



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
X primeras horas del trabajo (5 hrs)							1	Cambiar el aceite del motor.	
	x						2	Limpiar los residuos	
		x					3	Comprobar el nivel del aceite.	
	x						4	Limpiar el filtro del aire del motor.	
			x				5	Cambiar el aceite del motor.	
				x			6	Sustituir el filtro del aire.	
							7	Cambio de la válvula del combustible	
					x		8	Brindar ajustes de la bujía.	
				x			9	Inspeccionar el silenciador	
		x					10	Limpiar el sistema de refrigeración.	
							11		
							12		

7.13 SOLDADORA PORTATIL INFRA

Es una máquina que se utiliza para la fijación de materiales. La unión de estos se logra gracias a la fundición de ambos materiales o con un material de aporte que, mientras se funde, se coloca entre las piezas que se quieren soldar y cuándo se enfría se convierte en una unión fija y resistente.

Seguridad del personal para el uso de la soldadora

- La radiación de la luz infrarroja es la causa del quemado en la retina y de la enfermedad llamada cataratas. Proteja los ojos con el casco de soldar equipado con un plato filtrante de grado apropiado.
- Proteja su cuerpo de las partículas y rayos del arco con ropa protectora. Como son: ropa de lana delantal a prueba de fuego guantes.
- Ropa propiamente ajustada que no esté desgastada o rota.
- Las camisas deben tener mangas largas.
- Los pantalones deben ser de bota larga y zapatos que cubran cuando se está soldando con arco.
- Revisar el equipo de ropa protectora antes de cada uso, para estar seguro de que está en buena condición.
- Mantener la ropa libre de grasa y aceite.

GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM		CHECK LIST DE SOLDADORA			
AREA					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:			FECHA:		
CONDICIONES DE LOS ACCESORIOS	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR		
BOTÓN ENCENDIDO / APAGADO					
MANIJA DE TRASLADO					
CARCASA					
PERILLA SELECTORA DE AMPERAJE					
CABLE DE MASA					
PINZA DE MASA					
PINZA PORTA ELECTRODO					
CABLE PORTA ELECTRODO					
OBSERVACIONES					
INSPECCIONADO POR					
REALIZO EL CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA		ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.					

NOMBRE:	SOLDADORA PORTATIL
MARCA:	INFRA



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
		X					1	HILO DE SOLDAR INSPECCIONAR LA MEDIDA Y LIMPIAR	
			X				2	CABLE DE PISTOLA O PINZA INSPECCIONAR Y SI ES NECESARIO CAMBIARLO.	
		X					3	LIMPIAR LAS PINZAS DE SOLDAR	
			X				4	LIMPIAR EL DIFUSOR UTILIZANDO UN CEPILLO DE ALAMBRE	
				X			5	VERIFICAR LAS PUNTAS DE CONTACTO Y SU CASO SI ES NECESARIO CAMBIARLAS PARA MEJOR FUNCIONAMIENTO.	
					X		6	ISPECCINAR EL ESTADO DEL CALE ALIMENTADOR DE ENERGIA DEL EQUIPO.	
							7		
							8		
							9		

7.14 Motosierra

La motosierra es una herramienta de corte utilizada comúnmente para la poda y tala de árboles. Todos los modelos de motosierras están formados por un conjunto de dientes de sierra. El cual se usa para el corte de troncos, tala de árboles y arbustos. Por su potencia y velocidad, la motosierra suele ser la más utilizada por profesionales y usuarios ocasionales en las épocas de poda.

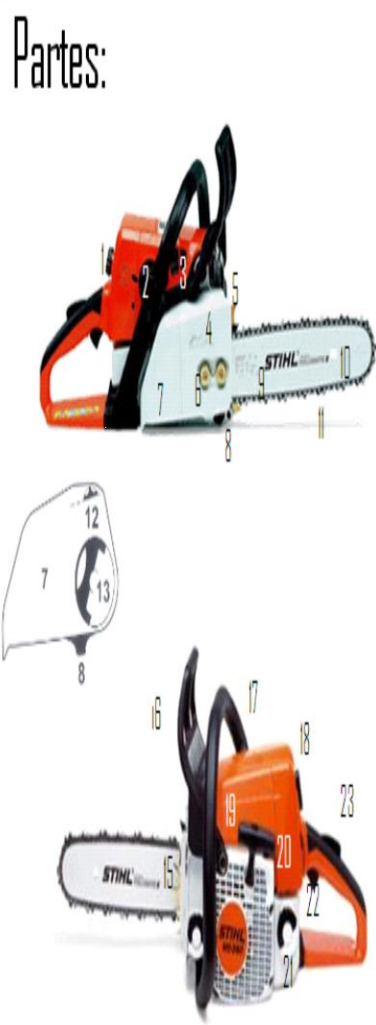
Seguridad del personal para el uso de la Motosierra

- Sujeta firmemente la motosierra con las dos manos.
- No te acerques mucho al cuerpo de la motosierra mientras está funcionando.
- Asegúrate que la tensión de la cadena de corte es la correcta.
- Usa zapatos de protección especializados para el trabajo con motosierras.
- Usa ropa anticorte de manga larga para evitar posibles lesiones graves.
- Protégete la cabeza con un casco con malla frontal, usas auriculares para el ruido y gafas para los ojos.
- Usa guantes resistentes, a ser posible con protección anticorte

AREA

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

FECHA

CONDICIONES DE ACCESORION	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	PUNTOS A INSPECCIONAR
CIERRE DE CARCASA			Partes:  - Cierre de carcasa - Tornillo de ajuste del carburador - Válvula de descompresión - Freno de cadena - Silenciador - Piñón de cadena - Tapa del Piñón de cadena - Guardacadenas - Tensor de cadena - Espada - Cadena oilmatic - Rueda tensado rápido de cadena - Empuñadura - Cierre depósito de aceite - Tope de garras - Protector salva manos - Empuñadura delantera - Enchufe de la bujía - Empuñadura de arranque - Palanca de mando unificado - Cierre depósito combustible - Acelerador - Bloqueo del acelerador
TORNILLO DE AJUSTE DEL CARBURADOR			
VALVULA DE DESCOMPRESION			
FRENO DE CACDENA			
SILENCIADOR			
PIÑON DE CADENA			
TAPA DEL PIÑON DE LA CADENA			
GUARDACADENAS			
TENSOR DE CADENA			
ESPADA			
CADENA OILMATIC			
RUEDA TENSADO RAPIDO DE CADENA			
EMPUÑADURA			
CIERRE DE DEPOSITO DE ACEITE			
TOPE DE GARRAS			
PROTECTOR SALVA MANOS			
EMPUÑADURA DELANTERA			
ENCHUFE DE LA BUJIA			
EMPUÑADURA DE ARRANQUE			
PLACA DE MANDO UNIFICADO			
CIERRE DE DEPOSITO DE COMBUSTIBLE			
ACELERADOR			
BLOQUEO DEL ACELERADOR			
OBSERVACIONES			
NOTA: SI EN ALGUN CASO LAS PARTES EXTERNAS DE LA HERRAMIENTA NO ESTAN EN BUEN ESTADO REPORTAR CON EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA RESOLVERLO.			
INSPECCIONADO POR			

REALIZO CHECK LIST	SUPERVISOR DEL AREA	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE:	MOTOSIERRA
MARCA:	KUSHIRO



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500-2000 horas)	REF	DESCRIPCION	LUBRICANTE
			X CAMBIAR				1	FILTRO DE AIRE	
		X INSPECCIONAR					2	BARRA GUIA (ESPADA)	
			X AFILAR ANTES DE USARLA				3	CADENA	
				X LLENARLO			4	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	
					X CAMBIAR		5	CARBURADOR	
			X ISPECCIONAR				6	EMBRAGUE	
					X LIMPIAR		7	ESCAPE LIMPIAR	
				X			8	CARCASA INSPECCIONAR Y SI ES NECESARIO CAMBIARLO	
					X		9	ACELERADOR INSPECCIONAR Y SI ES NECESARIO CAMBIAR	
							10		
							11		

7.15 Unidad Hidráulica

Las unidades hidráulicas son, en breve, los componentes principales de todo sistema hidráulico. Estas están compuestas principalmente de un motor, un depósito, así como una bomba, que en conjunto pueden generar una gran cantidad de energía para conducir la mayoría de los tipos de arietes hidráulicos.

Seguridad del personal para el uso de unidad hidráulica

- Ajustar y quitar equipos cuando el fluido hidráulico está bajo presión puede ser peligroso.
- Mantener todas las partes del cuerpo alejados de tubitos y boquillas que botan fluido a presión alta.
- Nunca cruce las mangueras o líneas en los equipos.
- Siempre baje el implemento hasta el suelo antes de dar mantenimiento y reducir presión.
- Siga todas las instrucciones del manual del operador.
- Si usted nota un retén o una manguera en malas condiciones, notifique a su patrón para que la reponga.

NOMBRE:	MOTOBOMBA HIDRAULICA/UNIDAD HIFRAULICA
MARCA:	HONDA



Diario (10 horas)	Semanal (50 horas)	Dos Semanas (80-100 horas)	Tres Meses (500 horas)	Cuatro Meses (500 horas)	Seis Meses (1000 horas)	Anual (1500- 2000 horas)	REF	DESCRIPCIÓN	LUBRICANTE
		X ANTES DE USO					1	ACEITE DE MOTOR	
			X				2	FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	
	X REVISAR			X			3	BUJIA	
	X LIMPIAR						4	ASPAS DEL VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO DEBAJO DE LA CUBIERTA.	
		X LIMPIAR					5	CAMAR DE COMBUSTION	
			X AJUSTAR				6	ESACIO DE LA VALVULA DEL MOTOR	
				X			7	FILTRO DE GASOLINA Y DEL TANQUE	
		X LIMPIAR					8	CONECTORES HIDRAULICOS	
		X LIMPIAR					9	CONECTORES ELECTRICOS	
	X						10	NIVEL DE FLUIDO HIDRAULICO, TAPON DE LLENADO APRETADO.	
					X		11	FILTRO DE FLUIDO HIDRAULICO	
					X		12	CAMBIAR FILTRO DE FLUIDO HIDRAULICO, LIMPIAR EL TANQUE.	
				X			13	APRETAR TORNILLOS DE MOTOR	
							14		
							15		

			
Martillo	Maceta	Llave perico	Llaves Allen
			
Desarmador de cruz	Desarmador plano	Matraca	Amarrador
			
Llave mixta	Brocas	Llave de presión	Llave cola de rata
			
Pinza electricista	Llave stilson	Maceta de goma	Segueta

Estas son las herramientas que se utilizan para cualquier actividad en las obras en que la empresa participa como constructora. Cada una de estas herramientas debe cumplir con la seguridad necesaria y no tener ninguna fisura o algún daño que impida que la herramienta cumpla con la función para lo que fue creada, ya que puede provocar algún daño en la persona que la utiliza.

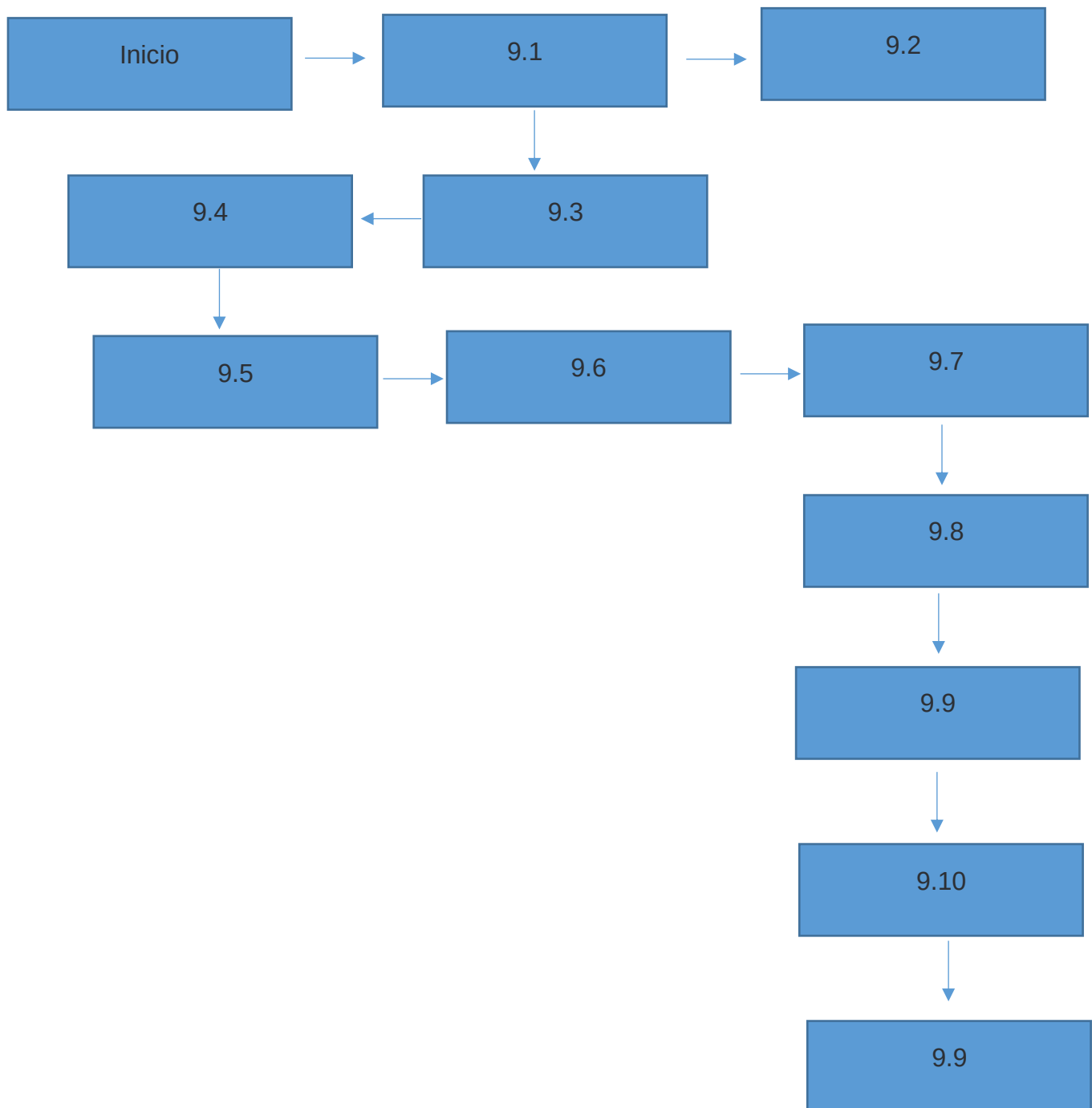
8.- formatos

[illegible]

126

		GRUPO CONSTRUCTOR ARROSAM S.A DE C.V		
		SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		
NOMBRE DEL TALLER MECANICO QUE BRINDA EL SERVICIO			TIPO DE MANTENIMIENTO	
NUMERO ECONOMICO	TIPO DE UNIDAD	ODOMETRO/HOROMETRO	PLACA	MARCA
OBSERVACIONES DE LA UNIDAD/ ACCESORIOS				
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		SELLO DE LA EMPRESA

9.- diagrama de flujo



10.-Descripción del diagrama de flujo

9.1 ordenar el espacio antes de iniciar con cualquier actividad del tipo de mantenimiento el que sea y antes de revisar cualquier equipo.

9.2 es necesario utilizar el equipo de protección para que las tareas de mantenimiento se realicen de manera segura y con responsabilidad.

9.3 solicitar el material o materiales (piezas herramientas) que se utilizaran para llevar acabo el mantenimiento y en caso de ser necesario hacer una requisición para tener la materia prima a utilizar para el mantenimiento.

9.4el encargado e almacén general deberá de entregar los equipos que se encuentran detenidos y el encargado de mantenimiento deberá revisarlos y realizar el mantenimiento que necesiten.

9.5 para inspeccionar los accesorios de los equipos apoyarse de los check list que existen en el manual de control de mantenimiento.

9.6 utilizar la hoja de mantenimiento para una mejor operación del equipo que se utiliza, de esta forma se observa cuando se le brindara el mantenimiento adecuado y el cambio de los lubricantes dependiendo de cada marca de los equipos.

9.7 leer las medidas de seguridad para realizar el mantenimiento adecuado del equipo y mantenerse seguro al realizar la actividad correspondiente o encomendada.

9.8 registrar el mantenimiento en la bitácora de mantenimiento con el código Mantto.-RG-30 , de esta forma se lleva un control en el mantenimiento brindado a los equipos especificando la marca del equipo, tipo de mantenimiento y el responsable quien lo realiza.

9.9 para el mantenimiento de maquinaria y parque vehicular utilizar el formato titulado solicitud de mantenimiento especificando el nombre del taller que realizara el mantenimiento, número económico de la unidad, tipo de unidad, placa, marca, y anotar las observaciones del equipo anotando en un listado los accesorios con los que se lleva a realizar el mantenimiento.

9.10 registrara el mantenimiento de parque vehicular y maquinaria en el documento con el código Mantto.-RG-31 en el cual muestra las opciones si es un mantenimiento preventivo, correctivo, mecánico, eléctrico, programado y real.

Es importante mencionar que para el mantenimiento sencillo que se le realizan a máquinas y parque vehicular se registrara en este mismo documento Ya que como bitácora se anotara el mes día y que es lo que se realiza para mayor control.