



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**"DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA  
LOS EQUIPOS MÓVILES Y FIJOS DE LA EMPRESA DE MIRASOL.S.A."**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTOR:**

**ING. EDGAR PAUL ALVAREZ LLORET**

**AUTOR:**

**MOISES EDUARDO TAMARIZ VELEZ**

**Cuenca – Ecuador**

**2014**



## RESUMEN:

El mantenimiento industrial se ha modificado según han pasado los años, de un proceso de inspección hasta lo que hoy conocemos como mantenimiento como tal.

El mantenimiento en una empresa es un proceso obligatorio que se debe seguir con responsabilidad y con disciplina. Este nos permite evitar el paro imprevisto de los equipos y del proceso de producción y un ahorro de costos.

El mantenimiento realizado correctamente permite a la empresa una optimización de medios, mejorar el dominio de los costos, tener procedimientos homogéneos, seguimiento de máquinas y averías más homogéneo, mejor gestión del personal, delegación de responsabilidad a los Jefes de áreas, Mejora de relaciones con producción, más eficacia y rapidez en la ejecución de trabajos, mejor comunicación e integración de equipos polivalentes.

Basado en todo lo acotado, se pretende aplicar un mantenimiento preventivo y un mantenimiento correctivo en las áreas de talleres de mecánica, latonería y de lavado por medio de una base de datos, en donde consten todo equipo móvil y fijo con sus respectivas especificaciones, descripción de los equipos, manual de uso, respectivos mantenimientos a realizar ya sea diario, mensual o trimestral, los cuales son obligados por el Ministerio de Relaciones Laborales. (MRL.).

En esta base de datos constarán los proveedores responsables de abastecer los repuestos, el técnico que procederá a realizar los mantenimientos, el técnico que deberá dar la capacitación al modificar los equipos y los jefes encargados en verificar cada uno de los equipos.

**Palabras claves:** base de datos, mantenimiento, correctivo, preventivo, verificación, investigación, recopilación, elaboración, clasificación,



### ABSTRACT:

The industrial maintenance has been modified as the years have passed an inspection process to what we know today as maintenance as such. Maintaining a company is a required process to be followed with responsibility and discipline. This allows us to avoid unexpected failure of equipment and manufacturing process and cost savings.

The successful maintenance company allows an optimization of resources, improve the mastery of costs, have uniform procedures , monitoring of machine breakdowns and more homogeneous , better personnel management, delegation of responsibility to the Heads of areas , Improving Relations production , more efficiency and speed of execution of work , better communication and integration of multi-skilled teams . Based on all bounded, is to implement a preventive maintenance and corrective maintenance in the areas of engineering workshops, copperware and wash through a database, attesting in all mobile and fixed computer with their respective specifications , description equipment , manual, respective maintenance to perform either daily, monthly or quarterly , which are required by the Ministry of Labour Relations. ( MRL. ) . This database shall contain the suppliers responsible for supplying spare parts, the technician shall perform the maintenance, technical training to be given to modifying the equipment and the chiefs in charge of verifying each of the teams.

**Keywords:** database, maintenance, corrective, preventive, testing, research, collection, processing, classification,



CONTENIDO

CAPITULO I..... 10

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA..... 10

1.1. RESEÑA DE LA EMPRESA..... 10

1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA CHEVROLET ..... 11

1.2. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA..... 40

1.2.1. MISIÓN ..... 40

1.2.2. VISIÓN..... 40

1.2.3. VALORES CORPORATIVOS ..... 40

1.2.4. PRIORIDADES CULTURALES..... 41

1.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL ..... 41

1.4. LOCALIZACION EMPRESA ..... 41

1.5. ÁMBITO Y ALCANCE DEL PROYECTO DE TESIS ..... 42

CAPITULO II..... 43

MARCO TEÓRICO..... 43

2.1. RESEÑA DEL MANTENIMIENTO..... 43

2.1.1. QUE ES EL MANTENIMIENTO ..... 43

2.1.2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO..... 44

2.1.3. ÁREAS DE ACCIÓN DEL MANTENIMIENTO ..... 47

2.1.4. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO ..... 48

2.1.5. TIPOS Y NIVELES DE MANTENIMIENTO..... 50

2.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ..... 53

2.2.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES. .... 53

2.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO ..... 53

2.3.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES ..... 53

2.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO ..... 54

2.4.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES. .... 54

2.5. NATURALEZA Y CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ..... 55

2.6. INVENTARIO DE EQUIPOS ..... 56



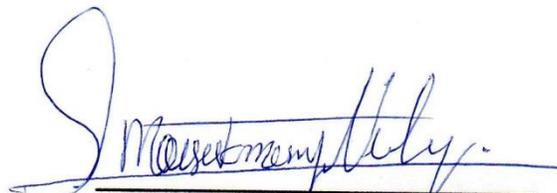
2.7. DOSSIER-MÁQUINA .....	57
2.8. FICHERO HISTÓRICO DE LA MÁQUINA .....	59
2.9. EQUIPOS Y MANUALES .....	60
2.9.1. FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL.....	60
2.9.2. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO .....	61
2.10. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO .....	62
2.11. LOS COSTES DE MANTENIMIENTO .....	63
2.12. CAPACITACIÓN .....	65
CAPITULO III.....	66
3.1. INVENTARIO DE EQUIPOS .....	66
3.1.1. VERIFICACION DE LOS DIFERENTES EQUIPOS FIJOS Y MOVILES .....	66
3.2. RECOPIACION DE LOS MANUALES DE LOS EQUIPOS .....	77
3.3. ELABORACION DE LOS FICHEROS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS.....	77
3.4. IDENTIFICACION Y ETIQUETADO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS.....	80
3.5. ELABORACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO .....	80
3.5.1. BASE DE DATOS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS EXISTENTES .....	80
3.6. CAPACITACION USO DE BASE DE DATOS.....	87
CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDADACIONES.....	87
BIBLIOGRAFIA .....	89



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Moisés Eduardo Tamariz Vélez, autor de la tesis "DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LOS EQUIPOS MÓVILES Y FIJOS DE LA EMPRESA DE MIRASOL.S.A.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 30 de enero 2014



**Moisés Eduardo Tamariz Vélez**  
C. I.: 0103942595



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Moisés Eduardo Tamariz Vélez, autor de la tesis "DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LOS EQUIPOS MÓVILES Y FIJOS DE LA EMPRESA DE MIRASOL.S.A.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 30 de enero 2014

A handwritten signature in blue ink, reading "Moisés Eduardo Tamariz Vélez".

**Moisés Eduardo Tamariz Vélez**  
C. I.: 0103942595



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Agradezco este trabajo a mi familia, amigos y a la Universidad de Cuenca, por haberme apoyado, formado y guiado durante toda la trayectoria de mi carrera.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dedico este trabajo a mis Padres, Abuelitos y Hermanos por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por saber guiarme día a día para así poder convertirme en un hombre de bien. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.



## **CAPITULO I**

### **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **1.1. RESEÑA DE LA EMPRESA**

General Motors del Ecuador es una de las empresas de vehículos más grande del mundo. Fundada en 1908, GM emplea hoy 204.000 personas en las regiones en las cuales opera. Con oficinas centrales en Detroit, GM fabrica sus vehículos en 34 países en los cuales los comercializa bajo las siguientes marcas: Buick, Cadillac, Chevrolet, FAW, GMC, GM Daewoo, Holden, Opel, Vauxhall y Wuling. Su mercado nacional más grande se encuentra en los Estados Unidos seguido por China, Brasil, Alemania, Reino Unido, Canadá e Italia. On Star, subsidiaria de GM, es el líder de la industria en seguridad vehicular y servicios de información.

Al iniciar la década de los años 20, con el éxito asegurado, William C. Durant se planteó un reto que resultó ser uno de los más grandes aciertos para inmortalizar su nombre y el de la marca: la creación de United Motors.

El Edificio Durant fue, a petición del empresario, el complejo de oficinas más grande del mundo. Aún se puede ver la “D” inicial de su apellido en las esquinas de la estructura. Con 15 pisos, la enorme construcción es conocida hoy en día como el Edificio General Motors

En 1987. GM empezó sus operaciones en el Ecuador, convirtiéndose hasta hoy en el líder del mercado automotor, ensamblando y comercializando vehículos marca Chevrolet. General Motors del Ecuador, empresa orgullosamente ecuatoriana, se ha convertido en una de las compañías más grandes del país; además, hemos alcanzado la participación de mercado más alta del mundo dentro de General Motors.



### 1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA CHEVROLET

1911

En 1911 el mundo vio nacer a Chevrolet a través de la Chevrolet Motor Company, un esfuerzo más de William C. Durant -fundador de General Motors- por incrementar la gama de vehículos de la pionera automotriz. Ese mismo año se creó el primer vehículo Chevrolet en la ciudad de Detroit.

El diseño del primer Chevrolet fue concebido por Louis Joseph Chevrolet, quien hasta ese momento era conocido como piloto de carreras. Desde aquel momento con su nombre y creación marcaron la industria automotriz para siempre.



1912

El modelo Chevrolet más antiguo que se conoce es el 1912 Classic Six. Este legendario vehículo fue comprado por la Industrial Mutual Association localizada en el estado de Michigan, posteriormente fue donado al Alfred P. Sloan Panorama of Transportation que se localizaba en el College and Cultural Center de la ciudad de Flint.

**Classic six.**



Fuente: CHEVROLET.



1913

A finales de 1913 Louis Chevrolet se separó de Billy Durant cediéndole los derechos para seguir produciendo autos a su nombre. Después se mudó a Indiana, donde junto a sus hermanos menores, Arthur y Gaston, se convirtieron en leyenda en las tradicionales 500 Millas de Indianápolis.

En la imagen se muestra uno de los primeros modelos de 1913 que llevaron el legendario logotipo “de corbatín”, diseñado por Durant.

### **Logotipo "Corbatín" CHEVROLET.**



Fuente: CHEVROLET.

1914

Antes del popular “logo de corbata” Louis Joseph Chevrolet utilizó su firma como emblema en los primeros modelos de su creación, tan sólo un par de años después William C. Durant diseñó el logotipo de la marca, más parecido al actual, inspirado en un papel tapiz que observó en el hotel donde se hospedó durante un viaje a París; sin embargo, tiempo después su esposa declaró que lo había retomado de un suplemento dominical.

1915

“La política de nuestra compañía es construir un excelente motor de automóvil y venderlo a un precio razonable”, estas declaraciones por parte de Billy Durant aparecían en la publicidad impresa de Chevrolet en 1915, ésta mostraba además la imagen del Series L Light Six que dejó de producirse ese mismo año.



### Series L Light Six.



Fuente: CHEVROLET.

1916

El Chevrolet Four Ninety fue conocido como “el producto de la experiencia” en 1916. Fue el modelo mejor equipado de la época, por lo que sobresalió de otros. Ningún otro modelo de la competencia contaba con clutch y tres velocidades. Four Ninety fue un vehículo que ofreció por primera vez “opciones de paquete”, como encendido eléctrico y luces.

### Chevrolet Four Ninety.



Fuente: CHEVROLET.

1917

El modelo más sobresaliente de Chevrolet en 1917 fue el Series D. Billed. Éste era popular gracias al slogan “un nuevo y grandioso Chevrolet” y por contar en su ingeniería con un motor V8, el más avanzado de la época, gracias a 55 caballos de fuerza, 10 más que cualquier otro vehículo de seis cilindros.



## Series D.Billed.



Fuente: CHEVROLET.

1918

En 1918 Chevrolet 490 Touring era un modelo sumamente popular, además de que en aquel año tuvo modificaciones que incrementaron su aceptación entre el público. Aunque el modelo abierto aún dependía de la gravedad para el suministro de combustible al carburador, el modelo cerrado era el más avanzado en este punto gracias a que contaba con un tanque de gasolina que se alimentaba al vacío.

## Chevrolet 490 Touring.



Fuente: CHEVROLET.

1919

El auténtico sedán de cuatro puertas lo produjo Chevrolet. Perteneció a la FB Series y llegó a su punto culminante en 1919 cuando reemplazó al modelo de dos puertas. Era mayor la producción de este vehículo en su versión abierta, que además era la más económica frente a sus principales competidores, la popularidad del sedán de cuatro puertas también radicó en que fue un modelo para cinco pasajeros.



1920

Al iniciar la década de los años 20, con el éxito asegurado, William C. Durant se planteó un reto que resultó ser uno de los más grandes aciertos para inmortalizar su nombre y el de la marca: la creación de United Motors.

El Edificio Durant fue, a petición del empresario, el complejo de oficinas más grande del mundo. Aún se puede ver la “D” inicial de su apellido en las esquinas de la estructura. Con 15 pisos, la enorme construcción es conocida hoy en día como el Edificio General Motors

1921

Saturday Evening Post, una de las revistas estadounidenses más influyentes de la época, publicó en 1921 el primer anuncio sobre Chevrolet, éste mostraba el modelo 490 Tuning, que ostentó el precio de 820 dólares; posteriormente, lo redujo hasta 525.

1922

“Perfecto para los hombres de negocios”, anunciaba la publicidad del Chevrolet Utility Coupé en 1922. La exitosa campaña aseguraba que manejando aquel elegante modelo cualquier vendedor estaría en las mejores condiciones para cerrar un trato de negocios. Un precio de 680 dólares, en aquella época, parecía poco ante las maravillas que prometía este modelo.

### **Chevrolet Utility Coupe.**



Fuente: CHEVROLET.

1923

En 1923 el genio de ingeniería Charles Kettering introdujo el sistema Copper Cooled (refrigeración por cobre) en un Chevrolet, así, el modelo de ese año usó el mismo



cuerpo que los de la serie Water-Cooled pero pesando 215 kilos menos. Chevrolet Cooper Cooled se distinguía fácilmente de otros autos por sus parrillas horizontales que sustituyeron al radiador de panel

### **Chevrolet Cooper Cooled.**



Fuente: CHEVROLET.

1924

El nuevo slogan de Chevrolet en 1924 fue “Por un transporte económico”. A aunque sencilla, aquella frase tuvo un lugar destacado en la promoción de Chevrolet durante varios años. La publicidad mostraba un sedán de cuatro puertas con un precio sólo equiparable a su excelente calidad, por esta razón fue promocionado también como “el auto de calidad más barato del mundo”.

1925

En 1925 fue ensamblado el Chevrolet número 100 mil en la planta de Janesville, Wisconsin. Aquel auto, que pasó a la historia en automático, era un Series R con un chasis de una tonelada. El modelo usaba el mismo motor, embrague, transmisión y luces en el travesaño que los autos de la Serie K.

### **Series R.**



Fuente: CHEVROLET.

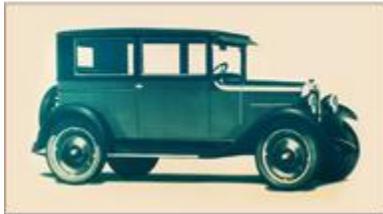


1926

Mientras la mayoría de las compañías automotrices se concentraban en presentar automóviles modestos y económicos, Chevrolet anunciaba en un número de la revista Country Life, en 1926, un modelo Coach de dos puertas que llegó a ser líder de ventas entre los modelos de la misma marca.

La publicidad de Chevrolet intentaba llegar a un público más exclusivo por medio de anuncios que se publicaban en las revistas más populares de la época. “El compañero perfecto es el mejor auto en virtud de su apariencia elegante, diseño avanzado y calidad de construcción”.

### **Chevrolet Coach.**



Fuente: CHEVROLET.

1927

Chevrolet Coach aún era el modelo más popular en 1927, superó en ventas incluso a los más exitosos modelos sedán y coupé. Los vehículos abiertos dejaron de ser interesantes para los compradores en aquella época, por lo que Chevrolet presentó el modelo cerrado del que se produjeron 239,566 unidades. En comparación, el Touring mejor vendido alcanzó la modesta cantidad de 53,000 piezas vendidas. Chevrolet superaba de nuevo todas las expectativas.

1928

El modelo sedán de 1928 tenía un peso total de 2,535 kilos, 160 más que el de 1927. Esta dramática diferencia de peso radicaba tan sólo en el motor, que ese año utilizó válvulas más grandes, pistones de aluminio y un mejor carburador. En conjunto estos cambios dieron como resultado 35 caballos de fuerza que, comparados con los 26 del modelo anterior, fueron razón suficiente para compensar el incremento de peso.



1929

“Diversión bajo el sol” se titulaba el anuncio del Chevrolet Coach descapotable de 1929, éste apareció el 8 de junio en la revista The Literary Digest, cuando Chevrolet alcanzó su mayor éxito al superar otro récord: 600,000 unidades vendidas en menos de 5 meses. Sin embargo, el sol estaba a punto de esconderse como resultado de la crisis de octubre. Pasaron muchos años para que Chevrolet vendiera tantos autos como en aquella época.

1930

Durante el año de 1930 Chevrolet produjo 7 millones de vehículos. Su nuevo slogan fue “Más cómodo, más veloz, mejor”. A primera vista los modelos de la década no cambiaron mucho respecto a los anteriores, aunque después de una inspección más exhaustiva se notaban una gran cantidad de diferencias, entre ellas un indicador eléctrico de combustible en el tablero y el tamaño de las llantas que se redujo una pulgada.

1931

En 1931 los modelos Chevrolet pertenecían a la Independence AE Series. Con 228,316 unidades producidas, el Coach fue dos veces más popular que el Special Sedan. Una significativa modificación en el motor, aunado a los modelos más grandes y atractivos que Chevrolet presentaba, dio como resultado que la marca fuera de nuevo la número uno en ventas.

Como dato curioso, en aquel entonces la estructura de la carrocería era aun elaborada en madera.

1932

Chevrolet dio a conocer en 1932, junto al slogan “El Gran Valor Americano”, 21 mejoras en sus modelos como muestra de superioridad y calidad. La mayoría de esos puntos eran indiscutibles, entre ellos el sobresaliente motor de seis cilindros y 60 caballos de fuerza y las posibilidades de correr de 65 a 70 millas por hora.



1933

La transmisión Silent Synchro-Mesh se introdujo en 1932 y eliminaba el molesto ruido del cambio de velocidades por medio del embrague, éste hacía girar las marchas antes de ser accionadas. Otra característica exclusiva de Chevrolet fue el sistema Starterator que combinaba el encendido automático con el pedal de aceleración.

En la imagen se muestra un Master Series Coupe de 3 ventanas -la única versión que salió de este modelo- y que incluyó todos estos elementos.

### **Master Series Coupe.**



Fuente: CHEVROLET.

1934

“Ahora escoge el modelo” fue la nueva campaña publicitaria de Chevrolet en 1934, ésta mostraba 14 vehículos de la serie Master Deluxe, prometía una experiencia de manejo cómoda y aseguraba que después de 5 millas nadie estaría satisfecho con otro auto de menor precio.

La publicidad también describía las ventajas de la suspensión delantera independiente Knee Action. En aquella época mejoró significativamente el grado de manejo y estabilidad.

1935

Chevrolet adoptó la carrocería Turret Top de General Motors en 1935, con un techo totalmente metálico. Las series Standard y Master continuaron vigentes ese año, a diferencia de la Roadstar que dejó de producirse, a pesar de ser un modelo económico.

El chasis de la serie Master fue de 113 pulgadas y sus líneas fueron más fluidas y redondeadas que el año anterior.



1936

En 1936 el coupé de 5 pasajeros fue modificado y se le añadió un baúl integrado a la carrocería. El nuevo modelo recibió el nombre de Town Sedan. La novedad mecánica de ese año fueron los frenos hidráulicos. En cuanto al motor, la cilindrada era de 206.8 pulgadas cúbicas (3.4 litros) y 80 caballos de fuerza.

Por primera vez la carrocería era totalmente metálica, lo que significó un gran avance.

### **Town Sedan.**



Fuente: CHEVROLET.

1937

En 1937 Chevrolet lanzó la publicidad “El auto completo, completamente nuevo”, con un estilo avanzado y gran cantidad de modernas características marcó una nueva etapa en su historia. Reunió en sus modelos los avances más importantes de la época, sobre todo en aspectos de seguridad y confort: la suspensión delantera independiente Knee Action, las ventanas aseguradas, la dirección a prueba de golpes, el Super Safe y los frenos hidráulicos fueron un ejemplo de ello.

1938

La característica más importante en los modelos de Chevrolet del año 1938 fue su nueva parrilla. Empleando más barras horizontales que verticales, fue diseñada por Frank Hershey, quien también trabajó en el Pontiac 1934. Hershey también se hizo famoso por ser el responsable de diseñar los Thunderbirds de dos pasajeros.

En la imagen podemos ver la nueva parrilla en el Master DeLuxe Business Coupe, del que se vendieron 36,108 unidades.



## Master Deluxe Business Coupe.



Fuente: CHEVROLET.

1939

En 1939 cambió significativamente la forma del Chevrolet Capot, la defensa y parrilla se modificaron inspiradas en algunas características de Cadillac. Este vehículo pertenecía a la gama del Master Deluxe.

También en ese año se presentó la primera camioneta Station Wagon de Chevrolet, que fue el modelo más costoso de la gama, la carrocería estaba hecha en madera: los paneles en abedul y la estructura en fresno.

1940

En 1940 se produjo el Chevrolet número 25 mil. William S. "Big Bill" Knudsen, Presidente de General Motos en aquel año, fue el encargado de dar un discurso sobre este récord y presentó para esa ocasión el modelo Master DeLuxe Town Sedan.

1941

El Special DeLuxe Coupe para cinco pasajeros fue sin duda el modelo más llamativo del año 1941, este peculiar vehículo en ocasiones era conocido como el Club Coupe, se caracterizaba por su diseño largo y simétrico. En 1941 también comenzaron a venderse numerosos accesorios para las vestiduras del auto o aplicaciones metálicas para la defensa.



1942

La campaña publicitaria de corta duración para Chevrolet en 1942 mostraba fotografías en blanco y negro y la frase “El mejor Chevrolet de todos los tiempos”, así como las preguntas “¿Por qué pagar más?” y “¿Por qué aceptar menos?”.

Este anuncio que apareció el 10 de enero de 1942 fue uno de los últimos antes de que la producción se suspendiera tan sólo un mes después debido a la Segunda Guerra Mundial.

1943-1945

La enorme capacidad de las instalaciones de Chevrolet resultó ser de gran importancia en el esfuerzo bélico de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, inmediatamente después de que ésta fuera declarada, las plantas comenzaron a producir artefactos bélicos.

1946

Contrastando con el tono sombrío de la publicidad de Chevrolet durante la Segunda Guerra Mundial, en 1946 volvió la costumbre de usar colores brillantes, paisajes de naturaleza e incluso lenguaje mucho más amistoso y entusiasta.

En la imagen se muestra el póster en Collier's, un ejemplo de la magnífica combinación de fotografía moderna y arte, ilustrado por Fred Ludekins. Se enfatiza la oferta: “Un gran auto de calidad por un precio bajo”.

**Collier's.**



Fuente: CHEVROLET.



1947

Después de la guerra, el público comenzó ademandar los modelos que Chevrolet dejó de producir por enfocarse a la tarea de apoyar la creación de material bélico. Fue así que la compañía comenzó a presentar modelos de gama baja que, mecánicamente, eran muy similares y cuyas diferencias en cuanto a estilo eran muy ligeras.

1948

A pesar de que la producción en 1948 fue ligeramente menor que en 1947 el Fleetmaster Cabriolet fue un automóvil bastante llamativo, de hecho, fue elegido como Pace Car ese año en las 500 millas de Indianápolis. El modelo representó una buena parte de la venta total durante ese año.

### **Fleetmaster Cabriolet.**



Fuente: CHEVROLET.

1949

El modelo Chevrolet de 1949 se anunciaba como “El auto perfecto para la familia”. Fue una de las primeras campañas de automóviles que se dirigió exclusivamente al público femenino y que incluso fue publicada en la revista *Better Homes and Better Gardens*. El anuncio describía a los autos Chevrolet como vehículos sencillos de usar y cómodos para manejar. La serie de imágenes usadas para la campaña fueron creadas por el artista John Holmgren.

1950

Visualmente, se podían identificar pocas diferencias entre los modelos de 1950 y sus recientes predecesores. Sin embargo, la producción y ventas obtuvieron nuevos récords durante 1950.



1951

Inmortalizado en el show de Dinah Shore, el slogan “Conoce Estados Unidos en tu Chevrolet” apareció por primera vez para la edición impresa de la revista Holiday en 1951. Los anuncios mostraban modelos Chevrolet en diferentes lugares de todo el mundo.

En la imagen podemos ver un Styleline De Luxe sedán cuatro puertas cerca del Río Mississippi.

### **Styleline De Luxe.**



Fuente: CHEVROLET.

1952

El modelo más popular en 1952 fue el Chevrolet Bel Air, era completamente distinto a las versiones previas que fueron lanzadas y en ese año comenzaron a adjudicarle el adjetivo “más bello que nunca”. Era considerado por muchos como una pieza de arte y se aseguró que su precio era bajo respecto a todo lo que ofrecía.

### **Chevrolet Bel Air.**



Fuente: CHEVROLET.



1953

Chevrolet hizo historia de nuevo en 1953 cuando, cinco meses después de su exposición como Dream Car en el Motorama de ese año, el nuevo miembro de la familia fue presentado: el enigmático Corvette. Fue un clásico instantáneo cuya idea original estuvo a cargo del diseñador de General Motors, Harley Earl, un entusiasta de las carreras de autos y gran admirador del Jaguar que quiso desarrollar en Corvette un auto similar para Chevrolet.

### **Corvette.**



Fuente: CHEVROLET.

1954

La ausencia de un De Luxe Two Ten Series en 1954 contribuyó quizá a la popularidad del sedán Bel Air de dos puertas que, aunque ofreció un estilo muy similar al Bel Air Hard Top, era más económico. Fue el segundo Bel Air más popular y el cuarto más vendido de todas las líneas de Chevrolet.

1955

“Un nuevo motor para una nueva generación”. En 1955 salió a la luz el potente V8 del que su creador declaró: “Trabajé toda mi vida en el V8, viví y respiré motores”. Este motor era de 265 pulgadas cúbicas y 162 caballos de fuerza. Toda una joya para la época.

1956

Para 1956 llegó la segunda generación de Corvette, un modelo totalmente rediseñado en su exterior, mucho más agresivo, con distintivos focos delanteros proyectados hacia



delante y su singular parrilla dentada. Evidentemente incluyó el motor V8 más potente con 210 caballos de fuerza.

Una versión más deportiva contaba con un motor V8 de 225 caballos de fuerza y con 2 carburadores de 4 bocas, lo que dio como resultado un Corvette más atractivo que llegó a 3,500 unidades vendidas.

### **Corvette.**



Fuente: CHEVROLET.

1957

En 1957 ofrecer 236 caballos de fuerza en los vehículos Chevrolet eran palabras mayores y la publicidad de la época que prometía un caballo de fuerza por cada pulgada, lo cumplía gracias al Fuel Injection. Un vehículo que cumplía con estas características, fue el Polo Venetian Red convertible que llegó a 6,339 unidades construidas.

### **Polo Venetian Red.**



Fuente: CHEVROLET.



1958

La publicidad de Chevrolet Impala apareció por primera vez en 1958, en el Aniversario número 50 de General Motors. El impactante vehículo apareció en la mayoría de los anuncios publicitarios de Chevrolet en ese año, el más particular mostró un Impala convertible y la luz trasera de un Corvette en primer plano. La escena fue ilustrada por Austin Briggs.

### **Chevrolet Impala.**



Fuente: CHEVROLET.

1959

Tan exitoso resultó ser el Impala que en el año 1959 se promocionaba en una línea independiente, con variantes de carrocería de dos y cuatro puertas, coupé o convertible. También se le hicieron varios cambios al diseño de 1958. En la imagen se aprecia a simple vista la diferencia entre los modelos del 58 y el 59.

### **Chevrolet Impala.**



Fuente: CHEVROLET.

1960

En 1960 el Corvair Series 700 de cuatro puertas se hizo sumamente popular. Estaba equipado con un motor refrigerado por aire de seis cilindros y 140 pulgadas de desplazamiento que desarrollaba 80 caballos de fuerza o 95 en las otra versiones más completas. Se trataba de un modelo sumamente lujoso cuyo diseño destacaba



inmediatamente. En total se produjeron 139,208 vehículos de este extravagante modelo.

1961

En 1961 la parte trasera de Corvette fue rediseñada incorporando cuatro luces y su parrilla se sustituyó por una cromada. Para sorpresa de algunos, fue el año en que Corvette hizo historia al tener la producción más alta con 10,939 unidades.

### **Corvette.**



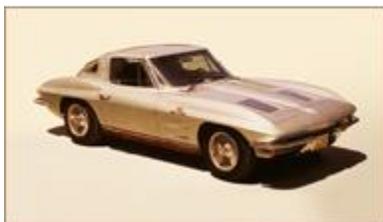
Fuente: CHEVROLET.

1962

Recién comenzaban los 60 y Chevrolet ya tenía una vasta variedad de modelos, cuatro de ellos eran los más populares de toda la gama ofrecida por General Motors. El más popular, en 1962, fue el Chevrolet Nova II Sport Coupe, uno de los nuevos Senior Compact más vendidos ese año.

El Chevrolet Nova era anunciado en Saturday Evening Post y era la competencia directa de los compactos de Ford y Chrysler.

### **Chevrolet Nova.**



Fuente: CHEVROLET.



1963

Corvette 1963 fue todo un éxito desde su aparición. Con 21,513 unidades vendidas representó la tercera parte del ingreso total para Chevrolet ese año. Los convertibles en aquella época gozaban de mayor popularidad que los coupés.

Por 237 dólares extra, Corvette tenía la opción de contar con techo removible y agregar faros como los que aparecieron por primera vez en un auto americano desde 1942. Después fueron suprimidos.

1964

Chevrolet El Camino era un híbrido que gozó de mucha popularidad en la década de los 60 gracias a lo peculiar de su diseño, una mezcla entre auto y camión. El Camino ya había tenido una muy buena época a finales de los 50, después de que cesó su producción durante 3 años, el modelo 1964 tuvo gran aceptación gracias a la renovación de sus cómodos asientos y salpicaderas traseras similares a las que tenían los modelos SS.

1965

La apariencia de los modelos Chevrolet sufrió cambios drásticos en 1965: la carrocería se volvió más larga con líneas más suaves, las ventanillas curvas, y justo en medio del cuerpo se levantaban unas pronunciadas salpicaderas.

El Impala mostrado en la imagen tiene un frente completamente nuevo y el diseño de su parrilla consiste en rectángulos alargados.

### **Chevrolet Impala.**



Fuente: CHEVROLET.



1966

En 1966 Chevrolet Impala ya era toda una celebridad gracias a sus apariciones en populares series de televisión en Estados Unidos, como The Man From U.N.C.L.E. Logró su transición a estrella de cine siendo uno de los autos oficiales de James Bond, aunque para el agente secreto parecía imposible pasar desapercibido en un Chevrolet Impala.

1967

La publicidad para Camaro en 1967 consistía en mostrar a los 5 miembros de la familia Chevrolet y en primer plano, al nuevo integrante: el Camaro Sport. De esta versión del clásico americano se produjeron, tan sólo en el primer año, un total de 220,917 unidades, una cifra impresionante para la época.

**Camaro.**



Fuente: CHEVROLET.

1968

Los fans de Corvette agradecieron el diseño del nuevo modelo en 1968 porque se convirtió en un flamante convertible rojo descapotable. En la imagen se muestra al diseñador encargado de tal hazaña: Bill Mitchell, quien también estuvo a cargo del controvertido concept car: Mako Shark II. Al rediseño de 1968 es a lo que Corvette debe su imagen radical.



## Corvette.



Fuente: CHEVROLET.

1969

En 1969 salió de la línea de ensamblaje de Chevrolet el último modelo de refrigeración por aire. Ese año se produjeron exactamente 6,000 de modelos de dos puertas, como los Chevrolet 500 y Monza y los convertibles Monza.

1970

La segunda generación de Camaro fue presentada el 26 de febrero de 1970, sólo tres años después de la primera y se mantuvo en el mercado 11 años, hasta 1981. Con su nueva imagen Camaro dejó en el camino la carrocería descapotable.

1971

Aunque Chevrolet decidió utilizar la mayor parte del presupuesto destinado a publicidad para promocionar autos de tamaño completo como Caprice y Monte Carlo, en 1971 el nuevo Vega subcompacto -que hasta entonces era el Chevrolet más pequeño- apareció en las revistas más populares de la época. El slogan que acompañaba a este anuncio decía: “El pequeño auto que crece contigo”.

1972

En 1972, con 24,000 unidades producidas, el Chevelle Malibu Sport Sedan ganó popularidad con su segunda generación. De este vehículo existía una versión estándar



con un motor V8 y 130 caballos de fuerza y una versión SS; sin embargo, ésta nunca alcanzó las ventas de la primera generación.

### **Chevrolet Malibu Sport Sedan.**



Fuente: CHEVROLET.

1973

De nuevo Chevelle estrenaba look, esta vez en el año 1973, cuando Chevrolet trataba de impulsar la venta de autos medianos haciendo énfasis en los sedanes de cuatro puertas. La iniciativa tuvo buen resultado y Chevelle Laguna se convirtió en el vehículo que indicó el rumbo del éxito que caracterizó las etapas posteriores de Chevrolet.

### **Chevelle Laguna.**



Fuente: CHEVROLET.

1974

El Camaro Z-28 1974 incluyó en su equipamiento estándar un motor V8, radiador de servicio pesado, doble escape, parrilla negra, una suspensión deportiva con amortiguadores, neumáticos de carta blanca y alerón trasero. Todos estos elementos le dieron un mayor rendimiento a un auto cuyo precio era apenas de 572 dólares.



## Camaro Z-28



Fuente: CHEVROLET.

1975 fue un excelente año para la línea Corvette, cuando ascendieron las ventas de 1,000 a 58,465 unidades. También fue el último año en que Corvette se ofreció en modelo convertible debido a las normas de seguridad adoptadas por la industria automotriz estadounidense. Además, se incorporó un sistema de absorción de energía en las defensas delanteras y traseras.

1976

En 1976 el Chevrolet Chevette subcompacto fue el modelo más pequeño del año que ofreció un eficiente sistema de filtro de aire. Se convirtió en el auto estrella de América, gracias a su novedoso diseño y precio económico. Modificó su carrocería por un diseño más moderno y se le hicieron retoques en las correas de repartición y en el encendido, haciéndolo más rápido, ligero y eficiente.

## Chevrolet Chevette.



Fuente: CHEVROLET.



1977

Caprice Classic se convirtió en 1977 en el estandarte de Chevrolet. Fue uno de los vehículos más exitosos en la historia de la compañía gracias a su rediseño, que incluso redefinió el concepto de los autos completos y compactos. Su publicidad decía simplemente: “El nuevo Chevrolet”. El modelo obtuvo muy buenas ganancias para la compañía.

### **Caprice Classic.**



Fuente: CHEVROLET.

1978

Con coloridas escenas de personas disfrutando picnics y fiestas, los comerciales de televisión, como parte de la campaña de publicidad de Chevrolet en 1978, contaban con la frase publicitaria “Béisbol, hot dogs, pie de manzana y Chevrolet”, posicionando a la marca como un orgullo nacional.

El Malibu Classic que aparece en la imagen se publicitó con el eslogan: “Una fresca rebanada de pie de manzana”.

### **Malibu Classic.**



Fuente: CHEVROLET.



1979

El exterior de Chevrolet Monza no había sufrido cambios hasta el año de 1978; sin embargo, en 1979 obtuvo mejoras que incluyeron un nuevo y más potente motor de 2.5 litros, cuatro cilindros y mayor protección contra la corrosión.

### **Chevrolet Monza.**



Fuente: CHEVROLET.

1980

Malibu Coupe conservó el aspecto que lo hizo tan popular entre el público hasta 1980. En apariencia era completamente distinto al también exitoso Monte Carlo, pero debajo de sus vestiduras ambos vehículos compartían la misma ingeniería.

1981

En los primeros años de la década de los 80, los ingenieros de Chevrolet trabajaron en mejoras para el ahorro de combustible. Reducir la resistencia de los frenos de disco delanteros fue una de las estrategias que se aplicó en los modelos de tamaño completo de la época.

Además se introdujo la caja manual de cuatro velocidades y la automática de tres, así como la tracción delantera, novedosa configuración mecánica que se utilizó por primera vez en los autos de la marca.

1982

En 1982 se produjo el último Corvette tercera generación con sistema Cross-Fire Injection. Por primera vez desde 1954 todos los Corvette tenían transmisiones automáticas, implementando también un motor V8 que desarrollaba 200 caballos de fuerza.

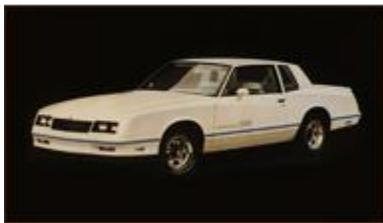


En esta década el deportivo sufrió un profundo cambio en su diseño, dejando atrás las formas planas para ostentar mayor voluptuosidad y musculatura.

1983

Aunque conservaba el mismo estilo que en 1981, Monte Carlo 1983 tuvo importantes ventas en el mercado. El único cambio que sufrió ese año fue el rediseño de la parrilla que le dio una apariencia más audaz.

### **Monte Carlo.**



Fuente: CHEVROLET.

1984

La versión mexicana del Monte Carlo SS 1984 tenía asientos cubo, transmisión estándar, rines de aluminio y volante Bertini de diseño italiano en madera; además no tenía el clásico spoiler. Contaba además con una combinación de seguros eléctricos y vidrios manuales. En las versiones americana o canadiense los colores disponibles eran azul o blanco y disponían de los gráficos y líneas del SS.

### **Monte Carlo SS.**



Fuente: CHEVROLET.



1985

Chevrolet Sprint se expuso por primera vez en California en 1985, las opciones que incluía este nuevo modelo y que lo hicieron destacar en el mercado fueron: aire acondicionado, radio AM/FM estéreo y casete. El exterior y su diseño de líneas deportivas en los costados llamaron mucho la atención.

1986

El anuncio que se muestra en la imagen apareció en la revista semanal Parade en 1986 y muestra un Caprice Classic en la cima del Castle Rock en Utah. Era una alusión nostálgica a un comercial de televisión de Chevrolet que mostraba aquel famoso Impala Convertible en el mismo paisaje. El anuncio está acompañado de la frase "Hoy es Chevrolet".

1987

Los modelos coupé y convertible de Corvette sufrieron profundos cambios en 1987. Chevrolet continuaba buscando la forma de reducir la fricción del motor en favor del desempeño y la economía, y finalmente lo logró. Esto ayudó a que aumentarían a 240 los caballos de fuerza de Corvette.

**Corvette.**



Fuente: CHEVROLET.

1988

En 1988 se produjeron cincuenta Corvette idénticos en honor a la Corvette Challenge, una carrera patrocinada por Sports Car Club of America, que reunió a los cincuenta mejores corredores de Estados Unidos que compitieron piloteando aquella edición especial de Corvette.



## Chevrolet Pick Up.



Fuente: CHEVROLET.

1989

La Chevrolet Pick Up 1989 tiene una gran importancia en la historia de la marca. Para la época en que este modelo salió al mercado, la cuarta generación de la serie C/K no sólo significaba un transporte de trabajo, sino un estilo de vida. Debido a este cambio de estatus la pickup ofreció un paquete deportivo.

1990

Chevrolet recibió la década de los 90 con el lema "Hoy y siempre". Y es que los vehículos de la marca estaban preparados para todo, incluso para la aventura; por eso 1990 fue testigo del surgimiento de una renovada Chevrolet Cheyenne Hunter, la pick up deportiva de México.

Sus ruedas con rines de acero, distinguido juego de molduras y poderosa parrilla con faros dobles, demostraron que Chevrolet Hunter era la imagen de una Chevrolet preparada para todo.

1992

Aparece en el mercado el Vitara básico, modelo que también se sigue ensamblando hasta la fecha.

1996

Se introducen al mercado dos modelos: la Rodeo y el Esteem.

1999

Chevrolet logra un récord histórico de participación de mercado con el 52%.



2005

Se cumplen 30 años de operación de ensamblaje de vehículos Chevrolet en Ecuador.

2007

GM-OBB emprende el “Modelo de Gestión para la Competitividad” (MGC) en conjunto con la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Corporación Ecuatoriana de la Calidad Total (CECT) dirigido a los proveedores de autopartes locales con el fin de mejorar la calidad de los vehículos Chevrolet.

2008

GM-OBB ensambla la unidad # 400,000.

Chevrolet implementa el Programa de Responsabilidad Social Conductor Elegido que tiene como objetivo reducir los accidentes de tránsito ocasionados por conductores que manejan en estado de embriaguez

2009

Inicia la operación del Nuevo Centro de Repuestos Chevrolet, el más grande de Latinoamérica y ubicado en la Bodega de Amaguaña en el cantón Rumiñahui.

Chevrolet incursiona en la web 2.0

Chevrolet emprende el Programa de Aprendices Chevrolet, con el objetivo de auspiciar la formación de jóvenes bachilleres Técnicos Automotrices que posteriormente formarán parte de los Talleres Autorizados Chevrolet de todo el país.

Desde este año, Chevrolet participa con la Fundación un Techo para mi País en la construcción de viviendas emergentes para familias de escasos recursos.

2010

GM-OBB alcanza su máxima producción diaria de 222 unidades.



## 1.2. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA

### 1.2.1. MISIÓN

Somos una empresa dedicada a producir y comercializar vehículos y productos relacionados, con niveles mundialmente competitivos en seguridad, calidad y oportuna capacidad de respuesta. Estamos comprometidos con el desarrollo de nuestra gente, el progreso de la comunidad y el entusiasmo de nuestros proveedores, clientes y accionistas.

Entrada Área Mecánica Mirasol.



Fuente: MIRASOL S.A.

### 1.2.2. VISIÓN

Diseñar, fabricar y vender los mejores vehículos del mundo.

### 1.2.3. VALORES CORPORATIVOS

Entusiasmo del cliente

Mejora continua



Integridad  
Trabajo en equipo  
Innovación  
Respeto y responsabilidad

#### **1.2.4. PRIORIDADES CULTURALES**

Responsabilidad  
Velocidad.  
Toma de Riesgos.  
Enfoque en el Cliente y los Productos.

#### **1.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL**

GM OBB del Ecuador presenta su primera Memoria de Sostenibilidad, que refleja la gestión desarrollada durante 2011, pero traduce el camino recorrido durante más de 35 años de trayectoria de la compañía.

En el reporte adjunto, GM OBB transparenta las estrategias, acciones y logros obtenidos en los aspectos económicos, sociales y ambientales, a nivel nacional, tanto en oficinas centrales y planta de ensamblaje de Quito, como en el Centro de Distribución localizado en Amaguaña.

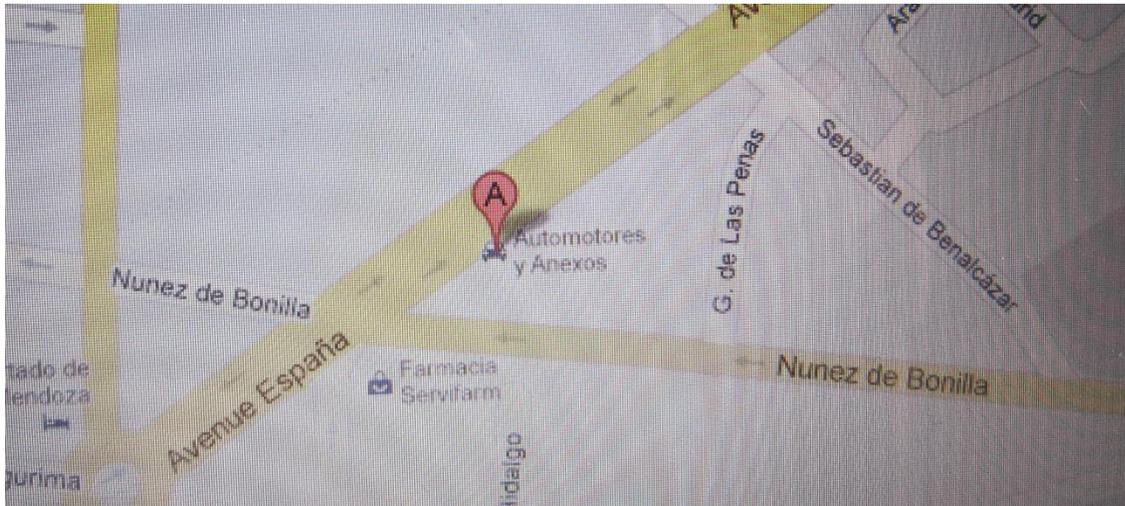
Para la elaboración de la Memoria de Sostenibilidad, se consideraron tanto los criterios y requisitos de las Guías Internas, como la Guía para Elaboración de Memorias de Sostenibilidad GRI-G3.1 de la Global Reporting Initiative y la Norma de Aseguramiento de Sostenibilidad AA 1000 AS.

La Memoria de Sostenibilidad fue realizada por un tercero imparcial y la información contenida fue verificada por la firma independiente Deloitte & Touche Ecuador. La autoevaluación de la memoria, efectuada por GM OBB del Ecuador, la clasifica en el nivel **A+**, el más alto en la escala de la aplicación GRI.

#### **1.4. LOCALIZACION EMPRESA**

Dirección: Av. España 2-114 frente al Terminal Terrestre.

Ubicación : CUENCA, AZUAY, Ecuador.



### 1.5. ÁMBITO Y ALCANCE DEL PROYECTO DE TESIS

El ámbito y alcance de elaborar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa de MIRASOL.S.A en las áreas de talleres; mecánica, latonería y de lavado, en todo lo que abarca equipos que la empresa considere de riesgo de seguridad para los trabajadores, en equipos fijos y móviles.

Basado en todo lo acotado, se pretende aplicar un mantenimiento preventivo y un mantenimiento correctivo en las áreas de talleres de mecánica, latonería y de lavado

por medio de una base de datos, en donde consten todo equipo móvil y fijo con sus respectivas especificaciones ,descripción de los equipos, arborescencia de los equipos, manual de uso ,respectivos en español, ficheros , mantenimientos a realizar ya sean diario , mensual o trimestral , los cuales son obligados por el Ministerio de Relaciones Laborales. (MRL.).

En esta base de datos constaran los proveedores responsables de abastecer los repuestos, el técnico que procederá a realizar los mantenimientos, el técnico que deberá dar la capacitación al modificar los equipos y los jefes encargados en verificar cada uno de los equipos.



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. RESEÑA DEL MANTENIMIENTO

##### 2.1.1. QUE ES EL MANTENIMIENTO

Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- prevenir y/ó corregir averías.
- cuantificar y/ó evaluar el estado de las instalaciones.
- aspecto económico (costes).

En los años 70, en Gran Bretaña nació una nueva tecnología, la Terotecnología (del griego conservar, cuidar) cuyo ámbito es más amplio que la simple conservación:

"La Terotecnología es el conjunto de prácticas de Gestión, financieras y técnicas aplicadas a los activos físicos para reducir el "coste del ciclo de vida".

El concepto anterior implica especificar una disponibilidad de los diferentes equipos para un tiempo igualmente especificado.

Todo ello nos lleva a la idea de que el mantenimiento empieza en el proyecto de la máquina. En efecto, para poder llevar a cabo el mantenimiento de manera adecuada es imprescindible empezar a actuar en la especificación técnica (normas, tolerancias, planos y demás documentación técnica a aportar por el suministrador) y seguir con su recepción, instalación y puesta en marcha; estas actividades cuando son realizadas con la participación del personal de mantenimiento deben servir para establecer y documentar el estado de referencia. A ese estado nos referimos durante la vida de la máquina cada vez que hagamos evaluaciones de su rendimiento, funcionalidades y demás prestaciones.

-Son misiones de mantenimiento:



- . la vigilancia permanente y/o periódica.
- . las acciones preventivas.
- . las acciones correctivas (reparaciones).
- . el reemplazamiento de maquinaria.

-Los objetivos implícitos son:

- .Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
- .Reducir los costes al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario.
- .Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
- .Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

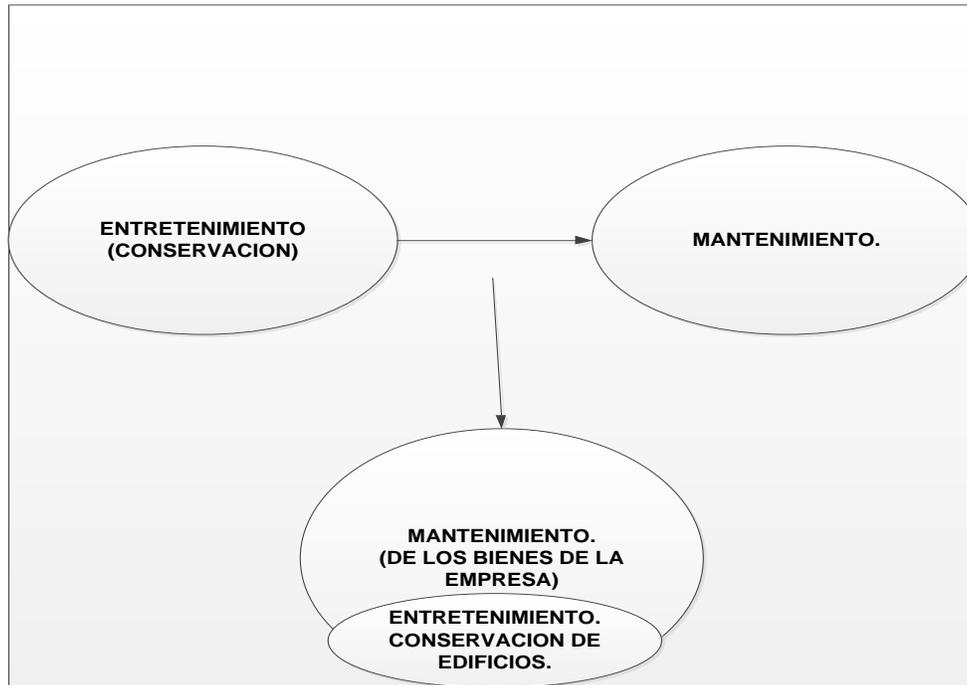
### **2.1.2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

El término "mantenimiento" se empezó a utilizar en la industria hacia 1950 en EE.UU. En Francia se fue imponiendo progresivamente el término "entretenimiento".

El concepto ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción (ENTRETENIMIENTO) hasta la concepción actual del MANTENIMIENTO con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste global:



## Evolución del Mantenimiento.



Fuente: Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. España. 1990.

-Los servicios de mantenimiento, no obstante lo anterior, ocupan posiciones muy variables dependientes de los tipos de industria:

.posición fundamental en centrales nucleares e industrias aeronáuticas.

.posición importante en industrias de proceso.

.posición secundaria en empresas con costos de paro bajos.

-En cualquier caso podemos distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento:

1ª Generación: La más larga, desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El Mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías. Es el Mantenimiento Correctivo.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

2ª Generación: Entre la 2ª Guerra Mundial y finales de los años 70 se descubre la relación entre edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se comienza a hacer sustituciones preventivas. Es el Mantenimiento Preventivo.

3ª Generación: Surge a principios de los años 80. Se empieza a realizar estudios CAUSA-EFECTO para averiguar el origen de los problemas. Es el Mantenimiento Predictivo ó detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a Producción en las tareas de detección de fallos.

4ª Generación: Aparece en los primeros años 90. El Mantenimiento se contempla como una parte del concepto de Calidad Total: "Mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos. Es el Mantenimiento Basado en el Riesgo (MBR): Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como "mal necesario". La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa es un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo coste.

Se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como:

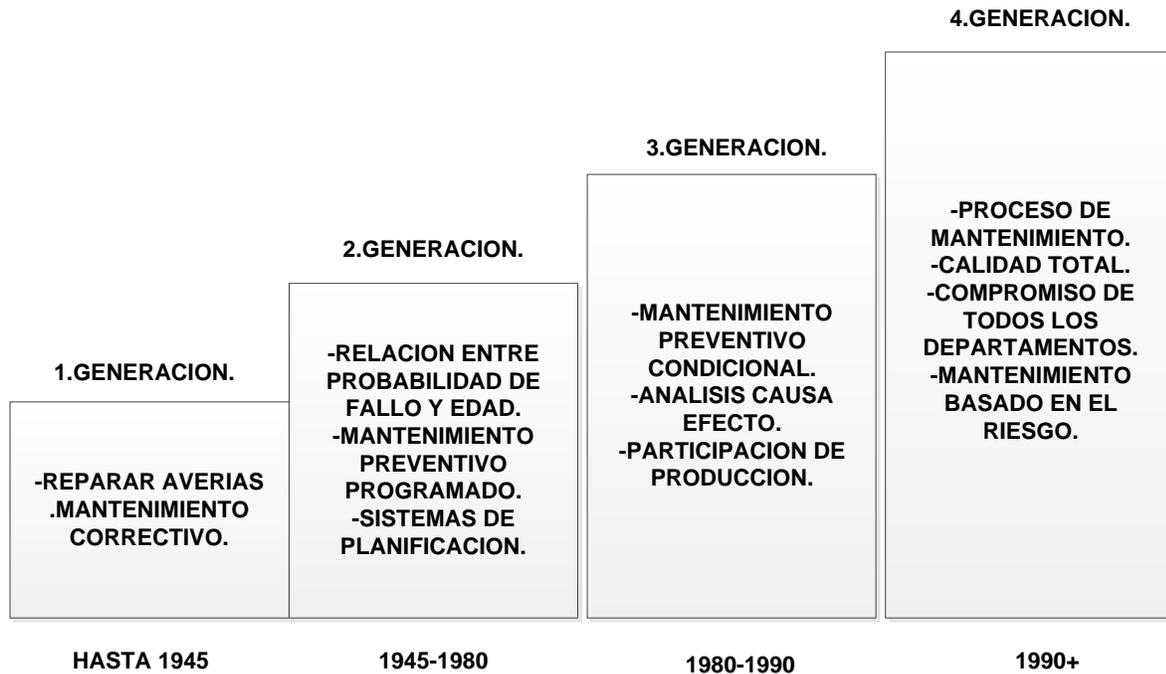
.Ingeniería del Riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o nó).

.Análisis de Fiabilidad (Identificar tareas preventivas factibles y rentables).

.Mejora de la Mantenibilidad (Reducir tiempos y costes de mantenimiento).



## Avance del mantenimiento industrial por generaciones.



Fuente: Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoria y Practica del Mantenimiento Industrial*. España. 1990.

### 2.1.3. ÁREAS DE ACCIÓN DEL MANTENIMIENTO

De lo dicho hasta aquí se deducen las tareas de las que un servicio de mantenimiento, según el contexto, puede ser responsable:

- Mantenimiento de equipos.
- Realización de mejoras técnicas.
- Colaboración en las nuevas instalaciones: especificación, recepción y puesta en marcha.
- Recuperación y nacionalización de repuestos.
- Ayudas a fabricación (cambios de formato, proceso, etc.).



- Aprovisionamiento de útiles y herramientas, repuestos y servicios (subcontratación).
- Participar y Promover la mejora continua y la formación del personal.
- Mantener la Seguridad de las instalaciones a un nivel de riesgo aceptable.
- Mantenimientos generales (Jardinería, limpiezas, vehículos, etc.).

Todo ello supone establecer:

- .La Política de Mantenimiento a aplicar
- Tipo de mantenimiento a efectuar.
- Nivel de preventivo a aplicar.
- .Los Recursos Humanos necesarios y su estructuración
- .El Nivel de Subcontratación y tipos de trabajos a subcontratar.
- .La Política de stocks de repuestos a aplicar.

De lo que se deduce la formación polivalente requerida para el técnico de mantenimiento.

#### **2.1.4. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Antes de entrar en otros detalles concretos del mantenimiento abordaremos dos aspectos que afectan a la estructuración del mantenimiento:

- Dependencia Jerárquica.
- Centralización/Descentralización.

a) Dependencia Jerárquica.

En cuanto a su dependencia jerárquica es posible encontrarnos con departamentos dependientes de la dirección y al mismo nivel que fabricación:



ó, integrados en la producción para facilitar la comunicación, colaboración e integración:

b) Centralización/Descentralización

Nos referimos a la posibilidad de una estructura piramidal, con dependencia de una sola cabeza para toda la organización ó, por el contrario, la existencia de diversos departamentos de mantenimiento establecidos por plantas productivas ó cualquier otro criterio geográfico.

Del análisis de las ventajas e inconvenientes de cada tipo de organización se deduce que la organización ideal es la "Centralización Jerárquica junto a una descentralización geográfica".

La Centralización Jerárquica proporciona las siguientes ventajas:

- .Optimización de Medios
- .Mejor dominio de los Costos
- .Procedimientos Homogéneos
- .Seguimiento de Máquinas y Averías más homogéneo
- .Mejor Gestión del personal

mientras que la Descentralización Geográfica aportaría éstas otras ventajas:

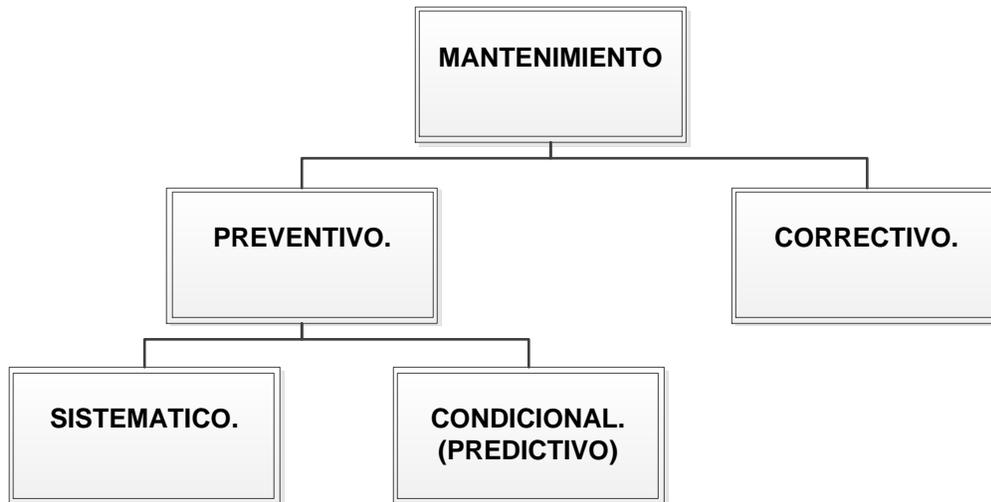
- .Delegación de responsabilidad a los Jefes de áreas
- .Mejora de relaciones con producción
- .Más eficacia y rapidez en la ejecución de trabajos
- .Mejor comunicación e integración de equipos polivalentes



### 2.1.5. TIPOS Y NIVELES DE MANTENIMIENTO

Los distintos tipos de Mantenimiento que hasta ahora hemos comentado quedan resumidos:

#### Tipos de mantenimientos.



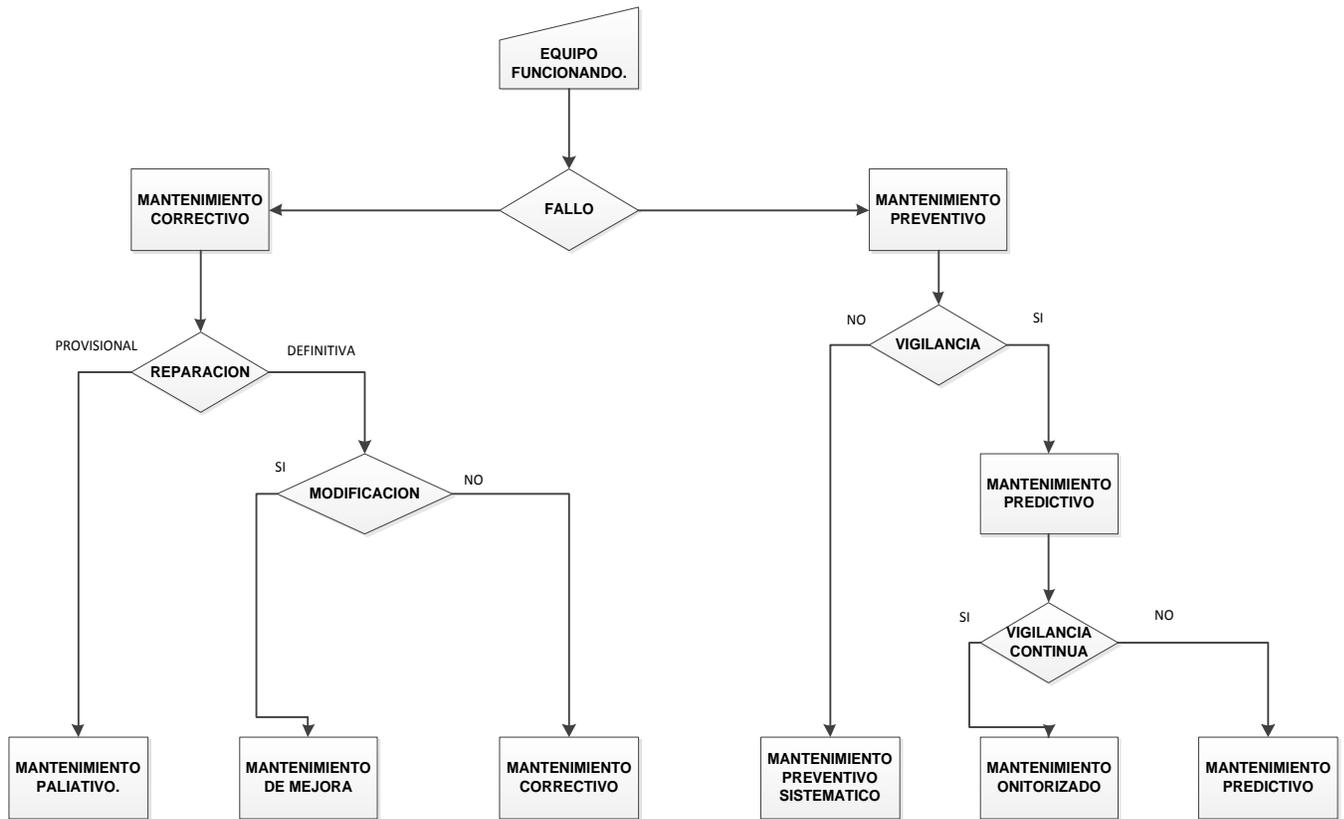
Fuente: Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. España. 1990.

- El Mantenimiento Correctivo, efectuado después del fallo, para reparar averías.
- El Mantenimiento Preventivo, efectuado con intención de reducir la probabilidad de fallo, del que existen dos modalidades:
  - El Mantenimiento Preventivo Sistemático, efectuado a intervalos regulares de tiempo, según un programa establecido y teniendo en cuenta la criticidad de cada máquina y la existencia ó nó de reserva.
  - El Mantenimiento Preventivo Condicional o según condición, subordinado a un acontecimiento predeterminado.
  - El Mantenimiento Predictivo, que más que un tipo de mantenimiento, se refiere a las técnicas de detección precoz de síntomas para ordenar la intervención antes de la aparición del fallo.

Un diagrama de decisión sobre el tipo de mantenimiento a aplicar, según el caso, se presenta en la figura:



Tipo de mantenimiento a aplicar.



**Fuente:** Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. España. 1990.



**Distintos niveles de intensidad aplicables.**

<b>NIVEL</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PERSONAL</b>	<b>MEDIOS</b>
1	-AJUSTES SIMPLES. -CAMBIO ELEMENTOS ACCESIBLES.	OPERADOR	UTILLAJE LIJERO
2	-ARREGLOS POR CAMBIO ESTANDAR. -OPERACIONES MENORES DE PREVENTIVO.	TECNICO HABILITADO	UTILLAJE LIJER + REPUESTOS NECESARIOS DE STOCK
3	-IDENTIFICACION Y DIAGNOSTICO. -REPARACIONES POR CAMBIOS DE COMPONENTES	TECNICO ESPECIALIZADO	UTILLAJE + APARATOS DE MEDIDA + BANCO DE ENSAYOS, ETC.
4	-TRABAJOS IMPORTANTES DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVO Y PREVENTIVO.	EQUIPO DIRIGIDO POR TECNICO ESPECIALIZADO	UTILLAJE ESPECIFICO + MATERIAL DE ENSAYOS, CONTROL, ETC.
5	-TRABAJOS GRANDES , REPARACIONES , ETC.	EQUIPO COMPLETO, POLIVANTES, EN TALLER CENTRAL.	MAQUINAS HERRAMIENTAS Y ESPECIFICAS DE FABRICACION.



## **2.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

### **2.2.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES.**

#### **-Ventajas**

- Importante reducción de paradas imprevistas en equipos.
- Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.

#### **-Inconvenientes**

- No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
- Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas.

#### **-Aplicaciones**

- Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro
- Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida.

## **2.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

### **2.3.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES**

#### **-Ventajas**

- No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.
- Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos.

#### **-Inconvenientes**

- Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción.
- Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante.
- Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.



-Aplicaciones

- Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas.
- Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afectan de forma importante a la producción.
- Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias.

## **2.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

### **2.4.1. VENTAJAS, INCONVENIENTES, APLICACIONES.**

-Ventajas

- Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo.
- Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones.
- Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos.

-Inconvenientes

- Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa.
- No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia.
- Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas.

-Aplicaciones

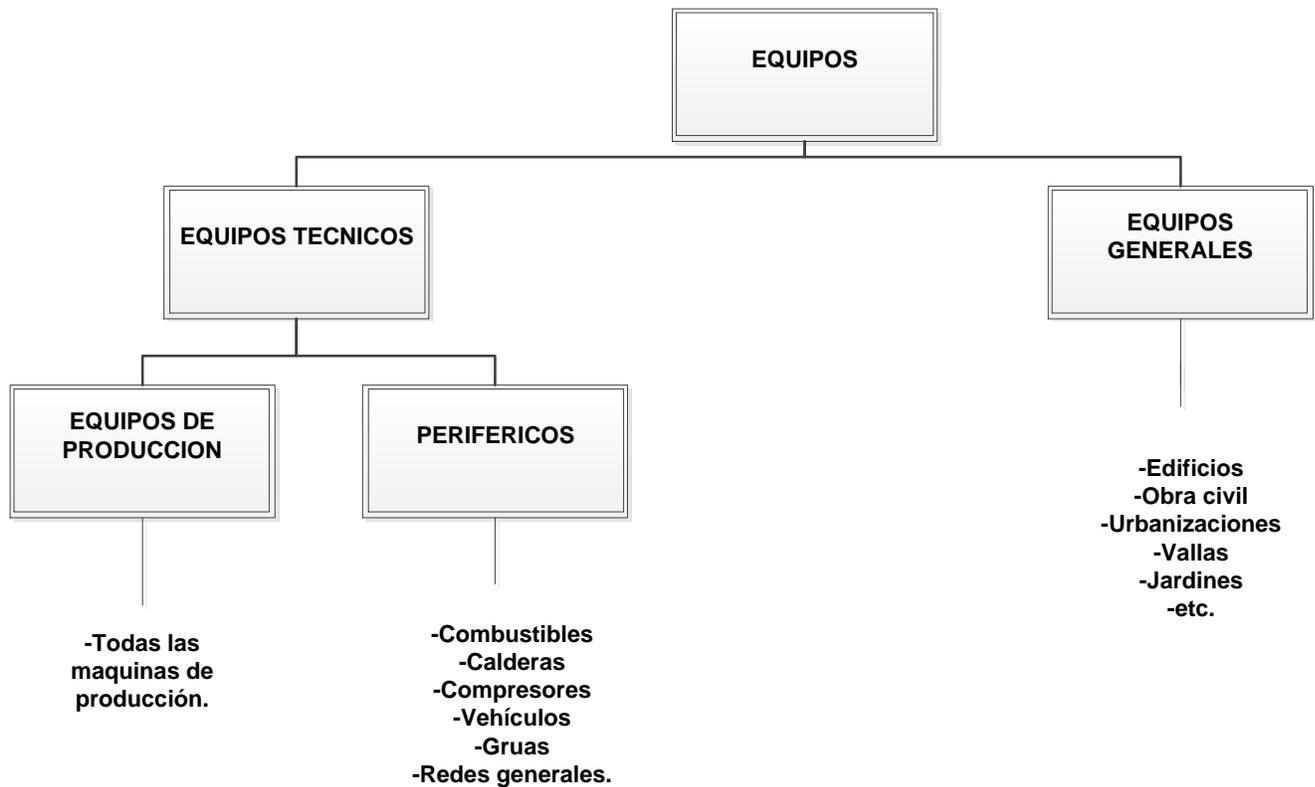
- Maquinaria rotativa
- Motores eléctricos
- Equipos estáticos
- Aparatación eléctrica
- Instrumentación



## 2.5. NATURALEZA Y CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Lo primero que debe tener claro el responsable de mantenimiento es el inventario de equipos, máquinas e instalaciones a mantener. El resultado es un listado de activos físicos de naturaleza muy diversa y que dependerá del tipo de industria. Una posible clasificación de todos éstos activos se ofrece en la siguiente figura:

### Clasificación de los equipos.





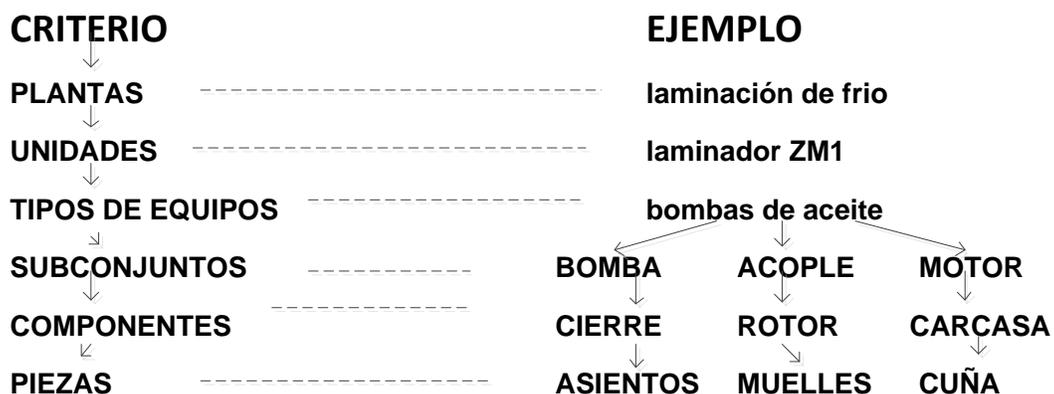
## 2.6. INVENTARIO DE EQUIPOS

La lista anterior, no exhaustiva, pone de manifiesto que por pequeña que sea la instalación, el número de equipos distintos aconseja que se disponga de:

- a) Un *inventario de equipos* que es un registro o listado de todos los equipos, codificado y localizado.
- b) Un criterio de agrupación por *tipos de equipos* para clasificar los equipos por familias, plantas, instalaciones, etc.
- c) Un criterio de definición de *criticidad* para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos tipos de equipos.
- d) La asignación precisa del responsable del mantenimiento de los distintos equipos así como de sus funciones, cuando sea preciso.

El inventario es un listado codificado del parque a mantener, establecido según una lógica arborescente, que debe estar permanentemente actualizado.

### La estructura arborescente de los criterios.



La codificación permite la gestión técnica y económica y es imprescindible para un tratamiento por ordenador.



## 2.7. DOSSIER-MÁQUINA

También llamado dossier técnico o dossier de mantenimiento.

Comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos:

-dossier del fabricante (planos, manuales, documentos de pruebas, etc.)

-fichero interno de la máquina (Inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones, etc.).

El alcance hay que definirlo en cada caso en función de las necesidades concretas y de la criticidad de cada equipo.

Con carácter general se distinguen tres tipos de documentos:

a) Documentos comerciales que son los utilizados para su adquisición:

.Oferta

.Pedido

.Bono de Recepción

.Referencias servicio post-venta: distribuidor, representante.

b) Documentos técnicos suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento:

.Características de la máquina

.Condiciones de servicio especificadas

.Lista de repuestos. Intercambiabilidad

.Planos de montaje, esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos ...

.Dimensiones y Tolerancias de ajuste

.Instrucciones de montaje

.Instrucciones de funcionamiento



- .Normas de Seguridad
- .Instrucciones de Mantenimiento
- .Engrase
- .Lubricantes
- .Diagnóstico de averías
- .Instrucciones de reparación
- .Inspecciones, revisiones periódicas
- .Lista de útiles específicos
- .Referencias de piezas y repuestos recomendados.

Gran parte de esta documentación, imprescindible para ejecutar un buen mantenimiento, es exigible legalmente en España (Reglamento de Seguridad en Máquinas).

c) Fichero Interno formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo.

Se debe definir cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiado escasa, ni demasiado amplia, para que sea práctica y manejable:

- .Codificación
- .Condiciones de trabajo reales
- .Modificaciones efectuadas y planos actualizados
- .Procedimientos de reparación
- .Fichero histórico de la Máquina.



## 2.8. FICHERO HISTÓRICO DE LA MÁQUINA

Describe cronológicamente las intervenciones sufridas por la máquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Se deben recoger todas las intervenciones correctivas y, de las preventivas, las que lo sean por imperativo legal así como calibraciones o verificaciones de instrumentos incluidos en el plan de calibración (Manual de Calidad). A título de ejemplo:

-Fecha y número de OT( Orden de Trabajo)

-Especialidad

-Tipo de fallo (Normalizar y codificar)

-Número de horas de trabajo. Importe

-Tiempo fuera de servicio

-Datos de la intervención:

.Síntomas

.Defectos encontrados

.Corrección efectuada

.Recomendaciones para evitar su repetición.

Con estos datos será posible realizar los siguientes análisis:

a) Análisis de fiabilidad: Cálculos de la tasa de fallos, MTBF, etc.

b) Análisis de disponibilidad: Cálculos de mantenibilidad, disponibilidad y sus posibles mejoras.

c) Análisis de mejora de métodos: Selección de puntos débiles, análisis AMFE.

d) Análisis de repuestos: Datos de consumos y nivel de existencias óptimo, selección de repuestos a mantener en stock.

e) Análisis de la política de mantenimiento:



- Máquinas con mayor número de averías
- Máquinas con mayor importe de averías
- Tipos de fallos más frecuentes

El análisis de éstos datos nos permite establecer objetivos de mejora y diseñar el método de mantenimiento (correctivo - preventivo - predictivo) más adecuado a cada máquina.

## **2.9. EQUIPOS Y MANUALES**

### **2.9.1. FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL**

La formación es una herramienta clave para mejorar la eficacia del servicio.

Las razones de la anterior afirmación son, en síntesis, las siguientes:

- Evolución de las tecnologías
- Técnicas avanzadas de análisis y diagnóstico
- Escaso conocimiento específico del personal técnico de nuevo ingreso

La formación debe tener un carácter de extensión interdisciplinar y continuidad.

Se materializa mediante cursos planeados y un Programa Anual de formación.

El adiestramiento o desarrollo de habilidades, por el contrario, tiene fines exclusivamente técnicos y se consigue mediante:

- a) Indicaciones diarias de supervisores o adiestramiento continuo
- b) La influencia que realiza el operario experto sobre su ayudante a través del propio trabajo
- c) Cursos periódicos en escuelas profesionales

En definitiva, mientras el adiestramiento busca fines técnicos exclusivamente, la formación trata de provocar un cambio y de concienciar sobre la existencia de problemas.



Nunca se insistirá suficientemente sobre la importancia y necesidad de disponer de un plan anual de formación, justificado, presupuestado y programado como medio para mejorar la eficiencia y la satisfacción del personal.

## 2.9.2. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO

Con todo lo dicho hasta ahora podríamos resumir las distintas etapas que supone establecer un plan de mantenimiento:

### 1º.- Clasificación e Identificación de Equipos

El primer paso sería disponer de un inventario donde estén claramente identificados y clasificados todos los equipos.

Se recomienda un sistema arborescente y un código que identifique planta y unidad, además de los específicos del equipo:

Unidades

Equipos

Componentes

### 2º.- Recopilar información

Se trata de tener toda la información que sea relevante para mantenimiento:

.Condiciones de Trabajo.

.Condiciones de Diseño.

.Recomendaciones del Fabricante.

.Condicionamientos legales

.Etc.

### 3º.- Selección de la Política de Mantenimiento

Se trata de decidir qué tipo de mantenimiento aplicar a cada equipo. Se usan para ello tanto métodos cuantitativos como, fundamentalmente, cualitativos. El uso de

gráficos de decisión puede ayudar a confirmar la opinión propia (función de las características del emplazamiento) y la del fabricante (función de las características del



material). Sólo en casos contados es preciso construir modelos basados en costos y estadísticas.

A continuación se presentan algunos de los gráficos utilizados para seleccionar el tipo de mantenimiento a aplicar:

a) Basado en el tipo de fallo y posibilidad de vigilancia:

#### 4º.- Programa de Mantenimiento Preventivo

Cuando el análisis individual se ha completado, se debe coordinar a nivel conjunto para agrupar por familias, tipos de equipos, períodos iguales, etc., a fin de optimizar la mano de obra. El programa de mantenimiento preventivo proporcionará las rutinas de inspección y de lubricación.

#### 5º.- Guía de Mantenimiento Correctivo

Incluso con la mejor información de fabricantes, es difícil, al principio, prever la carga de mantenimiento correctivo esperada. Obviamente, con la experiencia se debe prever la cantidad de esta carga de trabajo para su presupuestación. En cualquier caso una tarea muy valiosa para facilitar la planificación de trabajos consiste en tipificar los trabajos más repetitivos e incluso confeccionar procedimientos de reparación para cada uno de esos casos.

#### 6º.- Organización del Mantenimiento

El plan de mantenimiento se completa definiendo la organización necesaria:

.La estructura de recursos humanos, tanto propia como ajena

.La estructura administrativa

## **2.10. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Para optimizar los recursos disponibles es imprescindible planificar y programar los trabajos, como en cualquier otra actividad empresarial. En mantenimiento tienen una dificultad añadida y es que deben estar ligadas a la planificación y programación de la producción.



La *planificación* de los trabajos consiste en poner al ejecutor en disposición de realizar el trabajo dentro del tiempo previsto, con buena eficiencia y según un método optimizado; es lo que también se denomina proceso de preparación de trabajos.

La *programación*, una vez planificados los trabajos, establece el día y el orden de ejecución de los mismos.

Supone, por tanto, un trabajo de ingeniería previo a la ejecución de los trabajos para determinar:

- .Localización del fallo, avería.
- .Diagnóstico del fallo.
- .Prescribir la acción correctiva.
- .Decidir la prioridad correcta del trabajo.
- .Planificar y programar la actividad.

## 2.11. LOS COSTES DE MANTENIMIENTO

El cálculo antes realizado no deja de ser un ejercicio de pura imaginación: son gastos estimados.

Cuando hablamos de costes en mantenimiento nos referimos a los que se van constatando en la realidad, con la marcha de las instalaciones y del funcionamiento real del servicio.

En un entorno cada vez más competitivo, cada vez adquiere más importancia el control de los costes de mantenimiento.

Estos pueden ser:

Los *costes directos* o de mantenimiento están compuestos por la mano de obra y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento.

Los *costes indirectos* o costes de avería son los derivados de la falta de disponibilidad o del deterioro de las funciones de los equipos. Estos no suelen ser objeto de una partida contable tal como se aplica a los costes directos, pero su volumen puede ser incluso superior a los directos. A modo de ejemplo formarían parte de esta partida los siguientes:

-la repercusión económica por pérdida de producción por paro, falta de disponibilidad o deterioro de la función y los costes de falta de calidad.



- las penalizaciones por retrasos en la entrega.
- los costes extraordinarios para paliar fallos en equipos productivos: horas extraordinarias, reparaciones provisionales, etc.
- los efectos sobre la seguridad de las personas e instalaciones así como los efectos medioambientales provocados por los fallos.

El *coste integral de mantenimiento* tiene en cuenta todos los factores relacionados con una avería y no sólo los directamente relacionados con mantenimiento. Esta formado por la suma de los costes directos más los costes indirectos.

El coste global o del ciclo de vida de un equipo incluye todos los costes en que se incurre a lo largo de toda la vida del equipo, entre los que se encuentran el coste directo de mantenimiento.

Conviene subrayar la importancia que tiene en mantenimiento la gestión del *coste global de los equipos* (life cycle cost de los anglosajones), ya que si nos fijamos sólo en los costes de mantenimiento se podría pensar que suprimiendo momentáneamente el preventivo se reducirían los costes de mantenimiento. Sin embargo en la práctica ello llevará a un deterioro progresivo de los equipos y en último término llevará a unos costes por fallos muy superiores a los ahorros conseguidos inicialmente. Cuando hablamos de coste del ciclo de vida de un equipo incluimos:

a) el coste de adquisición, A.

b) los gastos de su utilización, que a su vez incluyen:

-los costes de funcionamiento, F (materia prima, energía, etc.)

-los costes de mantenimiento, M.

c) el valor residual del equipo, r (si lo tuviera)

todos ellos referidos a la vida completa del equipo y expresados en dinero constante, a fin de que sus importes acumulados queden bien definidos. El coste global C vendrá dado por la siguiente expresión:

$$C = A + F + M + r$$

Si el ingreso acumulado aportado por el equipo es I, el resultado de explotación es:

$$R = I - C = I - (A + F + M + r)$$



## **2.12. CAPACITACIÓN**

La capacitación en el área de trabajo es fundamental para la productividad. Este es el proceso de adquirir conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que mejorarán el desempeño de los empleados en sus tareas laborales.

La buena capacitación puede traer beneficios a las organizaciones como mejorar su imagen y la relación con los empleados, además de que aumenta la productividad y calidad del producto. Para los empleados, también hay beneficios como el aumento en la satisfacción del empleo y el desarrollo de sentido de progreso.

El estudio de la Maestría en Desarrollo de Recursos Humanos, forma especialistas con habilidades para diagnosticar, diseñar, aplicar y evaluar soluciones a la problemática de las organizaciones en las áreas de desarrollo, administración y capacitación de recursos humanos; así como el desarrollo de habilidades para la implementación de procesos de cambio en las organizaciones.



## CAPITULO III

### 3.1. INVENTARIO DE EQUIPOS

#### 3.1.1. VERIFICACION DE LOS DIFERENTES EQUIPOS FIJOS Y MOVILES

Tener información de los equipos es fundamental en cualquier empresa , tener conocimientos de los equipos que operan y no operan nos ayuda a saber cuándo es necesario: cambiar los equipos dañados , dar el mantenimiento adecuado y a tiempo, saber cuándo es urgente un cambio de estos según el avance que tenga la tecnología, con el fin de nunca quedarse atrás de la competencia y dar un mejor servicio para los clientes.

El inventario de los equipos constituye la parte más importante del proyecto, ya que con este se dio a conocer todos los tipos de equipos existentes en Mirasol, en los talleres de mecánica, latonería y lavado.

Al separar las tres aéreas de trabajo como son: Mecánica, Latonería y Lavado, se facilito el levantamiento de equipos en cada una de estas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Entrada Área de Taller Mirasol.



Fuente: MIRASOL S.A.



**Área de Mecánica.**



Fuente: MIRASOL S.A.

**Área de Latonería.**



Fuente: MIRASO S.A.



## Área de Lavado.



Fuente: MIRASOL S.A.

Para comenzar se procedió a clasificar los equipos en dos partes , los equipos fijos, los cuales no realizan movilización alguna y están siempre en un mismo sitio; y los equipos móviles , los cuales son de uso general y que ocupan todas las áreas de trabajo dependiendo de su necesidad.

En el área mecánica se procedió con el levantamiento de una manera distinta, ya que en esta existen diferentes puestos de trabajo denominadas "bahías", son un total de catorce bahías en la cuales encontramos diferentes tipos de equipos tanto fijos como móviles; así como también son diferentes los encargados de cada de una de estas bahías.



**Bahías Área de Mecánica.**



Fuente: MIRASOL S.A.



Fuente: MIRASOL S.A.



El levantamiento se realizo de la siguiente manera:

-Primero se reviso cada uno de los equipos que se encuentran en operación y los equipos que están fuera de uso. Los equipos fuera de uso se descartaron del levantamiento ya que estos no estuvieron en condiciones adecuadas para operar y algunos tenían que ser cambiados y dados de baja.

-Al tener identificados todos los equipos que estén en condiciones de operar , el segundo paso fue clasificar a los equipos en fijos y móviles, en cada una de las bahías.

-Teniendo en cuenta todo lo anterior se procedió a realizar el levantamiento , como tercer paso se identifico:

- Marca del equipo

- Código

- Descripción

- Tipo de equipo

-Estado que se encuentra el equipo.

-Modelo.

-Capacidad.

-Fecha de fabricación.

-Serial.

-Encargado del equipo.

Teniendo toda esta información se procedió a realizar la base de datos con todos los equipos móviles y fijos , cada uno con su respectiva información general.

En el área de Latonería, se identifico cada uno de los equipos fijos y móviles y se realizo un levantamiento en general y de la misma manera que se realizo en el área Mecánica , ya que esta no tiene puestos de trabajo.

En el área de Lavado , se realizo los mismo procedimientos , de una manera más sencilla , ya que en esta los únicos equipos son dos bombas hidráulicas.

Finalizado el levantamiento se realizo una base de datos en donde constan cada uno de los equipos, clasificados y con toda la información perteneciente a cada uno de ellos.



Todo lo dicho anteriormente lo podemos seguir en las imágenes que se muestran a continuación.

**Menú principal equipos fijos del área Mecánica.**

EQUIPOS DE RIESGO DE MIRASOL.					
#	CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO
BAHIA 1	E2P001	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 2	E2P002	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA3	E2P005	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 4	E2P006	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 5	E2P007	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 6	E2P008	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 7	E2P009	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 8	E2P010	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 9	E2P011	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
	R001	<a href="#">Rectificadora discos y lambobores.</a>	RANGER	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 10	P001	<a href="#">Prensa hidraulica</a>	OTC	FUO	OPERACIONAL
	-	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	FUERA DE SERVICIO
BAHIA 11	E2P012	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
	S/D	<a href="#">Taladro</a>	S/D	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 12	S/D	<a href="#">Cargador de bateria</a>	Battery Charger	FUO	OPERACIONAL
	E2P013	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 13	E2P014	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
	E4P003	<a href="#">Elevador 4 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
BAHIA 14	ETC004	<a href="#">Elevador tipo cama</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL
	S/D	<a href="#">Alineador</a>	TOTAL RACING	FUO	OPERACIONAL
	S/D	<a href="#">Balanreadora</a>	HUNTER	FUO	OPERACIONAL
	S/D	<a href="#">Esmeril</a>	Black Decker	FUO	OPERACIONAL
	S/D	<a href="#">Enfriadora</a>	RANGER	FUO	OPERACIONAL
	21ST		COMPRESOR	INGRESOLL RAND	-

Fuente: EL AUTOR.



Menú principal equipos móviles del área Mecánica.

EQUIPOS MOVILES.				
CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO
S/D	GATA	2BP GOLD	MOVIL	OPERACIONAL.
PMC001	PLUMA	-	MOVIL	OPERACIONAL.
SMC001	SOPORTE DE MOTOR	S/D	MOVIL	OPERACIONAL.
S/D	GATA DE CAJAS	Transmissionjack	MOVIL	OPERACIONAL.
MQH0000486	GATA	RANGER	MOVIL	OPERACIONAL.
3181/E	COLECTORES DE ACEITE	FLEXBIMEC	MOVIL	OPERACIONAL.
9016	SURTIDORES DE ACEITE	FLEXBIMEC	MOVIL	OPERACIONAL.

Fuente: EL AUTOR.



Menú principal equipos fijos del área de Latonería.

EQUIPOS DE RIESGO DE MIRASOL.					
#	CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO
	S/D	<u>COMPRESOR</u>	BEND PAK	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>COMPRESOR</u>	INGRESOLL RAND	FIJO	OPERACIONAL
	SD	HORNO	SPANESI	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>DEPURADOR</u>	S/D	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>BRAZO</u>	SPANESI	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>BRAZO</u>	SPANESI	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>TORRE DE DIESEL</u>	S/D	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>ELEVADOR TIPO CAMA</u>	BLACKHAWK	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>ELEVADOR TIPO 2 POSTES</u>	NORTHSTAR	FIJO	OPERACIONAL
	E001	<u>ESMERIL</u>	S/M	FIJO	OPERACIONAL
	S/D	<u>ELEVADOR TIPO CAMA</u>	S/D	FIJO	OPERACIONAL



Fuente: EL AUTOR.



Menú principal equipos móviles del área de Latonería.

**EQUIPOS MOVILES.**



#	CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO
	S/D	<u>COMPRESOR</u>	NORTHSTAR	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>LAMPARA INFRAROJA</u>	SPANESI	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>SOLDADOR SPOTER</u>	SPANESI	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>SOLDADORA</u>	CEBONA	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>TRANSPORTADOR DE CARROS</u>	S/D	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>TORRE SOPORTE</u>	BLACKHAWK	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>TALADRO</u>	THAKITA	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>AMOLADORA</u>	THAKITA	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>PULIDORA</u>	THAKITA	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>TALADRO</u>	THAKITA	MOVIL	OPERACIONAL
	SE001	<u>SOLDADORA ELECTRICA</u>	P&H	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>SOLDADORA AUTOGENA</u>	S/D	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>GATA</u>	S/D	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>TORRE SOPORTE</u>	TRUPER	MOVIL	OPERACIONAL
	S/D	<u>BOMBAS HIDRAULICAS</u>	BLACKHAWK	MOVIL	OPERACIONAL

Fuente: EL AUTOR.



Menú principal equipos fijos del área de Lavado.

EQUIPOS DE RIESGO DE MIRASOL.						
#	CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO	
	S/D	BOMBA	PEDROLLO	FIJO	OPERACIONAL	
	S/D	BOMBA	MARK	FIJO	OPERACIONAL	

Fuente: EL AUTOR.



### **3.2. RECOPIACION DE LOS MANUALES DE LOS EQUIPOS**

Teniendo en cuenta cada uno de los diferentes equipos existentes en la empresa Mirasol.S.A y teniendo la información específica de estos, se realizó una recopilación de información adicional de estos.

Se vio necesario investigar los manuales de los equipos para mayor ayuda y seguridad a los operadores de estos. Los manuales son una ayuda necesaria y fundamental para los operadores, ya que estos nos dan instrucciones paso a paso y detallada de cómo se debe armar los equipos, información necesaria para el correcto funcionamiento de los mismos y nos enseñan como se debe proceder en caso de averías y paros de las mismas, nos proporcionan información de los proveedores a los cuales debemos acudir en caso de estos.

Con la información específica y detallada de los equipos, se investigo cada uno de los manuales de cada uno de estos.

El objetivo de realizar una recopilación de los manuales de los equipos, fue el de actualizar información acerca de estos. Lo que se consiguió con esta investigación es saber la información de los equipos lo más detallada posible.

Tener información detallada de los equipos, en este caso tener los manuales de los equipos, ayuda a saber paso a paso como realizar una tarea, nos da cada uno de estos pasos con instrucciones a seguir con mayor facilidad; Nos ayuda a ser eficaces en los mantenimientos cotidianos o cuando se para un equipo.

### **3.3. ELABORACION DE LOS FICHEROS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS**

Se creó un fichero de cada uno de los equipos, con el fin de poder tener un control de los equipos de taller y así tener un mantenimiento diario, mensual y trimestral para un mejor funcionamiento de los equipos.

En el fichero consta:

-La información del tipo de equipo ya sea este fijo o móvil, la marca del equipo , el modelo, capacidad, serial , estado, año de fabricación y el responsable de dicho equipo en el caso que este sea fijo.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Fecha de control, en el cual están todos los meses del año para poder saber cuándo se realizó el control y mantenimiento de cada equipo.
- Responsable, siempre se debe tener en cuenta la persona que realiza el mantenimiento de los equipos, ya que esta debe estar capacitada y conocer toda la información acerca de los diferentes equipos a mantener.
- Próximo control, en este sabremos la fecha exacta en la que se debe realizar el siguiente control .
- Mantenimiento, en este se pone el tipo de mantenimiento a realizar, en el caso de Mirasol existen dos tipos de mantenimientos que se realizan , el uno es un mantenimiento general, en el cual se realiza una para del equipo para una revisión detallada y total; en otro es un mantenimiento básico, en el cual no es necesario la parada del equipo, es simplemente un cambio de aceite, aceite de los equipos, limpieza.
- Status, aquí se identifica el estado en el que se encuentra el equipo, Mirasol ocupa dos tipos de estatus denominados OK, NOK; el primer status significa que el equipo se encuentra en optimas condiciones para su funcionamiento; el segundo significa que en el equipo ocurre algún problema, se encuentra en un estado no operacional o simplemente no se ha realizado el mantenimiento debido.
- Observaciones, en este cuadro se coloca el tipo de mantenimiento que se realizó con detalles, este permite mostrar que tipo de mantenimiento tuvo cada uno de los equipos y si hubo alguna complicación en el proceso.



Hoja de Ficheros de los equipos del taller.

HOJA DE CONTROL PARA EQUIPOS DE TALLER.	
INFORMACION.	
EQUIPO MOVIL.	
MODELO: S/D	MARCA: Ingersoll Rand
CAPACIDAD: 10 HP	ESTADO: OPERACIONAL
FABRICACION: S/D	FRAME: 21ST
SERIAL: S/D	

CONTROLES.				
FECHA DE CONTROL	RESPONSABLE	PROXIMO CONTROL	MANTENIMIENTO.	STATUS OBSERVACIONES.
ENERO.				
FEBRERO.				
MARZO.				
ABRIL.				
MAYO.				
JUNIO.				
JULIO.				
AGOSTO.				
SEPTIEMBRE.				
OCTUBRE.				
NOVIEMBRE.				
DICIEMBRE.				

Fuente: EL AUTOR.



### 3.4. IDENTIFICACION Y ETIQUETADO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS

Teniendo identificados los diferentes equipos , con su información general y detallada, procedimos a realizar una etiqueta, el mismo que deben tener cada uno de los equipos , para así poder saber la clase de equipo y dar un seguimiento adecuado. Realizado este procedimiento se procedió a etiquetar cada uno de los equipos , para saber la clase de equipo, y poder saber el tiempo exacto en el que se debe realizar el mantenimiento.

#### Etiqueta de información para los diferentes equipos.

<b>EQUIPOS DE MIRASOL S.A MANTENIMIENTO.</b>		<b>Mirasol</b>  <small>CHEVROLET</small> <small>CREAMOS RELACIONES PARA TODA LA VIDA</small>	
<b>ENCARGADO</b>			
<b>MODELO</b>		<b>MARCA</b>	
<b>CAPACIDAD</b>		<b>ESTADO</b>	
<b>FABRICACION</b>		<b>CODIGO</b>	
<b>SERIAL</b>			

Fuente: EL AUTOR.

### 3.5. ELABORACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

#### 3.5.1. BASE DE DATOS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS EXISTENTES

Una vez realizado el inventario de los equipos, la verificación de cada uno de ellos y clasificación en equipos fijos y móviles, la recopilación de los manuales de cada equipo, la elaboración de los ficheros de los diferentes equipos, la identificación y el etiquetado de los diferentes equipos , se procedió a unir todo en una base de datos en la que se encuentra toda la información de los equipos.

En esta base de datos se encuentran todo lo investigado. Al iniciar con la base de datos nos encontramos con una página principal de Mirasol en la que se puede ver una foto del taller de Mecánica y en el cual se encuentra un botón de Mantenimiento "CLICK" el que permite ingresar a la segunda página de la base de datos.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

En la segunda página en la que se encuentran los talleres de Mirasol, encontramos tres botones ; un botón de Mecánica, un botón de Latonería y un botón de Lavado; aparte un botón de inicio el cual regresa a la página principal de Mirasol. Cada uno de estos botones permite entrar en diferentes paginas en las cuales podemos ver todos los equipos fijos y móviles que pertenecen a cada una de estas áreas de trabajo, dependiendo la que se necesite.

Eligiendo cualesquier botón de la segunda página de los talleres de Mirasol, botones de Mecánica, Latonería y Lavado, se encuentra un listado de los equipos, clasificados en equipos fijos y móviles, así como también encontramos un botón de Menú Principal, el cual nos regresa a la segunda página de talleres de Mirasol y otro botón de Mantenimiento General.

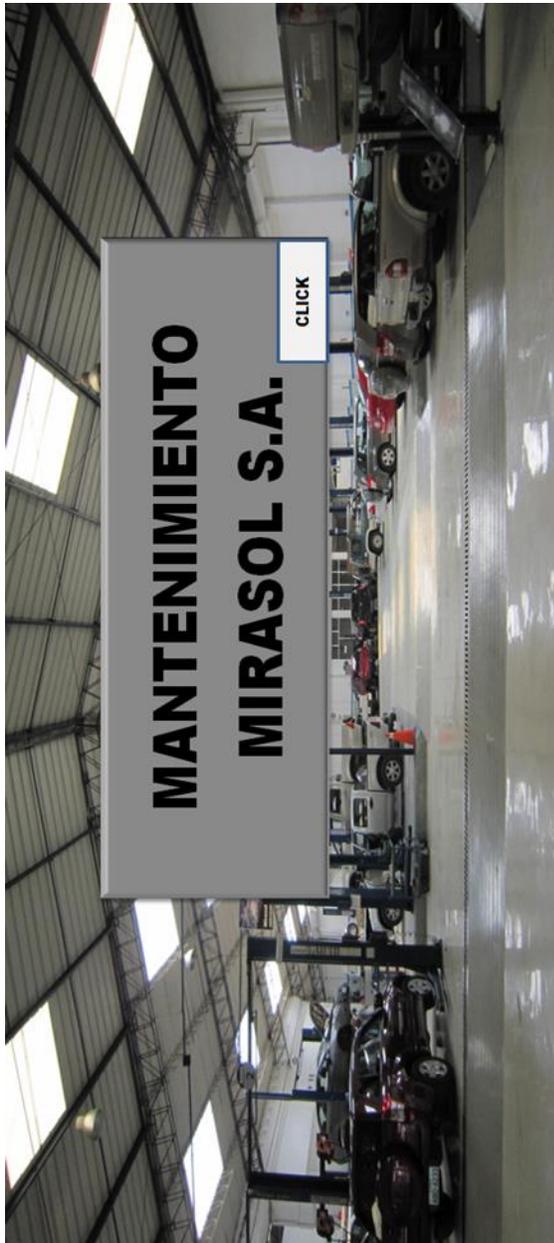
En el listado de los equipos fijos y móviles , encontramos una descripción de cada uno de los equipos, y podemos ingresar a ver la información detallada de cada uno de estos. Al ingresar a cualquier equipo podemos ver los dos botones, un botón de manual , en el cual se encuentra el manual de cada uno de los equipos con su información y el otro botón de ficheros , en el cual se encuentra el fichero de cada equipo en el cual podemos hacer un seguimiento de cada mantenimiento realizado ya detallado. En esta misma hoja de los equipos encontramos otro botón de menú de regreso a la página de listado de los equipos dependiendo el área en el que se este buscando.

En el botón de Mantenimiento General , encontramos una lista de todos los equipos, con su código. En este encontramos todos los meses del año cada uno de ellos con un status y un mantenimiento; siendo este botón una forma más sencilla y rápida de ver el estado en el que se encuentra cada uno de los equipos. En este hay otro botón de regreso al menú de listado de los equipos.

Las tres áreas de trabajo en las que se han dividido los talleres de Mirasol , tienen un funcionamiento similar de la base de datos.



Menú de entrada principal de la base de datos de los equipos.



Fuente: EL AUTOR.

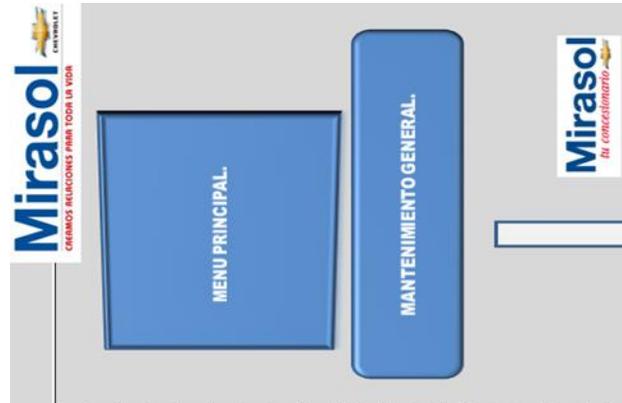


Menú secundario de la de la base de datos.



Fuente: EL AUTOR.

Menú de la base de datos de los equipos del Área de Mecánica.

EQUIPOS DE RIESGO DE MIRASOL.						
#	CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	TIPO DE EQUIPO	ESTADO	
BAHIA 1	E2P001	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 2	E2P002	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 3	E2P005	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 4	E2P006	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 5	E2P007	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 6	E2P008	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 7	E2P009	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 8	E2P010	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 9	E2P011	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
	R001	<a href="#">Rectificadora discos y tambores.</a>	RANGER	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 10	P001	<a href="#">Prensa hidraulica</a>	OTC	FUO	OPERACIONAL	
	-	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	FUERA DE SERVICIO	
BAHIA 11	E2P012	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
	SID	<a href="#">Taladro</a>	SID	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 12	SID	<a href="#">Cargador de bateria</a>	Battery Charger	FUO	OPERACIONAL	
	E2P013	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
BAHIA 13	E2P014	<a href="#">Elevador 2 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
	E4PO03	<a href="#">Elevador 4 postes.</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	
	ETC004	<a href="#">Elevador tipo cama</a>	BEND PAK	FUO	OPERACIONAL	

Fuente: ELAUTOR.



Menú de los diferentes equipos con sus especificaciones , ficheros y manuales.

**MENU BAHIA 1.**

**ELEVADOR TIPO 2 POSTES.**



**Miracol**  
CERAMOS RELACIONES PARA TODA LA VIDA

ENCARGADO:	GERARDO CORDERO.		
MODELO:	MX-10ACX	MARCA:	BEND-PAK
CAPACIDAD:	10000 LBS	ESTADO:	OPERACIONAL
FABRICACION:	3/25/2004	CODIGO:	E2P001
SERIAL:	54097		

**MANUAL.**

**FICHEROS.**

Fuente: EL AUTOR.



Menú del mantenimiento general de todos los equipos del área Mecánica.

#		CODIGO	DESCRIPCION EQUIPO	MARCA	EQUIPOS DE RIESGO MIRASOL.S.A																							
					ENE		FEB		MAR		ABRIL		MAY		JUN		JUL		AGOST									
					stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant						
					stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant	stat	mant		
BAHIA 1	E2P001	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	1/0/1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 2	E2P002	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA3	E2P005	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 4	E2P006	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 5	E2P007	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 6	E2P008	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 7	E2P009	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 8	E2P010	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E2P011	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 9	R001	Rectificadora discos y tambores.	RANGER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	P001	Prensa hidraulica	OTC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BAHIA 10	-	Elevador 2 postes.	BEND PAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: EL AUTOR.



### **3.6. CAPACITACION USO DE BASE DE DATOS**

La capacitación consiste nada mas en explicar el funcionamiento de a base de datos a cada uno de los jefes de taller, en el cual se verifica todo lo que se ha hecho , comprobando que la base de datos tiene un funcionamiento total y efectivo.

### **CONCLUSIONES**

Al finalizar el proyecto hemos logrado tener un programa de datos de toda la matriz de Mirasol, en este programa podemos distinguir fácilmente todos los equipos fijos y móviles , cada uno con su respectivo manual de operaciones , con su fichero , y con la información detallada de los equipos.

El programa al que se ha llegado nos sirve para tener un inventario actualizado de los equipos, nos ayuda a ver que equipos están en óptimas condiciones de uso y que equipos no lo están.

El programa facilita la ubicación de cada uno de los equipos, el estado en que se encuentran simplemente con la correcta información dada por los operadores y se puede revisar con el uso de un computador. En el computador se encuentra una carpeta compartida la cual tendrá acceso todos los operadores de equipos de Mirasol, en esta carpeta se llenara de una manera constante y responsable todo lo que tiene que ver con los respectivos ficheros de los equipos.

El programa facilita a la persona encargada para que solo con el uso de la información en la carpeta compartida, pueda dirigirse a cualesquier equipo que no se ha dado el mantenimiento adecuado o no se ha dado el seguimiento apropiado y hablar directamente con el operador a cargo de este equipo para saber lo que está sucediendo y porque no se ha dado la información adecuada del mismo o porque no se ha dada el seguimiento apropiado y mantenimiento de este equipo.

### **RECOMENDACIONES**

-El uso de este sistema en todas las concesionarias de Mirasol, para evitar movilizarse a cada una de estas.

-Dar un seguimiento adecuado a cada equipo para no tener inconvenientes con el programa.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Capacitar a los operadores para el uso de cada equipo y del programa de base de datos.
- Revisar el estado de los equipos de forma diaria , para así no tener problemas de para de los equipos.
- Actualizar diariamente el estado de los equipos utilizados por los operarios.
- Dar un mantenimiento diario, mensual y trimestral para evitar el fallo de los equipos.
- Comprar un programa sofisticado y especializado en inventarios , de mantenimiento de equipos, el cual facilitara aun mas al personal el estado de los equipos.



## BIBLIOGRAFIA

### EMPRESA

CHEVROLET. S. autor. *Nuestra compañía*. Ecuador.2013. Documento recuperado de: <http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/nuestra-compania.html>. [ Consulta 20 de septiembre del 2013 9:00 am ].

CHEVROLET. S. autor. *Celebra con nosotros los primeros 100* .Ecuador.2013. Documento recuperado de: [http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/100\\_anos.html](http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/100_anos.html) . [ Consulta 20 de septiembre del 2013 9:45 am ].

CHEVROLET. S. autor. *Filosofía corporativa* .Ecuador.2013. Documento recuperado de: <http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/filosofia-corporativa.html> . [ Consulta 20 de septiembre del 2013 11:17 am ].

CHEVROLET. S. autor. *Responsabilidad Social*. Ecuador.2013. Documento recuperado de: <http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/responsabilidad-social.html> . [ Consulta 20 de septiembre del 2013 11:17 am ].

CHEVROLET. S. autor. *Atención al cliente*. Ecuador. 2013. Documento recuperado de: <http://www.chevrolet.com.ec/mundo-chevrolet/empresa/atencion-al-cliente.html> . [ Consulta 20 de septiembre del 2013 12:19 pm. ].

CHEVROLET. S. autor. *Autos*. Ecuador.2013. Documento recuperado de: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/autos.html> . [ Consulta 20 de septiembre del 2013 12:45 pm. ].

### MARCO TEORICO.

Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. España. 1990. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

A. Baldin.L. *Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales*. Barcelona. España. 1982. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

Souris Jean Paul. De Santos Díaz. *Manual: Fuentes de beneficio*. Madrid. España. 1992. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].



Francis Boucly. *Gestión del Mantenimiento*. España. 1999. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

Navarro Elola Luis, Pastor Tejedor Ana Clara, Mugaburu Lacabrera Jaime Miguel. *Gestión Integral de Mantenimiento*. Barcelona. España. 1997. [ Consulta 3 de Octubre del 2013].

Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. Capítulo 3. España. 1990. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

A. Baldin.L. *Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales Capítulo 3* . Barcelona. España. 1982. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

A.Kelly.J.Harris.Butterworths. *Management of industrial maintenance*. London. 1978. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

Norberto.J.Munier.Proinvert. *Manual de Stocks*. Buenos Aires. 1968. [ Consulta 6 de Octubre del 2013 ].

Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. Capítulo 9. España. 1990. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

A. Baldin.L. *Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales*. Capítulo 4 . Barcelona. España. 1982. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

Souris Jean Paul. De Santos Díaz. *Manual: Fuentes de beneficio*. Capítulo 2. Madrid. España. 1992. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

De Bona.F J.M. *Gestión de Mantenimiento. Criterios para la subcontratación*. 1999. [ Consulta 6 de Octubre del 2013 ].

Monchy, François. De Simón Manuel Fraxanet. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. Capítulo 6,8 y 10. España. 1990. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

A. Baldin.L. *Manual de Mantenimiento de Instalaciones Industriales*. Capítulo 7 . Barcelona. España. 1982. [ Consulta 3 de Octubre del 2013 ].

Lorgio Luis. *Técnicas de Gestión del Mantenimiento Industrial*. Documento recuperado de: <http://luislorgio.bligoo.es/media/users/10/514004/files/48177/sesion2.pdf>. [ Consulta 6 de Octubre del 2013 8:15 pm ].

WIKIPEDIA. *Enciclopedia libre. Definición: Capacitación*. Documento recuperado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos\\_humanos](http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos_humanos). [ Consulta 6 de Octubre del 2013 10:03 pm ].



## MANUALES.

BENDPAK .S. autor. *Manual de instalación y operación*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: [http://www.js-ferreteria.com.ar/contenido/documentos/elevadores\\_4\\_2011-01-07-719.pdf](http://www.js-ferreteria.com.ar/contenido/documentos/elevadores_4_2011-01-07-719.pdf). [Consulta 3 de septiembre del 2013 10:01 am].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/5900155%20RL-8500-8500XLT%20REV%20C%2009-20-11-LO.pdf>. [Consulta 3 de septiembre del 2013 10:55 am].

MECAMAQ. S. autor. *Manual de instrucciones prensa hidráulica*. 2008. Documento recuperado de: [http://www.lmgc.univ-montp2.fr/~servex/B\\_Parc\\_materiel\\_et\\_Maintenance/Documents\\_machine/01076\\_Presse\\_Hydraulique\\_MD30\\_MECAMAQ/Documentations/MD-30.pdf](http://www.lmgc.univ-montp2.fr/~servex/B_Parc_materiel_et_Maintenance/Documents_machine/01076_Presse_Hydraulique_MD30_MECAMAQ/Documentations/MD-30.pdf). [Consulta 3 de septiembre del 2013 11:35 am].

BENDPAK .S. autor. *Installation and opetation manual* . Estados Unidos.2012.Documento recuperado de: [http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.babco.ca%2Fsite%2Fpdfs%2Fparts%2FBendPak%2F4-Post%2520Lifts%2FHFD-12%2520Series%2FHFD-12%2520Series%2FHFD-12LS%2FHFD-12LS%2520Manual%25204-27-04.pdf&ei=uxDGUsjXBs3LkQfasoCoCA&usq=AFQjCNE\\_xKwkoGEeZip25TJIYjLMz7CJxg&bvm=bv.58187178,d.eW0](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.babco.ca%2Fsite%2Fpdfs%2Fparts%2FBendPak%2F4-Post%2520Lifts%2FHFD-12%2520Series%2FHFD-12%2520Series%2FHFD-12LS%2FHFD-12LS%2520Manual%25204-27-04.pdf&ei=uxDGUsjXBs3LkQfasoCoCA&usq=AFQjCNE_xKwkoGEeZip25TJIYjLMz7CJxg&bvm=bv.58187178,d.eW0) . [Consulta 3 de septiembre del 2013 2:21 pm].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <https://www.eautotools.com/v/BendPak/PDF/CRT380RManual.pdf>. [Consulta 3 de septiembre del 2013 3:55 pm].

HUNTER. S. autor. *Wheel balancer with digita accuracy*. Estados Unidos. 2013. Documento recuperado de: <http://www.proveq.com/wp-content/uploads/2012/02/5428T.pdf>. [ Consulta 9 de septiembre del 2013 9:05 am ].

BLACK DECKER. S. autor. *Manual de instrucciones*. 2013. Documento recuperado de: <http://www.blackanddecker-la.com/linea-pro-ecuador/item/bt3600-2.html>. [ Consulta 9 de septiembre del 2013 11:10 am].



INGERSOLL RAND. S. autor. *Installation and operation manual*. 2005. Documento recuperado de: [http://manualarchive.ingersollrandproducts.com/ir\\_pdfs/Compressed%20Air/Air%20Compressors/Reciprocating%20Compressor/22284475.pdf](http://manualarchive.ingersollrandproducts.com/ir_pdfs/Compressed%20Air/Air%20Compressors/Reciprocating%20Compressor/22284475.pdf). [ Consulta 9 de septiembre del 2013 12:15 pm].

TRUPER. S. autor. *Instructivo de operación*. 2013. Documento recuperado de: <http://www.truper.com/pdf/manuales/15083.pdf>. [ Consulta 9 de septiembre del 2013 3:15 pm ].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/RSC%20TF%20Rev%20B.pdf>. [Consulta 13 de septiembre del 2013 10:05 am].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/RES1TF-Manual-REVB.pdf> .[Consulta 13 de septiembre del 2013 10:05 am].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/RTJ-Series-Manual-REVA.pdf> .[Consulta 13 de septiembre del 2013 11:15 am].

BENDPAK .Ranger products. S. autor. *Installation and operation manual*. Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/rfj3000lpf-manual-reva.pdf> .[Consulta 13 de septiembre del 2013 4:05 pm].

BENDPAK .S. autor. *Installation and operation manual* . Estados Unidos.2011.Documento recuperado de: <http://www.bendpak.com/Tri%20Max%20Air%20Compressors%20REV%20B%2009-09-10.pdf> . [Consulta 13 de septiembre del 2013 10:01 pm].

SPANESI. S. autor. *Catalogo y descripciones de equipos*. España. 2013. Documento recuperado de: <http://82.223.149.148/eBook/Catalogo de Equipos Spanesi/>. [ Consulta 14 de septiembre del 2013 3:15 pm ].

PEDROLLO. S. autor. *Electrobombas centrifugas*.2011. Documento recuperado de: [http://www.hidroterm.com.ve/PRODUCTOS/proyecto%20bombas/bombasdeagua\\_files/pdfbombas/pedrollocp.pdf](http://www.hidroterm.com.ve/PRODUCTOS/proyecto%20bombas/bombasdeagua_files/pdfbombas/pedrollocp.pdf). [ Consulta 14 de septiembre del 2013 7:05 pm ].