

**07 DE JUNIO DE  
2019**



**BRENDA  
SARAHÍ  
PASILLAS  
VILLALOBOS.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE.  
ING. GESTIÓN EMPRESARIAL  
ANÁLISIS DEL CONTROL DE LOS COSTOS  
Y RECURSOS DE TRANSPORTES HIDRO  
HIDALGUENSES S.A. DE C.V.**

**Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.**

ASESOR EXTERNO  
Ing. José Juan Araujo Martínez.

ASESOR INTERNO  
L.N.I. Benito Rodríguez Cabrera

07 de Junio de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo está dedicado a mi familia ya que sin su apoyo incondicional no lo haya logrado en especial a mis padres que son mi motor para seguir trabajando, con toda la confianza y amor que me demostraron para seguir adelante y lograr mis sueños la meta a llegar, ellos lograron que me enfocara y no perdiera el rumbo ya que me aconsejaban y cuando caía o tropezaba por una u otra razón me levantaban y nunca perdieron la fe en mí, gracias por enseñarme quien soy cuando se me olvida, sobre todo nunca despegar mis pies de la tierra, por no amarrarme mis alas al querer volar a conocer el mundo, por cuidarme como si fuera una niña, la niña de sus ojos, y nunca darme por vencida, que me demostraron que en esta vida todo cuesta y que a cada acción siempre existe una reacción, que debo siempre a ser lo correcto que sea para mí, le doy gracias a Dios por los Padres, estrictos, y amorosos que me dio no los cambiaría por nada del mundo porque ellos son el verdadero amor, ellos son toda mi vida mi felicidad Juan Manuel Pasillas Sosa, María Aida Villalobos Bustos son todo para mí.

Agradezco infinitamente a dios, porque él es el que esta conmigo a cada minuto, y nunca me suelta de la mano y hasta el día de hoy me ha dado mucha felicidad, paz, y amor y logra, lo que no haría yo sola sin él no sería quien soy.

Agradezco a mis abuelos Amelia Bustos Ovalle, Miguel Mercado Villalobos y tíos Rodolfo Villalobos Bustos, Lisandra Villalobos Bustos, Ana Rosa Villalobos Bustos. Quien me han apoyado y han dado consejos para mejorar día a día por demostrarme que querer es poder, y que si quiero lograr algo lo realice y luche por ello, y que están conmigo en las buenas y en las malas por apoyarme económicamente, por mimarme demasiado. Doy gracias también a Carlos Miguel Núñez Sosa (mi Cora) que me ha ayudado a mis tareas y me ha apoyado en este ciclo escolar, y me hace reír siempre que estoy estresada siempre nuestro.

Agradezco a los maestros que son una parte principal para el aprendizaje y que sin su ayuda y conocimiento brindado hacia mi este proyecto no se haya elaborado de esta manera. Sin la ayuda del licenciado Benito Rodríguez, que me ha ilustrado de manera profesional para poder redactar y manipular satisfactoriamente este proyecto. Ya que es una persona muy inteligente y es de admirarse porque es muy inconforme y da un ejemplo de luchar por ser alguien mejor y no conformarse con poco mil gracias por tenerme paciencia y hablarme de manera muy atenta para poder entender. A la empresa Transportes Hidro Hidalguenses, en especial al ing. Modesto Sebastián León, José Juan Araujo, Pablo Alejandro Rodríguez y Ernesto Hernández García, quienes me dieron el apoyo para laborar en esta, y brindarme de su conocimiento y experiencia aconsejándome y teniendo la confianza en mí, enseñarme como es que se trabaja.

Gracias no tengo como agradecerse los y este proyecto no es solo mío sino de todos  
nosotros 😊♥

## **RESUMEN**

En la actualidad, las empresas buscan que sus recursos sean óptimamente utilizados, por lo cual es suma importancia la decisión de reemplazar o continuar manteniendo un determinado equipo, representa uno de los elementos fundamentales de estrategia de desarrollo de una industria o empresa. Un reemplazo a tiempo de lo razonable puede elevar los costos de producción debido a una serie de problemas fáciles de identificar. Un reemplazo prematuro puede ocasionar el desvío de recursos que pudieran tener otras prioridades para la empresa, además de los costos de oportunidad que implica no trabajar con adecuadas estructuras y óptimos costos y riesgos.

En el trabajo que se presenta a continuación se pretende ampliar la visión de los empresarios, con estrategias tales como una herramienta de Excel, para poder supervisar y tener un mejor control en las unidades de carga, además, el análisis del control de los costos y recursos de Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V., ayudará para evaluar si un equipo está trabajando de manera económica o si los costos de operación pueden disminuirse en un mantenimiento (preventivo, correctivo o reactivo,). Con el fin tener un reemplazo de estas a tiempo y saber el alta o baja de consumos ya sea de refacciones, combustibles y lubricantes con el fin de llevar una mejor investigación por cada una de la maquinaria de transporte.

Este proyecto no solo servirá a un solo departamento si no a tres los cuales son más comunicados yeso, cantera, y trituración. Con el fin de tener la información exacta de cada unidad y a si mismo se encuentre la información electrónica y se pueda llevar un control, más preciso y menos laborioso y pueda facilitar el trabajo de cada persona que se encargara de manipularlo.

## Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS .....	2
RESUMEN .....	I
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	III
ITRODUCCION .....	4
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN .....	6
<b>POLITICA</b> .....	6
<b>MISION</b> .....	6
<b>VISION</b> .....	6
<b>OBJETIVOS</b> .....	7
<b>VALORES</b> .....	7
<b>SERVICIO QUE OFRECE</b> .....	7
ORGANIGRAMA.....	8
PROBLEMAS A RESOLVER .....	9
OBJETIVOS .....	10
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	10
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b> .....	10
JUSTIFICACION .....	11
MARCO TERICO .....	12
MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	16
CORRECTIVO.....	17
.....	17
REACTIVO.....	17
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	23
RESULTADOS.....	29
PROGRAMACION DE SERVICIOS .....	30
CHECK LIST .....	31
CATERPILLAR.....	35
UTILIDAD.....	36
FALLA .....	37
CONLUSIÓN.....	40
COMPETENCIAS.....	41

FUENTES DE INFORMACION .....	43
ANEXOS .....	44

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama. Fuente: Transportes Hidro Hidalguenses .....	8
Ilustración 2 Diagrama de mantenimiento preventivo. Fuente: Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.....	16
Ilustración 3 Diagrama mantenimiento correctivo. Fuente. Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.....	17
Ilustración 4 Diagrama de mantenimiento Reactivo Fuente. Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.....	18
Ilustración 5 Descripción de actividades. Fuente: Elaboración propia.....	23
Ilustración 6 Base de control de Costos. Fuente: Elaboración propia .....	29
Ilustración 7 Lista de programación de servicio. Fuente. Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.....	30
Ilustración 8 Hoja De Check-list 771 300, 600,1200, 2400 hrs Fuente: elaboración propia .....	31
Ilustración 9 Hoja de check-list cargadores 300,600, 1200, 2400, hrs. Fuente: Elaboración propia .....	32
Ilustración 10 Hoja de check-list camiones 300, 600, 1200, 2400: Fuente: Elaboración propia .	33
Ilustración 11 Capacidades de unidad: Fuente Caterpillar .....	35
Ilustración 12 Base de datos control de gastos: Fuente elaboración propia.....	36
Ilustración 13 Ilustración de fallas: Fuente: Elaboración Propia .....	37
Ilustración 14 Grafica de Pareto de acuerdo a las fallas: Fuente: Elaboración propia .....	38

## **ITRODUCCION**

El servicio de transporte de carga cumple la función de transportar de un lugar a otro una determinada mercadería. Este forma parte de toda una cadena logística, la cual se encarga de colocar uno o varios productos en el momento y lugar indicado, conocido por muchos como el servicio de distribución, logística, gestión de distribución, entre otros; es una pieza importante en el proceso económico de un país, debido a que va a incrementar o disminuir la eficiencia del servicio de transporte de carga en el mercado y este resultado se reflejará en el nivel de competitividad y el buen servicio que las empresa.

La motivación para realizar este proyecto de residencias es la deficiencia de control que presenta en el mantenimiento de las unidades, que perjudican el buen estado de estas y a la vez pérdida de tiempo por estar sin movimiento por falla mecánica, por lo cual hay un incumplimiento de las actividades programadas. En este contexto se realiza un control de las unidades con problemas mecánicos realizando check-list a cada unidad y así dar mantenimientos preventivos, para evitar mantenimientos correctivos ya que estos son más costosos y se tiene un incumplimiento de las actividades programadas.

Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V. es una empresa con 15 años de antigüedad dedicada a la explotación y trituración de yacimientos, conformada por una socio cooperativa que cuenta con 76 trabajadores, distribuidos en 3 departamentos denominados: yeso, cantera, y trituración.

Para la realización de su objeto la empresa cuenta con 45 unidades de transporte. Cada unidad consume: diésel, lubricantes en cada reposición, asimismo, requiere refacciones en sus mantenimientos preventivos o correctivos.

En el capítulo uno se verá los preliminares del proyecto con una información clara y específica para que sea entendible para todo tipo de persona que quiera leer el informe

En el siguiente capítulo se plasma las generalidades del proyecto, identificando el perfil de la empresa y los problemas a resolver de esta.

En el tercer capítulo se ilustrara el marco teórico de este trabajo que está constituido por un conjunto de teorías, enfoques teóricos, e investigaciones

En el siguiente, es el desarrollo de problema y actividades realizadas para cumplir con el proyecto, es un proceso complejo que no solo involucra el crecimiento económico sino que abarca la forma como la sociedad se va a organiza.

Capitulo cinco se mostrara los resultados obtenidos de este informe, conforme a la investigación que se realizó a lo largo de este proceso con el fin de poder tener la mejora continua para la empresa.

En el capítulo seis se plasmara las conclusiones, recomendaciones y la experiencia personal adquirida que se obtuvo conforme a la elaboración del informe

El capítulo siete se hablara de las competencias desarrolladas de tal proyecto

En el siguiente capítulo se mostrara las fuentes de información que fueron requeridas para realizar este proyecto con el fin que se pueda utilizar y sea de gran utilidad para más de una persona.

El capítulo nueve se plasmara todos los anexos del proceso que sirven de gran ayuda para que se pueda entender que documentos se manejan aparte de los que fueron elaborados

## **DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN**

Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V. es una empresa que forma parte del Grupo de Cooperativa Juárez S.C.L. y se funda debido a la necesidad de prestar el servicio a CYCNA en primer término y a clientes locales de agregados para la construcción en Arroyo Hondo, Tepezalá, Aguascalientes, iniciando operación en el año 1998. En el año 2000 se inicia la prestación del servicio de explotación y acarreo de materiales a la trituradora primaria del cliente, actividad que a la fecha se sigue desempeñando, sin desatender la trituración de agregados los cuales se venden a diferentes empresas dentro de la región.

### **POLITICA**

En Transportes Hidro Hidalguenses, S.A. de C.V. estamos comprometidos a controlar los procesos relacionados con la explotación de yacimientos y trituración de agregados para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, considerando el contexto de la organización, necesidades y expectativas de las partes interesadas y la satisfacción de nuestros clientes, previniendo la contaminación del medio ambiente, asegurando la integridad física del personal y mejorando continuamente en nuestro Sistema de Gestión Integral.

### **MISION**

En Transportes Hidro Hidalguenses S.A. de C.V. nuestra misión es proveer un excelente servicio en la explotación de yacimientos y transporte público de carga para la industria, mediante el control y estandarización de nuestros procesos, aplicando la mejora continua con el fin de satisfacer las expectativas de nuestros clientes anticipándonos a sus necesidades.

### **VISION**

Posicionarnos como la empresa líder en la prestación de servicios de explotación de yacimientos y transporte público de carga para la industria en el ámbito nacional y regional, esto por medio de una total satisfacción del cliente.

## **OBJETIVOS**

### General

- Transportes hidro hidalguenses tiene como objetivo obtener la Satisfacción del cliente evitando generar no conformidades, manejando de forma integral los residuos. Logrando un Ambiente de trabajo seguro a largo plazo.

### Específico

- Cumplir con la satisfacción del cliente.
- Atender las no conformidades en tiempo y forma.
- Disminuir la cantidad de residuos peligrosos.
- Disminuir la cantidad de residuos urbanos.
- Aprovechar la generación de residuos especiales.
- Eliminar incidentes.

## **VALORES**

1. Trabajo en equipo
2. Honestidad
3. Responsabilidad.
4. Disciplina.
5. Eficiencia

## **SERVICIO QUE OFRECE**

1. Solo servicio de traslado de minerales

**ORGANIGRAMA**



Ilustración 1 Organigrama. Fuente: Transportes Hidro Hidalguenses

## **PROBLEMAS A RESOLVER**

En Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V., dedicada a la explotación de minerales para la construcción, se refleja un problema en las unidades de carga de diferentes materiales, que va desde los bancos de explotación hasta la trituradora, de igual manera existen unidades que son las que transportan material desde la planta San Luis Potosí a Aguascalientes, algunas de estas unidades cuentan con una vida útil ya completa (10 horas en promedio) con respecto al kilometraje y horas de trabajo , pero debido al buen uso de la misma ha logrado alargar la vida de estas unidades de trabajo

El problema radica en que algunas, de estas unidades ya no es suficiente con la aplicación de mantenimiento preventivo y caen en mantenimientos correctivos, que son más costosos, pero en alguno de los casos no se encuentran las refacciones en el área de almacén que son las necesarias y por lo tanto surgen tiempo muertos, que como ya sabemos provocan perdidas a la empresa

Estas fallas constantes y mantenimientos correctivos pueden ser la alerta para que las unidades ya no funcionen y se tenga que hacer un gasto innecesario o además de improvisos de comprar una maquinaria nueva o ya usada

El fin de este proyecto es diagnosticar el estado que tienen las unidades en este momento y lo mejor que se adecue para su funcionamiento, si seguir con los mantenimientos preventivos o definitivamente ir planeado la compra de otros equipos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Controlar los costos de maquinaria y equipo de Transportes Hidro Hidalguenses identificando sus variaciones, mediante la definición y aplicación de un proceso de control en un tiempo determinado de 01 de Diciembre de 2018

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

1. Análisis de los costos de cada una de las unidades de transporte de material, con la finalidad de llevar a cabo un control.
2. Evaluando la productividad de cada uno de los equipos con base a sus horas disponibles
3. Medir el gasto de mantenimiento.
4. Implementando las herramientas así como la hoja de check-list, hojas de servicio de trabajo, y base de datos para obtener el costo beneficio del mantenimiento preventivo, correctivo y reactivo.

## **JUSTIFICACION**

Este proyecto demostrara la importancia de contar con unidades de carga eficientes, lo que se pretende es mejorar el flujo de información con respecto a los mantenimientos aplicados,

Actualmente la empresa no cuenta con un control que detecte las tendencias de los costos en estas actividades, lo que impide valorar si la unidad es rentable o no para tomar una decisión de sustitución por una nueva.

Es importante resolver este problema, primero para ver en qué estado se encuentran las unidades y cuáles son las más próximas a dar una falla grave, también para hacer eficiente la búsqueda de información que desean los mecánicos al momento de algún dato importante con respecto a mantenimientos u horómetros anteriores, ya que siempre que necesitan algún dato tienen que dirigirse a bitácoras de unidades y eso es muy tardado además tedioso y con una base de datos es más exacto y menos tardío.

## MARCO TERICO

La calidad del servicio en el sector del transporte se ha producido en grandes cambios socioeconómicos, la modificación de las pautas de comportamiento social en cuanto a calidad de vida, calidad de servicios, y exigencias medioambientales, han provocado un desplazamiento del vendedor hacia el consumidor donde el sector del transporte juega un papel preponderante.

Existen una serie de medidas que el cliente percibe de un operador en cuanto a la calidad del servicio en el transporte de mercancías como la fiabilidad, responsabilidad, flexibilidad, seguridad, tecnología y rapidez. Para la mejora y el aseguramiento de estas es necesario el desarrollo y la implantación de un sistema de calidad, además de un control efectivo de las mismas que a continuación se relacionan son los más representativos.

- 1.- Reclamaciones-Servicios-Transporte / Servicios-Transportes totales
- 2.-Presupuestos aceptados / Presupuestos totales
- 3.- Pedidos de servicios fuera de plazo / Pedidos de servicios totales
- 4.-Capacidad de carga libre en transporte / Total capacidad de carga contratada
- 5.-Margen de beneficio por tipo de transporte / Total de tipo de transporte
- 6.-Beneficio por clientes
- 7.- Satisfacción de los clientes.

Para tener una mejora continua en Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V. trabaja bajo un sistema de calidad para la satisfacción de Cementos y Concretos Nacionales S.A De C.V. (CYCNA) como cliente, por esto se realizan servicios a las unidades de transporte de carga y supervisando la vida útil de cada una de estas, para un mejor rendimiento y poder llegar al objetivo.

¿Qué es la vida útil de la maquinaria?

La vida útil es la duración estimada que un material puede tener, cumpliendo correctamente para cual fue diseñado, puesto bajo trabajo en el proceso productivo de una empresa, independientemente de que terminado ese periodo pueda seguir funcionando.

Depende de factores como su estado inicial al integrarse al proceso productivo, el mantenimiento preventivo al que necesite ser sometido, que su participación en la producción sea rentable para la empresa ya sea porque mantiene la calidad del producto final, porque no ralentiza el proceso productivo y porque no se vuelve obsoleto por la rapidez de los avances tecnológicos. El periodo de tiempo que un bien permanece integrado al proceso productivo de una empresa suele reflejarse en la depreciación de su valor en las cuentas anuales. En la depreciación de su valor en las cuentas anuales.

¿Su estimación es?

Un activo fijo esta medido por dos factores, uno es el periodo de tiempo, durante el cual la empresa espera utilizar el activo; y el otro es el número de unidades de producción que se espera obtener.

El análisis de costo de ciclo de vida, asegura la combinación óptima de los costos de capital, costos operativos, así como de los riesgos al establecer un sistema para identificar, evaluar, corregir y documentar, de las distintas alternativas en el tiempo esperado de vida. Y este se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Conocimiento del Costo de Capital
2. Conocimiento de los Costos Operativos.
3. Cálculo de los costos totales de vida los posibles intervalos de reemplazo.
4. Seleccionar el punto óptimo de reemplazo

La necesidad de llevar a cabo un análisis de reemplazo surge a partir de una o varias de las siguientes razones:

1. Desempeño disminuido. Cuando debido al deterioro físico, el desempeño esperado a un nivel de productividad (funcionar a un nivel dado de calidad, cantidad y eficiencia) se ve disminuido, trayendo esto consecuencias al negocio. Esto se manifiesta por una disminución de la producción y/o por un aumento de los costos de producción
2. Requisitos alterados. El equipo existente no puede cumplir con los nuevos requisitos legales o regulatorios bien sea a nivel de empresa, leyes locales o requisitos de los clientes. En este caso el cambio es prácticamente mandatorio y el estudio se reduce a la evaluación de la mejor opción de reemplazo.
3. Gastos de capital: En este caso mantener el equipo en operación requiere de inversiones grandes y surge la necesidad de evaluar la factibilidad de reemplazo del equipo.
4. Restricciones. En este caso el estudio surge debido a que el equipo no puede cumplir con los planes de producción y es un “cuello de botella” presente o futuro.
5. Imagen o intangibles. En este caso la inversión se justifica por la imagen deteriorada o por otros intangibles que han de justificarse financieramente.

¿Qué es un Mantenimiento?

Es un conjunto de acciones que lleva a conseguir prolongar el funcionamiento continuo de los equipos, reducir los costos de la producción, alargar la vida útil de los equipos, evitar pérdidas por paros inesperados de los equipos, producción con mayor calidad. Su

objetivo es garantizar la producción necesaria en el momento oportuno y con el mínimo costo integral.

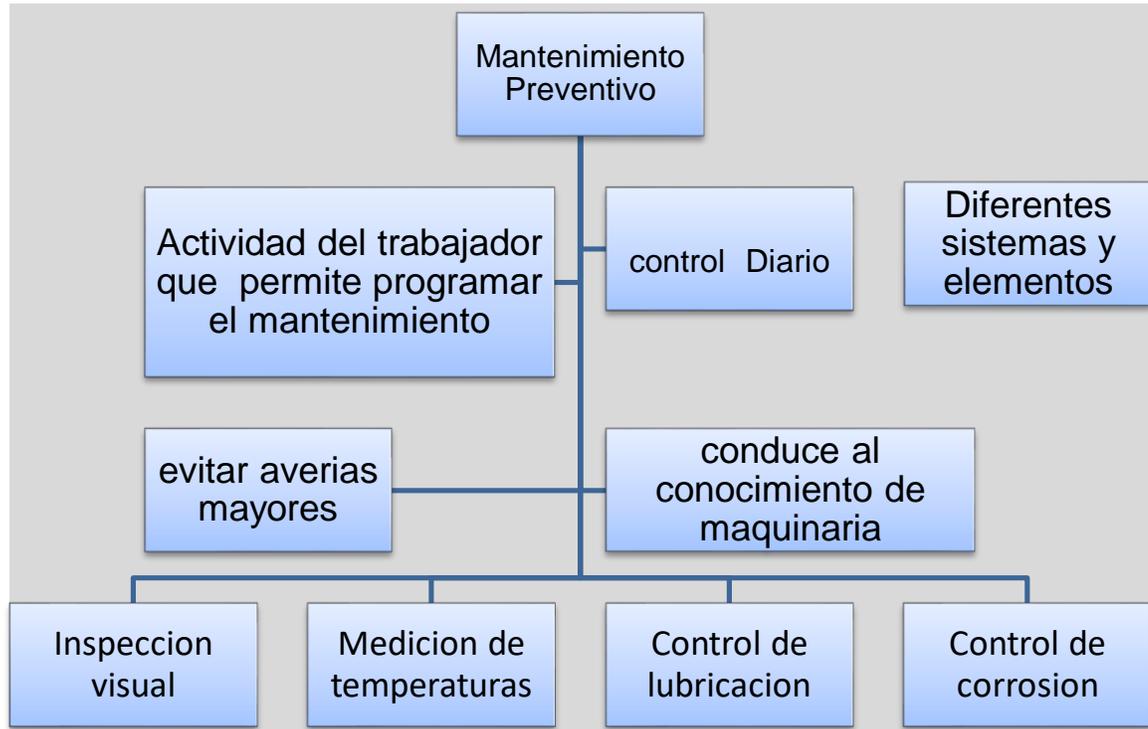
A continuación se mostraran los tipos de mantenimiento que maneja la Empresa Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.

1. Mantenimiento preventivo: son las actividades ejecutadas para prevenir y detectar condiciones que lleven a interrupciones de la producción averías y deterioro acelerado del equipo, ejecutadas en un paro programado basado en un análisis cíclico.

Estos están compuestos por periodo de funcionamiento normal del equipo durante los cuales el nivel de rendimiento decide desde un nivel óptimo hasta un punto donde se alcanza el límite de confiabilidad. Este punto es el que determina la frecuencia de mantenimiento, ya que cada vez que el equipo alcance este punto es necesario realizar las actividades de mantenimiento pertinentes para establecer las condiciones normales del trabajo del equipo (rendimiento óptimo).

Este mantenimiento se establece en la empresa en un periodo de 300, 600, 1200y 2400horas. Beneficiando que el equipo se encuentre confiable para hasta su próxima intervención.

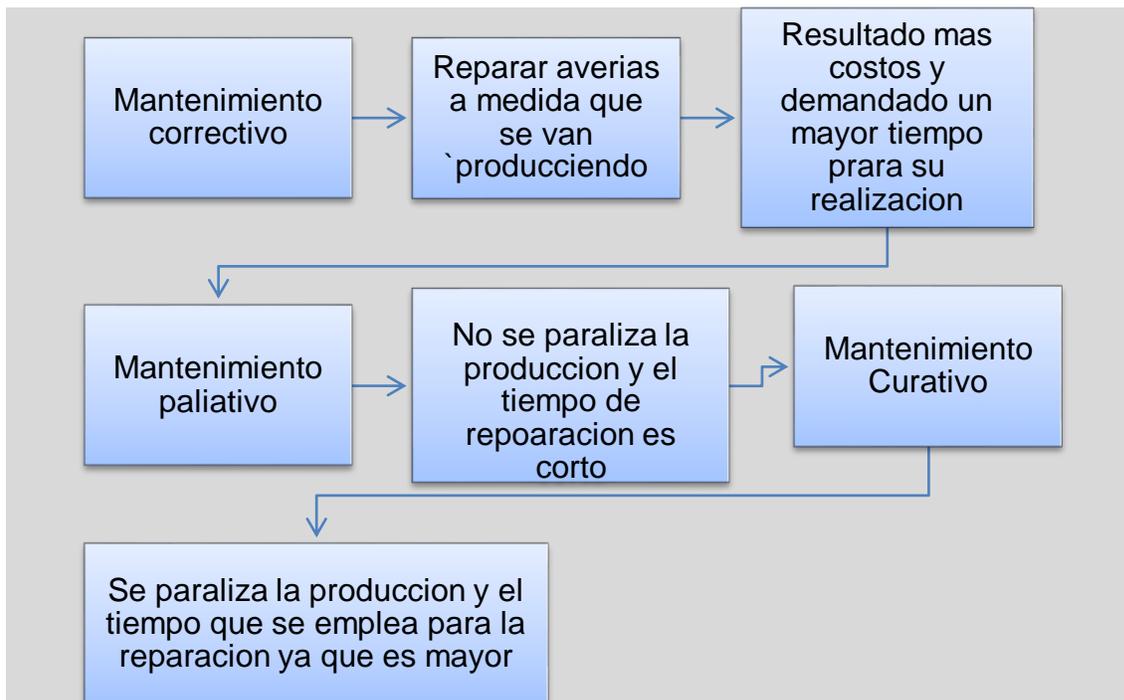
## MANTENIMIENTO PREVENTIVO



*Ilustración 2 Diagrama de mantenimiento preventivo. Fuente: Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.*

2. Mantenimiento correctivo: es el conjunto de actividades realizadas tras el fallo de un bien o el deterioro de su función requerida, al menos de manera provisional. En estos son los servicios de emergencia.

## CORRECTIVO

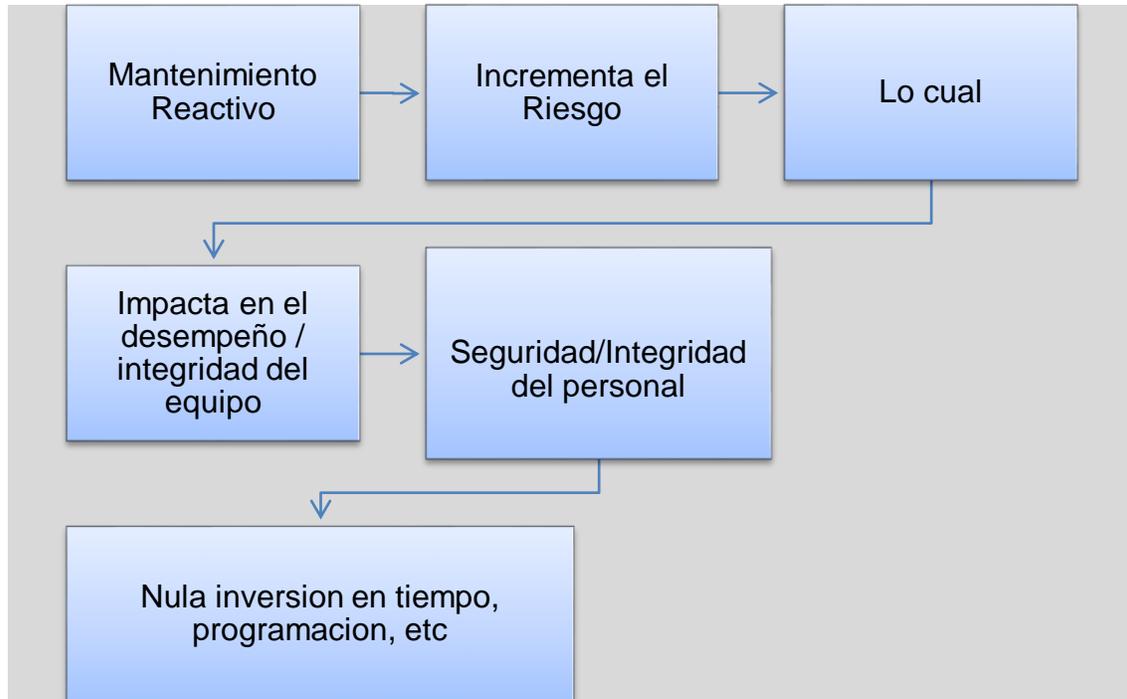


*Ilustración 3 Diagrama mantenimiento correctivo. Fuente. Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.*

## REACTIVO

3. El Mantenimiento Reactivo: es el tipo de mantenimiento en el que las acciones se toman tras una falla en el o los equipos, para corregir esa falla o avería, volviendo a dejar el equipo productivo.

Debido a los problemas que puede causar en Ítems, máquinas, equipos, instalaciones, etc., al parar la actividad o producción de forma reiterada y durante periodos impredecibles, no es nada recomendable usarlo como estrategia de mantenimiento en equipos o elementos críticos e indispensables de la empresa o instalación.



*Ilustración 4 Diagrama de mantenimiento Reactivo Fuente. Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.*

#### 4. Hoja de check-list

Esta herramienta se utiliza para recolectar datos en un formato lógico. Sirve como herramienta de transición entre la recolección de datos y el uso de técnicas más elaboradas.

Su objetivo primordial es lograr que el recolector de la información esté en capacidad de reunir y organizar datos en un formato tal que les permita un análisis eficiente y fácil.

¿Para qué sirven las hojas de check-list?

1. Para la realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso y/o deben hacerse las tareas con un orden establecido.
2. La realización de inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
3. Edificar o examinar artículos.

4. Examinar o analizar la localización de defectos. Verificar las causas de los defectos.
5. Verificación y análisis de operaciones.
6. Recopilar datos para su futuro análisis.

### ¿Qué es Diagrama De Pareto?

El diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para clasificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El nombre de Pareto fue dado por el DR. Joseph Juran en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada (ley de Pareto) según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

Según este concepto a la calidad 80/20 se conoce si tiene problemas con muchas causas el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

### ¿Cuándo se utiliza?

1. Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
2. Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
3. Al identificar oportunidades para mejorar.
4. Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
5. Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después).

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizados y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Para el desarrollo de este proyecto se abordaran términos aplicados comúnmente en Transportes Hidro Hidalguenses S.A de C.V. enseguida se muestran las definiciones:

1. Bitácora: libro en el que se registran las actividades realizadas en los mantenimientos, se describe los trabajos realizados, fecha y hora de mantenimiento y horómetros.
2. Camión mueve tierra: camión tipo yucle con capacidad de 45 toneladas.
3. Camión pipa: vehículo cerrado, camión tanque, semirremolque o remolque tipo tanque, destinado a transportar los líquidos capacidad de 20000lts
4. Camión torton: vehículo automotor destinado a soportar y arrastrar un semirremolque tres ejes, cabina y semirremolque.
5. Cargadores: máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como son los gases y los vapores, esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es trasferido a la sustancia que pasa por el convirtiéndose en energía de flujo aumento su presión y energía cinética impulsado a influir. Al igual que las bombas los compresores también desplazan fluidos, pero a diferencia de las primeras máquinas hidráulicas, estos son máquinas térmicas, ya que su fluido de trabajo es compresible, sufre un cambio apreciable de densidad y, generalmente también de temperatura a diferencia de los ventiladores y los sopladores, los

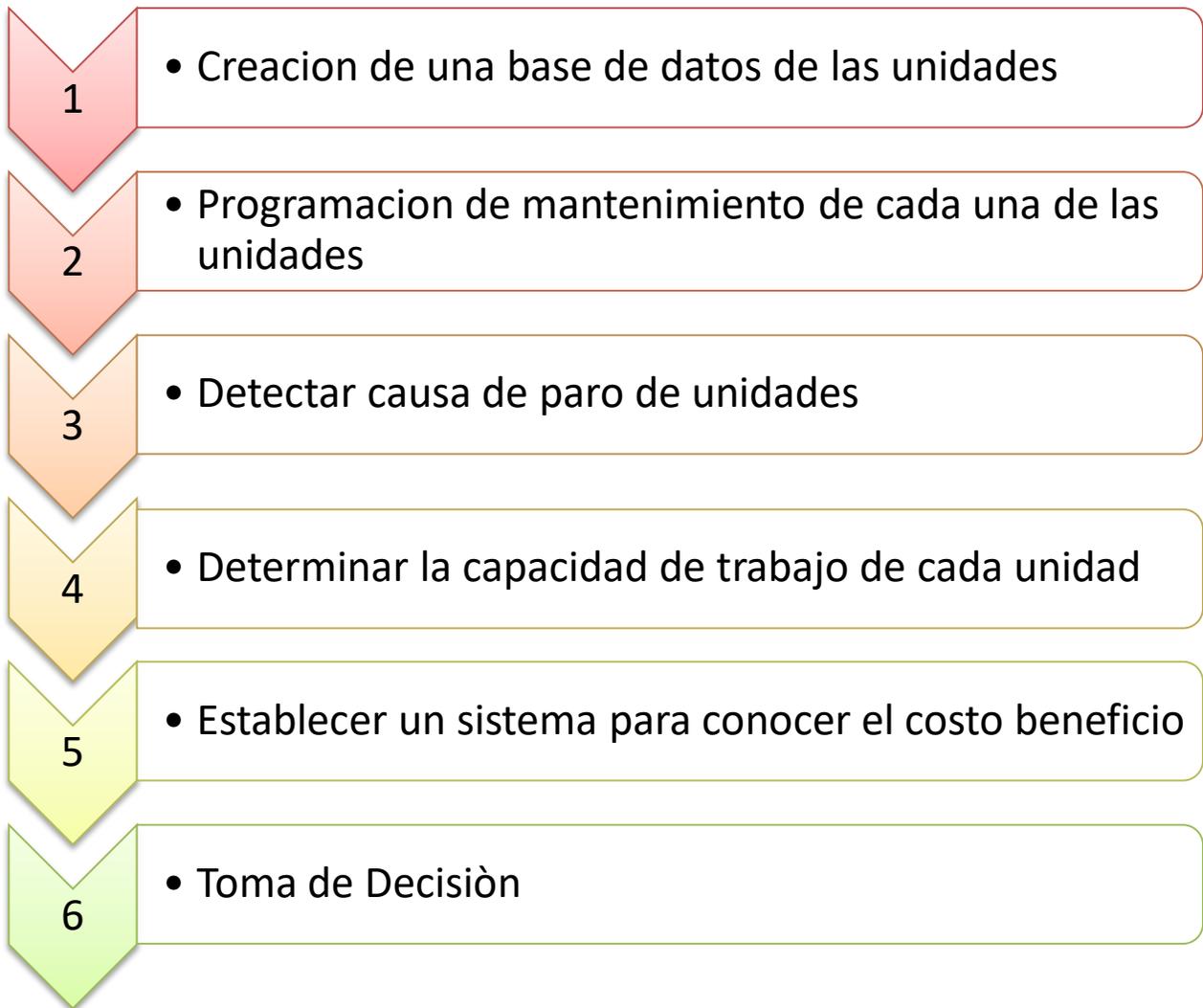
cuales impulsan fluidos compresibles, pero no aumentan su presión, densidad o temperatura de manera considerable.

6. Formato: esqueleto o patrón reimpreso son espacios en blanco para ser rellenos.
7. Horometro: dispositivo que marca las horas operadas por las unidades y la base (véase anexo5 pag.51) principal para la programación de mantenimientos.
8. Kilometraje: cantidad de kilómetros que hay o se recorren de un punto a otro.
9. Montacargas: unidad marca Bobcat con contrapeso en la parte trasera utilizada para mover y cargar los tambos de aceite, maquinaria u otros objetos pesados.
10. Retroexcavadora: máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos la retroexcavadora se utiliza habitualmente en obras para el movimiento de tierras la maquina hunde sobre el terreno una cuchara con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior, el chasis puede estar montado sobre cadenas o bien sobre neumáticos. En este último caso están provistas de gatos hidráulicos para fijar la maquina al suelo. La retroexcavadora, la diferencia de la excavadora frontal, incide sobre el terreno escavando de arriba hacia abajo, es utilizada para trabajar el movimiento de tierras a nivel inferior al plano de apoyo, o un poco superior a este.
11. Tracto camión: unidad motriz y unidad de arrastre de 9 ejes con semirremolque capacidad de 3800lts de ejes de suspensión neumática gancho de arrastre 1 juego de patines capacidad de carga de 32 toneladas.
12. Unidad: vehículo de carga.
13. ID equipo: clave de identificación de la unidad

14. Mantenimientos mayores: servicios de mejora cada 10,000 horas, 20,000 horas y 5,000 horas según el manual de mantenimiento de los fabricantes Caterpillar, Kenworth, Komatsu.
15. Orden de servicio o trabajo: formato que se responde en cada mantenimiento realizado indicando id de unidad, tipo de mantenimiento, Horometro o kilometraje, descripción del trabajo realizado, fecha y hora de entrada /salida y número de trabajador quien realizo el servicio.
16. Sistema de falla: lugar de donde proviene la falla principal o registrada.
17. Suministro: proceso de suministrar materia prima para la obtención de producto terminado de Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.

## PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

En Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V. se realizaron, las actividades planteadas que son las más importantes para la creación de la herramienta de base datos, obteniendo el costo beneficio y la vida útil de cada una de las unidades ya que es importante para la empresa conocer más detallada mente la maquinaria y el transcurso que recorre a diario para obtener una toma de decisión más clara y objetiva. A continuación se muestra de forma explícita cada una de las actividades antes ya mencionadas



*Ilustración 5 Descripción de actividades. Fuente: Elaboración propia*

1. En la actividad uno fue necesario, estar en el área de almacén para verificar, como es que se realiza el trabajo en el departamento, y así entender cómo sacar provecho de este obteniendo la información necesaria.

Diario se realiza entradas de facturas en el sistema de almacén las cuales son codificadas a cada refacción, servicio, combustible y lubricantes, estas son entregadas por proveedores al igual que las salidas, es un vale con el consumo (véase en anexo no.4 pag.50) que se solicitó, como ya antes mencionados e indicando a que unidad y departamento fue solicitado. Codificándolas para poder capturar y darlas de baja en el sistema.

Al llegar el fin de mes, se imprime un reporte de salidas por unidad el cual se clasifica por la maquinaria, el departamento y el consumo mensual. De este se aprovechó, el reporte para poder crear una base de datos en Excel de las unidades, contabilizando cada una de estas, por cada área que tendrán los conceptos de refacciones, combustibles, lubricantes y el costo de estos.

Esta información fue requerida ya que no se contaba con una base de datos electrónica, y solo se contaba documental pero no se sabía a ciencia cierta cuánto consumía la unidad al año y no se tenía la información precisa ni correcta solo se manejaba aproximados

Por lo contrario, cuando se creó la base de datos en Excel facilitó la manera de conteo, y la información es correcta.

2. Cada unidad de Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V. tiene un Horometro en el tablero, de esta la cual nos ayuda para revisar lo recorrido

Cada viernes el personal de estadística elabora manualmente la hoja de programación de servicios (véase en resultados pag.33) y es actualizado cada ocho días este se pasa para el área de almacén para que se tengan las refacciones que se va a ocupar para dicho mantenimiento.

El Horometro no es igual para cada unidad, porque no todos tiene lo mismo recorrido, por lo tanto el servicio no será igual ya que puede ser de 300, 600, 1200, 2400 horas. Este es llamado como mantenimiento preventivo, pero también se programa para mantenimientos mayores los cuales son de 5000 horas o medias reparaciones.

Esta información se requiere ,para evitar mantenimientos correctivos y el gasto de las unidades se eleve más, así mismo para llevar un control de la maquinaria, e identificar si es necesario el mantenimiento o no, ya que si no tiene el Horometro indicado, para servicio no se realizará y se economizará más al no hacer mantenimientos innecesarios

3. En la actividad tres junto con el área de mantenimiento, se realizó una investigación físicamente, para saber cuáles son las fallas más recurrentes de cada unidad, y así mismo clasificarlas por maquinaria

Después de que se recaudó la información, se dio a la tarea de crear hojas check-list, para que cada uno de los mecánicos revise que es lo que va bien de la unidad, y que es lo que está fallando y así puedan atacar más rápidamente el daño

Ya que fue creada esta hoja de check-list cada y que hay mantenimientos se saca una hoja y se va seleccionando la descripción de acuerdo a la falla, esto facilitándoles a los mecánicos el trabajo

Se archiva en el expediente de acuerdo a la unidad, para después si se requiere buscar la información ya se encuentre rápidamente, esta información fue de gran utilidad con finalidad, de tener más contenido para dicho proyecto

4. En esta actividad se detecta las causas del paro de unidades, por medio de esta se realiza una gráfica de Pareto para saber cuáles son las unidades que se encuentran con más fallas, previniendo fallas inesperadas.

Esta información fue consultada directamente con el encargado de mantenimiento, el cual tiene más información y conoce cada una de las unidades, además de esta consulta, se revisó en bitácoras de cada una de la maquinaria recaudando información para sacar un análisis de cuáles son las unidades con más paros y cuáles son las fallas más recurrentes

Las consecuencias de una falla pueden ir desde la ganancia cesante o pérdida de producción, pasando por las horas improductivas de operaciones, hasta la degradación y rotura de las propias máquinas.

Una alta disponibilidad no implica necesariamente una alta confiabilidad, pero una alta confiabilidad si implica una buena disponibilidad y seguridad, en la medida que la maquinaria, el proceso o equipos, presenta una baja probabilidad de falla

Esta información sirvió para detectar lo correctivo o lo preventivo, además de ir a la causa del problema para encontrar una mejora y atacar desde donde viene la falla

5. En la actividad cinco se revisó la solicitud del cliente de pedido para el llenado de tolva, para el suministro del material con base a eso y a la experiencia del personal se determina qué tipo de unidad se va a manjar

Tomando en cuenta los factores de carga, capacidad y la disponibilidad mediante a los mantenimientos preventivos, turno y personal.

Se estudió la distancia del recorrido que se realiza diario del banco a la tolva, para determinar el número de unidades por tipo de material

Se determina la capacidad de trabajo de cada unidad, para conocer número de viajes y el tonelaje que puede transportar, este se tomó de el llenado de la góndola conforme al viaje y la capacidad de cucharón

#### 6. Toma de decisión

Se decide entre mantener el equipo existente o adquirir uno nuevo, mejorando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Esta decisión incumbe a la alta dirección, a los socios de la cooperativa Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.

## RESULTADOS

Los resultados que a continuación se explican, se concentra en los equipos de carga como lo son los tracto camiones, camiones torton tractores, camiones mueve tierra, cargadores, Mack,etc.

GASTOS POR DEPARTAMENTO						
UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CONCEPTO	CANTERA	TRITURACIÓN	YESO	TOTAL
camion xxxx		COMB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
		LUB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
torton xxxx		REF.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
		COMB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
cargador xxx		LUB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
		REF.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
CONSUMIBLES		COMB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
		LUB.	\$ 1,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 4,00
HERRAMIENTAS			\$ 1,00	\$ -	\$ -	\$ 1,00
INSTALACIONES			\$ 1,00	\$ 1,00	\$ -	\$ 2,00
OFIADM		PAPELERIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROSV			\$ 1,00	\$ -	\$ -	\$ 1,00
QUEESP	QUEBRADOR LA ESPERANZA		\$ -	\$ 1,00	\$ -	\$ 1,00
SEGURIDAD			\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 3,00
GLOBAL MENSUAL DE REFACCIONES			\$ 83,00	\$ 85,00	\$ 1,00	\$ 169,00
GLOBAL MENSUAL DE COMBUSTIBLE			\$ 83,00	\$ 86,00	\$ 1,00	\$ 170,00
GLOBAL MENSUAL DE LUBRICANTES			\$ 83,00	\$ 86,00	\$ 1,00	\$ 170,00
<b>TOTAL x DEPARTAMENTO</b>			\$ 254,00	\$ 261,00	\$ 3,00	\$ 509,00

Ilustración 6 Base de control de Costos. Fuente: Elaboración propia

Nota: los datos mostrados en las ilustraciones son meramente demostrativos, debido a las políticas de privacidad de la empresa.

Actividad 1: se muestra los resultados dados derivados a sus consumos de cada uno de las unidades, dando el resultado total mensual y anual de estas, separadas por departamento, esta herramienta ayuda a la supervisión de altas y bajas del suministro, facilitando la información



# CHECK LIST

<b>SERVICIO DE 600, 1200, 2400 HRS</b>		<u>BUEN</u>	<u>MAL</u>
<b>771D</b>		<u>FUNCIONAMIENTO</u>	<u>FUNCIONAMIENMO</u>
*	COMPROBAR -ACONDICIONADOR DE AIRE		
*	LIMPIAR- FILTRO DEL ACONDICIONADOR DE AIRE		
*	COMPROBAR - SECADOR DE AIRE		
*	INSPECCIONAR, AJUSTAR O REEMPLAZAR BANDAS		
*	CAMBIAR BATERÍA, EN CASO NECESARIO		
*	PROBAR SISTEMA DE FRENOS		
*	ANADIR ADITIVO DE REFRIGERANTE DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		
*	COMPROBAR NIVEL DEL ACEITE DE DIFERENCIALES Y MANDOS FINALES		
*	CAMBIAR ACEITE DE MOTOR Y FILTROS DE AIRE, COMBUSTIBLE, ACEITE, AGUA Y SEPARADOR DE AGUA		
*	CAMBIAR FILTROS DE DIRECCION, HIDRAULICO Y TRANSMISION		
*	COMPROBAR NIVEL DE ACEITE DE LAS RUEDAS DELANTERAS		
*	COMPROBAR TAPON MAGNETICO DE LAS RUEDAS		
*	INSPECCIONAR NIVEL DE ACEITE DE DIFERENCIAL Y MANDOS FINALES		
*	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CARTER		
*	INSPECCIONAR Y/O LIMPIAR BASTIDOR		
*	CAMBIAR ACEITE DE LAS RUEDAS DELANTERAS		
*	CEBAR SISTEMA DE COMBUSTIBLE		
*	COMPOBAR CILINDROS DE LA SUSPENSIÓN		
*	LIMPIAR RESPIRADERO DEL SUMIDERO DEL CONVERTIDO DE PAR		
<b>SERVICIO DE 300 HRS</b>		<u>BUEN</u>	<u>MAL</u>
<b>771D</b>		<u>FUNCIONAMIENTO</u>	<u>FUNCIONAMIENMO</u>
*	COMPROBAR -ACONDICIONADOR DE AIRE		
*	LIMPIAR- FILTRO DEL ACONDICIONADOR DE AIRE		
*	COMPROBAR - SECADOR DE AIRE		
*	INSPECCIONAR, AJUSTAR O REEMPLAZAR BANDAS		
*	CAMBIAR BATERÍA, EN CASO NECESARIO		
*	PROBAR SISTEMA DE FRENOS		
*	ANADIR ADITIVO DE REFRIGERANTE DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		
*	COMPROBAR NIVEL DEL ACEITE DE DIFERENCIALES Y MANDOS FINALES		
*	CAMBIAR ACEITE DE MOTOR Y FILTROS DE AIRE, COMBUSTIBLE, ACEITE, AGUA Y SEPARADOR DE AGUA		
*	COMPROBAR NIVEL DE ACEITE DE LAS RUEDAS DELANTERAS		
*	COMPROBAR TAPON MAGNETICO DE LAS RUEDAS		

FECHA Y HOROMETRO: \_\_\_\_\_

EQUIPO NUMERO: \_\_\_\_\_

TIPO DE SERVICIO A REALIZAR: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

<b><u>SERVICIO DE 600,1200,2400, HRS</u></b>		<b><u>BUEN</u></b>	<b><u>MAL</u></b>
<b><u>980H,966, 928G,</u></b>		<b><u>FUNCIONAMIENTO</u></b>	<b><u>FUNCIONAMIENTO</u></b>
*	COMPROBAR ACONDICIONADOR DE AIRE		
*	CAMBIAR BATERÍA , EN CASO NECESARIO		
*	PROBAR SISTEMA DE FRENOS		
*	COMPROBAR NIVEL DEL DIFERENCIAL Y MANDOS FINALES		
*	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CARTER		
*	CAMBIAR ACEITE DE MOTOR Y FILTROS DE AIRE ACEITE Y COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE COMBUSTIBLE		
*	INSPECCIONAR BANDAS, AJUSTAR O REEMPLAZAR EN CASO NECESARIO		
*	LIMPIAR TAPA Y COLADOR DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE		
*	CAMBIAR FILTROS DE HIDRAULICO Y TRANSMISION		

<b><u>SERVICIO DE 300 HRS</u></b>		<b><u>BUEN</u></b>	<b><u>MAL</u></b>
<b><u>980H,966, 928G</u></b>		<b><u>FUNCIONAMIENTO</u></b>	<b><u>FUNCIONAMIEENMO</u></b>
	COMPROBAR ACONDICIONADOR DE AIRE		
	CAMBIAR BATERÍA , EN CASO NECESARIO		
	PROBAR SISTEMA DE FRENOS		
	COMPROBAR NIVEL DEL DIFERENCIAL Y MANDOS FINALES		
	LIMPIAR RESPIRADERO DEL CARTER		
	CAMBIAR ACEITE DE MOTOR Y FILTROS DE AIRE ACEITE Y COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE COMBUSTIBLE		
	INSPECCIONAR BANDAS, AJUSTAR O REEMPLAZAR EN CASO NECESARIO		

FECHA Y HOROMETRO: \_\_\_\_\_

EQUIPO NUMERO: \_\_\_\_\_

TIPO DE SERVICIO A REALIZAR: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

*Ilustración 9 Hoja de check-list cargadores 300,600, 1200, 2400, hrs.Fuente: Elaboración propia*

<b><u>SERVICIO DE 600, 1200, 2400HRS</u></b>		<b><u>BUEN FUNCIONAMIENTO</u></b>	<b><u>MAL FUNCIONAMIENTO</u></b>
<b>MACK, KW, CT</b>			
*	Cambiar aceite y filtros de aire, aceite, combustible y separador de agua		
*	Inspección del radiador		
*	Revisar y limpiar mangueras de agua externa, en caso necesario reemplazarlas		
*	Inspección de carcasa del filtro del sistema de admisión		
*	Revisar nivel de aceite de transmisión y diferenciales (reponer en caso necesario)		
*	Inspeccionar y lubricar barra transversal de dirección		
*	Inspeccionar condición de mecanismos de dirección		
*	Inspeccionar y lubricar barra de dirección del volante		
*	Revisar y lubricar rodamientos de ejes traseros y delanteros y en caso necesario reemplazarlos		
*	Cambiar aceite de transmisión		
*	Cambiar aceite de diferenciales (solo a las 2400)		

<b><u>SERVICIO DE 300 HRS</u></b>		<b><u>BUEN FUNCIONAMIENTO</u></b>	<b><u>MAL FUNCIONAMIENTO</u></b>
<b>MACK, KW, CT</b>			
*	Cambiar aceite y filtros de aire, aceite, combustible y separador de agua		
*	Inspección del radiador		
*	Revisar y limpiar mangueras de agua externa, en caso necesario reemplazarlas		
*	Inspección de carcasa del filtro del sistema de admisión		
*	Revisar nivel de aceite de transmisión y diferenciales (reponer en caso necesario)		
*	Inspeccionar y lubricar barra transversal de dirección		
*	Inspeccionar condición de mecanismos de dirección		
*	Inspeccionar y lubricar barra de dirección del volante		

FECHA Y HOROMETRO: \_\_\_\_\_

EQUIPO NUMERO: \_\_\_\_\_

TIPO DE SERVICIO A REALIZAR: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

*Ilustración 10 Hoja de check-list camiones 300, 600, 1200, 2400: Fuente: Elaboración propia*

Actividad 3: se elaboró una hoja de check-list por cada modelo de unidad y se realiza programación de 300, 600, 1200, y 2400 hrs. Con el fin de evitar daños y prever fallas espontaneas, se utilizan los conceptos más comunes, para tener una idea más clara y precisa de realización de mantenimientos. Ayuda a mejorar la calidad de vida de la unidad, al personal se le facilita el llenado y la información estará más fácil de detectar, esta hoja es para cada unidad y por equipo es diferente.

# CATERPILLAR

(caterpillar)



## TRANSPORTES HIDRO HIDALGUENSES, S.A. DE C.V.

PABELLÓN DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD DE EQUIPO DE CARGA

<u>Equipo: Cargador Caterpillar 980G y H</u>			
<u>Capacidades</u>			
Capacidad de cucharón	4,60	m <sup>3</sup> .	
Factor de llenado	85,00	%.	
Tiempo por cucharón	0,525	min.	
			
Densidad Caliza In Situ	2,43	Ton/m <sup>3</sup> .	
Densidad Caliza Fragmentada	1,46	Ton/m <sup>3</sup> .	
Capacidad real del cucharón (m <sup>3</sup> .)	4,6 m3.	* 85.00%.	= 3,91 m <sup>3</sup> .
Capacidad real del cucharón (Ton.)	3,91 m3.	* 1,46Ton/m3.	= 5,71 Ton.
<b>Productividad por hora</b>	<b>5.98 Ton.</b>	<b>* 50 / 0.525 min</b>	<b>= 543,68 Ton/Hrs.</b>

OBSERVACIONES
LA CAPACIDAD DE CUCHARON Y EL FACTOR DE LLENADO SE TOMA CON BASE EN EL MANUAL DE RENDIMIENTO CAT ED 37 PARA ROCA DE VOLADURA
EL TIEMPO POR CUCHARON SE TOMA EN BASE AL MANUAL DE RENDIMIENTO CAT ED 37, EL CUAL CONSIDERA PARA CARGADORES 980 UN TIEMPO ENTRE 0.50-0.55 MIN
SE CORRIGEN LA DENSIDAD DE CALIZA IN SITU Y FRAGMENTADA DE ACUERDO A LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR CYCNA

<u>Equipo: Cargador Caterpillar 966H</u>			
<u>Capacidades</u>			
Capacidad de cucharón	3,80	m <sup>3</sup> .	
Factor de llenado	85,00	%.	
Tiempo por cucharón	0,525	min.	
			
Densidad Caliza In Situ	2,30	Ton/m <sup>3</sup> .	
Densidad Caliza Fragmentada	1,53	Ton/m <sup>3</sup> .	
Capacidad real del cucharón (m <sup>3</sup> .)	3,8 m3.	* 85.00%.	= 3,23 m <sup>3</sup> .
Capacidad real del cucharón (Ton.)	3,23 m3.	* 1,525Ton/m3.	= 4,93 Ton.
<b>Productividad por hora</b>	<b>4.94 Ton</b>	<b>* 50 / 0.525 min</b>	<b>= 469,12 Ton/Hrs.</b>

OBSERVACIONES
LA CAPACIDAD DE CUCHARON Y EL FACTOR DE LLENADO SE TOMA CON BASE EN EL MANUAL DE RENDIMIENTO CAT ED 37 PARA ROCA DE VOLADURA
EL TIEMPO POR CUCHARON SE TOMA EN BASE AL MANUAL DE RENDIMIENTO CAT ED 37, EL CUAL CONSIDERA PARA CARGADOR 966 UN TIEMPO ENTRE 0.50-0.55 MIN
SE CORRIGEN LA DENSIDAD DE CALIZA IN SITU Y FRAGMENTADA DE ACUERDO A LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR CYCNA

Ilustración 11 Capacidades de unidad: Fuente Caterpillar

En la actividad 4 se determinará la capacidad de trabajo de cada unidad, para conocer número de viajes y el tonelaje que puede transportar.

Esta información es un ejemplo de dos unidades de carga, y nos ayuda a conocer cuánta capacidad es capaz de tener la maquinaria y no excederse más de lo que no soportaría, así mismo, llegar a un objetivo dado ya sea semana, mensual y anual, depende a la producción esta ilustración fue creada en Excel. Para poder manipular cada una que existe una unidad nueva o rentada.

# UTILIDAD

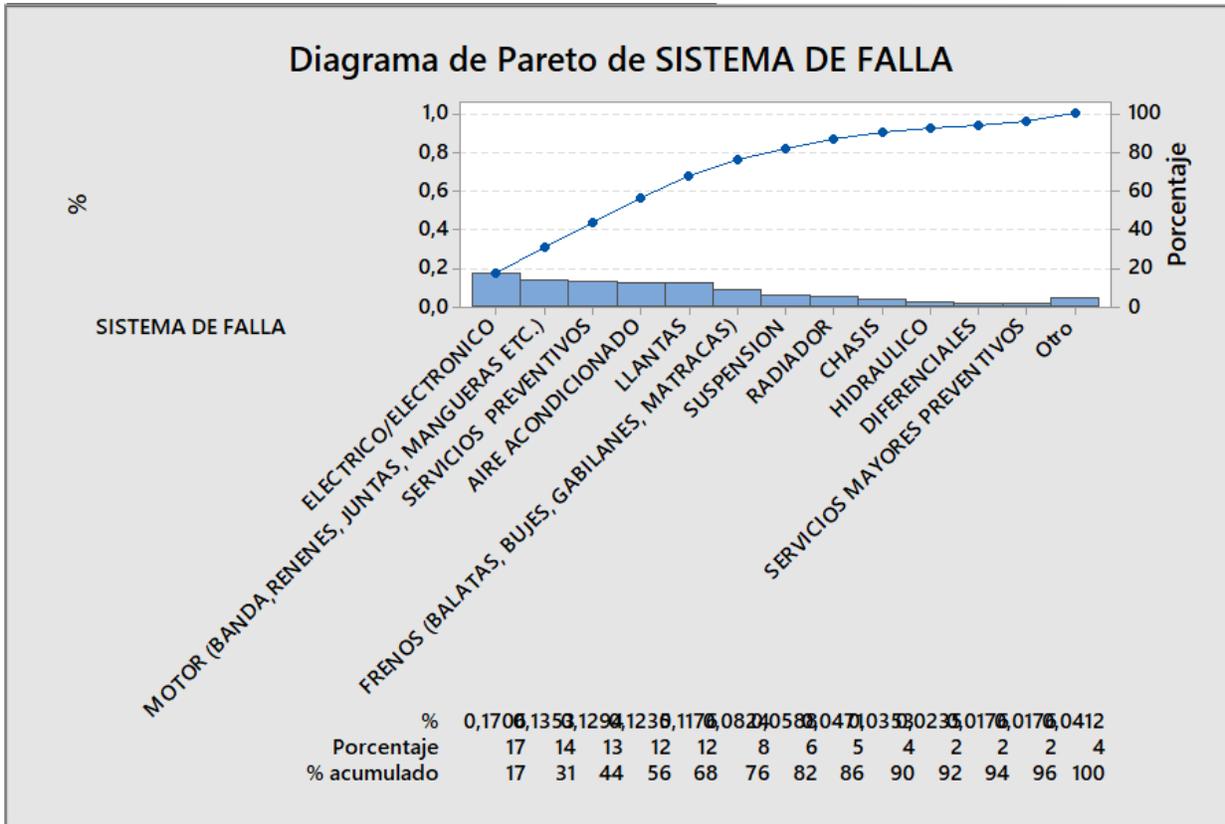
UNIDAD	DESCRIPCIÓN	Enero			Febrero			Marzo			Producción
		Producción	Gasto	Ganancia	Producción	Gasto	Ganancia	Producción	Gasto	Ganancia	
12G001	MOTOCONFORMADORA CAT 12G N/S 61M11902	\$ 30,00	\$ 74.441,20	\$ 300,00	\$ 30,00	\$ 74.441,20	-\$ 74.411,20	\$ 30,00	\$ 74.441,20	-\$ 74.411,20	\$ 30,0
771D05	CAMION CAT 771D	\$ 20,00	\$ -	\$ 20,00	\$ -	\$ 270.677,14	-\$ 270.677,14	\$ -	\$ 315.835,10	-\$ 315.835,10	\$ -
771D06	CAMION CAT 771D	\$ -	\$ 75.103,67	-\$ 75.103,67	\$ -	\$ 34.877,42	-\$ 34.877,42	\$ -	\$ 125.065,20	-\$ 125.065,20	\$ -
771D07	CAMION CAT 771D	\$ -	\$ 111.162,84	-\$ 111.162,84	\$ -	\$ 12.972,32	-\$ 12.972,32	\$ -	\$ 101.916,20	-\$ 101.916,20	\$ -
928G05	CARGADOR CAT	\$ -	\$ 88.110,89	-\$ 88.110,89	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 37.406,50	-\$ 37.406,50	\$ -
966G03	CARGADOR CAT	\$ -	\$ 103.632,14	-\$ 103.632,14	\$ -	\$ 17.467,64	-\$ 17.467,64	\$ -	\$ 56.908,47	-\$ 56.908,47	\$ -
GOL GRIS										\$ -	\$ -
HJ3187 HILUX										\$ -	\$ -
PATRIOT HN5576										\$ -	\$ -
CONSUMIBLES		\$ -	\$ 26.392,23	-\$ 26.392,23	\$ -	\$ 26.392,23	-\$ 26.392,23	\$ -	\$ 26.392,23	-\$ 26.392,23	\$ -
HERRAMIENTAS		\$ -	\$ 36.379,44	-\$ 36.379,44	\$ -	\$ 36.379,44	-\$ 36.379,44	\$ -	\$ 36.379,44	-\$ 36.379,44	\$ -
INSTALACIONES		\$ -	\$ 7.161,25	-\$ 7.161,25	\$ -	\$ 7.161,25	-\$ 7.161,25	\$ -	\$ 7.161,25	-\$ 7.161,25	\$ -
OFIADM	Papelería	\$ -	\$ 16.227,89	-\$ 16.227,89	\$ -	\$ 16.227,89	-\$ 16.227,89	\$ -	\$ 16.227,89	-\$ 16.227,89	\$ -
OTROSV		\$ -	\$ 2.789,06	-\$ 2.789,06	\$ -	\$ 2.789,06	-\$ 2.789,06	\$ -	\$ 2.789,06	-\$ 2.789,06	\$ -
QUEESP	QUEBRADOR LA ESPERANZA	\$ -	\$ 249.752,89	-\$ 249.752,89	\$ -	\$ 249.752,89	-\$ 249.752,89	\$ -	\$ 249.752,89	-\$ 249.752,89	\$ -
SEGURIDAD		\$ -	\$ 11.411,18	-\$ 11.411,18	\$ -	\$ 11.411,18	-\$ 11.411,18	\$ -	\$ 11.411,18	-\$ 11.411,18	\$ -
<b>TOTAL POR MES</b>		\$ 50,00	\$ 1.391.188,70	-\$ 1.316.427,50	\$ 30,00	\$ 997.377,16	-\$ 997.347,16	\$ 30,00	\$ 1.934.549,55	-\$ 1.934.519,55	\$ 30,00
<b>TOTAL x AÑO</b>											

Ilustración 12 Base de datos control de gastos: Fuenteelaboración propia

## FALLA

<b>SISTEMA DE FALLA</b>	<b>CONTEO</b>	<b>ACUMULADO</b>	<b>% CONTEO</b>	<b>% ACUM</b>
<b>ELECTRICO/ELECTRONICO</b>	29	29	17%	17%
<b>MOTOR (BANDA,RENESES, JUNTAS, MANGUERAS ETC.)</b>	23	52	14%	31%
<b>SERVICIOS PREVENTIVOS</b>	22	74	13%	44%
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>	21	95	12%	56%
<b>LLANTAS</b>	20	115	12%	68%
<b>FRENOS (BALATAS, BUJES, GABILANES, MATRACAS)</b>	14	129	8%	76%
<b>SUSPENSION</b>	10	139	6%	82%
<b>RADIADOR</b>	8	147	5%	86%
<b>CHASIS</b>	6	153	4%	90%
<b>HIDRAULICO</b>	4	157	2%	92%
<b>DIFERENCIALES</b>	3	160	2%	94%
<b>SERVICIOS MAYORES PREVENTIVOS</b>	3	163	2%	96%
<b>CARROCERIA</b>	1	164	1%	96%
<b>TRASMISION</b>	1	165	1%	97%
<b>DIRECCION</b>	1	166	1%	98%
<b>CABINA</b>	1	167	1%	98%
<b>CUCHARON</b>	1	168	1%	99%
<b>MANDOS FINALES</b>	1	169	1%	99%
<b>SOLDADURA</b>	1	170	1%	100%
<b>CADENAS-CATARINAS</b>	0	170	0%	100%
<b>TOMA DE FUERZA</b>	0	170	0%	100%
<b>MARTILLO RAMMER</b>	0	170	0%	100%
<b>MOTOBOMBA</b>	0	170	0%	100%
<b>MOTOR DE ROTACION (PERFORADORAS)</b>	0	170	0%	100%
<b>SISTEMA DE LEVANTE</b>	0	170	0%	100%
<b>TANQUES</b>	0	170	0%	100%

Ilustración 13 Ilustración de fallas: Fuente: Elaboración Propia



Bienvenido a Minitab. presione F1 para obtener ayuda.

*Ilustración 14 Grafica de Pareto de acuerdo a las fallas: Fuente: Elaboración propia*

En la actividad cinco se muestran los resultados para determinar el costo beneficio de los mantenimientos, contra la adquisición de un nuevo equipo, en el cual se observó que las fallas de las unidades son a que cuentan con una vida útil ya avanzada, pero que a pesar de su tiempo ya dado en la empresa están dejando su utilidad a Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.

Pareto nos ayudó a distinguir cuales fueron más recurrentes las fallas en el año ayudándonos a atacar los problemas más frecuentes.

## ¿CUALES SON LAS FALLAS?

Las fallas más recurrentes de Transportes Hidro Hidalguenses son los siguientes

1. Eléctrico/Electrónico
2. Motor (bandas, retenes, juntas, mangueras, etc.)
3. Servicio preventivos
4. Aire acondicionado
5. Llantas
6. Frenos (balatas, bujes, gavilanes, matracas)

Esto indica que los principales factores que afectan a las maquinarias absorben el 76% de las fallas totales detectadas, siendo esto, el principio de Pareto 80-20.

## CONCLUSIÒN

Con el fin de este proyecto se llegó a la conclusión que cada persona, cosa u objeto tiene un límite de vida y si no se da el mantenimiento adecuado o el cuidado se desgasta con mayor facilidad obteniendo menos años de vida y el desgaste a temprana edad. Por ello se recomienda que este sistema es de revisar que cada una de estas unidades tiene destacado su funcionamiento realizando y un periodo de observación para conocer más el problema que surja de la máquina, cabe destacar quien va a manipular el sistema es el personal de mantenimiento ya que tiene una gran responsabilidad, porque es el que tiene el conocimiento real de la maquinaria, esto ayuda a que cada orden de trabajo se encuentre llenada adecuadamente y con la información más completa posible ya que forma una parte muy esencial en la programación de servicios y su información debe de ser verdadera si no se encuentra en juego la vida de esta y es de suma importancia para la empresa, porque son las unidades de trabajo por las que la empresa sigue de pie.

La empresa debe tener muy presente que las unidades que tiene ya son de vida útil completa y que en cualquier momento puede caer a mantenimientos por largos periodos debido a que no existen suficientes refacciones en el almacén o que las refacciones solicitas estén obsoletas o descontinuadas debido al año de fabricación.

Con la finalidad que se llegó de este proyecto, evaluando la productividad de cada uno de los equipos, con base a sus horas disponibles e implementando las herramientas, así como la hoja de check-list, hojas de servicio de trabajo y base de datos que se obtuvo el costo beneficio de los mantenimientos preventivo, correctivo, y reactivo. Fue economizar gastos innecesarios, perdidas en la utilidad y reducir tiempos muertos que afectan a la producción y sobre todo a la satisfacción del cliente bajando la ganancia.

## COMPETENCIAS

1. Aplique habilidades directivas y de ingeniería en el diseño, gestión, fortalecimiento e innovación de las organizaciones para la toma de decisiones en forma efectiva, con una orientación sistémica y sustentable.
2. Diseñe e innove estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de las organizaciones para competir eficientemente en mercados globales.
3. Se gestión los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad para la mejora continua y la satisfacción de nuestros clientes
4. Aplique métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas en los procesos organizacionales, para la mejora continua atendiendo estándares de calidad mundial.
5. Se diseña, y emprende nuevos negocios y proyectos empresariales sustentables en mercados competitivos, para promover el desarrollo sustentable.
6. Se diseñó e implemento estrategias de mercadotecnia basadas en información recopilada de fuentes primarias y secundarias, para incrementar la competitividad de las organizaciones.
7. La implementación de planes y programas de seguridad e higiene para el fortalecimiento del entorno laboral.
8. Gestione sistemas integrales de calidad para la mejora de los procesos, ejerciendo un liderazgo estratégico y un compromiso ético.

9. Se aplicó las normas legales para la creación y desarrollo de las organizaciones.
10. Se dirigió equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral de las organizaciones.
11. Interprete la información financiera para detectar oportunidades de mejora e inversión en un mundo global, que propicien la rentabilidad del negocio.
12. Utiliza las nuevas tecnologías de información y comunicación en la organización, para optimizar los procesos y la eficaz toma de decisiones a tiempo. Para también tener la información más actualizada
13. Promuevo el desarrollo del capital humano, para la realización de los objetivos organizacionales, dentro de un marco ético y un contexto multicultural. Para que la empresa tenga un mejor crecimiento.
14. Aplique métodos de investigación para desarrollar e innovar modelos, sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización.
15. Gestione la cadena de suministro de las organizaciones con un enfoque orientado a procesos para incrementar la productividad y tener una mejor utilidad.
16. Analice las variables económicas para facilitar la toma estratégica de decisiones en la organización.
17. Actúe como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de las organizaciones.

## FUENTES DE INFORMACION

1. Calidad, H. b. (2004). *Juan Manuel Izar Lendata Y Jorgue Horacio Gonzalez* . San Luis Potosi Mexico.
2. calidad, H. b. (2004). *Juan Manuel Izar Lendata Y Jorgue Horacio Gonzalez* . San Luis Potosi Mexico.
3. Calidad, M. D. (2018 Agosto). *Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.* ing. Pozo Avendaño Ismael.
4. caterpillar. (s.f.).
5. Caterpillar. (Octubre 205). *Manual de operacion y mantenimiento cargador de ruedas 966h y 972h ssbu7887-02.*
6. D155A-2, M. d. (1993). *Bulldozer Numero De Serie D155A-51505 Komatsu.*
7. Manual De Operacion Y Mantenimiento, C. D. (1999). *Camion De Canteras Caterpillar.* en EE.UU.



## 2.- Flotilla de unidades de Transportes Hidro Hidalguenses S.A De C.V.

ID EQUIPO	DESCRIPCION DE LA UNIDAD	FABRICANTE	MODELO	AÑO DE FABRICACION	NUMERO DE SERIE	TIPO DE MOTOR	SERIE MOTOR	CPL ARREGLO	DEPARTAMENTO
771D05	CAMION MUEVE TIERRA	CATERPILLAR	771D	1999	6Y500148	CATERPILLAR 3408	99C05795	143-7471	CANTERA
CT0028	CAMION TORTON	DINA	9400	1991	1900658C1	350 BIG CAM	43131064	632	TRITURACION
TR0019	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	1997	3WKAD60X2VF485373	CUMMINS CELECT N14-435E	43152507	1809	DISPONIBLE
TR0002	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-800B	1999	3WKDD60X4XF504425	CUMMINS N14 CELECT PLUS	11908716	2390	TRITURACION
TR0031	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	1998	772895	CUMMINS N14 CELECT PLUS	11868146	2398	TRITURACION
TR0032	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	1998	772894	CUMMINS N14 CELECT PLUS	11868147	2398	DISPONIBLE
TR0041	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	2001	3WKAD60X01F602040	CUMMINS N14-435E CELECT PLUS	12018689	2592	DISPONIBLE
TR0043	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	2001	3WKAD60X41F602042	CUMMINS N14-435E CELECT PLUS	12018683	2592	TRITURACION
CT0009	CAMION TORTON	KENWORTH	T800B	2004	3BKDL00X64F615087	CUMMINS ISM CM570 (330E)	35083381	2608	TRITURACION
CT0036	CAMION TORTON	KENWORTH	T-800	2000	3BKDL00X8YF505504	CUMMINS ISM CM570 (330E)	34956749	2608	TRITURACION
CT0038	CAMION TORTON	KENWORTH	T800	1999	3BKDL00XXYF505505	CUMMINS ISM CM570 (330E)	34960023	2608	TRITURACION
TR0069	TRACTOCAMION	KENWORTH	T-800B	2013	3WKDD40XXDF845764	ISX-CM871 (450)	79609199	3229	YESO
TR0070	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-800B	2013	3WKDD40X1DF845765	ISX-CM871 (450)	79608900	3229	YESO
TR0044	TRACTOR CAMION	KENWORTH	T-600B	2003	3WKAD40X33F613668	CUMMINS ISX-450	79006779	8255	YESO
TR0045	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	2003	3WKAD40X13F613667	CUMMINS ISX-450	79006648	8255	TRITURACION
TR0054	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	2007	3WKAD40X87F802855	CUMMINS ISX-450	79192816	8255	YESO
TR0056	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-600B	2007	3WKAD40X17F802857	CUMMINS ISX-450	79193769	8255	YESO
TR0057	TRACTOCAMION	KENWORTH	T-600B	2007	3WKAD40X37F802858	CUMMINS ISX-450	79193767	8255	TRITURACION
928G05	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	928G	2004	DJD00897	CATERPILLAR 3056E	CPT06099	2044350	TRITURACION
771D06	CAMION MUEVE TIERRA	CATERPILLAR	771D	2006	BCA00478	CATERPILLAR 3408	5XD04557	2882733	CANTERA
771D07	CAMION MUEVE TIERRA	CATERPILLAR	771D	2006	BCA00546	CATERPILLAR 3408	5XD04776	2882733	CANTERA
320B39	EXCAVADORA	CATERPILLAR	320-B		1CS00408		7JK31005	124-1696	CANTERA / TRIT.
980G02	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	980G	1999	2KR03464	CATERPILLAR 3406	41Z16091		CANTERA
966G03	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	966G	2001	9RS01562	CATERPILLAR 3306	13Z51617		DISPONIBLE
980H06	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	980H	2006	JMS01539	CATERPILLAR C15	EHX06870		CANTERA
966H08	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	966H	2006	A6D00401	CATERPILLAR C11	RSX03750		CANTERA
980H15	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	980H		PF800666				CANTERA
980C11	CARGADOR SOBRE RUEDAS	CATERPILLAR	980C		63X09673	CATERPILLAR 3406			TRITURACION
BOBCAT	MINI CARGADOR	INGERSOLL RAND	S185	2012	A31943756		CA0023		CANTERA
12G001	MOTOCONFORMADORA	CATERPILLAR	12G		61M11902	CATERPILLAR 3306	8736665		CANTERA
D155A2	TRACTOR DE ORUGAS	KOMATZU	D115A	1998	52600	S6D155-4	57669		DISPONIBLE
D8N001	TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D8N		9TC04798	CATERPILLAR 3406	6KF00746		CANTERA/TRIT.
TRACK2	TRACK DRILL	INGERSOLL RAND	ECM350	2000	R10675BH				CANTERA
IR750H 21	COMPRESOR PORTATIL/RUEDAS	INGERSOLL RAND	XHP 750 WCAT	1993	220048KC530	CATERPILLAR 3306	64Z14220		CANTERA
COMP. ATLAS	COMPRESOR ATLAS COPCO	JOHN DEERE	XAS 375 T3		8972422410	JOHN DEERE	PE40455L119458		CANTERA
IR750 02	COMPRESOR PORTATIL/RUEDAS	INGERSOLL RAND	XHP 750 SCAT-2000	2000	310226UCK971	CATERPILLAR 3306	64Z30526		CANTERA
SULLAIR	COMPRESOR	JOHN DEERE	375 JD		200703280112	JOHN DEERE PE4045T 583625	4045TF275		DISPONIBLE
MACK01	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C0DM020332	MP8 465 HP	*996517*B2*H		CANTERA
MACK02	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C2DM020333	MP8 465 HP	*993630*B2*H		CANTERA
MACK03	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C7DM020330	MP8 465 HP	*996516*B2*H		CANTERA
MACK04	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C3DM020325	MP8 465 HP	*992448*B2*H		CANTERA
MACK05	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C8EM024453	MP8 465 HP	*1022736*B2*H		CANTERA
MACK 07	CAMION TORTON	MACK	GRANITE	2013	1M2AX16C1GM035197				CANTERA
CP0037	CAMION PIPA	DINA	74250200	1999	3AASF6FR6X5005092	CATERPILLAR 3126E	*7LZ01311*		CANTERA
CT0061	CAMION TORTON	KENWORTH	T800B	2007	3BKDLT0X77F806023	CATERPILLAR C10	3CS29644		CANTERA
TR0064	TRACTO CAMION	KENWORTH	T-800B	2009	3WKDD60X89F823225	CATERPILLAR C-15	9NZ16866		YESO
THH-03	CAMIONETA MANTENIMIENTO	CHEVROLET	SILVERADO	2004	1GCCE14X142171299				MTTO
THH-15	COMBI	TOYOTA	HIACE F350	2008	JTFHX02P580036018				ADM.
THH-17	CAMIONETA EXPLOSIVOS	FORD	SUPERDUTY	2012	1FDEF3G67CEA49196		HECHO EN USA		CANTERA
THH-18	CAMIONETA ALMACEN	FORD	RANGER	2012	8AFER5AD0C6017983				ALMACEN
THH-19	CAMIONETA CANTERA	FORD	RANGER	2012	8AFER5AD1C6001081				CANTERA
THH-20	CAMIONETA DIESEL	FORD	F350 SUPERDUTY	2012	1FDEF3G60CEC16952				CANTERA
NISS01	CAMIONETA PICK UP	NISSAN	NP300	2009	3N6DD23T09K040234				TRITURACION
HILUX	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	2017	MR0EX8DD2H0172900				CANTERA
HH5130	CAMIONETA	CHEVROLET	TORNADO	2017	93CCL80C0HB101865				ADMINISTRACION
HH1400	COMBI	TOYOTA	HIACE	2017	JTFPX22P0H0072447				CANTERA



4.-Vale de salida de almacén

**SOLICITANTE** \_\_\_\_\_  
**AUTORIZACION** \_\_\_\_\_  
(NOMBRE Y FIRMA)

No.	CODIGO DEL ARTICULO	CANTIDAD SURTIDA	UNIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
<b>UNIDAD DE DESTINO</b>				<b>DEPARTAMENTO</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>				<b>FIRMA DEL SOLICITANTE</b>

5.-Horometro

