



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD JOSÉ PERALTA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

**EFICIENCIA DEL MANTENIMIENTO EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES  
DEL PARQUE INDUSTRIAL DE CUENCA. PLANTEAMIENTO DE UN  
MODELO DE EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO PARA LAS  
EMPRESAS INDUSTRIALES DEL PARQUE INDUSTRIAL DE CUENCA.**

**Trabajo de Investigación Previo a la Obtención del Grado de Magister en  
Administración de Negocios.**

**Autora: Adriana Guamán Buestán**

**Tutor: Ing. César Pinto Acosta Msc**

**Noviembre del 2011**

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **Contextualización del Problema**

##### *Antecedentes*

La eficiencia del mantenimiento industrial desde hace varias décadas ha sido un factor fundamental para incrementar la productividad en los procesos, ya que se ha implementado una nueva tendencia hacia el mantenimiento predictivo, en la que se hace un control periódico y programado de los equipos y maquinaria con la finalidad de prevenir los daños y así evitar conflictos de la producción por falta de mantenimiento.

Toda instalación sufre deterioro por su uso normal, operación inadecuada, defectos en su montaje, especificaciones técnicas mal concebidas y su no utilización. Este proceso ha obligado a tomar acciones encaminadas a restablecer las condiciones normales de funcionamiento.

Lo antes mencionado sumado a la necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo se ha basado, fundamentalmente, en el objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

La función mantenimiento ha estado ligada con el incumplimiento, las largas jornadas y la incompetencia, esto se debe a una típica y equivocada concepción tanto de la dirección como de los responsables del mantenimiento; ese concepto ha cambiado favorablemente en muchas empresas, pues las gerencias han aprendido a enfocar y evaluar sus recursos y necesidades y mantenimiento ha empezado a manejar sus recursos en forma gerencial; es decir ha ido abandonando el esquema exclusivamente técnico y ha adoptado uno administrativo, en el cual su papel es el de colocar en el momento y en la cantidad adecuada los recursos a su cargo, es decir ser oportuno.

### *Situación Actual*

La economía globalizada exige a las empresas ser altamente competitivas, particularmente, la imperativa necesidad de redimensionar las empresas implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados, por lo que actualmente se maneja una concepción enfocada hacia la gestión de mantenimiento preventivo y predictivo a fin de disminuir los costes de producción por causa de falla y averías en los equipos y maquinarias.

Desde este contexto las empresas industriales de Cuenca no han evolucionados, en muchos departamentos de mantenimiento aún se mantiene la concepción de manejarlo como un campo netamente técnico, la gestión es vista como un tema de aplicación en el área administrativa y no técnica y en muchos de los casos se ha retardado la implementación de sistemas que ayuden a mejorar la eficiencia del mantenimiento.

Todo ello ha conllevado a un constante deterioro de equipos y/o maquinarias, con consecuencias nefastas para la productividad y competitividad de las empresas.

El mantenimiento correctivo es el común denominador en las empresas industriales de Cuenca, ya que los gestores del mantenimiento no han encontrado

el mecanismo para prevenirlos, o bien al aplicar el mantenimiento preventivo no cuentan con la suficiente información para optimizar los procesos de mejora y reparación.

El deficiente conocimiento sobre planificación estratégica y manejo de indicadores de gestión asociado a los aspectos antes mencionados no han permitido que las empresas industriales de Cuenca sean competitivas, ya que la incidencia de costos del mantenimiento en el producto final es elevado.

Actualmente los niveles directivos exigen en sus empresas optimizar los procesos. El mantenimiento no está fuera de ellas, más bien los gestores del mantenimiento están siendo obligados a cambiar viejas concepciones y a adoptar mecanismos que mejoren las condiciones actuales. Sin embargo se ven enfrascados en temas hasta ahora desconocidos para ellos como lo es la administración y gestión de mantenimiento.

La no adopción de sistemas de gestión de mantenimiento en las empresas industriales de Cuenca podría desembocar en el deterioro constante de la maquinaria, baja calidad del producto final, elevado costos de producción, conflictos internos entre departamentos dependiente de mantenimiento y consecuentemente el inminente declive de las empresas.

### ***La Prospectiva***

El problema que presentan las empresas en la producción por causa de la ineficiencia del mantenimiento podría desencadenar en el colapso de la producción, debido a la falta de organización en los departamentos de mantenimiento y a las constantes fallas en la maquinaria, con lo que las empresas se verían enfrascadas en la elaboración de productos de mala calidad y por consiguientes en la pérdida de clientes.

Sin embargo si este problema es tratado a tiempo y con decisión por parte de los directivos se lograría una considerable reducción de fallas y daños derivados, además se permitiría un considerable aumento de la capacidad de producción y la maximización del tiempo de funcionamiento de los equipos.

### **Determinación de Causas y Efectos**

Problema diagnóstico: Ineficiencia en los departamentos de mantenimiento de las empresas industriales del parque industrial de Cuenca.

#### *Causas*

La ineficiencia de los departamento de mantenimiento son ocasionados por la desorientación del personal respecto a las actividades que competen a esta área, también sus causas radican en la falta de planificación que especifique y clarifique las acciones a ser ejecutados en un período de tiempo de acuerdo a las necesidades de sus maquinaria y equipos.

La ineficiencia del mantenimiento también está determinada por la ambigua concepción de directivos y gestores de mantenimiento que no ven en el mantenimiento una oportunidad de mejora.

#### *Consecuencias*

Los aspectos antes mencionados han dado como resultado un deterioro prematuro y constante de los equipos y como consecuencia se producen constantes interrupciones de la producción por paradas no programadas. Esto se ve reflejado en la reducción de los niveles de producción con productos de mala calidad y por consiguiente la reducción de la rentabilidad en las empresas.

### ***Ubicación Del Problema del Área Disciplinar***

El Trabajo de los departamentos de Mantenimiento en las empresas Industriales del Parque Industrial de la ciudad Cuenca, se lo contextualiza desde el aspecto de desarrollo organizacional, puesto que las acciones llevadas a cabo por mantenimiento tienen gran incidencia sobre la competitividad de dichas organizaciones, mediante la reducción de costos y pérdidas por paradas no programadas, aspectos que son considerables dentro del desarrollo de las empresas industriales. Además mantenimiento está incluido dentro del área técnica puesto que su función está relacionada fundamentalmente con los equipos, herramientas, maquinaria; Finalmente esta área está englobada por las ciencias de la producción debido a que mantenimiento tiene como función mantener a los equipos en condiciones predeterminadas y esto influye de gran manera en la cantidad y calidad de producción.

### **Planteamiento del Problema**

- ¿Cuáles son las características que determinan los procesos de trabajo de los departamentos de mantenimiento en las empresas industriales de Cuenca?

### **Objetivos de la Investigación**

#### ***Objetivos Generales***

- Identificar las características que determinan el trabajo de los departamentos de Mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de la ciudad Cuenca
- Plantear un modelo de empresa de asesoría técnica que preste servicios y ofrezca estrategias de mantenimiento que mejoren la situación actual de los

departamentos de mantenimiento de las empresas industriales parque Industrial de la ciudad Cuenca.

### ***Objetivos Específicos***

- Diagnosticar las características administrativas de los departamentos de mantenimiento.
- Identificar las características del perfil de competencias que influye en el comportamiento del personal de mantenimiento.
- Detectar las características técnicas que generan bajos niveles de eficacia en los departamentos de mantenimiento.
- Definir los aspectos filosóficos de la empresa.
- Determinar la estructura organizacional y funcional más propicia para la empresa.
- Definir los servicios a ser ofertados por la empresa.

### **Preguntas de Investigación**

- ¿Cuáles son las características administrativas que determinan la ineficiencia en los departamentos de mantenimiento?
- ¿De las características del perfil de competencias cuáles son las que más influyen en el comportamiento del personal de mantenimiento?
- ¿Cuáles son las características técnicas que generan bajos niveles de eficacia en los departamentos de mantenimiento?
- ¿Cuáles son los aspectos filosóficos para establecer la empresa?

- ¿Qué estructura organizacional y funcional es la más propicia para aplicar a la empresa?
- ¿Qué servicios serían ofertados por la empresa?

### **Justificación**

Circunstancias diversas como crisis y éxitos de tipo administrativo, financiero, económico y comercial han obligado a las empresas industriales de Cuenca a reflexionar y reaccionar sobre sus diferentes áreas para hacerlas más efectivas. La tendencia resultante consiste en subdividir la gestión de la compañía hasta el punto de crear un ambiente empresarial en cada una de las áreas: por tanto cada responsable de área se convierte en el gerente de esa parte, garantizando la rentabilidad de su gestión y un manejo eficiente de recursos. Esto ha generado fuertes choques entre los diferentes departamentos de las organizaciones debido a la falta de conocimiento en áreas de gestión y administración.

Desde esta perspectiva la importancia que representa mantenimiento es vital para el correcto funcionamiento de las plantas industriales ya que la aplicación de sistemas de gestión ayudará a mejorar los controles de producción, cuya observancia provocará mejores impactos en la reducción de cortes de producción por paradas no programadas.

También la eficiencia del mantenimiento estará fortalecida, mejorarán en su aporte hacia la calidad total, generando mejores niveles competitivos mediante la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de equipos y maquinaria.

En la búsqueda de costes óptimos es necesario replantear la función del mantenimiento orientándolo a hacerlo más efectivo y así al tiempo que su influencia en los costos totales se minimice.



Las razones para estos cambios son las exigentes condiciones de la competencia, que no admiten ningún desperdicio de recursos tales como materias primas, tiempo, personal, repuestos, etc., la mayor complejidad de las instalaciones, así como también el grado creciente de interrelación de unidades productivas lo que ha aumentado considerablemente los costes de paros de producción y operaciones. En consecuencia, los tiempos de detención breves y un bajo índice de averías son factores que desempeñan un papel decisivo en el éxito del mantenimiento.

Ante esta perspectiva las empresas industriales del parque industrial de Cuenca se ven enfrascadas en un túnel donde la única salida son talleres mecánicos y eléctricos que no brindan servicios especializados y están dirigidos por artesanos y profesionales de nivel tecnológico que más bien han convertido sus ofertas en alicientes que satisfagan los requerimientos técnicos más no de ingeniería y asesoría, con lo que la situación actual de las empresas industriales en esta región es crítica y requiere una solución que viabilice su productividad y mejoramiento continuo en cada uno de sus procesos, especialmente en mantenimiento que representa en muchas de ellas alta incidencia de costos en el producto final.

Por ello como punto inicial es necesario conocer los aspectos que incurren en la eficiencia del mantenimiento en las empresas de manufactura del parque industrial de Cuenca y cuáles son los actores que intervienen en este sector, a fin de poder proponer una solución que argumente de la mejor manera la eficiencia.

Lo antes mencionado justifica plenamente la presente investigación en la que se analizará los aspectos que determinan la ineficiencia en los departamentos de mantenimiento de las empresas industriales del parque industrial de Cuenca y se propondrá una alternativa de solución que satisfaga las urgentes necesidades del sector manufacturero del parque industrial de Cuenca.

## **Viabilidad**

### ***Viabilidad Administrativa***

Para la investigación planteada se cuenta con la plena disposición del personal que labora en los departamentos de mantenimiento de las diferentes empresas, ya que se ha realizado un acercamiento con algunas de las empresas del sector industrial del parque industrial de Cuenca y han manifestado gran aceptación para la investigación planteada.

### ***Viabilidad Política***

En caso de requerirse acuerdos con los directivos de las empresas, ya se ha realizado un primer acercamiento y hay buena disposición para asesorar en este aspecto por parte de los expertos de las empresas, y así hacer viable la investigación.

### ***Viabilidad Técnica***

Para realizar la investigación del mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de Cuenca, se cuenta con los conocimientos necesarios para establecer un criterio objetivo de los resultados de la investigación y plantear las posibles soluciones, con convicción y responsabilidad al realizar el desarrollo de dicha investigación.

### ***Viabilidad Económica-Financiera***

La investigación será financiada en un 50% por parte del ejecutor de la investigación; el faltante será cubierto por parte de los posibles socios del negocio a implementarse.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **La Empresa**

“La empresa es un conjunto organizado de actividades personales, medios económicos y materiales, y relaciones comerciales, con propósito de obtener beneficios para la consecución de una producción de bienes o prestación de servicios con destino al mercado”. Nieto (2005)

Entendiendo lo que destaca Nieto la empresa es una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos, como la satisfacción de una necesidad o deseo del mercado al cual va dirigida su actividad. Es por ello que las empresas se clasifican de la siguiente manera:

- **Industriales:** La actividad primordial de este tipo de empresas es la producción de bienes mediante la transformación y/o extracción de materias primas.
- **Comerciales:** Son intermediarios entre el productor y el consumidor, su función primordial es la compra - venta de productos terminados.
- **Servicios:** Como su nombre lo indica son aquellos que brindan servicio a la comunidad y pueden tener o no fines lucrativos.

#### ***Las Empresas Industriales***

Como se analizó en la sección anterior una empresa es una organización de personas, es decir, que está formada por personas que trabajan, coordinadas de algún modo, para conseguir unos objetivos que a todos interesan.

Las empresas industriales tienen instalaciones con bienes materiales destinados a la producción y aprovechamiento de recursos naturales, a la construcción de otros bienes, o aquellos destinados a prestar un servicio.

Para que funcionen correctamente una empresa es necesario que exista organización ya que no basta con que exista el conjunto de personas ni siquiera es suficiente que todas ellas tengan un propósito común.

Organizar es estructurar y dar forma a un complejo previamente planeado, disponiendo los recursos de la empresa (hombres, máquinas, materiales, etc.), de tal forma que ésta pueda funcionar según lo previsto en la planificación.

La forma de una organización es tan importante para su funcionamiento como las capacidades del personal que la componen. Tan solo cuando existe cohesión y esfuerzo unificado puede desarrollar el personal su potencial completo.

Tradicionalmente, se enuncian tres puntos considerados como las tareas o funciones esenciales de una organización.

- Formulación del propósito de la organización.

Definición de unos resultados que puedan ser verdaderamente alcanzados a través del sistema de operaciones, y cuyo logro permita aplicar los incentivos de modo que las personas reciban aquello que esperaban de la organización.

- Comunicación del propósito.

Que las personas que actúan en la organización sepan y sean capaces de llevar a cabo las acciones necesarias para el logro de los objetivos.

- Motivación.

Que las personas de la organización quieran efectivamente llevar a cabo las acciones encaminadas a la consecución de los resultados y se esfuercen en conseguirlos.

## **Parque Industrial**

Los parques industriales son predios destinados a la localización planificada de industrias cuyo espacio físico se define de antemano y cuenta con obras de infraestructura y servicio básicos que garanticen e incentiven el desarrollo de industrias nuevas y la relocalización y/o ampliación de aquellas instaladas en el perímetro urbano que provocan inconvenientes o perturbaciones ambientales y no tienen posibilidades de expansión.

La creación y ubicación de un parque industrial se lo efectúa conforme a un plan general gubernamental (local o nacional), dotado de infraestructura, carreteras, medios de transporte, servicios e instalaciones comunes necesarias para el establecimiento de plantas industriales, por lo que el establecimiento de un parque industrial presenta muchas ventajas:

- Menor costo de los terrenos.
- Exoneración de impuestos y derechos
- Menor costo de la infraestructura y de los servicios comunes centralizados.
- Mayor seguridad en el abastecimiento de energía eléctrica, gas, comunicaciones, etc.
- Permite un mejor control del medio ambiente en el mismo predio y en el perímetro urbano.
- Beneficios promocionales, etc.

El plan general se refiere no sólo a la planificación material del parque, sino también a su ambiente económico y social inmediato, así como a la función que se le ha asignado en el plan de desarrollo económico.

Las instalaciones o servicios comunes pueden estar relacionados con la mejora de la productividad de las empresas ocupantes, con el suministro de servicios técnicos y sociales o con el mejoramiento de la infraestructura.

En general los objetivos propuestos para los parques industriales han sido definidos como medio de desarrollo económico; o más específicamente, de mejora o aumento del nivel de actividad industrial y empleo; y/o como elemento de ordenamiento urbanístico (planificación del desarrollo regional y urbano).

## **Estructura de las Organizaciones**

### *Actividades Departamentalizadas*

Este aspecto de la organización de las empresas industriales abarca tanto el marco de la departamentalización en sí mismo como los problemas de asignar actividades a estas unidades. Aunque en esta área se podrían resumir un número de verdades fundamentales, existen tres que son de vital importancia.

- Principio de la División del Trabajo.

Cuanto más refleje la estructura organizacional una clasificación de las tareas o actividades necesarias para alcanzar las metas, y asista en su coordinación, y cuanto más se elaboren las funciones para ajustarse a la capacidad y motivación de las personas responsable de ejecutarlas, más eficiente y eficaz será la estructura de la organización.

- Principio de la Definición Funcional.

Cuanto más clara sea la definición que tenga un puesto o departamento de los resultados esperados, de las actividades que han de llevarse a cabo, de la autoridad organizacional delegada y de las relaciones de autoridad y de información con otros puestos, más adecuadamente podrán los individuos responsabilizados contribuir al logro de los objetivos de la empresa.

- Principio de Separación.

Si algunas actividades están estructuradas para realizar comprobaciones sobre otras, los individuos encargados de las primeras no pueden ejercer bien su responsabilidad si informan al departamento cuya actividad deben evaluar.

### **La Función de Mantenimiento**

La función de mantenimiento dentro de una industria cualquiera, es una función de servicio de la misma, que le permite a ésta conservar y/o modificar las instalaciones y equipos de manera que se obtenga un mejor rendimiento o porcentaje de disponibilidad que resulte en un mayor beneficio final, económico o utilitario, al combinarlo con la necesidad de utilización operacional.

Esto indica que para cumplir esa función, la organización de mantenimiento requiere conocer una serie de factores propios y externos que le conduzcan a determinar las acciones necesarias para atender todos los servicios de todo lo que es preciso para conseguir todos los fines propuestos.

Todo lo anterior implica la necesidad de establecer una organización que permita llevar a cabo las tareas de recolección, análisis y emisión de información, para lograr de una manera óptima la función de mantenimiento. En consecuencia, la organización del mantenimiento deberá contemplar la totalidad de actividades bajo su responsabilidad buscando su desempeño eficiente, eficaz y al menor costo.

### **Mantenimiento**

Mantenimiento es el conjunto de técnicas que están destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible y con el mayor rendimiento. García (2006). Con esto se podría entender al mantenimiento como aquellas actividades necesarias para mantener equipos e instalaciones en una condición particular.

## *Evolución*

El mantenimiento ha ido evolucionando desde hace varias décadas, comenzando desde la era de la industrialización donde se aplicaba el mantenimiento correctivo y cada operario era el responsable de su máquina. Con la primera y segunda guerra mundial mantenimiento fue diferenciado del departamento de producción, creándose los primeros departamentos de mantenimiento, además la filosofía también cambió no sólo a corregir las fallas sino a trata de prevenirlas e intervenir en los equipos antes de que estas ocurran insertando *el concepto de fiabilidad, disponibilidad y costes*.

A partir de los años 80 cambia radicalmente el enfoque del mantenimiento hacia el TPM (Mantenimiento Productivo Total), es decir se pretende regresar al modelo inicial en el cual el operario de producción se ocupa del mantenimiento de los equipos.

A más de los tres conceptos tomados en la segunda era, la tercera era del mantenimiento se enfoca hacia aspectos como la seguridad, normativas, reglamentaciones y calidad. Las exigencias sobre reducción de costos exigió implementar nuevas técnicas y filosofía que se basan en métodos para la intervención en equipos sólo cuando sea necesario. Para ello se adoptan innovadores tipos de mantenimiento como el predictivo y el mantenimiento según condición.

En la tercera generación también se incrementa el análisis de las causas y efectos de los fallos, logrando así un análisis sistemático del proceso operativo.

En esta generación también se involucró al talento humano abordando metodologías de trabajo en equipo, inyectando así a las empresas iniciativa y cooperación entre directivos y operarios.



Finalmente se puede mencionar que en esta generación se proliferó la externalización o contratación externa de los servicios de mantenimiento a fin de flexibilizar las actividades comunes, disminuir costos y acceder a expertos en el área que se requiera.

A continuación se ilustra la evolución del mantenimiento industria.

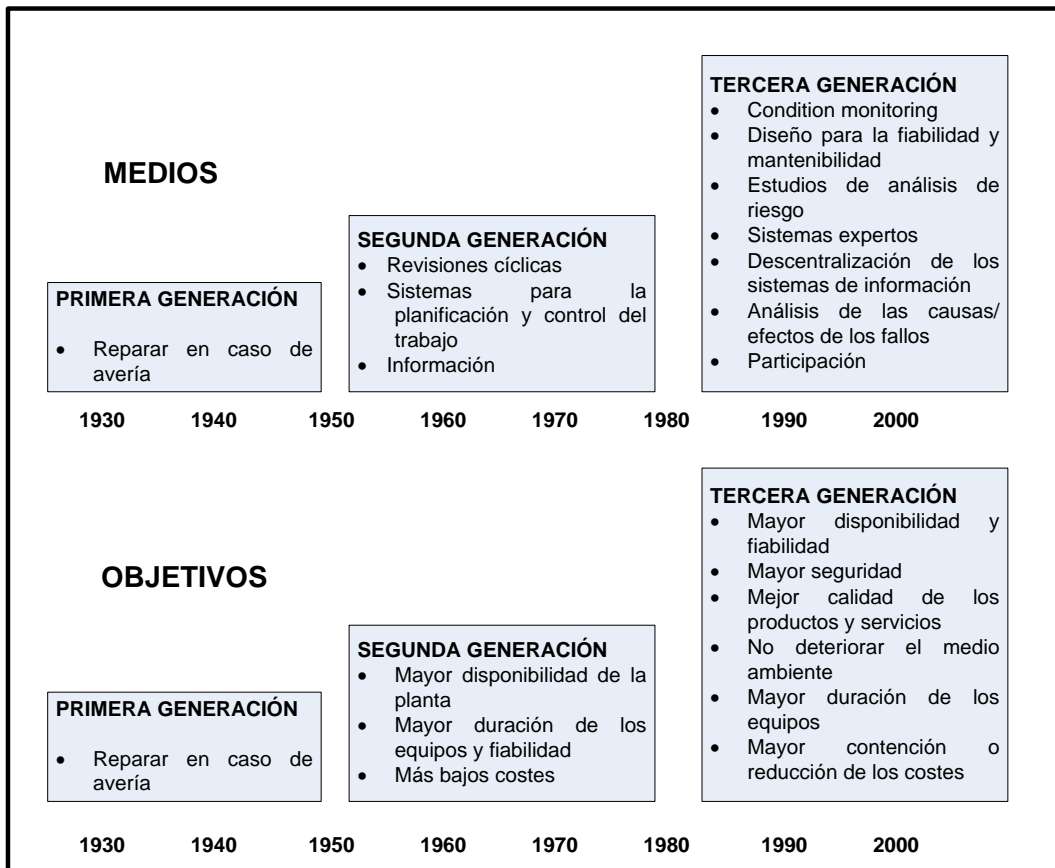


Figura 1. Evolución del mantenimiento industrial. González (2006).

### Finalidad del Mantenimiento

Conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados

en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de Producción.

### **Tipos de Mantenimiento**

Luego de analizar la evolución del mantenimiento y conocer su finalidad, es necesario describir los tipos de mantenimiento que se aplican en las empresas industriales.

#### ***Mantenimiento Correctivo***

*Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.*

En efecto el mantenimiento correctivo se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla cuando esta ya ha ocurrido. Dentro del mantenimiento correctivo se consideran dos sub clasificaciones:

#### ***No Planificado***

Es el mantenimiento de emergencia (reparación de roturas). Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

#### ***Planificado***

Se sabe con antelación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente.

## ***Mantenimiento Preventivo***

“Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.” García (2006)

Entendido de otra forma el mantenimiento preventivo consiste en efectuar ciertas revisiones a los equipos con independencia de que se hayan averiado o funcionen correctamente.

Una de las ventajas que presenta este tipo de mantenimiento es minimizar la frecuencia de averías, al revisar periódicamente los elementos más críticos de equipos y así posibilitar una reparación programada. También alarga la vida útil de los equipos, o al menos evita la degradación imprevista.

Cubre todo el mantenimiento programado que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas. También se le conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la Confiabilidad de los Equipos (MTTF, Mantenimiento basado en la confiabilidad) sin considerar las peculiaridades de una instalación dada. Ejemplos: limpieza, lubricación, recambios programados.

Sin embargo este mantenimiento conlleva un coste que es visto desde los criterios de gestión: importancia de una avería, proximidad a una remodelación de la instalación, indicadores de eficiencia de mantenimiento, etc. Estos factores dan lugar a una sub clasificación

### ***Control de Condición***

Es la medida e interpretación periódica o continua de un componente para determinar las condiciones de funcionamiento y la necesidad de mantenimiento de los equipos. El control del nivel de condición de los equipos puede ser subjetivo

(basado en los sentidos) y objetivo (mediante medidas periódicas o continuas de uno o varios parámetros). Entre estas últimas, se destacan *análisis vibracional* (equipos rotativos), *análisis de aceites* (detección de partículas metálicas residuales), *medidas de pulsos de choque* (rodamientos), *termografía* (detección de "zonas calientes" en planta), y varias técnicas de ensayos no destructivos (ultrasonido, rayos X) para ubicar fisuras y fallas.

### ***Mantenimiento de Mejora (DOM)***

Consiste en modificaciones o agregados que se pueden hacer a los equipos, si ello constituye una ventaja técnica y/o económica y si permiten reducir, simplificar o eliminar operaciones de mantenimiento.

### ***Mantenimiento de Oportunidad***

Aprovechando la parada de los equipos por otros motivos y según la oportunidad calculada sobre bases estadísticas, técnicas y económicas, se procede a un mantenimiento programado de algunos componentes predeterminados de aquéllos.

### ***Mantenimiento Predictivo***

Es el que verifica muy de cerca la operación de cada máquina operando en su entorno real, con lo que se puede conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables como: temperatura, vibración, consumo de energía, etc.; dichas variables son representativas del estado y operatividad, cuya variación es un indicativo de problemas que puedan estar apareciendo en los equipos. El mantenimiento predictivo permite decidir cuándo hacer el preventivo.

## **Aspectos Claves del Mantenimiento**

### ***Fiabilidad***

Es la probabilidad de que un equipo funcione adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas como; condiciones de presión, temperatura, velocidad, tensión o forma de una onda eléctrica, nivel de vibraciones, etc. Se mide por el tiempo promedio en que puede operar entre fallas consecutivas.

### ***Mantenibilidad***

Según Knezevic la mantenibilidad es la característica inherente de un elemento asociado a su capacidad de ser reparado cuando se realiza la tarea de mantenimiento que se requiera. Es por ello que este aspecto es tomado como un indicador de la gestión del mantenimiento, pudiendo ser expresado en tiempo, frecuencia y costes, ya que intervienen tres factores: personales, condicionales y el entorno.

### ***Disponibilidad***

Característica de un equipo, instalación, línea de fabricación que expresa su habilidad para operar sin problemas. Depende de los atributos del sistema técnico y de la eficiencia y eficacia de la gestión de mantenimiento.

La disponibilidad está relacionada con la fiabilidad y la mantenibilidad de los equipos y/o instalaciones.

## **Organización del Departamento de Mantenimiento**

Para Pascual (2002) la organización de los departamentos de mantenimiento está determinada por las políticas y calidad de los bienes o servicios que producen las

empresas, en base a esta afirmación se puede definir a la organización del mantenimiento como la relación de autoridad estructurada y que está representada por el organigrama funcional y de responsabilidades del personal.

La organización del mantenimiento debe estar orientada a la administración y solución de los problemas en la producción, de manera que la empresa sea competitiva en el mercado.

La organización también depende de la decisión de realizar algunos trabajos especializados, o darles mantenimiento por medio de contratistas.

La organización del mantenimiento debe ser capaz de definir políticas y objetivos de la empresa respecto al mantenimiento, también está a cargo de la organización, procedimientos y métodos de trabajo (flujo de información/carga de trabajo/determinación de personal por especialidad).

La organización del mantenimiento establecerá el nivel de área de mantenimiento dentro de la organización de la empresa y establecerá una interrelación con otras áreas: logísticas, personal, control de calidad, operaciones, contabilidad y seguridad.

La organización moderna de los departamentos de mantenimiento, debe estar compuesta de pocos niveles jerárquicos dinámicos a los cambios de entorno.

Al definir la política de organización del mantenimiento, los centros de toma de decisiones deben considerar algunos factores que a veces no son obvios, pero cuyo peso se hará sentir en un futuro predecible, como la automatización y el avance tecnológico.

Un factor importante a tener en cuenta en la organización del mantenimiento es que el mantenimiento es una actividad estructurada de la empresa, integrada a las demás actividades, que ofrece soluciones buscando maximizar los resultados, por ello corresponde a mantenimiento hacer la coordinación de los diversos sistemas

de modo que el cliente interno principal, tenga la instalación o equipos de acuerdo con las necesidades de la organización para alcanzar sus metas empresariales.

### **Estructura de los Departamentos de Mantenimiento**

La organización de los departamentos de mantenimiento está en el hecho de dar forma a lo planeado, según los recursos de la empresa definiendo una estructura por funciones, se debe realizar una división clara y efectiva de la autoridad evitando cruces de funciones y obligaciones.

#### ***Jerarquización***

Es posible en determinados tipos de empresa el departamento de mantenimiento esté bajo el nivel jerárquico de la dirección y al mismo nivel de fabricación, ó integrados a producción para facilitar la comunicación, colaboración e integración.

Este tipo de distribución se aplica en empresas pequeñas con bajos costes de mantenimiento y poca complejidad en la función mantenimiento; y, para empresas con costes de mantenimiento importantes que fabrican un solo producto.

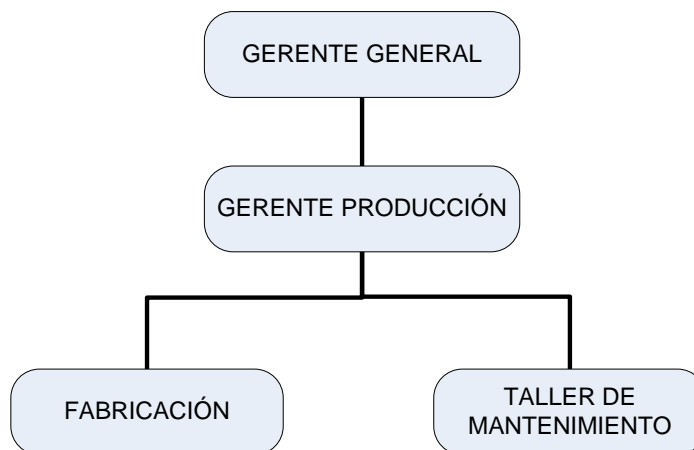


Figura 2a. **Jerarquización del mantenimiento.** Mantenimiento integrado a producción. Domínguez 2009

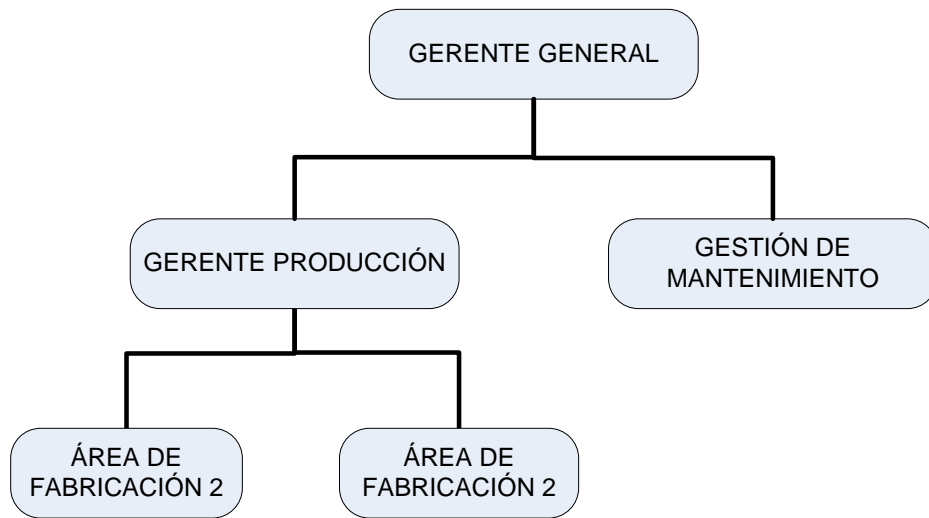


Figura 2b. **Jerarquización del mantenimiento.** Mantenimiento al mismo nivel de producción. Domínguez 2009

### *Centralización/Descentralización*

Hace referencia a una estructura piramidal con dependencia única para toda la organización, o la división del mantenimiento en diversos departamentos distribuidos por áreas productivas o algún otro criterio geográfico.

Monchy (2006) sostiene que la organización ideal del mantenimiento es la “*Centralización Jerárquica junto a una descentralización geográfica.*”

Las ventajas de la centralización jerárquica es la optimización de medios con un mejor dominio de los costos, procedimientos homogéneos, mejor seguimiento de máquinas y averías y mejor gestión del personal.

En cuanto a la descentralización geográfica Monchy afirma que las ventajas que se presentan se dan en la delegación de responsabilidad a los jefes de áreas, rapidez en la ejecución de trabajos, mejor comunicación e integración de equipos polivalentes y por consiguiente mejora en las relaciones con producción.



Este tipo de estructura organizacional es típico de empresas que fabrican varios productos y con alto nivel tecnológico. El coste del mantenimiento de las diferentes líneas de fabricación es gestionado por producción.

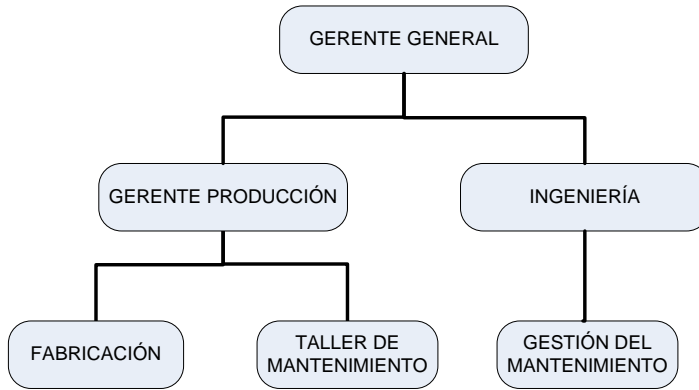


Figura 3. **Organigrama de mantenimiento con centralización jerárquica con descentralización geográfica.** Domínguez 2009

Para cada línea de producción existen talleres de mantenimiento independientes. La ingeniería de mantenimiento fija la planificación de actividades y el presupuesto económico.

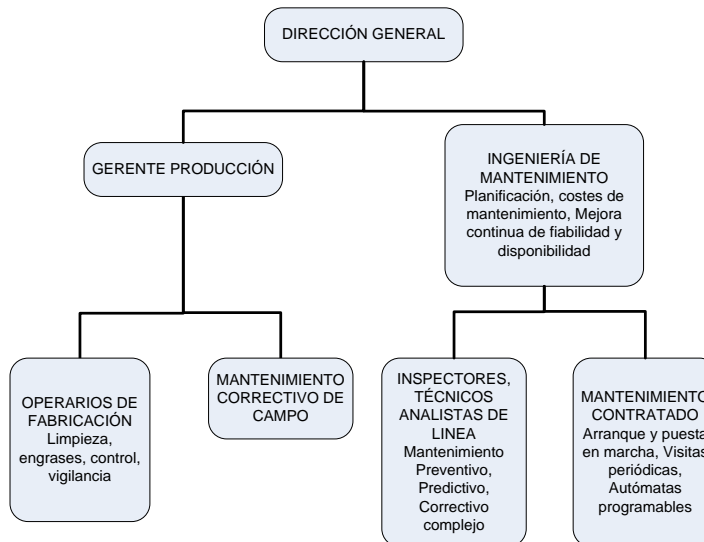


Figura 4. **Centralización/Descentralización del Mantenimiento.** Domínguez 2009

## Tareas de Mantenimiento

*“Una tarea de mantenimiento es el conjunto de actividades que debe realizar el usuario para mantener la funcionalidad de un elemento o equipo”*. Knezevic (1996).

Entendiendo lo que afirma Knezevic el proceso de mantenimiento inicia con la necesidad de intervenir en equipos y/o maquinaria; y, termina con la ejecución misma de las actividades, además es necesario tomar en cuenta que para cada tarea son necesarios recursos específicos (materiales, técnicos, humanos, etc.) y el entorno en el cual se desarrollan.

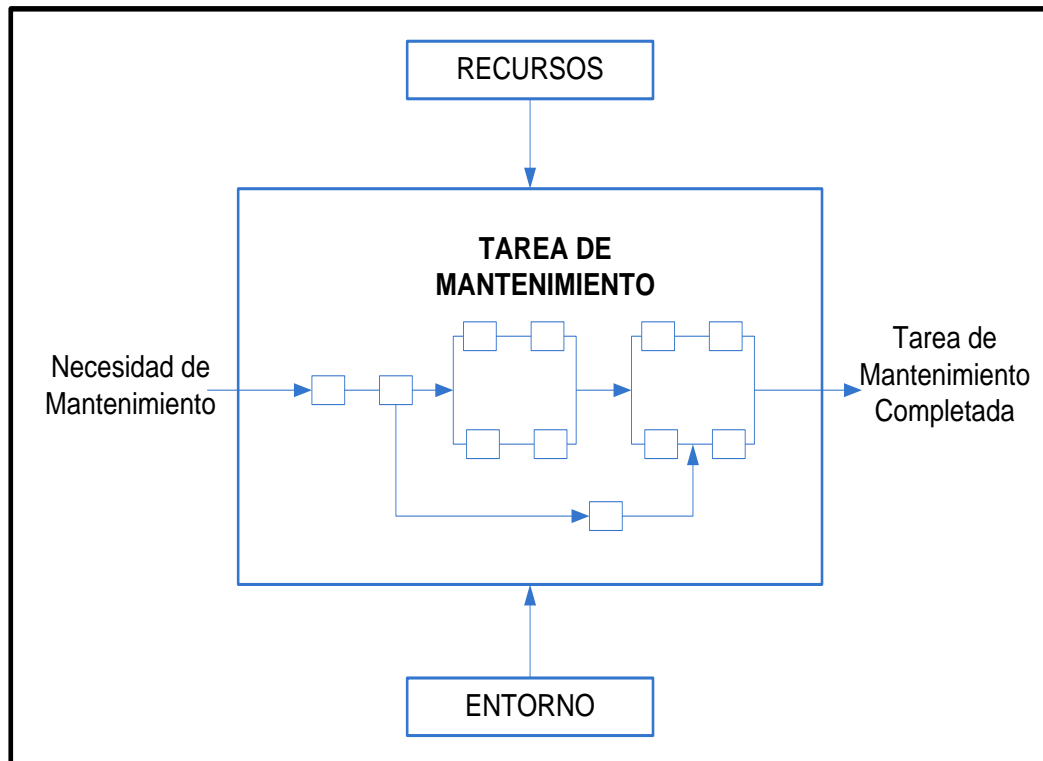


Figura 5. **Tarea de Mantenimiento**. Knezevic 1996

### *Duración de la Tarea de Mantenimiento*

En la práctica de mantenimiento existen tareas supuestamente idénticas que requieren diferentes lapsos de tiempo, para Knezevic (1996) existen tres razones que se adoptan para explicar estas variaciones:

### ***Factores Personales***

Que representan la influencia de la habilidad, motivación, experiencia, actitud, capacidad física, vista, autodisciplina, formación, responsabilidad y otras características similares relacionadas con el personal implicado.

### ***Factores Condicionales***

Que representan la influencia del entorno operativo y las consecuencias que ha producido el fallo en la condición física, forma, geometría y características similares del equipo sometido a mantenimiento.

### ***Factores de Entorno***

Que reflejan la influencia de aspectos como temperatura, humedad, ruido, iluminación, vibración, momento del día, época del año, viento, etc., en el personal de mantenimiento durante la ejecución de tareas de mantenimiento.

Para valorar cuantitativamente la duración de las tareas de mantenimiento se utiliza la variable aleatoria DMT (tiempo de duración de una tarea de mantenimiento) y su distribución de probabilidad. Las características utilizadas en la valoración es la función de mantenibilidad, el tiempo empleado en mantenimiento y la duración esperada del tiempo de mantenimiento.

## ***Clasificación de las Tareas de Mantenimiento***

Las tareas llevadas a cabo por mantenimiento están clasificadas en tres grupos dependiendo del tipo de mantenimiento que se aplique en las empresas

### ***Tareas de Mantenimiento Correctivo***

Las tareas de mantenimiento correctivos se realizan para recuperar la funcionalidad de los equipos y/o maquinaria cuando ya han ocurrido las fallas. Las actividades típicas que se siguen para la ejecución de tareas correctivas son:

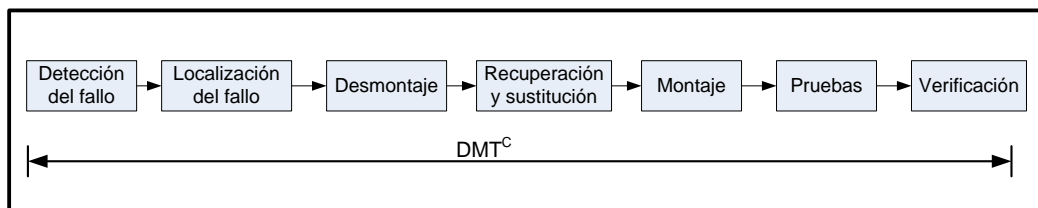


Figura 6. **Tarea de Mantenimiento Correctivo.** Knezevic 1996

### ***Tareas de Mantenimiento Preventivo***

Las tareas de mantenimiento preventivo son aquellas que se realizan para maximizar la funcionalidad de los equipos y/o maquinaria o para reducir la probabilidad de fallos.

Las tareas de mantenimiento preventivo que se realizan son:

- Recambio de piezas que han cumplido con la vida útil, en que es inminente la falla.
- También corresponde a mantenimiento preventivo las tareas prescriptas, que se realizan con una frecuencia determinada para detectar los desgastes y las posibles fallas.

Estas dos tareas se realizan mediante la inspección y un recorrido general; en la primera se recambian piezas o se efectúan tareas prescriptas que se realizan a intervalos iguales de tiempo. En el recorrido general se realiza desarme completo de los equipos, limpieza, inspección, reparación o cambio de partes, armado, prueba y determinación de la performance. Es un trabajo de gran envergadura, incluye mayor cantidad de horas de trabajo que una inspección, pero con ello la máquina empieza su vida técnica nuevamente, este tipo de trabajo se aplica lógicamente en proximidades de edad de fuerte aumento de la probabilidad de falla que corresponde a un determinado valor de la variable de control, el que se puede ir modificando de acuerdo a la experiencia.

Para ejecutar las tareas preventivas indicadas en los párrafos anteriores, las actividades típicas que se siguen son: desmontaje, recuperación o sustitución, montaje, pruebas y verificación.

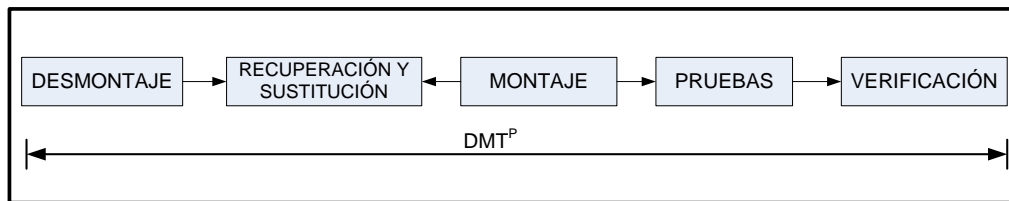


Figura 7. **Tarea de Mantenimiento Preventivo.** Knezevic 1996

### ***Tareas de Mantenimiento Predictivo y/o Condicional***

El mantenimiento condicional reconoce que la razón principal para realizar el mantenimiento es el cambio en la condición y/o en las prestaciones, y que la ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo debe estar basada en el estado real de los equipos y/o maquinaria, para lo cual se basa en actividades de vigilancia de la condición para determinar el estado físico de los equipos y sus componentes, con técnicas y tareas que determinen la necesidad de realizar un mantenimiento preventivo.

Las tareas predictivas o condicionales se realizan de acuerdo a una programación que se controla mediante la *variable de control* llevándose a cabo cuando aún no han ocurrido las fallas, generalmente se realizan cuando el equipo está en funcionamiento. A este tipo de tareas corresponden las siguientes:

- Control de temperatura.- La temperatura se puede monitorizar a través de termómetros, termopares, termosistores, pinturas y polvos térmicos y cámaras de infrarrojos.
- Control del lubricante.- Examinar el aceite y los filtros revela la existencia de partículas en suspensión o depositadas en los filtros. La presencia de partículas magnéticas suspendidas en los lubricantes proporciona información de las superficies de los cojinetes.
- Monitoreo de vibraciones.- Esta tarea se realiza para detectar múltiples fallos en los equipos, y que el incremento de vibración es un indicativo de un desequilibrio, desalineamiento, fallo de cojinetes, fallo de engranajes, etc.
- Control de ruidos.- La producción de ruidos no comunes en los equipos es una confirmación de las fallas conjuntamente con la vibración. La detección de ruidos especiales también se origina por la vibración de alguna parte del equipo, por lo que es más efectivo monitorear las vibraciones.

Las actividades que se realizan para la ejecución de las tareas de mantenimiento predictivo y/o de condición son: la evaluación de la condición, la interpretación de la condición y la toma de decisiones.

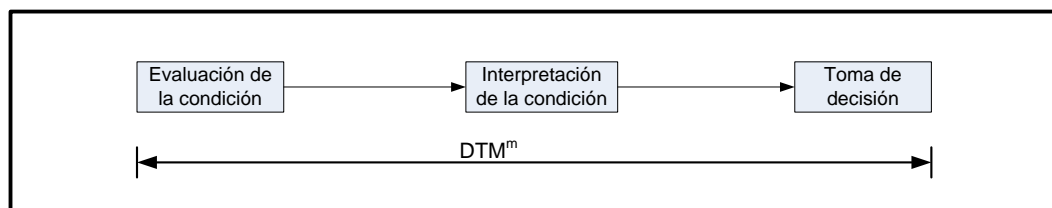


Figura 8. **Tarea de Mantenimiento Predictivo y/o condicional.** Knezevic 1996

## Coste Directo de las Tareas de Mantenimiento (CMT)

Según Knesevic establece una relación para determinar el coste directo de cada tarea y está en función de los recursos de mantenimiento.

$$CMT = f(C_s, C_m, C_p, C_{te}, C_f, C_d) \quad (2.1)$$

Donde  $C_s$  es el coste de los repuestos,  $C_m$  el coste del material,  $C_p$  el coste del personal,  $C_{te}$  coste de las herramientas y el equipo,  $C_f$  coste de las instalaciones y  $C_d$  el coste de los datos técnicos.

El coste del personal está en función del tiempo empleado en la tarea de mantenimiento (DMT) y del valor monetario del coste horario del personal empleado en la ejecución de una tarea específica de mantenimiento (HCP).

$$CMT = f(DMT, HCP) \quad (2.2)$$

Finalmente se tiene la relación que define el costo directo de las tareas de mantenimiento:

$$CMT = C_s + C_m + C_{te} + C_f, DMT \times HCP \quad (2.3)$$

Para cada tipo de mantenimiento los valores varían, ya que si se realiza tareas de mantenimiento preventivo, los recursos son los estrictamente necesarios en un tipo predeterminado y el coste directo es menor. No obstante en tareas de mantenimiento correctivo pueden surgir fallos secundarios, originados por los fallos ya detectados, que incurren en recursos no previstos al iniciar las tareas de mantenimientos, por lo que el coste de esta tarea de mantenimiento es mayor.

## Planificación del Mantenimiento

*“La planificación del mantenimiento es un proceso integral y continuo que se realiza para determinar los objetivos, recursos y métodos que necesita los procesos de mantenimiento para lograr sus fines”.* Marquez (2010).

Entendiendo lo que afirma Marquez para la planificación del mantenimiento se debe tener en cuenta lo que desean los clientes internos y externos, los recursos que se van a emplear, la tecnología y procedimientos a manejar en las diferentes tareas, cómo se va a medir y controlar el desempeño de mantenimiento y sus procesos; y, finalmente como se podría mejorar la eficiencia, productividad y calidad del mantenimiento.

### ***Fases Para la Planificación del Mantenimiento***

La planificación del mantenimiento se realiza a través de cuatro fases básicas que comienza con el análisis de los planes estratégicos de la organización y los requerimientos de los clientes internos, o a veces externos cuando el proceso abarca el mantenimiento de los productos entregados, y termina con los programas de mantenimiento implementado y evaluado.

#### ***Definición de Lineamientos Estratégicos***

En esta fase se determina los lineamientos de la dirección, leyes, requerimientos normativos, recursos estratégicos, necesidades de los procesos operativos, además se define las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos de mantenimiento. Es fundamental también definir políticas que gobiernen tanto al personal como a contratistas y los recursos estratégicos que se emplearán en la puesta en marcha de la planificación.

#### ***Definición de Objetivos***

Cuando los lineamientos estratégicos están definidos, el siguiente paso es la determinación de objetivos que estén en coherencia con las metas de la organización y del proceso productivo.



Los objetivos de la planificación del mantenimiento deben ser medibles y alcanzables, por lo que constarán de variables que se desean controlar, mantener y/o mejorar, también deben estar acorde a los requisitos de producto, tiempos de entrega, costos, etc.

### ***Programación de las Actividades de Mantenimiento***

La programación de las actividades de mantenimiento está íntimamente relacionada con las políticas establecidas en la primera fase de la planificación, ya que ellas definirán la programación de actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

***Programación de Mantenimiento Correctivo.*** La programación del mantenimiento correctivo está en función de las especificaciones del fabricante y de la experiencia de los encargados de los equipos y/o maquinaria, ya que resulta incierta la carga de mantenimiento correctivo sin los aspectos mencionados.

La fijación de repuestos en existencias es la decisión crítica en la programación, ya que el no contar con repuestos aumenta el costo por indisponibilidad en caso de producirse un fallo; sin embargo mantener excesivos repuestos incrementa el costo de inventario en bodega, por lo que hay que lograr un equilibrio con un minucioso estudio de los equipos críticos y así asegurar el mejor plan de mantenimiento correctivo.

***Programación de Mantenimiento Preventivo.*** En las secciones anteriores se indicó las tareas correspondientes a mantenimiento preventivo. En la planificación cuando ya se han realizado los análisis individuales a cerca de las políticas de mantenimiento, entonces se examinan las acciones relacionadas y las periodicidades en conjunto, con el objeto de encontrar oportunidades de coordinación (mediante la programación conjunta, en

periodos fijos, de todas las acciones a realizar sobre un grupo de equipos o en una unidad). Muñoz (2011).

Esto llevará a un compromiso entre los programas individuales óptimos, el uso más económico de la mano de obra y la máxima disponibilidad de la planta.

Estos períodos predeterminados deberán tener una tolerancia en tiempo para admitir contingencias tales como la incertidumbre en la planificación de producción.

De este análisis resultan los programas de inspección, de lubricación, de otros servicios y de las revisiones generales.

***Programación de Mantenimiento Predictivo y/o Condicional.*** La aplicación de un programa predictivo y/o condicional garantiza el mejor cumplimiento de las exigencias de mantenimiento porque disminuye las paradas de máquinas, ya sea por programa de paradas preventivas o por predicciones aleatorias, también mejora la calidad y eficiencia de máquinas e instalaciones, garantiza la seguridad y protección del medio ambiente y reduce el tiempo de las acciones de mantenimiento

Sin embargo en ciertas ocasiones no es posible aplicarlo porque no todas las causas de fallo de la planta pueden ser detectadas con antelación y el monitoreo resulta de poco valor, también el control de condición es por naturaleza costoso en mano de obra y equipos, sin embargo si el costo de monitorización es inferior a la reducción esperada en los costos de la mano de obra de mantenimiento y de la indisponibilidad, o si la seguridad del personal a cargo de la planta es un hecho relevante es beneficioso aplicar un programa de mantenimiento predictivo.

## ***Diseño de Métodos y Procedimientos***

El diseño de métodos de trabajo implica tecnología, actividades, recursos, procedimientos para la ejecución de las actividades y el diseño de los mecanismos de control.

A través de la planificación se determina las necesidades y características de los recursos que deberán estar disponibles en el lugar, cantidad y calidad adecuada para asegurar la efectividad del mantenimiento.

Los principales recursos que se toman en cuenta en el diseño de métodos y procedimientos son: recursos humanos, recursos materiales y recurso financieros.

Uno de los métodos más eficaces es la metodología de mantenimiento centrada en la confiabilidad, también conocida como RCM, que reduce drásticamente la demanda de ejecución de tareas preventivas, otro método de mantenimiento es el TPM (mantenimiento productivo total).

En esta última fase de la planificación es necesario analizar entre los diferentes métodos mencionados a fin de optimizar los recursos asignados a mantenimiento y poder ejecutar eficientemente las políticas y programas.

## **Gestión de Mantenimiento**

*“La gestión de mantenimiento es el trabajo de planificación y control que debe realizarse para maximizar la disponibilidad y efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción”.* Márquez (2010).

De acuerdo a lo que afirma este autor el propósito de la gestión de mantenimiento es mejorar la funcionalidad de los componentes de equipos y/o maquinaria en función de la filosofía y políticas de las empresas en cuanto a costos, calidad adecuada, momento oportuno y lugar apropiado; con la adopción de medidas y la

realización de acciones pertinentes para su cumplimiento y así contribuir a la efectividad de los procesos productivos.

Es cierto que el mantenimiento es un proceso de apoyo a la cadena de valor del sistema productivo que no agrega valor directo, sin embargo su ausencia o ineficiencia puede establecer la diferencia entre una empresa competitiva y una empresa estancada y en vías de desaparición.

Con frecuencia se asume erróneamente que el mantenimiento es un gasto y no una inversión, que consume recursos y no agrega valor al producto y tiene la tendencia a pensar que: cuando todo va bien, nadie recuerda que existe; cuando algo va mal, dicen que no existe; cuando es para gastar, se dice que no es necesario; pero cuando realmente no existe, todos concuerdan en que debería existir. Estas actitudes corresponden a la gerencia tradicional, que no ve en la gestión de mantenimiento una oportunidad de mejorar y competir en mercados globalizados.

La gestión de mantenimiento ha evolucionado con la optimización de los factores fundamentales como la mantenibilidad, confiabilidad y durabilidad de los equipos, ya que con el avance tecnológico estos también han evolucionado en diseño y complejidad, dando lugar a la prevención y predicción de fallas con métodos y análisis estadísticos que han coadyuvado a un incremento de la competitividad del mercado.

Los procesos al igual que los métodos y análisis estadísticos utilizados en la detección y predicción de fallas se han diversificado de tal manera que se han convertido en un factor clave para el pleno desarrollo de las empresas y ahora son procesos integrados a los sistemas operativos.

Con los aspectos antes mencionados la evolución de la gestión de mantenimiento como ya se abordó en secciones anteriores ha ido evolucionando en tres generaciones, inicialmente se practicaba el mantenimiento correctivo, en la segunda generación la gestión estaba dirigida al mantenimiento correctivo y

preventivo; y, en la generación actual la gestión está enfocada al mantenimiento correctivo, preventivo y sobre todo predictivo, en el contexto de las técnicas y principios modernos para maximizar la disponibilidad, funcionalidad y efectividad de los recursos de los sistemas operativos.

### ***Principios de la Gestión de Mantenimiento***

Según Márquez (2010) los principios de la gestión de mantenimiento son coherentes con los principios de la gestión de la calidad porque abarca diferentes enfoques y los dos están íntimamente relacionados.

#### ***Enfoque en los Clientes***

Los clientes del sistema de gestión de mantenimiento son clientes internos (procesos del sistema de producción) que demanda el servicio con requerimientos determinados y espera su satisfacción a cabalidad.

#### ***Enfoque Sistémico***

El proceso de gestión de mantenimiento forma parte integral del sistema de gestión de la calidad y en tal condición interactúa de modo integral para contribuir a la optimización de la sinergia del mismo.

#### ***Enfoque de Procesos***

Actividades organizadas para transformar entradas en salidas con valor agregado para los clientes

### ***El Lenguaje de los Datos***

Las decisiones se toman en base a hechos medibles o nunca sabremos lo que hacemos.

### ***Liderazgo***

El enfoque en la motivación y desarrollo de personal para hacer que hagan más de lo que se espera.

### ***Participación del Personal***

El logro de los objetivos solo se podrán lograr con la participación activa y efectiva del personal y esto depende del liderazgo.

### ***Relación con Proveedores***

Relación beneficiosa con los proveedores internos (compras) o externos (distribuidores, contratistas), donde todos ganan en un clima de cooperación.

### ***Mejora Continua***

La filosofía de la mejora continua es aprender continuamente nuevos métodos de trabajo a través de los procesos de la gestión de mantenimiento, que en definitiva se traduce en mejores productos, menores costos de producción, entregas a tiempo, más ventas, más empleo y mejor remuneración.

La aplicación de estos principios en el trabajo de mantenimiento, implica un cambio de paradigma en los patrones tradicionales donde cada área se considera una “isla” independiente de las demás impidiendo la mayor efectividad del trabajo y el éxito de la organización.

## ***Funciones de la Gestión del Mantenimiento***

Las funciones de mantenimiento comprenden las actividades que se efectúan para el pleno cumplimiento de la gestión de mantenimiento y son las siguientes:

### ***Función de Planificación***

Son las actividades que se realizan en el marco del sistema de operaciones de producción asociadas al análisis de información, definición de necesidades, objetivo y metas, planificación y programación de actividades de mantenimiento, definición de recursos: personal, materiales, espacio y tiempo.

### ***Función Técnica***

Es la que se encarga de realizar los trabajos de naturaleza técnica como definir problemas y encontrar soluciones técnicas, definir los métodos de trabajo y el análisis de contratos, costos y medios para realizar el mantenimiento.

### ***Función de Ejecución***

Esta función se encarga de realizar los trabajos de mantenimiento tanto programados como de emergencia y consiste en la programación del trabajo diario, suministro de materiales y equipos, seguridad del trabajo diario, medición y registro de datos; y, supervisión y seguimiento del trabajo diario.

### ***Función de Control***

Es el trabajo realizado sobre los resultados de ejecución y consiste en procesar los datos resultantes a través de técnicas estadísticas, analizar los resultados, definir

brechas entre metas planificadas y resultados; y, definir problemas en el marco del sistema de producción.

### ***Función de Mejora***

Es el trabajo realizado sobre los resultados de ejecución y consiste en procesar, analizar los datos resultantes del control y definir planes de mejora para el proceso de mantenimiento.

### ***Ciclo de la Gestión de Mantenimiento***

La gestión de mantenimiento es un ciclo que se da en forma secuencial y consta de cuatro fases: planificar, ejecutar, controlar y actuar. Este ciclo permite realizar una retroalimentación a fin de permitir una mejora continua.

### ***Planificar***

Previo un diagnóstico de la situación actual se define los recursos para la gestión del mantenimiento y se realiza un plan o programa que asegure los objetivos planteados en este punto, como ya se analizó en secciones anteriores.

### ***Ejecutar***

Con las directrices de la planificación se gestiona los recursos disponibles para lograr los objetivos y metas a los que se quiere llegar.

### ***Controlar***

Luego de ejecutar lo planificado, es necesario evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos y metas, a través de herramientas que permitan analizar e identificar los puntos débiles a fin de continuar con el ciclo.



## ***Actuar***

Si existen desviaciones entre el modelo planificado y los resultados, se analiza los problemas y se toman las acciones de mejora, con lo que se establece la retroalimentación al sistema.

### **Indicadores de la Gestión de Mantenimiento**

“Un indicador es la relación entre variables específicas que mide el cumplimiento de las metas de acuerdo con los resultados esperados del plan, programa, subprograma o proyecto, proporcionando una escala con la que pueda medirse el cambio real logrado”. Navas (2002).

De acuerdo con lo que afirma Navas los indicadores permiten observar la situación y las tendencias de cambio que suelen generarse en los procesos que involucran a mantenimiento con relación a los objetivos y metas planteados. Los indicadores también proporcionan a la dirección evidencia tangible sobre el seguimiento de la gestión y facilitan la toma de decisiones para el establecimiento de estrategias que faciliten un alto desempeño.

La gestión de mantenimiento debe ser medida de acuerdo a un número determinado de indicadores que generalmente se agrupan en cuatro áreas: Efectividad, rendimiento, coste y seguridad.

#### ***Indicadores de Efectividad***

Estos indicadores permiten medir la calidad de los trabajos y el grado de cumplimiento de la planificación de mantenimiento, a través del comportamiento operacional de las instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos. Los indicadores que corresponden a este grupo son:

- Tiempo promedio para fallar (TPPF)
- Tiempo promedio para reparar (TPPR)
- Disponibilidad (D)
- Utilización (U)
- Confiabilidad (C)

### ***Indicadores de Rendimiento***

Hacen referencia a la gestión del talento humano que está asociada a mantenimiento y permite conocer la motivación del personal y si éste es adecuado para cumplir los planes propuesto por en la planeación estratégica. Los indicadores de rendimientos son:

- Índice de ausentismo
- Índice de sobretiempo
- Índice de fuerza hombre contratada
- Cumplimiento de plan de inducción y/o capacitación.
- Índice de personal capacitado

### ***Indicadores de Costes***

Estos indicadores miden los gastos asociados a la gestión de mantenimiento por unidad de producción en un período determinado y permite visualizar mejoras o deficiencias en el desempeño de las actividades de mantenimiento con relación a producción; como son distribuidos los recursos económicos y si están contribuyendo a mejorar la eficiencia en el proceso productivo. Los indicadores asociados a esta área son:

- Costo de mantenimiento por hora hombre
- Relación de costo mantenimiento Vs producción

- Índice de costo de mantenimiento preventivo
- Índice de costo de mantenimiento correctivo

### ***Indicadores de Seguridad***

Estos indicadores reflejan la seguridad, orden y limpieza con que labora el personal de mantenimiento. Están orientados a ver la gestión de mantenimiento en una forma integral en la empresa. Con estos indicadores es posible conocer la formación técnica y pericia del personal para ejecutar labores de mantenimiento. Los indicadores que permiten medir los aspectos mencionados son:

- Índice de frecuencia bruta
- Índice de frecuencia neta
- Índice de severidad

### **Auditoría de Mantenimiento**

*“La auditoría de mantenimiento constituye una forma de control que ajustándose a una serie de principios y criterios, se puede y se debe efectuar sobre cualquier sistema instalado en una estructura organizada”.* Garrido (2009).

De acuerdo a lo que manifiesta Garrido, la auditoría no tiene como objetivo juzgar o cuestionar al responsable de mantenimiento, más bien es una forma de conocer la situación en la que se encuentra el departamento en un momento determinado, identificando los puntos débiles para establecer las acciones que permitan una mejora continua.

La auditoría sirve para verificar el estado de la gestión del proceso, sirve también para verificar el estado de mantenimiento de los equipos e instalaciones, mejorar significativamente en costos de mantenimiento y efectividad operacional,

establecer un plan de acciones para corregir las deficiencias asesorando en las fases de mejora y evidenciar el grado de madurez del proceso de mantenimiento. También permite tener una visión de la estructura, relaciones, procedimientos y personal relativo a una buena práctica de mantenimiento.

Por lo antes mencionado, los principales retos de las auditorías es conseguir eliminar las absurdas luchas entre departamentos, y mejorar la comunicación entre técnicos, supervisores y directivos de distintas áreas.

Para realizar las auditorías existen diferentes metodologías que constan de un cuestionario de preguntas relacionadas a las áreas de gestión como: gestión de personal y subcontractados, gestión de activos y recambios, costes y compras, mantenimiento, manejo de la documentación técnica, mejora continua, etc.

Se convoca a un consejo de auditoría que está integrado por representantes de los departamentos que tienen directa relación con mantenimiento y con suficiente autoridad para presentar propuestas y tomar decisiones que afecten el proceso a auditar. Las auditorías son realizadas con asesoría externa a fin de tener resultados imparciales.

Cada ítem es evaluado cuantitativamente de acuerdo a estándares y aquellos aspectos con no conformidad es sujeto de mejora y se establece planes para ello.

### **Implantación de Sistemas de Gestión de Mantenimiento**

Para la implantación de los sistemas de gestión de mantenimiento es necesario considerar elementos que permitan poner en práctica los programas y estrategias que se establecen en la planificación del sistema de gestión.

### ***Capacitación del Personal***

La capacitación es el punto inicial en la implantación de un sistema de gestión porque se define las necesidades de capacitación en función de nuevas formas de trabajar planificadas, de nuevas tecnologías y de nuevas responsabilidades.

### ***Participación del Personal***

También es importante determinar la forma de participación del personal involucrado en el proceso en todas sus fases, especialmente se da prioridad al personal capacitado.

### ***Cultura Organizacional***

Se refiere a la necesidad de motivar el cambio de comportamiento para llevar a cabo los nuevos planes que están sujetos a cambios y en consecuencia la motivación.

### ***Tecnología y Procedimientos***

Los planes de mantenimiento consideran tanto los usos de la tecnología y cómo se está utilizando sus aplicaciones, presentarán distintos y cambiantes usos de la tecnología.

### ***Autoridad y Poder***

La organización orientada a la eficacia necesita asegurar que la base eficiencia/poder se dé a quien la necesita.

### ***Estructuras Remuneración***

Deberá ser adecuada de acuerdo a los cambios de actuaciones y a los cambios de responsabilidades.

La efectividad de estos elementos en la implementación de la gestión de mantenimiento, es de vital importancia porque tienen alta injerencia en el éxito o fracaso de las empresas y es necesario que los gestores del mantenimiento tengan un panorama claro de estos criterios y ejerzan liderazgo al tomar decisiones que involucren a los sistemas de gestión.

### **Gestión Automatizada de Mantenimiento**

La gestión automatizada del mantenimiento hace referencia a la utilización de software en la gestión de las operaciones de mantenimiento (planeación, ejecución, verificación y control) de una organización y sirve como base de datos fácilmente accesible por los trabajadores de mantenimiento de manera que puedan realizar sus trabajos con mayor eficiencia y pueda ser utilizada por los gestores para tomar decisiones en base a los datos registrados. La información puede ser consultada a su vez por terceras partes, en relación con asuntos de calidad, finanzas, seguridad, etc., con lo que el mantenimiento se vuelve parte integral del proceso productivo.

Los software permiten disponer de gran cantidad de información, que debe estar adecuadamente organizada y ser fácil de extraer. Es posible disponer de un historial de cada equipo (máquina o instalación), en cuanto a características técnicas, revisiones, sustituciones, fechas de las últimas incidencias o averías, personal, horas y materiales utilizados en la solución de los problemas, etc. Al mismo tiempo, permiten programar en función de los parámetros que se analicen,

las revisiones preventivas y/o predictivas, generando los listados correspondientes para la tarea de los técnicos, según los plazos programados.

También suelen estar compuestos de varias secciones o módulos interconectados, que permiten ejecutar y llevar un control exhaustivo de las tareas habituales en los departamentos de mantenimiento. Los módulos más comunes son:

### ***Ordenes de Trabajo (OT's)***

Actuación de mantenimiento que ha sido programada, asignada a un personal concreto, con unos costes asociados y con material reservado para su realización. Se podría completar con información adicional sobre causas y efectos de los problemas, tiempos de avería, mediciones o recomendaciones.

### ***Mantenimiento Preventivo (MP)***

Planificación y Seguimiento de trabajos preventivos, incluyendo instrucciones o listas de tareas, material requerido, etc. Habitualmente los programas informáticos realizan una planificación automática en base a tiempos fijos o mediciones, y “avisar” cuando la operación de mantenimiento es necesaria.

### ***Gestión de Equipos***

Registro de información en torno al equipo y/o maquinaria, incluyendo datos como especificaciones, garantía, proveedores, contratistas, fechas de compra, tiempo de vida esperado, registro de incidencias, averías, etc.

### *Control del Inventario*

Gestión de los repuestos, herramientas y otros materiales almacenados, permitiendo la reserva de material para trabajos concretos y aportando datos de la ubicación concreta en los almacenes. El software puede así mismo informar sobre cuándo deben pedirse los materiales y en qué cantidad, y realizar un seguimiento de las recepciones de material.



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **Tipo de Investigación**

La investigación de la ineficiencia del mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de la ciudad de Cuenca, está dentro del paradigma holístico, y tendrá elementos de carácter cualitativo y cuantitativo.

Se realizó una investigación exploratoria y descriptiva porque no se cuenta con ningún tipo de información respecto a los aspectos que están implícitos en el tema de investigación, y se hizo un indagación a los profesionales que están a cargo de los departamentos de mantenimiento a fin de obtener información amplia sobre el tema y el problema; y, establecer las posibles estrategias de solución.

Dentro del carácter cualitativo se realizó una investigación propositiva porque se está proponiendo una solución al problema.

#### **Diseño de Investigación**

La investigación está diseñada de acuerdo a tres aspectos. Se tiene una investigación mixta puesto que está basada tanto en diseños bibliográficos para conocer y entender cuál es el tratamiento del mantenimiento a nivel mundial y cuáles son los aspectos característicos que hacen que los sistemas de mantenimiento no funcionen a plena capacidad en las empresas; lo antes

mencionado se corrobora con el estudio de campo, acudiendo hacia los departamentos mismos de mantenimiento.

Al realizar la investigación se realizó un corte en el tiempo para medir las variables que caracterizan la ineficiencia del mantenimiento; es decir, se midieron las variables desde el año 2008 hasta la fecha de inicio de la investigación a fin de obtener los datos en ese periodo.

En el estudio de la ineficiencia de los departamentos de mantenimiento de las empresas industriales del Azuay no fue necesaria una investigación experimental, simplemente se describieron y analizaron los datos obtenidos en fuentes bibliográficas y en estudios realizados en campo, por lo tanto la investigación es no experimental.

### **Definición de variables**

Las variables propuestas para la investigación están relacionadas con las preguntas de investigación que se formularon en el capítulo uno y están en función del objeto de estudio y de la propuesta de solución.

#### ***Descriptiva***

La variable referente al problema de investigación es descriptiva ya que en primera instancia se realiza una descripción de la forma en la que los departamentos de mantenimiento de las empresas industriales del parque industrial de Cuenca han venido trabajando y la repercusión de ello en la eficiencia productiva.

Además se puede mencionar que esta variable es de carácter cualitativo y cuantitativo ya que mide atributos y cualidades a través del análisis de los aspectos caracterizan a los departamentos de mantenimiento.

También es exploratoria, permite determinar el estado actual del objeto de estudio.

### ***Propositiva***

Proponer un modelo de empresa de servicios de mantenimiento que permita mejorar la eficiencia en los departamentos de mantenimiento de las empresas de manufactura del parque industrial de Cuenca es de gran importancia por cuanto aportaría varios servicios para ayudar a los gestores y jefes del mantenimiento con herramientas que ayuden a optimizar los procesos.

La variable que sirve de referencia para la propuesta es de carácter cualitativo ya que permite analizar los aspectos filosóficos pertinentes para la estructuración de la empresa de servicios.

También es cuantitativa porque en función del diagnóstico permite detectar cuáles son los servicios con mayor aceptación en el sector al cual va dirigida la solución

### ***Variable #1***

Aspectos que caracterizan el desempeño de los departamentos de mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de Cuenca.

### ***Variable #2***

Modelo de una empresa de servicios de mantenimiento.

## **Operacionalización de las variables**

NOMBRE DE LA VARIABLE: Características que determinan el desempeño de los departamentos de mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de la ciudad de Cuenca.

## Cuadro N°1

Operacionalización de la variable del diagnóstico

DEFINICIÓN OEPRATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE DE MEDICIÓN		
Se refiere a las características administrativas, de perfil de competencias y técnicas que identifican a los departamentos de mantenimiento de las empresas industriales	Características Administrativas	Aprendizaje Organizacional	Accidentabilidad Orden Limpieza		
		Características Financieras	1 Volumen de ventas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> </ul> 2 Participación de mercado expresado en porcentaje		
		Normalización	Existe No existe		
	Perfil de Competencias	Récord Académico	Cuarto nivel	5	
			Tercer nivel	4	
			Instrucción secundaria	3	
			Instrucción primaria	2	
		Inducción	Excelente Muy buena Buena Mala		
	Capacitación	Número de horas hombre			
	Características Técnicas	Tecnología	Excelente Muy buena Buena Mala		
		Gestión Automatizada	Si No		

Fuente: Ing. Fernando Heredia  
Elaboración: Investigadora

NOMBRE DE LA VARIABLE: Planteamiento de un modelo de empresa de servicios de mantenimiento.

**Cuadro N°2**

*Operacionalización de la variable de la propuesta*

<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INDICE DE MEDICIÓN</b>
Se refiere a los aspectos filosóficos, organizacional y los servicios para una empresa de servicios de mantenimiento	Aspecto Filosófico	Misión	Clara Entendible Alcanzable
		Visión	Clara Corto plazo Mediano Plazo
		Objetivos de la empresa	Alcanzables Viables Prácticos Temporales
	Aspecto Organizacional	Estructura organizacional	Horizontal Holística Pirámide invertida
	Servicios	Asesoría técnica	Personalizada Empoderamiento de la solución
		Consultoría	Personalizada Empoderamiento de la solución

**Fuente:** Ing. Fernando Heredia  
**Elaboración:** Investigadora

## Población o Muestra

Para el estudio de la ineficiencia de los departamentos de mantenimiento se tomó en cuenta a las empresas industriales del parque industrial de la ciudad de Cuenca; por lo tanto la investigación está fundamentada en las noventa empresas industriales existentes en el parque industrial (datos proporcionados por la Cámara de Industrias del Azuay), dentro de las cuales están incluidos cinco sectores:

- Sector Uno.- Agroindustrial, alimenticio y bebidas.
- Sector Dos.- Minero y cerámico.
- Sector Tres.- Textiles, Cuero, Paja Toquilla, Papel e imprentas.
- Sector Cuatro.- Químicas, caucho, plásticos, metalmecánica, madera, inmobiliarias, suministros y materiales eléctricos y servicios varios.
- Sector Cinco.- Eléctrico, electrónico y de telecomunicaciones.

Las empresas que están incluidas en la investigación son únicamente las empresas de manufactura, puesto que éstas cuentan con departamentos de mantenimiento eléctrico y/o mecánico, base para la investigación propuesta.

Dentro de las noventa empresas se cuenta con un promedio de diez responsables de mantenimiento en las empresas grandes y de cinco en medianas y pequeñas empresas.

De la totalidad de las noventa empresas cuatro pertenecen a grandes empresas (grupos corporativos y empresariales) y el resto a medianas y pequeñas empresas, por lo que se tendrá un total de 520 informantes directos más los informantes indirectos (personal de producción y otros departamentos) que en promedio son 20 en empresas grandes y 10 en empresas medianas y pequeñas hace un total de 720. Por lo tanto se tiene la siguiente fórmula para calcular la muestra.

$$n = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

m = Tamaño de la población

e = 0.06 (error admisible)

Universo	Error Admisible	Muestra
720	0,06	200

Como se puede apreciar el análisis de la investigación se hizo en base a un total de 200 informantes.

### **Método de Investigación**

Los métodos a utilizados durante el desarrollo de la investigación que están dentro del contexto de los métodos teóricos son los métodos: analítico y sintético, porque al estudiar el mantenimiento de las empresas industriales se distinguieron los elementos o aspectos que caracterizan la ineficiencia cada departamento de mantenimiento para luego volverlos a generalizar hacia todas las empresas industriales de Cuenca y así finalmente poder determinar las causas y efectos del problema para poder establecer una solución.

Dentro de los métodos empíricos, el desarrollo de la investigación se llevó a cabo principalmente con la ayuda de encuestas dirigidas al personal que labora en el área de mantenimiento de las diversas empresas, así como a los gestores de los mismos, a fin de obtener información directa por parte de estos.

Finalmente se tiene que dentro de los métodos matemáticos se utilizó el método de la estadística descriptiva a fin de describir los datos, valores o puntuaciones obtenidos para cada variable planteada en las secciones anteriores. Cabe indicar

que los resultados de las encuestas a realizadas en el proceso investigativo de la ineficiencia del mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de Cuenca fueron calculadas mediante promedios, desviaciones estándar y estos resultados representados mediante gráficos para una mejor comprensión de los mismos.

### **Instrumentos a Utilizarse en la Investigación**

El instrumento utilizado para el desarrollo de la investigación fue un cuestionario, estructurado con preguntas cerradas para facilitar la cooperación de los informantes. El cuestionario estuvo dirigido a gerentes, jefes, supervisores y personal técnico-administrativo de mantenimiento y producción de las empresas de manufactura del parque industrial de Cuenca. Ver anexo A.

También se utilizó la observación para obtener los criterios y aspectos más relevantes que surgieron al momento de llenar el cuestionario por parte de los encuestados, y así se pudo contrastar las preguntas planteadas en el cuestionario. Para la observación se estructuró una guía de observación que se adjunta en el anexo B.

### **Proceso para Obtener los Resultados**

- 1 Identificación del problema
- 2 Objetivos
- 3 Planteamiento de la hipótesis o preguntas de investigación
- 4 Elaboración del marco teórico
- 5 Recopilación de información práctica
- 6 Determinación de resultados
- 7 Formulación de conclusiones y recomendaciones



## **Proceso para Construir la Propuesta**

- 1 Antecedentes
- 2 Justificación
- 3 Base teórica
- 4 Beneficiarios
- 5 Definir el diseño técnico de la propuesta
- 6 Seguimiento y control
- 7 Impacto que se espera tener
- 8 Evaluación

### **Valor Práctico del Estudio**

La presente investigación se lo ha planteado con la finalidad de mejorar la situación actual del mantenimiento en las empresas industriales, mediante un análisis sistemático de todos los aspectos que influyen en la mejora sustancial de las máquinas y equipos, puesto que el mantenimiento cumple un papel fundamental en la eficiencia del sistema productivo de dichas empresas.

Al culminar la investigación se espera aportar a la sociedad con datos que justifiquen la necesidad de contar con una empresa que ayude a los gestores de mantenimiento en el empeño de mejorar los procesos de control y así implementar auditorías de mantenimiento para diagnosticar la situación actual de los departamentos de cada empresa, implementar sistemas de gestión, mediante capacitación y asesorías; con lo que se estaría cumpliendo con los objetivos de la investigación propuesta en esta investigación.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para iniciar el estudio como primer punto se estableció la siguiente pregunta:

#### **¿Cuántas empresas conforman el Parque Industrial de Cuenca?**

De acuerdo a la información proporcionada por la Superintendencia de Compañías, 90 empresas se encuentran agremiadas al Parque Industrial, sin embargo de acuerdo a datos obtenidos y publicados en diario El Mercurio (2010) de la ciudad de Cuenca, existen un total de 130 empresas en este sector industrial que se dedican a actividades de producción como: productos químicos, metalmecánica, minerales no metálicos, hasta alimentos, papel, cerámicas, etc.

Para la realización de la investigación se tomó en cuenta a las 90 empresas asociadas del total de 130 existentes, por lo que se determinó una muestra de 200 informantes de un total de 720, dirigida a gerentes, jefes departamentales, supervisores y personal técnico-administrativo de los departamentos de mantenimiento y producción, puesto que la función mantenimiento está íntimamente ligada a producción y son sus clientes internos.

La encuesta se basó en tres objetivos de análisis:

1. Conocer sobre el manejo de datos técnicos de los equipos y la información referente a las actividades de mantenimiento, es decir conocer cómo se lleva a cabo la función mantenimiento en las empresas industriales de Cuenca.

2. También la encuesta tuvo como objetivo determinar el porcentaje de incidencia de los costos de mantenimiento en el proceso productivo.
3. Por último se planteó preguntas que proporcionen información referente a la factibilidad de proponer una empresa de prestación de servicios en gestión de mantenimiento y qué servicios específicamente serían viables.

Los datos obtenidos fueron evaluados de acuerdo a las normas estadísticas establecidas para este tipo de investigación, la tabulación se realizó con la ayuda de programas utilitarios (Excel) cuyos resultados se presentan en la siguiente sección.

Para análisis de cada pregunta también se tomó en cuenta la guía de observación prevista para la investigación de campo.

Luego se realizó la discusión de los resultados obtenidos con la información teórica y la experiencia en el área a fin de contrastar con las preguntas de investigación y emitir las conclusiones y recomendación correspondientes.

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

#### **1. ¿Qué número de servidores integran directamente el departamento de mantenimiento?**

##### **Cuadro N°3**

*Integrantes Directos del Departamento de Mantenimiento*

<b>Tipo de Empresa</b>	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pequeñas	0-10	111	56%
Medianamente pequeñas	11-20	31	16%
Medianamente grandes	21-40	16	8%
Grandes	41 en adelante	42	21%
	Total	200	100%

*Fuente: Encuesta empleados de mantenimiento*  
*Elaboración: Investigadora*

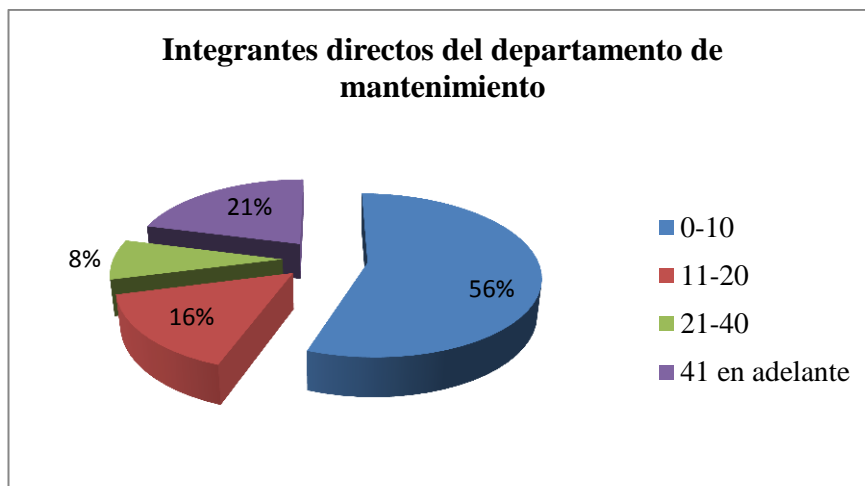


Figura 9. **Resultados integrantes directos de mantenimiento.** Investigadora Análisis

En la mayoría de empresas trabajan un máximo de 10 personas en mantenimiento, este rango corresponde a empresas pequeñas (capacidad de producción mínima).

Cabe mencionar que en el cruce de información que se obtuvo en la observación, el 80% de trabajadores del área de mantenimiento de estas empresas no cuentan con títulos de tercer nivel en el área técnica, lo que determina que las competencias específicas de estas personas no son las aptas para ejercer dichas funciones.

En un menor porcentaje de empresas (con capacidad de producción media baja y alta) trabajan entre 11 y 20 personas (empresas medianamente pequeñas); y, entre 21 y 40 personas (empresas medianamente grandes). Al igual que en el rango anterior este grupo de empresas cuenta con personal no debidamente calificado para el área de mantenimiento, lo que indica nuevamente la falencia de personal apto para el área.

Finalmente la minoría de empresas cuenta con personal de mantenimiento mayor a 41 personas, este segmento corresponde a empresas grandes, en el que están incluidos especialmente los grupos empresariales y corporativos.

Se pudo evidenciar que en este segmento de empresas, el 98% de personal cuenta con formación técnica (ingenierías mecánicas, eléctricas o afines), sin embargo la capacitación sobre la gestión del mantenimiento es mínima, lo que determina que el mantenimiento no está siendo efectuado efectivamente.

**2. ¿Cuenta con un sistema manual o automático, que le recuerde el equipo y la acción preventiva de la capacidad instalada?**

**Cuadro N°4**

*Sistema Manual o Automático*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	120	60%
No	75	38%
No responde	5	3%
Total	200	100%

*Fuente: Encuesta empleados de mantenimiento  
Elaboración: Investigadora*

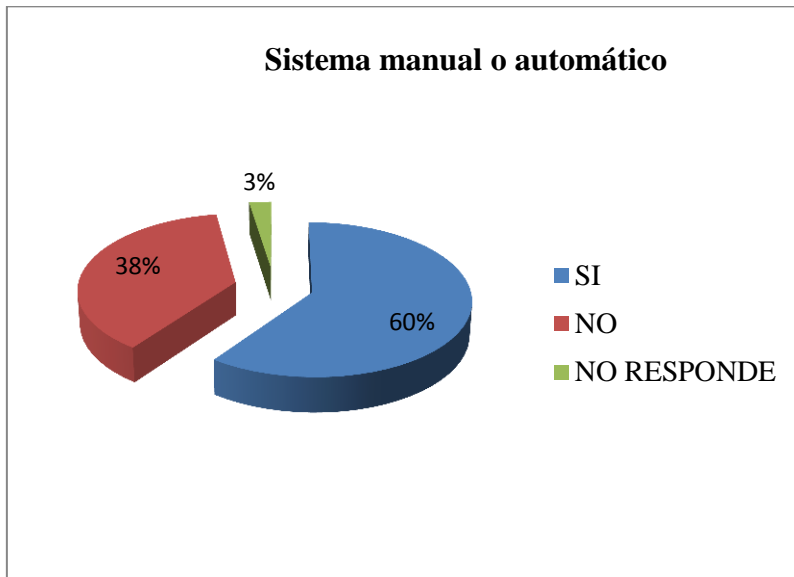


Fig. 10. Resultados sistema manual o automático. Investigadora

## Análisis

Un porcentaje elevado de empresas cuentan con un sistema manual o automático para aplicar el mantenimiento preventivo. Sin embargo se evidenció que los sistemas automáticos instalados no aprovechan paquetes completos que permitan ejecutar las actividades principales del mantenimiento; o bien no existe la capacitación sobre el manejo de los mismos para aprovechar sus facilidades.

La mitad de la muestra de empresas no cuenta con ningún sistema, lo que permite comprobar que el mantenimiento se viene dando de forma desorganizada y que el tipo de mantenimiento que se aplica en estas empresas es el correctivo.

En un reducido porcentaje de empresas los trabajadores no responden a esta pregunta, lo que indica que desconocen sobre el tema y se puede demostrar que en estas empresas la situación del mantenimiento es aún más crítica.

### **3. ¿Tiene herramientas que le permitan monitorear la condición de las máquinas cuando estas están en funcionamiento?**

#### **Cuadro N°5**

##### *Herramientas de Monitoreo*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	128	64%
No	50	25%
No responde	22	11%
Total	200	100%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora

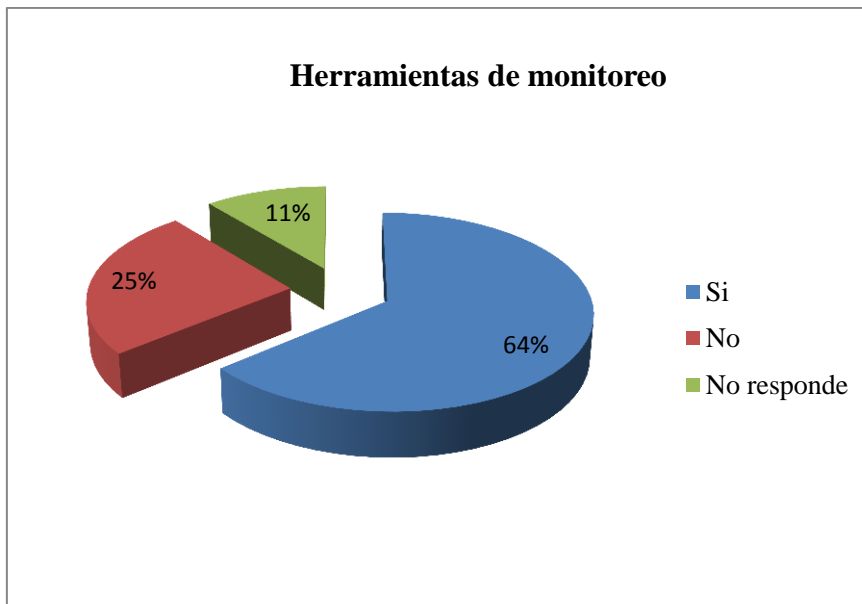


Fig. 11. Resultados encuesta pregunta herramientas de monitoreo. Investigadora

#### Análisis

La mayoría responde afirmativamente, es decir si cuentan con herramientas que les ayude a monitorear las condiciones de los equipos cuando están en funcionamiento. En la observación se pudo constatar que las herramientas típicas de monitoreo diario son: estetoscopios con un 30% y multímetros con un 40%; sin embargo sólo en las empresas grandes cuentan con ello y tienen conocimiento sobre el funcionamiento e interpretación de ruidos.

La cuarta parte de encuestados responde que no, lo que indica que sí conocen las herramientas pero no las utilizan en sus plantas.

Una minoría no responde, manifestando que desconoce sobre las herramientas de monitoreo y su utilidad; y que la única forma de constatar la condición de las máquinas es cuando sufren fallos o estos son fácilmente comprobables (rotura, ruido excesivo, incremento sustancial de temperatura, etc.)

#### 4. ¿Lleva historiales con datos de parámetros operativos y trabajos realizados en el equipo?

## Cuadro N°6

### Historiales de Parámetros Operativos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	150	75%
No	47	24%
No responde	3	2%
Total	200	100%

Fuente: Encuesta empleados de mantenimiento

Elaboración: Investigadora

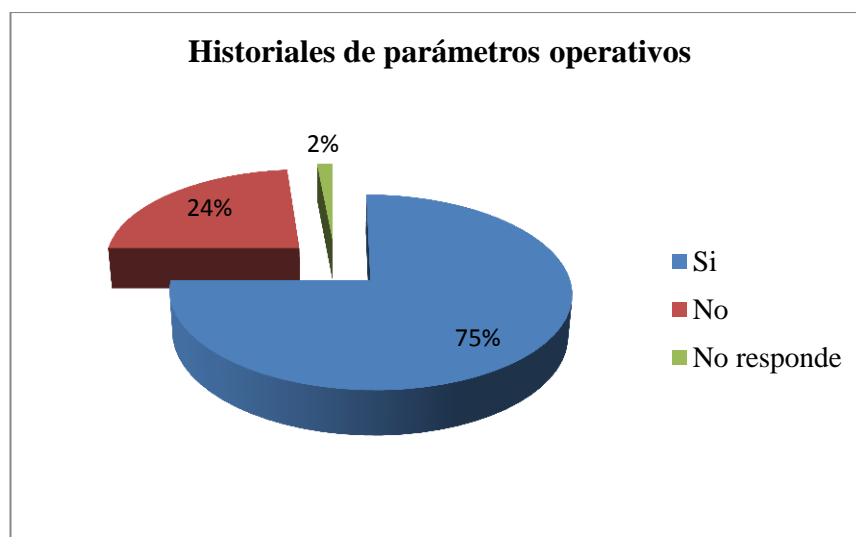


Fig. 12. Resultados historiales de parámetros. Investigadora

### Análisis

Un amplio rango de encuestados afirman que sí registran las actividades de mantenimiento llevadas a cabo en los equipos, esto comprueba que en estas empresas existe un buen manejo de los historiales y datos técnicos. No obstante en la observación se pudo constatar que en el 90% de empresas la información no está debidamente ordenada y organizada. Además se pudo observar que en todas



las empresas los sistemas automáticos y/o manuales no están alimentados con los datos técnicos de todas las máquinas, más bien constan únicamente los datos generales de las máquinas y/o equipos críticos.

Sin embargo un porcentaje representativo responde que no lleva historiales y datos técnicos, aspecto que señala el deficiente manejo de la información sea por desconocimiento, falta de capacitación o el personal que está a cargo de mantenimiento no está ejerciendo la función para la que están preparadas o bien el proceso de selección o inducción no es el más adecuado.

## 5. ¿Maneja indicadores de gestión para la evaluación de mantenimiento?

### Cuadro N°7

#### Indicadores de Gestión

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	90	45%
No	105	53%
No responde	5	3%
Total	200	100%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora

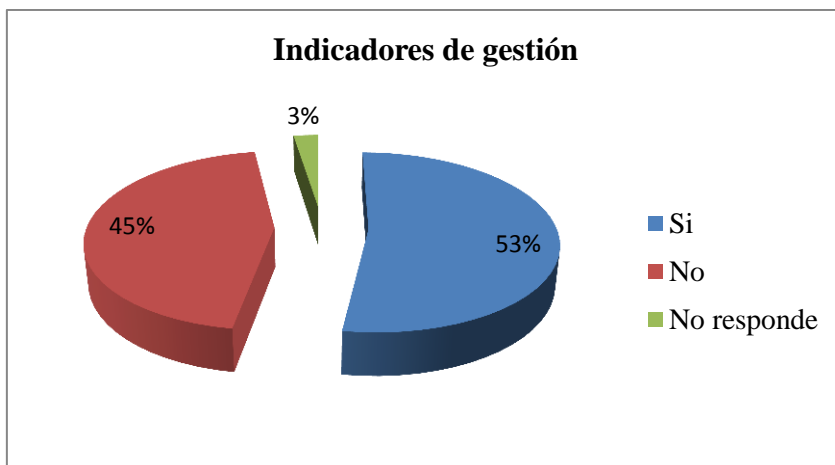


Fig. 13. Resultados encuesta indicadores de gestión. Investigadora

## Análisis

Del total de empresa en la mayoría de ellas si se maneja indicadores que evalúen la gestión de la función mantenimiento, sin embargo los encuestados al responder esta pregunta informaron sobre la necesidad de recibir capacitación sobre planeación estratégica e indicadores, ya que los que actualmente manejan no tienen relación directa sobre las actividades específicas y costos cargados a mantenimiento.

Un porcentaje similar de encuestados manifiestan que no manejan indicadores de gestión, lo que evidencia que en estas empresas no existe gestión de mantenimiento, más bien el mantenimiento es manejado desde parámetros netamente técnicos más que administrativos.

Con este resultado se demuestra que el personal a cargo de mantenimiento no está debidamente capacitado en aspectos administrativos, son puramente técnicos o precisamente no tienen la formación adecuada.

### **6. ¿Tiene registros que le ayuden a monitorear tendencias de desempeño de la gestión de mantenimiento?**

#### **Cuadro N°8**

##### *Registros de Monitoreo*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	91	46%
No	107	54%
No responde	2	1%
Total	200	100%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora

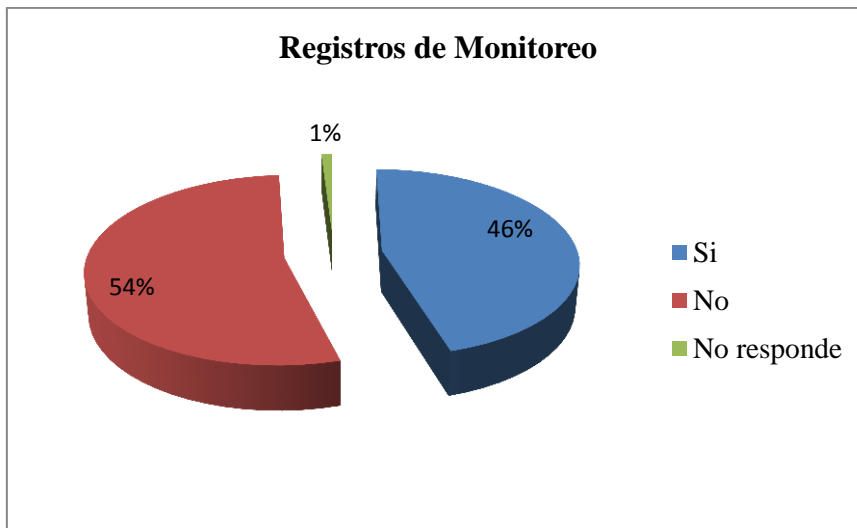


Fig. 14. **Resultados encuesta registros de monitoreo.** Investigadora

### Análisis

Esta pregunta complementa la anterior, el resultado confirma una falencia en la gestión del mantenimiento ya que más de la mitad de encuestados manifiestan que no llevan registros que evidencien las tendencias de desempeño; contrastando estas respuestas con la observación de campo se puede comprobar que los responsables del mantenimiento no manejan eficientemente los sistemas de planificación del mantenimiento puesto que en sus registros la información relevante es la técnica (tareas de mantenimiento correctivo, repuestos, etc.) más no de la gestión (registro de costos cargados a mantenimiento, costos de mantenimiento correctivo, costos por parada de las máquinas, cuadros de mando integral, desempeño, etc.)

En las empresas en las que si se tiene registros de la tendencia de desempeño corresponde específicamente al grupo de empresas grandes, se pudo comprobar que los sistemas de gestión de mantenimiento son recientes y están en proceso de implementación.

### **7. ¿En la empresa en la que usted labora se asigna una partida presupuestaria para los servicios de mantenimiento?**

## Cuadro N°9

### Partida Presupuestaria para Mantenimiento

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	186	93%
No	12	6%
No responde	2	1%
Total	200	100%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora

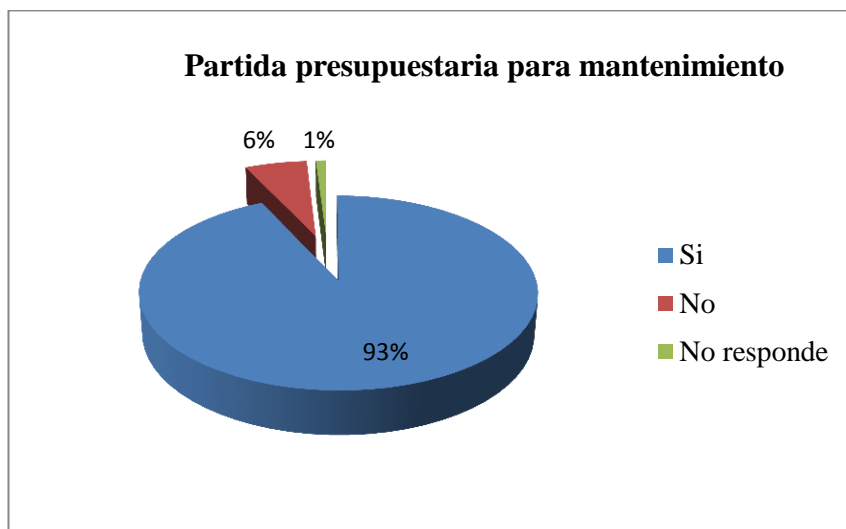


Fig. 15. Resultados encuesta partida presupuestaria para mantenimiento. Investigadora

### Análisis

Casi en la totalidad de empresas si hay asignación de presupuesto para mantenimiento; en muchas empresas según comentarios de los encuestados los valores asignados no son suficientes para cubrir las necesidades de mantenimiento, esto evidencia una falta de planificación y un excesivo mantenimiento correctivo.

Apenas en un menor porcentaje de empresas no cuentan con partida presupuestaria, los encuestados manifestaron que el mantenimiento se da como

parte de producción o simplemente se maneja como un costo general; estos casos se pudieron observar en las empresas pequeñas donde la capacidad de producción es mínima y donde se terceriza los servicios de mantenimiento.

**8. ¿Si su respuesta fue positiva indique en qué porcentaje?**

**Cuadro N°10**

*Porcentaje de Asignación*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Hasta el 5%	20	11%
De 6 a 10%	60	32%
De 11 a 20%	20	11%
Más del 20%	10	5%
Desconoce	76	41%
Total	186	100%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora

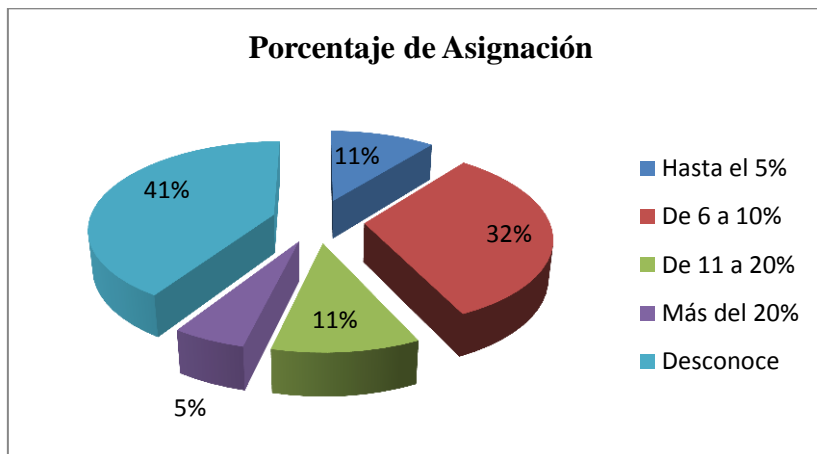


Fig. 16. **Resultados encuesta Porcentaje de Asignación.** Investigadora

**Análisis**

Aproximadamente la mitad de encuestados desconoce el porcentaje de asignación de presupuesto a mantenimiento, esto da a entender que existe falta de información por parte de la alta gerencia.

Un menor porcentaje especifica que la asignación está entre el 6 a 10%, la minoría indica que el presupuesto es del 5% al igual que otro 11% manifiesta que el presupuesto varía del 11 al 20%.

Apenas en un 5% de empresas el presupuesto asignado supera el 20%, lo que demuestra que son empresas grandes o con gran incidencia de fallo en sus equipos y/o maquinaria.

**9. ¿En qué porcentaje estima usted que afecta el costo de mantenimiento al costo del producto final?**

**Cuadro N°11**

*Incidencia del Mantenimiento en el Producto Final*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0-10%	103	52%
11-20%	25	13%
Más del 20%	27	14%
No contesta	45	23%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento  
*Elaboración:* Investigadora

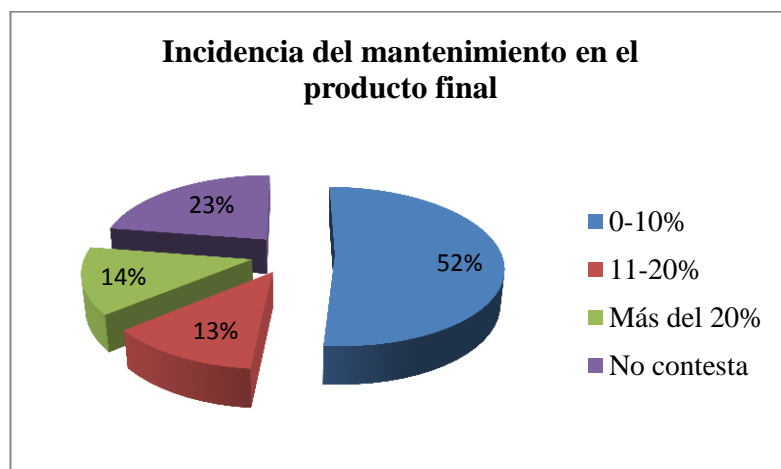


Fig. 17. Resultados encuesta incidencia del mantenimiento en el producto final. Investigadora

## Análisis

La mayoría afirma que la incidencia del costo de mantenimiento en el producto final está en el rango de 0 a 10%, esto está en concordancia con lo que se establece en la teoría sobre mantenimiento.

En tanto que otro grupo de encuestados indica que el porcentaje de incidencia de mantenimiento es superior al 20%, esto orienta que las empresas correspondientes a estos resultados no manejan eficientemente el mantenimiento o bien los procesos productivos afectan severamente a las máquinas y/o equipos.

Un grupo representativo de encuestados no contesta, evidenciando nuevamente el desconocimiento sobre la gestión o la falta de información.

Un grupo minoritario admite que el costo mantenimiento afecta al producto final entre un 11 a 20%, que para ciertas empresa ya es elevado tomando en cuenta que la teoría establece como valor referencial un porcentaje máximo de 10%.

### **10. ¿Desearía contar con apoyo externo que le ayude en la gestión de mantenimiento?**

#### **Cuadro N°12**

##### *Apoyo Externo*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	175	88%
No	25	13%
Total	200	100%

**Fuente:** Encuesta empleados de mantenimiento  
**Elaboración:** Investigadora

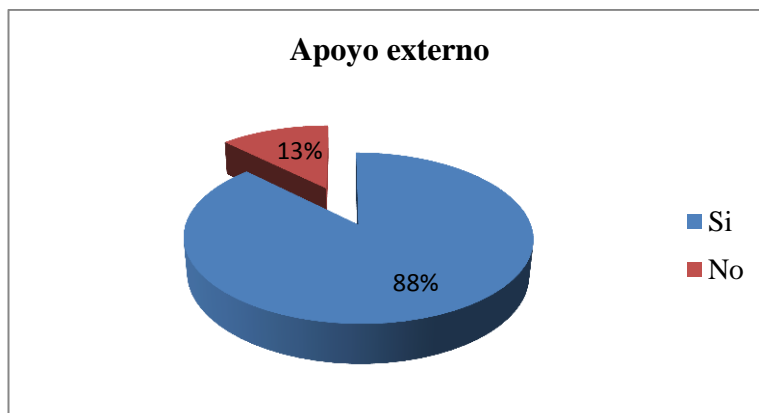


Fig. 18. **Resultados encuesta apoyo externo.** Investigadora

### Análisis

Una amplia mayoría de encuestados afirma que desean contar con ayuda externa en la gestión del mantenimiento. Este resultado proporciona viabilidad a la propuesta a plantearse en el siguiente capítulo.

En la elaboración de las encuestas los informantes manifestaron la necesidad de contar con ayuda externa en temas referentes a gestión y administración del mantenimiento puesto que actualmente la tendencia en las empresas es hacia la gestión y calidad integral en todos los procesos productivos.

### 11. ¿Si su respuesta fue afirmativa señale qué tipo de servicios desearía?

#### Cuadro N°13

##### *Servicios a Ser Ofertados*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Diagnóstico	96	22%
Asesoría	93	21%
Balanceo	55	12%
Reparación	43	10%
Medición	40	9%
Capacitación	115	26%

*Fuente:* Encuesta empleados de mantenimiento

*Elaboración:* Investigadora



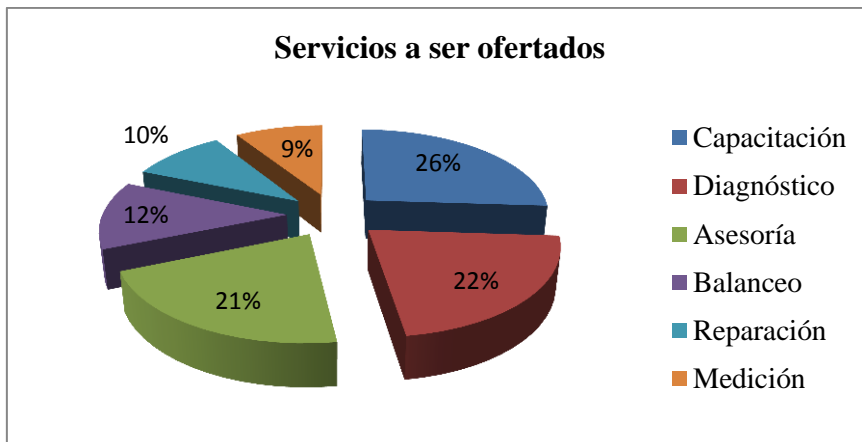


Figura. 19. **Resultados encuesta servicios a ser ofertados.** Investigadora

### Análisis

El servicio que más frecuencia tiene es la capacitación, esta referencia corrobora las respuestas obtenidas en las preguntas anteriores donde los informantes manifiestan la necesidad de recibir capacitación.

El diagnóstico de la gestión del mantenimiento es otro servicio con alto porcentajes, al igual que la capacitación el diagnóstico está ligado a la gestión.

En tercer lugar está la asesoría, conjuntamente con los valores anteriores son los tres servicios con mayor necesidad o aceptación por parte de los encuestados, esto ayuda a determinar los posibles servicios que ofrecería una empresa en esta área.

Los otros tres servicios: balanceo, reparación y medición tienen valores minoritarios, lo que significa que la mayoría de empresas tienen ya asesoramiento en estos servicios (asesoría técnica) por parte de proveedores o simplemente no los consideran necesarios.

### **Discusión de los Resultados de la Investigación**

En el parque industrial de Cuenca están claramente distinguidos tres grupos de empresas: grandes empresas que son grupos corporativos y empresariales,

medianas y pequeñas empresas. Si bien es cierto tienen personal asignado a los departamentos de mantenimiento, pero el factor común en ellas es la falta de personal debidamente capacitado, lo que ha generado ineficiencia en la ejecución del mantenimiento industrial.

La tendencia actual es la automatización de la gestión del mantenimiento, pero la mayoría de empresas aún no cuentan con sistemas automatizados, llevan únicamente de forma manual que en algo les ha ayudado a manejar las tareas de mantenimiento.

En las empresas que si tienen sistemas automatizados el aprovechamiento de los módulos de aplicaciones es bajo por el alto costo de las licencias y por la falta de cultura organizacional y coordinación con los departamentos relacionados a mantenimiento (bodega de materiales y herramientas, producción y calidad).

La retroalimentación del mantenimiento se da con el monitoreo de la condición de las máquinas antes que se produzcan fallas y así planificar paradas (mantenimiento preventivo y predictivo). En las empresas del parque industrial de Cuenca un amplio número si lo realizan con la ayuda de herramientas de monitoreo como estetoscopios, multímetros y medidores de vibraciones que mejora la condición de funcionamiento de las máquinas y/o equipos. En las empresas que no monitorean con ayuda de herramientas apropiadas, el personal lo hace por experiencia o cuando ya es evidente la falla.

Los historiales de los equipos y/o máquinas sirven de base para la planificación del mantenimiento, ya que en ellos constan datos técnicos, parámetros operativos, planos, las órdenes de trabajo realizadas e información de repuestos. Casi la totalidad de empresas de Cuenca si llevan esos registros a pesar de no tener debidamente organizadas en archivos hard.

Una de las herramientas de gestión investigadas son los indicadores, que sirven de guía en la evaluación de los trabajos y eficacia operativa del mantenimiento, en

efecto la mayoría de empresas aún no manejan indicadores lo que ha dificultado de manera significativa el pleno desarrollo del mantenimiento dentro de las organizaciones.

En las empresas que si se manejan indicadores de gestión se facilita la evaluación y retroalimentación de la función mantenimiento pero aún existe la necesidad de mejorar y acoplar de mejor manera los indicadores.

En cuanto a los registros para monitorear las tendencias de desempeño de la gestión de mantenimiento existen las auditorías como ya se analizó en la información teórica. En la mayoría de empresas aún no han sido realizadas ya que los responsables del mantenimiento no ven e ellas utilidad para diagnosticar y registrar periódicamente el desempeño.

Toda empresa debe asignar en su presupuesto anual un porcentaje a mantenimiento en función de la capacidad de producción, nivel tecnológico y riesgo inminente de daños, en efecto las empresas de Cuenca si cumplen con dichos requerimientos lo que hace factible la ejecución del mantenimiento.

La gestión de mantenimiento abarca amplios campos de análisis y tareas que en muchas ocasiones es necesario apoyo externo, la predisposición de los gestores de mantenimiento en Cuenca hace viable en primera instancia la propuesta de implementación de una empresa de servicios de mantenimiento.

Los resultados obtenidos en la investigación de campo señalan que existe una evidente necesidad de mejorar el desarrollo del mantenimiento a través de la gestión. La propuesta para ello se desarrolla en el capítulo cinco.

### **Contrastación de Preguntas de Investigación del Diagnóstico**

- ¿Cuáles son los aspectos administrativos que caracterizan la ineficiencia en los departamentos de mantenimiento?

La administración de personal es una de las características que determinan la ineficiencia en los departamentos de mantenimiento de Cuenca, puesto que el personal no está debidamente distribuido, existen trabajadores que no tienen la suficiente formación para dirigir y ejecutar las actividades de mantenimiento, originándose así un conflicto interno.

El aprendizaje organizacional es otra característica que determina la ineficiencia ya que el orden en el manejo y organización de la información no es la adecuada, porque a pesar que si se cuenta con el historial de los equipos ésta no está distribuida adecuadamente, en los departamentos de mantenimiento no existen los archivos hard para identificar a las máquinas con codificación y ubicación exacta para el mejor manejo en caso de necesitarlas.

También la resistencia al cambio que muchas empresas han experimentado en sus empleados en los procesos de implementación de sistemas de gestión especialmente en el área técnica (mantenimiento y producción) ha contribuido al incremento de la ineficiencia, retardando la evidencia de cambios sustanciales.

El porcentaje de incidencia en el producto final es también un indicativo de la ineficiencia del mantenimiento por cuanto en muchas empresas se pudo constatar el alto costo del mantenimiento que superaba el 10% del costo total del producto valor referente según la teoría y con lo que según los gestores del mantenimiento eleva los costos del producto final y hace a las empresas menos competitivas.

- ¿De las características del perfil de competencias cuáles son las que más influyen en el comportamiento del personal de mantenimiento?

La falta o insuficiente capacitación, especialmente en planeación estratégica hace que los responsables y ejecutores del mantenimiento no tomen acciones de mejora.

También el perfil académico en muchos casos no es el requerido, existen responsables del mantenimiento que si bien tienen estudios superiores pero no en el área técnica, que ha originado un retroceso en el desarrollo y evolución del mantenimiento, ya que para ejercer esas funciones es necesaria una formación técnica y administrativa complementaria.

- ¿Cuáles son las características técnicas que generan bajos niveles de eficacia en los departamentos de mantenimiento?

El factor principal que genera bajos niveles de eficacia es la falta o deficiente tecnología, especialmente en pequeñas empresas donde el mantenimiento se lo realiza cuando suceden fallas, es decir el mantenimiento primordial es el correctivo.

Otra característica técnica que ocasiona un bajo nivel es la falta de gestión automatizada ya que la mayoría de empresas no cuentan con ello y las que sí no aprovechan los módulos; la mayoría de datos y actividades lo hacen de forma manual, lo que genera desperdicio de tiempo pudiendo optimizar.

## CAPITULO V

### PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

#### **“Planteamiento de un Modelo de Empresa de Servicios de Mantenimiento para las Empresas Industriales del Parque Industrial de Cuenca.”**

##### *Antecedentes*

En el diagnóstico se establecieron varias necesidades en el área de mantenimiento, que fueron categorizadas y requieren soluciones oportunas e inmediatas:

- En el grupo mayoritario que está formado por empresas pequeñas es necesaria una reformulación de la concepción del mantenimiento, a través de asesorías en sistema de gestión, esto significaría un aporte significativo para mejorar la eficiencia del mantenimiento en este importante grupo empresarial industrial.
- Para aquellas empresas medianas y grandes que no cuentan con ningún sistema manual o automático para planificar las actividades de mantenimiento es precisa la capacitación en implementación de sistemas gestión y/o aprovechamiento de los módulos informáticos de los diferentes software.
- Para mejorar el mantenimiento también es importante ayuda externa con el monitoreo de maquinarias y equipos periódicamente lo que permitiría cumplir con mayor eficiencia los procesos productivos.
- El diagnóstico de la gestión del mantenimiento es otra solución para mejorar la eficiencia del mismo, a través de auditorías que permitirían monitorear y

evaluar periódicamente la gestión del mantenimiento por medio de los criterios técnicos y administrativos que se relacionan a mantenimiento.

- Para la evaluación, el manejo de indicadores de gestión constituiría un instrumento estratégico para una retroalimentación del sistema, por lo que también es necesario capacitar y asesorar a los gestores del mantenimiento sobre la formulación y planteamiento de indicadores que estén acorde a sus procesos productivos.

### **Propósito de la Propuesta**

La presente propuesta pretende mejorar la eficiencia del mantenimiento en las empresas industriales de Cuenca, mediante un modelo de empresa con servicios en gestión de mantenimiento.

El diagnóstico de la gestión de mantenimiento es un referente para retroalimentar al sistema. Con las auditorías se ayudará a determinar los puntos críticos que serían sujetos de mejora y cambios.

El manejo de la información e historiales de las máquinas y/o equipos es también importante para planificar las actividades periódicas del mantenimiento, con la implementación de los archivos *hard* se contribuirá a manejar eficientemente la información: técnica, historiales, procedimientos, planos y repuestos; y, así facilitar la toma de decisiones.

La predisposición de los gestores y jefes de mantenimiento de las distintas empresas es un aspecto favorable para aplicar la propuesta.

Una empresa con su personal capacitado tiene mejores opciones de mejorar y someterse a procesos de cambio. La capacitación al personal de mantenimiento fomentaría una actitud positiva hacia el cambio de paradigmas en la concepción del mantenimiento.

El monitoreo periódico de los equipos complementa la gestión, con la asesoría en monitoreo se estaría beneficiando a los responsables de mantenimiento al prevenir fallas y planificar de mejor manera.

A más del diagnóstico la propuesta también tiene como propósito facilitar la parte administrativa del mantenimiento con servicios de asesoría en Indicadores de gestión que ayuden a evaluar la incidencia del mantenimiento en el alcance de los objetivos empresariales. Todo lo antes mencionado engloba el propósito que se espera plantear con la propuesta, a fin de mejorar la condición actual del objeto de investigación.

### **Objetivos de la Propuesta**

#### ***Objetivo General***

Proponer un modelo de empresa de servicios de mantenimiento para contribuir a mejorar la eficiencia del mantenimiento en las empresas del parque industrial de Cuenca,

#### ***Objetivos Específicos***

- Proponer al sector manufacturero herramientas que se adapten a sus necesidades a través de la oferta de servicios en mantenimiento.
- Incrementar el nivel productivo de las empresas industriales del parque industrial de Cuenca a través de sistemas gestión del mantenimiento.
- Generar altos niveles de eficacia en los departamentos de mantenimiento a través de capacitación y asesoría técnica.

### **Descripción de la Propuesta**

Para el desarrollo de la propuesta se describe a continuación los aspectos a tomar en cuenta su estructuración.



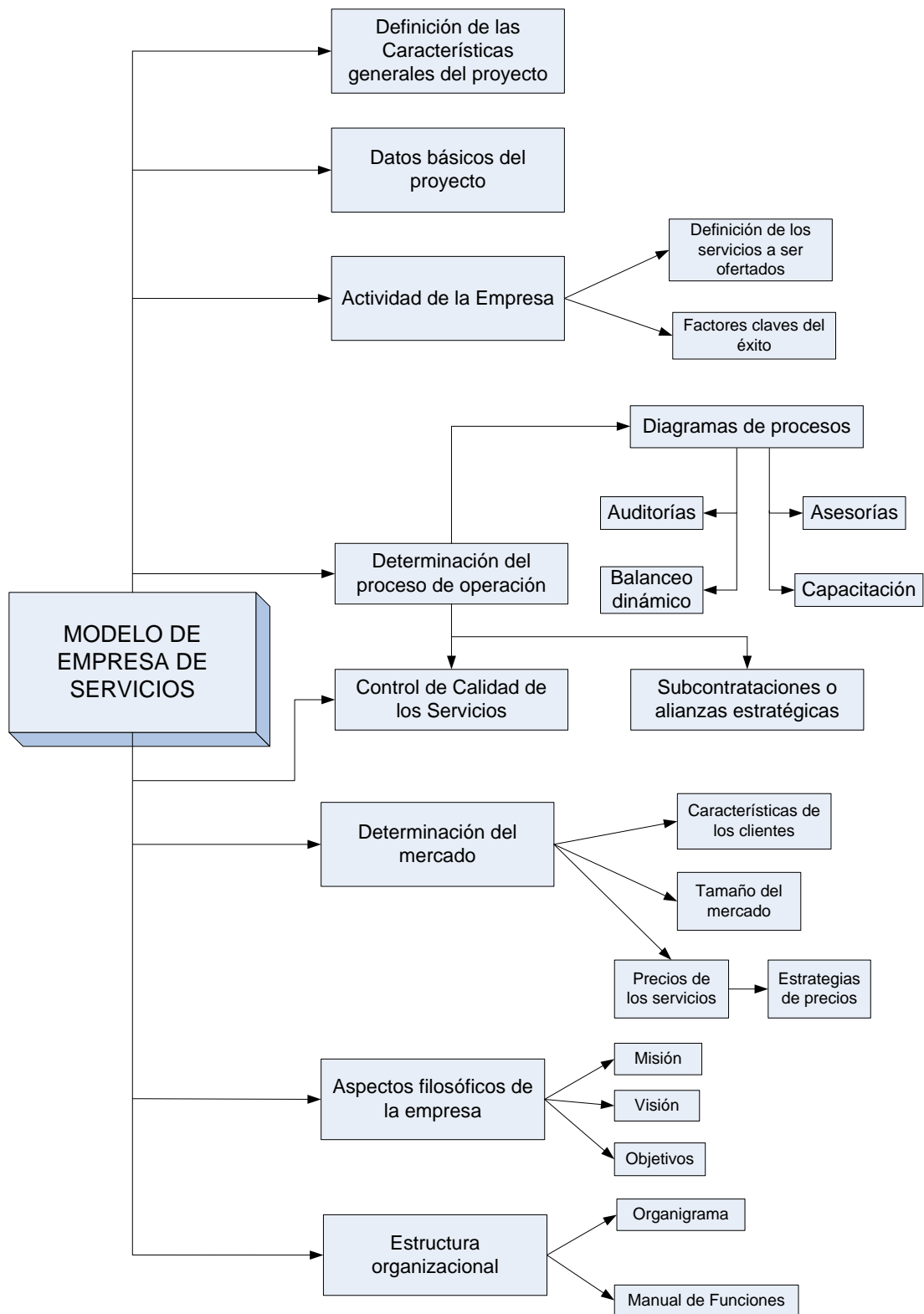


Figura. 20. Descripción de la propuesta. Investigadora

## **Beneficiarios**

Los beneficiarios directos de la propuesta serán los gestores y jefes de mantenimiento de las diferentes empresas del parque industrial de Cuenca, que ven en el mantenimiento una oportunidad de mejorar los procesos productivos y concordar con los objetivos y metas empresariales.

Otro beneficiario directo es el área financiera, ya que al mejorar la eficiencia, mantenimiento pasaría a ser una inversión en lugar de gasto.

También existirían beneficiarios indirectos como: gerentes, jefes, supervisores y personal de producción y calidad, que dependen del mantenimiento para cumplir eficientemente sus metas.

Finalmente como beneficiarios finales están los clientes ya que confían en la calidad y mejores costos de los diferentes productos fabricados en las empresas.

## **Diseño Técnico de la Propuesta**

### ***Definición de las Características Generales del Proyecto***

La empresa consultora se propone como una oportunidad de mejora y rentabilidad para empresas industriales del parque industrial de Cuenca. Esta ofrecerá servicios de mantenimiento y gestión a través de asesoramiento y capacitación en sitio.

Actualmente en el mercado en el que se desenvuelve el sector industrial no se cuenta con consultoras que presten servicios iguales o similares a los que se propone en este capítulo, más bien existe un asesoramiento rápido y superficial por parte de proveedores de insumos y servicios de capacitación que se ven obligados a dar un valor agregado a la venta de sus productos. La consultora proporcionará un servicio completo y personalizado con el empoderamiento en la

implementación de la gestión y servicios. La ventaja que presentará la empresa es la prestación de servicios con personal altamente calificado y con experiencia en el área técnica que se requiera a través de alianzas estratégicas que aseguren la participación de profesionales con experiencia y conocimiento en los temas que se solicite. Otra ventaja es la prestación de servicios directo e in-situ del cliente facilitando la accesibilidad a los servicios ofertados.

### ***Datos Básicos del Proyecto***

Se presenta a continuación las características principales de la empresa servicios de mantenimiento, las cuales se desarrollarán en forma detallada a lo largo de este capítulo.

#### **Cuadro N° 14**

##### *Datos Básicos del Proyecto*

<b>Tipo de Empresa</b>	Empresa de servicios en Mantenimiento
<b>Clasificación nacional de actividades económicas</b>	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales
<b>Localización</b>	Azuay – Cuenca
<b>Personal y estructura administrativa</b>	Gerente, secretaria y dos consultores.
<b>Cartera de negocios</b>	Auditorías, consultorías, balanceo dinámico, capacitación técnica.
<b>Clientes</b>	Empresas industriales del parque industrial de Cuenca.
<b>Herramientas de promoción</b>	Medios ATL y BTL.

*Fuente:* Manual práctico de Pyme  
*Elaboración:* Investigadora

## *Actividad de la Empresa*

### *Definición de los Servicios que Realizará la Empresa*

De acuerdo a los resultados del diagnóstico se ha establecido para la propuesta los cuatro servicios con mayor porcentaje de aceptación por parte de los encuestados, los mismos que se detallan a continuación:

- Capacitación (26%)

Los temas relacionados al mantenimiento y a su gestión hoy en día son muy importantes en el pleno desarrollo de la producción, los avances en el mercado requieren eficiencia en las máquinas por lo que se hace necesario estar al tanto de las nuevas tendencias técnicas siendo un factor fundamental la capacitación continua.

Con la capacitación se logrará actualizar y mejorar la perspectiva del personal encargado de mantenimiento industrial en el área técnica, con criterios objetivos de la eficiencia y efectividad de máquinas y equipos por conceptos de mantenimiento.

- Diagnóstico (22%)

En la actualidad todos hablamos y conocemos del tema de gestión mantenimiento predictivo, de su importancia, de sus beneficios teóricos, de sus técnicas, herramientas y metodologías. Pero es necesario hacer examen agudo y penetrante, para asegurarse que existan procedimientos adecuados y los ya existentes se cumplan en la organización. Las auditorías están destinadas a orientar los esfuerzos en la aplicación y en la evaluación del comportamiento organizacional; de esta manera se ayudará a los responsables de mantenimiento a diagnosticar, evaluar y priorizar los aspectos que ofrezcan

oportunidades de mejora en los temas referentes a la gestión de mantenimiento.

Los beneficios que se obtendrán de este servicio será detectar en qué áreas se requiere un estudio más profundo y que acciones se pueden tomar para subsanar las deficiencias y poder tener un departamento de mantenimiento que este alineado con las políticas de la empresa.

- Asesoría técnica en gestión de mantenimiento (21%)

Las empresas necesitan organizar el mantenimiento de sus instalaciones y equipos, así como a los responsables a quienes se les ha encomendado este trabajo, las consultorías están destinadas a satisfacer las necesidades de aquellos gestores – jefes de mantenimiento y producción que observan como la gestión del mantenimiento es en nuestros días uno de los factores determinantes para garantizar la eficiencia productiva y a pesar de ello no encuentran orientaciones, sistemas y métodos claros para adaptarse al nuevo contexto.

Los beneficios obtenidos son: lograr un adecuado plan de mantenimiento y su implantación, con un marcado criterio de incremento de la rentabilidad empresarial y así saber argumentar económicamente las mejoras naturales y potenciales en el mantenimiento.

- Balanceo dinámico (12%)

Todos los componentes rotacionales experimentan mejoras significativas en calidad y desempeño cuando son balanceados. En el mercado actual, se está constantemente en la búsqueda del máximo desempeño, haciendo necesario que cada pieza sea más eficiente, más potente con un funcionamiento óptimo y que tenga una vida útil más larga. A medida que los requerimientos de los consumidores aumentan, los componentes balanceados se vuelven un

elemento esencial. El balanceo dinámico es uno de los medios más efectivos de proveer productos de calidad a los consumidores.

Los beneficios que el cliente obtendrá con este servicio son: durabilidad de los equipos, disminución de tiempos muertos por daños asociados a la excesiva vibración.

Por la experiencia de gente involucrada en el mantenimiento de equipos industriales se conoce que el 70% de los daños en equipos rotativos se debe a un mal balanceo dinámico.

- Otros servicios (19%)

En este grupo de servicios están incluidos tanto reparaciones y medición de vibraciones los cuales como resultado del diagnóstico obtuvieron el puntaje minoritario. Estos servicios serían ofertados por la empresa en un futuro hasta introducir en el mercado los de mayor aceptación.

### *Factores Claves de Éxito*

Los factores que se proponen para la empresa como claves para el éxito en el sector son:

- Calidad en los servicios: estos son los grandes prescriptores en un negocio en el que el cliente medio no tiene grandes conocimientos sobre las posibilidades y oportunidades que ofertan las herramientas de gestión.
- La satisfacción del cliente es el principal objetivo de la empresa, el cual se medirá mediante resultados de la gestión implementada y además con opiniones al término de cada proyecto, a través cuestionarios de evaluación de rendimiento para así tener un seguimiento continuo.

- Integrar los servicios de la empresa dentro de su cultura o funcionamiento, relación empresa-cliente, para obtener mayor combinación entre los actores de la empresa y su entorno.
- Personalizar los servicios a fin de conocer a profundidad la empresa del cliente y generar una relación fluida durante el proceso de prestación del servicio.
- Empoderamiento de la acción, es decir asistir al cliente brindándole una imagen de pertenencia hacia su empresa como un vínculo íntegro y confiable durante y luego de la prestación de los servicios.

### ***Determinación del Proceso de Operación***

Para el proceso de operación, en primera instancia se analizará al cliente, es decir sus características, sus objetivos, imagen, su posicionamiento, sus políticas, etc. A fin de alcanzar una integración plena de los servicios ofertados dentro del funcionamiento e imagen de la empresa.

El factor común de todos los servicios será la comunicación con el cliente, para buscar una armonía entre sus necesidades, las posibilidades y los costos, dando una imagen sólida y haciendo que el cliente forme parte activa en el proceso de prestación de servicios.

El proceso de operación de la empresa se basa en un orden lógico para hacer las operaciones comerciales más eficientes y sobre todo con preferencia hacia el cliente, es por esto que se ha establecido un proceso flexible hacia el cliente.

El proceso de operación se que manejará en la empresa se detalla a continuación por medio de un diagrama de flujo.

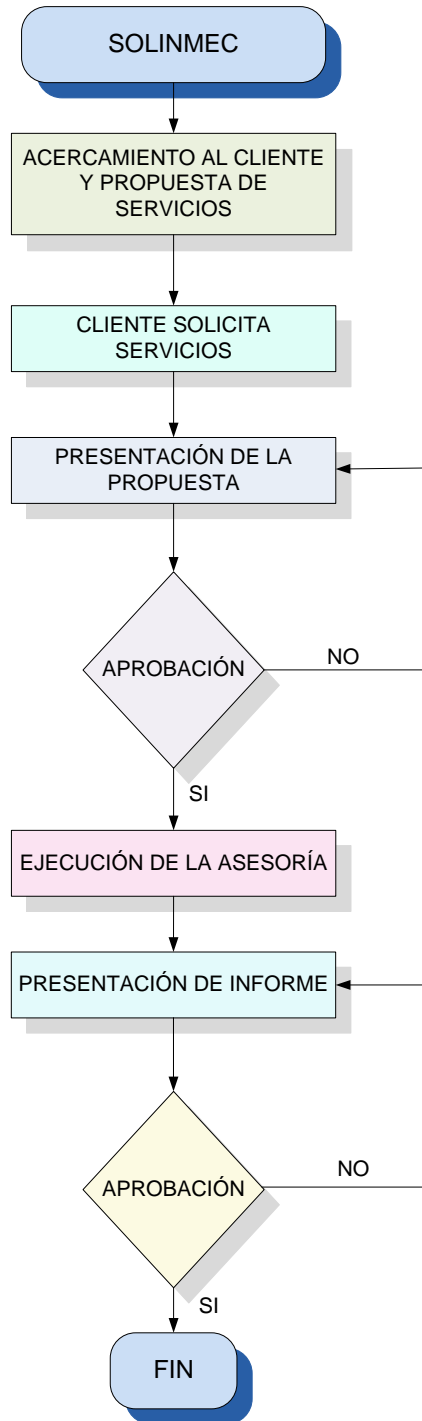


Figura 21. **Diagrama de operación de la empresa de servicios.** Investigadora



### *Diagramas de Proceso de los Servicios*

Para un mejor entendimiento los servicios a ser producidos por la consultora se detallan a continuación en diagramas de flujo.

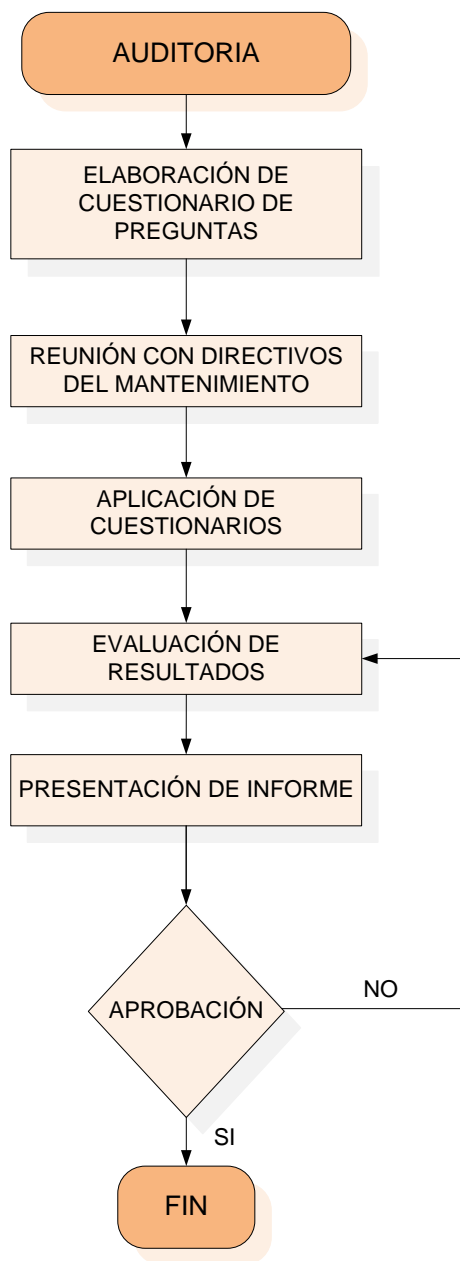


Figura 22. **Diagrama de flujo de las auditorías.** Investigadora

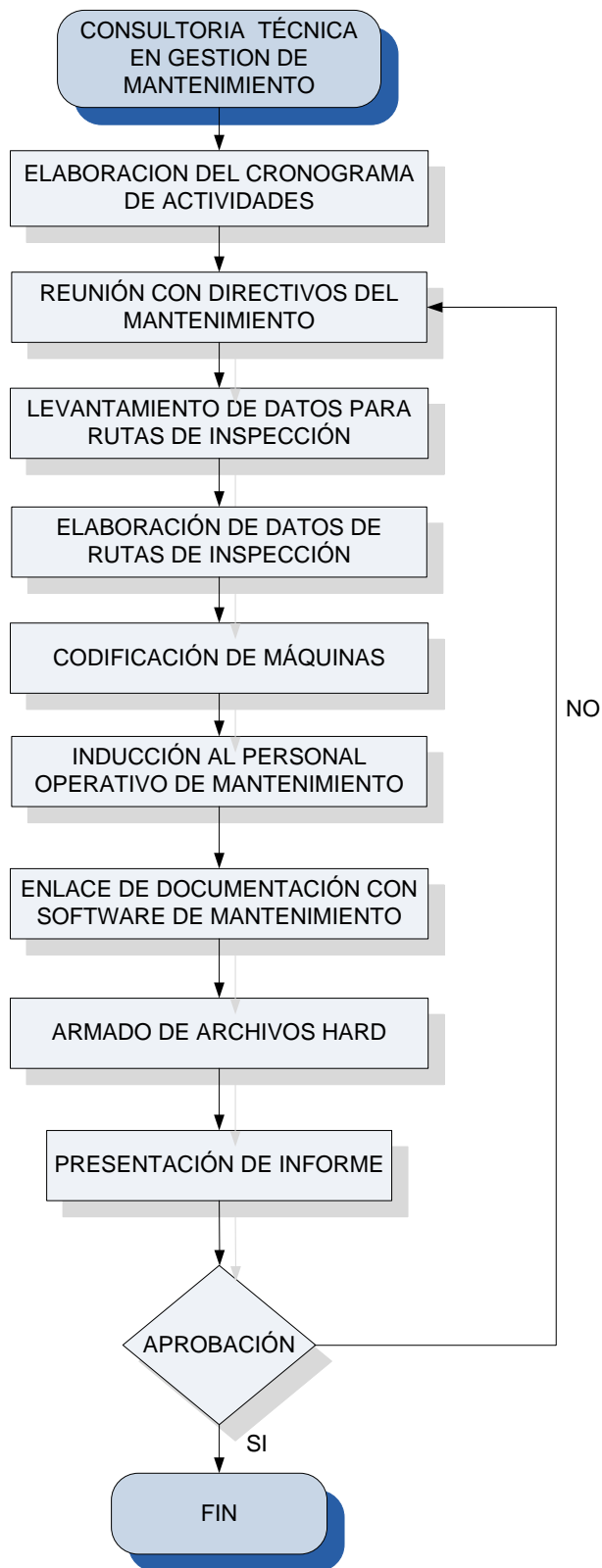


Figura 23. Diagrama de flujo de las consultorías técnicas. Investigadora

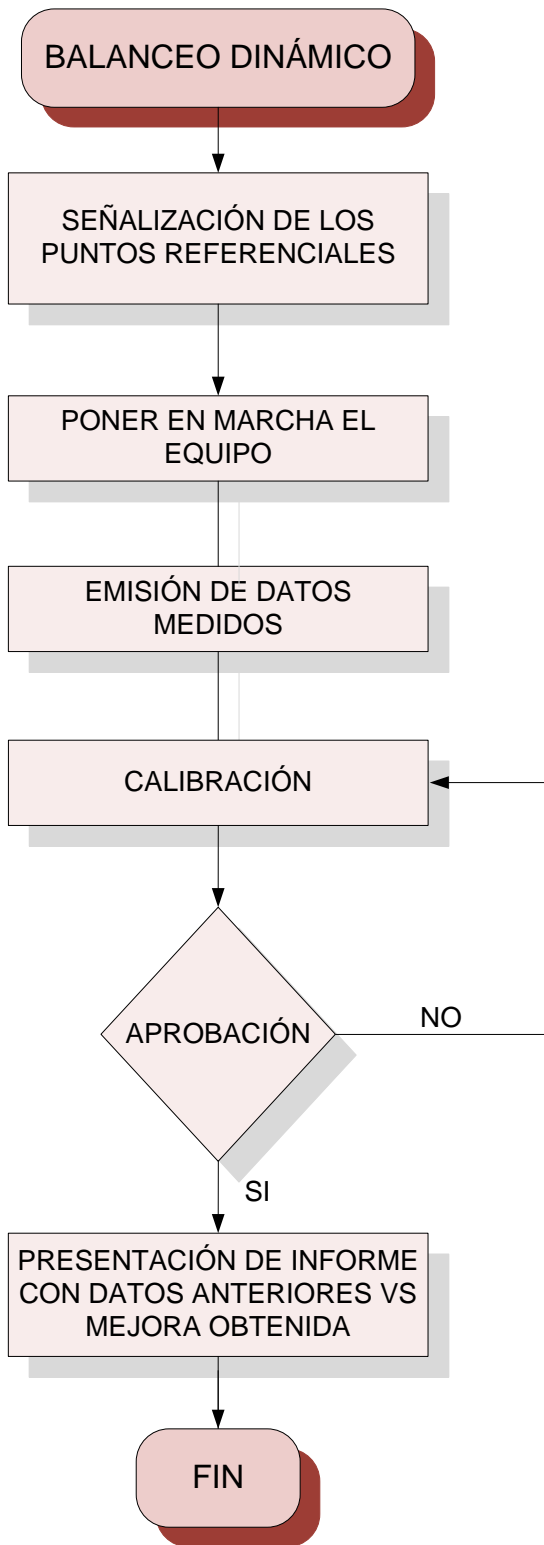


Figura 24. Diagrama de flujo del balanceo dinámico. Investigadora

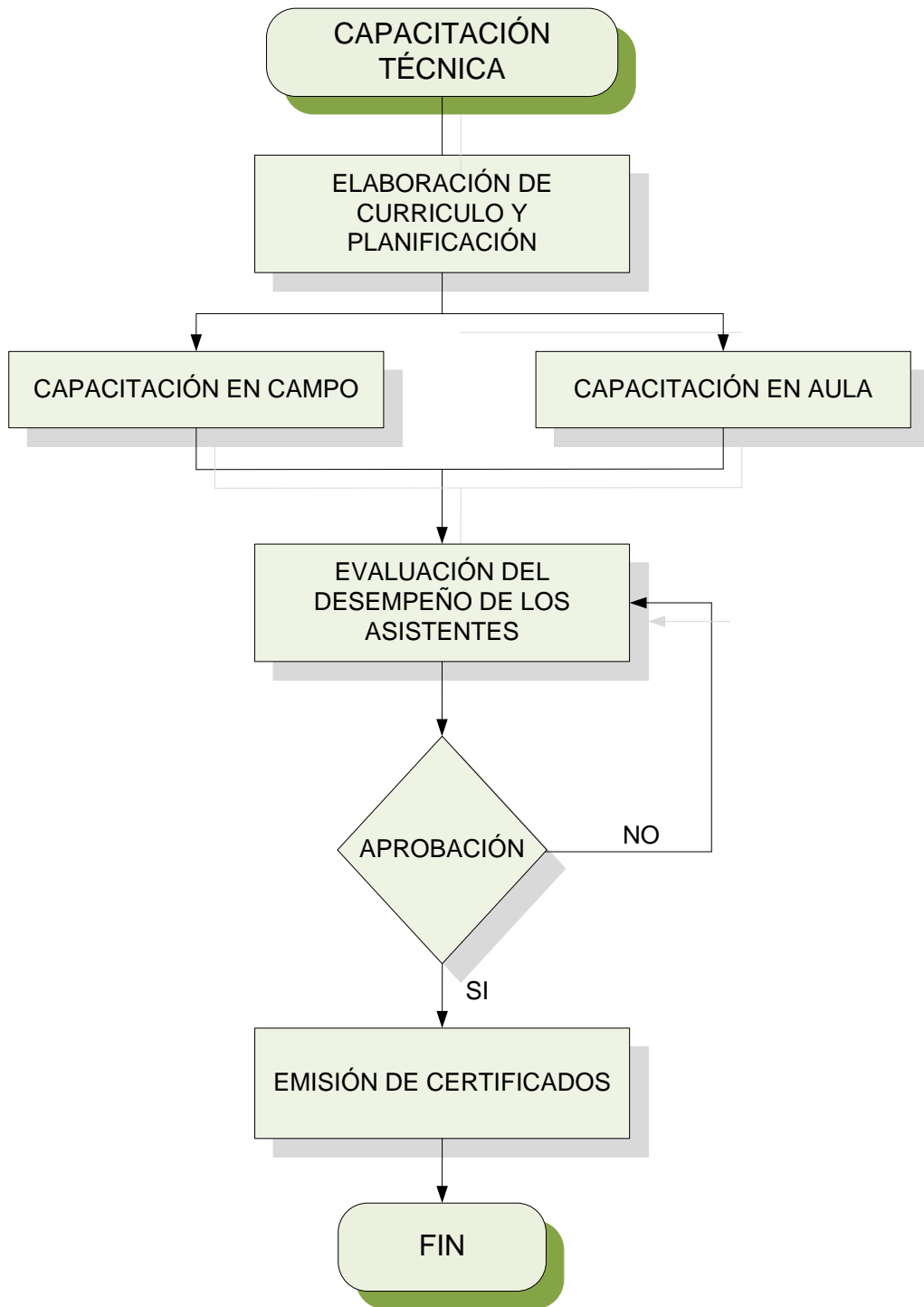


Figura 25. Diagrama de flujo la capacitación técnica. Investigadora

### ***Subcontrataciones o Alianzas Estratégicas***

Para capacitaciones especializadas y/o asesorías en temas que los ingenieros de planta no tengan dominio se subcontratará o se realizarán alianzas estratégicas en campos como.

- Mantenimiento predictivo
  - ⇒ Termografía
  - ⇒ Análisis de Vibraciones
  - ⇒ Análisis de aceites
- Gestión automatizada del mantenimiento
  - ⇒ Licencias de software de mantenimiento
  - ⇒ Manejo de módulos y aplicaciones informáticas

En las subcontrataciones por seguridad y confiabilidad para la consultora se establecerá contactos con la red de capacitadores referenciados por diversas firmas empresariales o universidades legalmente reconocidas; los criterios de selección son: currículum, referencias personales y recomendaciones de colaboraciones pasadas.

Además cuando las subcontrataciones se realicen a nombre empresarial se formalizará con contratos específicos o genéricos por cada trabajo individual en función de la magnitud de los servicios que se requiera.

### ***Control de la Calidad de los Servicios***

La calidad de los servicios estará referenciada por la experiencia, la formación y la relación con el cliente durante el proceso de ejecución.

También la calidad dependerá de la correcta selección y gestión de los capacitadores externos que se subcontraten.

Para los servicios de asesoría se aplicarán evaluaciones periódicas que monitoreen el correcto desenvolvimiento de las actividades propuestas en los planes y programas, estas evaluaciones se realizará conjuntamente con el personal que la empresa consultada designe como responsable de la coordinación.

En los servicios de balanceo la calidad se lo asegurará con pruebas que verifiquen el correcto funcionamiento de la maquinaria y/o equipos.

Para las auditorías y capacitaciones las evaluaciones se lo realizará al final de las mismas mediante un cuestionario dirigido a los asistentes en los que se evalúe a los capacitadores y en las auditorías se indicaría la objetividad y coherencia de los resultados.

### ***Determinación del Mercado al que va Dirigido los Servicios***

#### ***Características de los Clientes***

- ¿Quiénes son los clientes?

Los clientes son las empresas de manufactura y las empresas que brindan servicios en los que interviene maquinaria. Por lo que la actividad de la propuesta se centrará en empresas industriales.

- Nuevas exigencias empresariales

El desarrollo de nuevas tecnologías y la imperante necesidad de mejorar los procesos productivos para que las empresas sean competitivas, hacen del mantenimiento un factor clave en el logro de dichos objetivos. En este contexto del resultado de la investigación efectuada en capítulos anteriores se pudo constatar que la mayoría de industrias no cuentan con un sistema integral de

mantenimiento y de capacitación por lo que los futuros clientes llegan a ser potenciales consumidores de los servicios propuestos, para poder desempeñar lo que los directivos de sus empresas exigen y esperan del mantenimiento.

- Diferenciación empresarial y personalización de servicios

Al ser los clientes empresas industriales sus características también dependen de su filosofía, proceso productivo, objetivos y metas; por lo tanto para cada cliente las propuestas a ser ofertadas serán personalizadas garantizando así mayor coherencia y pertinencia.

La comparación que se realiza de los clientes en términos de gustos, ingreso y otros factores se basa en que se brindará servicio personalizado que es un valor agregado para captar más clientes.

### ***Tamaño de Mercado***

- Mercado. El mercado tiene una población de 90 empresas (fuente superintendencia de compañías del Azuay) que pertenecen al parque industrial de Cuenca, los servicios a ser ofertados están dirigidos a las empresas que utilizan maquinaria y equipos industriales a quienes se va destinar inicialmente las actividades, se tiene como clientes potenciales a todas las empresas que de cierta manera aplican mantenimiento de la maquinaria de carácter informal o solo mantenimiento correctivo, de esta modo se asegura que los clientes potenciales se enfocarán en el uso de los servicios ofertados.

La manera de llegar a los clientes es proponiendo los servicios por medio de una entrevista personal ofreciendo un informe general de los usos y mantenimientos que se debe realizar en cada una de las empresas realizadas.

La principal competencia son las empresas dedicadas a servicios de capacitación y las que venden equipos de monitoreo. Otra competencia son

artesanos mecánicos y/o eléctricos sin experiencia en el área dado que los procesos de gestión son temas nuevos en la región.

Desde este punto de vista se puede demostrar que las industrias necesitan por la situación actual del mercado una empresa más competitiva y a los más bajos costos y esto podemos contribuir mejorando la eficiencia del mantenimiento.

- **Mercado Meta**

Las aspiraciones de la empresa de servicios de mantenimiento propuesta en esta investigación se dirigen hacia el mercado de la región austral abarcando servicios no sólo de gestión sino de reparación y medición de vibraciones. Con esto se lograría cumplir con los objetivos estratégicos y la visión planteados en este documento.

### ***Precio de los Servicios***

Los precios que se fijarán estarán basados en el tipo de cliente, se segmentará precios dependiendo de la pequeña, mediana y grande industria, los precios son coherentes con las actividades a ejecutarse, siendo una ventaja competitiva el cobro de los rubros en cuotas que los mismos clientes fijaren de acuerdo al movimiento contable de sus empresas, es así que de una asesoría se pudiera cobrar en cinco o seis pagos realizados cada mes, lo que hace de los servicios de ofertados una forma accesible de adquirirlos

### ***Estrategias de Precio***

Las estrategias que se aplicarían estarían argumentadas con ofrecer a los clientes servicios al mejor precio, con calidad y valor agregado.

- **Precio Psicológico.-** Esta estrategia de precios se puede aplicar a varias empresas que no tienen un panorama claro de las ventajas competitivas que se



ofrece, en este grupo están empresas pequeñas que aún no ven la necesidad urgente de implementar sistemas y capacitación de gestión de mantenimiento, por ejemplo para este tipo de empresas una asesoría puede tener un costo desde \$1000 a \$5000, con un seguimiento de por lo menos un año, con lo que el precio no parece exagerado, teniendo en cuenta que un técnico monitoreará mensualmente la ejecución de las actividades del personal de mantenimiento y asesorará en los temas que requiera la empresa.

- Fijación de precios por utilidades meta. Uno de los argumentos para discutir con el cliente la inversión que debe realizar, es analizar el costo por hora que tiene cada compañía; las empresas grandes y de operación continua lo conocen y lo tiene muy claro. Este valor se obtiene por el precio de mercado del producto y la producción hora del mismo producto. Por ejemplo a Cartopel le cuesta \$5000/hora de parada máquina.

Partiendo de este análisis las empresas sí sienten la necesidad urgente de contar con sistemas de gestión y están dispuestas a pagar hasta un alto costo por los servicios. A este tipo de empresas una asesoría de dos meses en gestión de mantenimiento les costaría \$20.000, sin embargo con la reducción de cuatro horas de parada estaría cubierto el costo de los servicios.

### ***Aspectos Filosóficos de la Empresa***

Luego de analizar y definir los servicios que la empresa va a ofertar al mercado es necesario estructurarla desde el aspecto filosófico, para lo cual se define a continuación la misión, visión, objetivos estratégicos y objetivos corporativos.

### *Misión.*

La misión está enmarcada en la razón de ser de la empresa, siendo su cartera de negocios los servicios de mantenimiento se ha redactado y propuesto la siguiente misión.

**“Entregar a los clientes de las Empresas de Manufactura del Parque industrial de Cuenca ideas y herramientas que se adapten a sus verdaderas necesidades, a fin de obtener los resultados esperados en la gestión de mantenimiento, mediante proyectos, asesorías técnicas y servicios de mantenimiento; basados en la ética, el profesionalismo y la eficiencia.”**

### *Visión*

Según Petrick la visión es el futuro deseado para la empresa, para el modelo propuesto se ha planteado una visión ambiciosa en cuanto a objetivos a largo plazo.

**“En los próximos 3 años llegar a ser una empresa líder en la introducción de nuevos sistemas para la Planificación del Mantenimiento a nivel del Austro, satisfasfaciendo las necesidades de aquellos Gestores – Jefes de Mantenimiento y Producción que observan como la Gestión del Mantenimiento es en nuestros días uno de los factores determinantes para garantizar la eficiencia productiva.”**

### *Objetivos Estratégicos*

- Ser una empresa líder en asesoría de gestión de mantenimiento en el austro.

- Incrementar los servicios ofertados como: Metalización, Pruebas de aceites, análisis de vibraciones y termografía.
- Manejar un programa de gestión de calidad para garantizar la calidad de los servicios.

### ***Objetivos Corporativos***

- Realizar alianzas estratégicas con empresas reconocidas a nivel nacional que permitan ofertar servicios de asesoría en mayores áreas del mantenimiento.
- Incrementar el porcentaje de ventas, abarcando empresas no sólo de Cuenca sino del Austro.
- Realizar un plan anual de capacitación para el personal (especialmente para los consultores).

### ***Estructura Organizacional***

La estructura organizacional define la forma en la que se organiza la empresa, según los departamentos, personal y la actividad que realizará.

### ***Organigrama***

La estructura de la empresa, dado el reducido número de trabajadores no presenta complejidad lo más destacable es la interrelación entre los cargos creados, por cuanto los servicios prestados requerirán diversos ámbitos: gestión, mantenimiento mecánico y mantenimiento eléctrico. El organigrama funcional propicio para la empresa se presenta a continuación

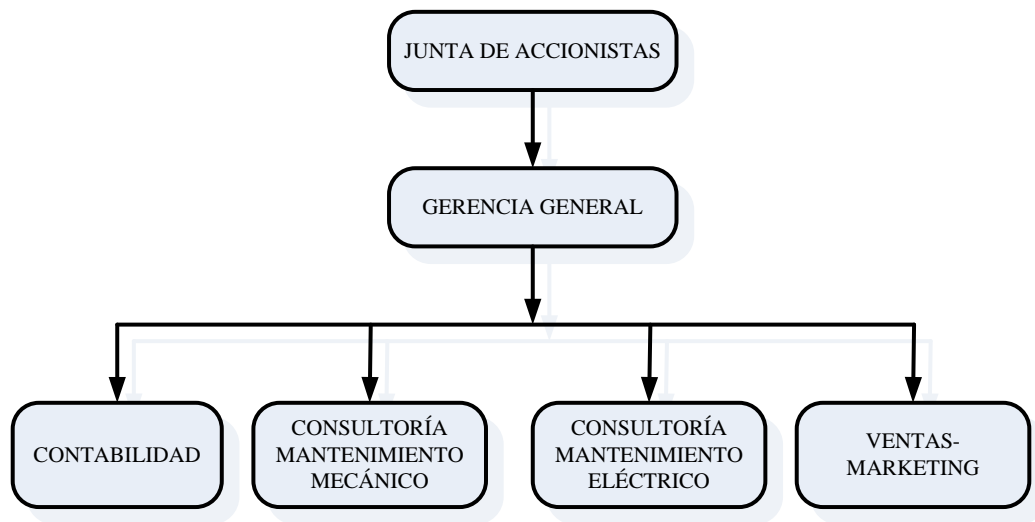


Figura 26. **Organigrama de la empresa.** Investigadora

### *Manual de Funciones*

## **FUNCIONES ESPECÍFICAS DE LA JUNTA DE ACCIONISTAS**

La Junta de Accionistas será el órgano rector, es decir constituirá el nivel más alto de autoridad, y le corresponde fijar y orientar la política, objetivos y estrategias de la empresa y vigilar su cumplimiento. Cumplirá las siguientes funciones específicas:

- Adoptar los estatutos de la sociedad y cualquier reforma que a ellos se introduzca.
- Decidir sobre la capitalización o distribución de utilidades de acuerdo con las leyes.
- Determinar los lineamientos de la planificación; aprobar los planes, programas y presupuestos y evaluar su cumplimiento.
- Conocer y aprobar los estados financieros, el informe de ejecución presupuestaria, y el informe anual de actividades, presentados por el Gerente.

- Dictar y modificar su propio reglamento.
- En general, las demás que funciones que le correspondan como supremo organismo directivo de la sociedad.

## **Cuadro N° 15**

### *Descripción General del Cargo para Gerente*

<b>CARGO</b>	GERENTE
<b>DEPARTAMENTO</b>	GERENCIA
<b>REPORTA</b>	ACCIONISTAS
<b>MISIÓN DEL CARGO</b> Administrar la Compañía, procurando el rendimiento y uso racional de sus recursos.	

*Fuente:* Manual de funciones

*Elaboración:* Investigadora

## **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

- Administrar la empresa, orientando su gestión al uso racional de los recursos, en el marco de una planificación estratégica.
- Elevar los niveles de competencia y calidad.
- Responder por el desenvolvimiento técnico, administrativo y financiero de la empresa.
- Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la empresa.
- Autorizar inversiones y gastos, en las cuantías señaladas en las normas pertinentes.

- Contratar, promover y remover al personal de la empresa, así como también autorizar viajes, pasantías, cursos, becas y más comisiones necesarias para elevar los estándares de desarrollo de las actividades administrativas u operativas.
- Informar de su gestión a los accionistas, sobre los resultados logrados en los aspectos: Técnicos, administrativos y financieros.
- Otras que con relación a la naturaleza del cargo le asigne el Directorio, el estatuto, y las leyes pertinentes.

### **Cuadro N° 16**

#### *Especificaciones del Cargo para Gerente*

<b>ESPECIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>FORMACIÓN</b>	Estudios de cuarto nivel en administración de empresas
<b>EXPERIENCIA</b>	Tres años en funciones ejecutivas
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Capacidad para trabajar bajo presión
<b>RELACIONES INTERNAS</b>	Personal de la empresa
<b>RELACIONES EXTERNAS</b>	Clientes, proveedores, bancos, consultores o asesores vinculados con la actividad, personeros de organismos de control.

*Fuente: Manual de funciones*

*Elaboración: Investigadora*

### **PERFIL DEL CARGO**

- Poseer principios y ética
- Capacidad para gerenciar

- Capacidad de Negociación
- Eficiente administración del tiempo
- Poseer cualidades de liderazgo y motivación
- Capacidad para desarrollar y orientar equipos de trabajo
- Ser emprendedor con carácter y capacidad para tomar decisiones bajo presión.
- Capacidad para establecer y mantener relaciones cordiales, recíprocas y cálidas o redes de contacto con los clientes.
- Alta capacidad de análisis y de síntesis

### **Cuadro N° 17**

#### *Descripción General del Cargo para el Contador*

<b>CARGO</b>	CONTADOR
<b>DEPARTAMENTO</b>	CONTABILIDAD
<b>REPORTA</b>	GERENCIA
<b>MISIÓN DEL CARGO</b> Dirigir el proceso contable de la Empresa.	

*Fuente:* Manual de funciones

*Elaboración:* Investigadora

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

- Ejercer el control previo de las obligaciones de pago contraídas por la empresa.
- Preparar y presentar los estados financieros y anexos.

- Cumplir con los principios y normas de contabilidad, disposiciones legales y entes de control, así como con la normatividad específica que regula el funcionamiento de la empresa.
- Preparar reportes para las auditorías internas y externas.
- Coadyuvar a la toma acertada de decisiones, a través del suministro de información confiable y oportuna.
- Otras que con relación a la naturaleza del cargo le asigne el gerente.

### **Cuadro N° 18**

*Especificaciones del Cargo para el Contador*

<b>ESPECIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>FORMACIÓN</b>	Contador Público Autorizado o equivalente
<b>EXPERIENCIA</b>	Tres años en funciones de contador
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Actitud motivadora Capacidad de liderazgo Capacidad de organización Capacidad de análisis y de síntesis
<b>RELACIONES INTERNAS</b>	Personal de la empresa
<b>RELACIONES EXTERNAS</b>	Auditoría externa, personeros de entidades tributarias y de control.

*Fuente: Manual de funciones*

*Elaboración: Investigadora*

### **PERFIL DEL CARGO**

- Planificador, metódico, ordenado.
- Alta capacidad de análisis y de síntesis



- Excelentes relaciones interpersonales
- Eficiente administración del tiempo.
- Habilidad numérica

## **Cuadro N° 19**

*Descripción general del cargo para consultor 1*

<b>CARGO</b>	CONSULTOR 1: MANTENIMIENTO MECÁNICO
<b>DEPARTAMENTO</b>	CONSULTORÍA
<b>REPORTA</b>	GERENCIA
<b>FUNCIÓN DEL CARGO</b>	
Planificar, programar, coordinar, y dirigir, la ejecución de trabajos de mantenimiento mecánico en las instalaciones, equipos, y maquinarias de las empresas de la región.	

*Fuente:* Manual de funciones

*Elaboración:* Investigadora

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

- Plantear estrategias de administración para los departamentos de mantenimiento mecánico de las empresas consultadas, procurando la optimización de los recursos asignados.
- Programar y coordinar con los responsables de los trabajos de mantenimiento mecánico de las empresas, los planes a ser ejecutados en la implementación de sistemas de gestión.

- Presentar proyectos de mejora para los departamentos de mantenimiento mecánico.
- Generar indicadores de gestión de mantenimiento mecánico para la toma de decisiones de los jefes y gerentes de mantenimiento.
- Realizar diseños técnicos de proyectos de ingeniería mecánica.
- Planificar programas de capacitación.
- Realizar un seguimiento de los servicios prestados y programas implementados a los clientes.
- Otras que con relación a la naturaleza del cargo le asigne su superior inmediato.

#### **Cuadro N° 20**

*Especificaciones del cargo para consultor 1*

<b>ESPECIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>FORMACIÓN</b>	Ingeniero: Mecánico, Electromecánico con título de cuarto nivel en gestión de mantenimiento o similares.
<b>EXPERIENCIA</b>	3 años en funciones similares
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Capacidad de liderazgo Capacidad para tomar decisiones Actitud Motivadora Elevada Capacidad de Respuesta
<b>RELACIONES INTERNAS</b>	Personal de la empresa
<b>RELACIONES EXTERNAS</b>	Proveedores, Técnicos. Consumidores del servicio

*Fuente: Manual de funciones*

*Elaboración: Investigadora*

## PERFIL DEL CARGO

- Alta capacidad de análisis y de síntesis
- Metódico, sistemático y ordenado
- Orientado al servicio
- Excelentes relaciones interpersonales
- Capacidad para desarrollar y orientar equipos de trabajo
- Eficiente administración del tiempo
- Capaz de asumir riesgos
- Tener iniciativa, creatividad e innovación
- Adaptabilidad a los cambios
- Alto nivel de autonomía y responsabilidad

### Cuadro N° 21

*Descripción general del cargo para consultor 2*

<b>CARGO</b>	CONSULTOR 2: MANTENIMIENTO ELÉCTRICO
<b>DEPARTAMENTO</b>	CONSULTORÍA
<b>REPORTA</b>	GERENCIA
<b>MISIÓN DEL CARGO</b> Planificar, programar, dirigir y coordinar los trabajos de mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo eléctrico de las empresas de la región.	

*Fuente: Manual de funciones*

*Elaboración: Investigadora*

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS:**

- Plantear estrategias de administración para los departamentos de mantenimiento eléctrico de las empresas consultadas, procurando la optimización de los recursos asignados.
- Programar y coordinar con los responsables de los trabajos de mantenimiento eléctrico de las empresas, los planes a ser ejecutados en la implementación de sistemas de gestión.
- Presentar proyectos de mejora para los departamentos de mantenimiento eléctrico.
- Generar indicadores de gestión de mantenimiento para la toma de decisiones de los jefes y gerentes de mantenimiento.
- Coordinar con los jefes departamentales de la planta asesorada para la programación y ejecución del mantenimiento eléctrico.
- Llevar registro de información de mantenimiento y generar indicadores de gestión, útiles para la toma de decisiones.
- Realizar diseños técnicos de proyectos de ingeniería en el campo eléctrico.
- Otras que con relación a la naturaleza del cargo le asigne su superior inmediato.

## Cuadro N° 22

### *Especificaciones del cargo para consultor 2*

<b>ESPECIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>FORMACIÓN</b>	Ingeniero Eléctrico, con conocimiento de programas Informáticos de Mantenimiento.
<b>EXPERIENCIA</b>	3 años en funciones similares
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Capacidad de trabajo bajo presión Capacidad de liderazgo Capacidad para tomar decisiones Elevada capacidad de respuesta
<b>RELACIONES INTERNAS</b>	Personal de la empresa
<b>RELACIONES EXTERNAS</b>	Proveedores, Técnicos. Consumidores del servicio

*Fuente:* Manual de funciones

*Elaboración:* Investigadora

### **PERFIL DEL CARGO**

- Alta capacidad de análisis y de síntesis
- Metódico, sistemático y ordenado
- Orientado al servicio
- Excelentes relaciones interpersonales
- Capacidad para desarrollar y orientar equipos de trabajo
- Eficiente administración del tiempo
- Capaz de asumir riesgos

- Tener iniciativa, creatividad e innovación
- Adaptabilidad a los cambios
- Alto nivel de autonomía y responsabilidad

### **Cuadro N° 23**

#### *Descripción General del Cargo para Jefe de Ventas*

<b>CARGO</b>	JEFE DE VENTAS--MARKETING
<b>DEPARTAMENTO</b>	VENTAS
<b>REPORTA</b>	GERENCIA
<b>MISIÓN DEL CARGO</b>	
Coordinar y supervisar la gestión de ventas cuidando de la satisfacción de los intereses corporativos.	

**Fuente:** Manual de funciones  
**Elaboración:** Investigadora

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

- Coordinar y supervisar las acciones de ventas para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Instrumentar las acciones de los planes estratégicos y operativos de mercadeo, en el marco de los presupuestos correspondientes.
- Analizar y evaluar los efectos de la aplicación de las políticas de mercado, canales de distribución, promociones, publicidad, precios, bonificaciones y descuentos.
- Otras que con relación a la naturaleza del cargo le asigne el Gerente

## Cuadro N° 24

### *Especificaciones del Cargo para Jefe de Ventas*

<b>ESPECIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>FORMACIÓN</b>	Ingeniero comercial
<b>EXPERIENCIA</b>	2 años como Agente de Ventas
<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>	Capacidad para trabajar bajo presión Capacidad de liderazgo Capacidad de negociación Capacidad para tomar decisiones
<b>RELACIONES INTERNAS</b>	Personal de la empresa
<b>RELACIONES EXTERNAS</b>	Clientes, proveedores

*Fuente:* Manual de funciones

*Elaboración:* Investigadora

### **PERFIL DEL CARGO**

- Capacidad de trabajo bajo presión y por objetivos.
- Habilidad para participar problemas, detectar irregularidades y generar soluciones
- Organización y orden
- Comunicación y trabajo en equipo
- Disciplina, auto aprendizaje y polivalencia
- Apoyo a colaboradores
- Actitud emprendedora

- Planificación y organización
- Comunicación y facilidad de interacción

### Diseño Administrativo

Para aplicar la propuesta se ha diseñado un cronograma de actividades destinadas a validar la propuesta por parte de gerentes y jefes de mantenimiento de las diversas empresas del parque industrial de Cuenca. También se ha socializado con posibles socios para evaluar las posibilidades y viabilidad de la misma.

#### Cuadro N° 25

##### *Diseño Administrativo de la Propuesta*

N°	Nombre de la actividad	Dur. (días)	Inicio	Fin	Recursos	Tiempo de ejecución				
						Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.
1	Evaluación de la propuesta	10	01/07/2011	11/07/2011	Humanos					
1.1	Selección de empresas	2	02/07/2011	03/07/2011	Humanos					
1.2	Socialización de la propuesta	5	04/07/2011	08/07/2011	Humanos					
1.3	Análisis, discusión y evaluación	1	09/07/2011	09/07/2011	Humanos					
1.4	Consideración de opiniones	1	10/07/2011	10/07/2011	Humanos					
1.5	Elaboración del acta y legalización	1	11/07/2011	11/07/2011	Humanos					
2	Evaluación con los posibles socios	100	01/08/2011	02/08/2011	Humanos					
2.1	Análisis de la propuesta	30	01/08/2011	30/08/2011	Humanos					
2.2	Evaluación de la propuesta	15	01/09/2011	15/09/2011	Humanos					
2.3	Consideración de opiniones	5	15/09/2011	20/09/2011	Humanos					
2.4	Puesta en marcha	50	01/10/2011	19/11/2011	Económico					

**Elaboración:** Investigadora

### *Evaluación de la Propuesta*

#### *Selección de Empresas*

Para validar la propuesta se procedió a seleccionar las empresas y funcionarios que colaboren en esta actividad. Para ello se escogieron cinco empresas; Cartopel, Graiman, Hormicreto, Distablasa y Colineal, tomando como referencia el sector



con mayor cantidad de empresas en el área y la apertura hacia la propuesta. Cabe indicar que en muchas de ellas ya se han desarrollado ciertas actividades que forman parte de esta propuesta como es la implementación de sistemas de gestión de mantenimiento y la capacitación. La selección de empresas se realizó en dos días en los cuales se realizó un acercamiento con los responsables del mantenimiento.

### ***Socialización de la Propuesta***

Luego de realizar los contactos pertinentes se procedió a distribuir el documento de la propuesta en archivo digital vía mail hacia los funcionarios seleccionados de cada empresa. Esta actividad tuvo una duración de cinco días para que cada responsable analice y sistematice sus opiniones y sugerencias.

### ***Análisis, Discusión y Evaluación***

Cada funcionario seleccionado, analizó la propuesta y se procedió a la discusión de las opiniones de cada uno de ellos, en esta actividad intervinieron la investigadora, los responsables del análisis y ciertos miembros de los departamentos que estuvieron presentes en el momento.

Esta actividad se realizó en un día ya que al enviar previamente el documento, únicamente fue necesario un día para sistematizar las opiniones y evaluarlas.

### ***Consideración de Opiniones***

Con los datos obtenidos se procedió a concretar cada opinión, esta actividad fue realizada por la investigadora y fue necesario un día para abreviar y simplificar cada criterio.

### ***Elaboración del Acta y Legalización***

Finalmente con las opiniones recabadas se procedió a la elaboración del acta de validación y a su legalización por parte de los funcionarios que participaron en la socialización de la propuesta.

### ***Evaluación con los Posibles Socios***

Si bien la investigación está delimitada a su validación, con el objetivo de hacer realidad la propuesta y establecer la empresa de servicios como una entidad legalmente estructurada se ha establecido un cronograma para evaluación y puesta en marcha con los posibles socios.

Cabe indicar que la propuesta ya ha sido desarrollada en primera instancia en el transcurso del desarrollo de la investigación, para ello se estableció un logotipo y se efectuaron servicios en empresas como: Graiman, Tugalt, Vanderbilt, Duramas y Hormicroto. La evidencia de aquello se adjunta en el Anexo C.

Con estos antecedentes se ha fijado actividades que ayuden a cristalizar la ejecución y aplicación de de la propuesta descrita en este documento:

### ***Análisis de la Propuesta***

Para esta actividad se propone como tiempo límite un mes en el cual se reuniría a los posibles socios para analizar cada ítem de la propuesta y determinar los lineamientos que en ella se fijan y los que fueran complementarios y necesarios para determinar su factibilidad.

### ***Evaluación de la Propuesta***

Luego del análisis la evaluación por parte de los posibles socios se realizaría en un tiempo aproximado de quince días en la cual se evaluaría también el aspecto financiero como los detallados en el análisis. Este paso sería fundamental para acordar la puesta en marcha del proyecto.

### ***Consideración de Opiniones***

Luego del análisis y evaluación de los posibles socios, es importante considerar cada opinión y estructurar un informe final que declare cada aspecto a considerar en el futuro de la empresa.

### ***Puesta en Marcha***

Una vez validada la propuesta por parte de los socios, finalmente es posible la puesta en marcha del proyecto para lo cual se establece un tiempo de 50 días.

## Determinación de Impactos

Los impactos a analizarse son: socio económico, empresarial, tecnológico y ambiental. La metodología utilizada se basa en una matriz donde se analizará cada impacto con una ponderación de 1 a 3 para los impactos considerados como positivos, la valoración de -1 a -3 está referenciada para el nivel de impactos negativos y cero para los aspectos indiferentes al proyecto.

Al final se aplicará una matriz de impactos generales con los resultados obtenidos en primera instancia con lo que obtendrá la valoración general de impactos del proyecto.

Para conocer la cualificación se aplica la relación que se indica a continuación:

$$\text{Nivel de Impacto} = \frac{\text{Sumatoria de asignación numérica}}{\text{Número de indicadores}}$$

### Cuadro N° 26

#### *Matriz de Impactos*

TIPO DE IMPACTO	INDICADOR ANALIZADO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO		
		-3	-2	-1	0	1	2	3
SOCIO ECONÓMICO	5 IND.	ALTO	MEDIO	BAJO	INDIF.	BAJO	MEDIO	ALTO
EMPRESARIAL	5 IND.							
TECNOLÓGICO	4 IND.							
AMBIENTAL	3 IND.							

*Fuente:* Ing. Marcelo Puente

*Elaboración:* Investigadora

**Impacto Socio Económico**

**Cuadro N° 27**

**Matriz Impacto socio económico**

No. IND.	NIVEL DE IMPACTO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO			TOTAL
	INDICADORES	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1	Fuentes de trabajo						x		2
2	Calidad de vida						x		2
3	Efecto multiplicador							x	3
4	Competitividad							x	3
5	Activación aparato productivo						x		2
TOTAL									12
<b><math>Nivel\ de\ impacto = \frac{12}{5} = 2.4</math></b>									<b>2</b>

**Fuente:** Ing. Marcelo Puente

**Elaboración:** Investigadora

**Análisis:**

Los indicadores “Fuentes de trabajo” y “Calidad de vida” tienen un impacto medio positivo ya que al proponer un modelo de empresa se está abriendo puertas a la generación de fuentes de trabajo tanto en la empresa como en los clientes, y al colaborar en la mejora de los procesos de mantenimiento también se está mejorando la calidad de vida de sus trabajadores al reducir daños inesperados y al mejorar la eficiencia de las máquinas.

“El efecto multiplicador” y la “Competitividad” tienen una valoración altamente positiva ya que al proponer nuevas formas de manejar el mantenimiento todas las empresas verán en ello una oportunidad de mejora por lo tanto el efecto

multiplicador se dará en todas las empresas industriales del parque industrial de Cuenca, además las empresas serán altamente competitivas.

El indicador “Activación del aparato productivo” tiene una valoración baja positiva ya que de cierta manera la propuesta busca activar la producción de las empresas, haciéndolas más eficientes en sus procesos productivos.

En resumen el nivel de impacto socio económico tiene una valoración medianamente positiva.

### ***Impacto Empresarial***

#### **Cuadro N° 28**

##### *Matriz de impacto empresarial*

No. IND.	NIVEL DE IMPACTO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO			TOTAL
	INDICADORES	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1	Cultura organizacional							x	3
2	Credibilidad de clientes						x		2
3	Disminución de riesgos							x	3
4	Disminución de riesgos industriales de trabajo							x	3
5	Eficiencia de procesos							x	3
TOTAL									14
<b><i>Nivel de impacto = <math>\frac{14}{5} = 2.8</math></i></b>									<b>3</b>

**Fuente:** Ing. Marcelo Puente

**Elaboración:** Investigadora

Análisis:

“La cultura organizacional” tiene un impacto altamente positivo ya que las empresas se verán en un proceso de transformación y la cultura organizacional jugará un papel importante en ello, la administración del cambio será uno de los factores que determinen el comportamiento de los trabajadores.

“La credibilidad de los clientes” tendrá un impacto bajo positivo ya que si bien es cierto se contribuirá a mejorar los procesos y la calidad del producto final, pero no depende totalmente de este aspecto la confiabilidad de los clientes.

“La disminución de riesgos” y “la eficiencia de procesos” tienen un impacto altamente positivo ya que al mejorar los procesos de mantenimiento también se reduce considerablemente los riesgos tanto por fallos no programados como la baja calidad de los productos.

“La reducción del riesgo de accidentabilidad” tiene un impacto altamente positivo, puesto que al ofertar servicios que fomenten la gestión del mantenimiento, los trabajadores se verán beneficiados con el mejoramiento en la eficiencia de rendimiento de los equipos y/o maquinarias, consecuentemente con ello se reduce el riesgo de accidentabilidad por fallos en las máquinas.

A más de ello, la capacitación y el monitoreo permanente permiten detectar los puntos críticos que sean susceptibles para provocar accidentes como: cables sueltos, excesiva vibración, temperatura o desprendimiento violentos de elementos o partes de máquinas.

Como se analizó y se pudo comprobar en la matriz, el impacto empresarial tiene una valoración alta positiva, lo que hace hasta el momento viable la aplicación de la propuesta.

## *Impacto Tecnológico*

### **Cuadro N° 29**

#### *Matriz de impacto tecnológico*

No. IND.	NIVEL DE IMPACTO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO			TOTAL
	INDICADORES	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1	Implementación de software							x	3
2	Monitoreo predictivo							x	3
3	Herramientas de monitoreo							x	3
4	Gestión automatizada							x	3
TOTAL									12
<b><math>Nivel\ de\ impacto = \frac{12}{4} = 3</math></b>									

**Fuente:** Ing. Marcelo Puente

**Elaboración:** Investigadora

#### Análisis:

El indicador “Implementación de software” se lo ha asignado con una valoración altamente positiva, ya que los usuarios del software aprenden a utilizar los módulos informáticos y mejoran notablemente la ejecución de las actividades reduciendo tiempos y costos.

“Monitoreo predictivo” también tiene un impacto altamente positivo porque con esta metodología la condición de los equipos mejora y la intervención en ellos es ya planificada sin opción de fallo imprevisto.

El impacto “Herramientas de monitoreo” tiene un impacto alto positivo ya que conjuntamente con el monitoreo predictivo sirven de gran manera a mejorar la eficiencia de las máquinas.



“La gestión automatizada” al igual que los demás indicadores tienen un valor altamente positivo ya que la automatización hace del mantenimiento un valor agregado a sus servicios.

En general el indicador de impacto tecnológico es altamente positivo para la propuesta ya que cada indicador se verá reflejado en los servicios prestados y se mejorará la condición tecnológica de las empresas consultadas.

### ***Impacto Ambiental***

#### **Cuadro N° 30**

##### *Matriz de impacto ambiental*

No. IND	NIVEL DE IMPACTO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO			TOTAL
	INDICADORES	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1	Reducción contaminación medio ambiente							x	3
2	Manejo de desechos							x	3
3	Propuesta de modelo de empresa de servicios de mantenimiento						x		2
<b>TOTAL</b>									<b>8</b>
<i>Nivel de impacto = <math>\frac{8}{3} = 2.7</math></i>									<b>3</b>

**Fuente:** Ing. Marcelo Puente

**Elaboración:** Investigadora

Análisis:

“La reducción de contaminación del medio ambiente” es un impacto altamente positivo, porque al proponer servicios de mantenimiento se está fomentando en

gran medida la disminución de la contaminación ambiental, ya que la gestión en los equipos y/o maquinaria a través del mantenimiento posibilitará una mejor eficiencia operativa de los mismos, además se trabaja en el monitoreo permanente que viabiliza la detección temprana de posibles fugas o fallos que afecten el medio ambiente.

“El manejo de desechos” tiene un impacto alto positivo ya que con los servicios que se plantean en este proyecto se espera incentivar y optimizar el manejo de desechos en las empresas.

“La propuesta de modelo de empresa en servicios de mantenimiento” tiene un impacto medianamente positivo porque en su cartera de servicios propuesta en el modelo se fomenta el mejoramiento del medio ambiente a través de la intervención y gestión, sin embargo no es altamente positivo porque el manejo de medio ambiente no sólo depende de la empresa consultora sino también de la empresa consultada.

Por lo tanto el impacto ambiental de la propuesta da como resultado altamente positivo, lo que en este ámbito también es viable la aplicación de la propuesta.

### Cuadro N° 31

#### *Matriz Resumen de Impactos*

No. IND.	NIVEL DE IMPACTO	NEGATIVO			INDIF.	POSITIVO			TOTAL
	INDICADORES	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1	Socio económico						x		2
2	Empresarial							x	3
3	Tecnológico							x	3
4	Ambiental						x		3
<b>TOTAL</b>									<b>11</b>
<b><i>Nivel de impacto = <math>\frac{11}{4} = 2.75</math></i></b>									<b>3</b>

**Fuente:** Ing. Marcelo Puente

**Elaboración:** Investigadora

Análisis:

Como se puede apreciar el impacto general de la presente investigación es Alto Positivo” por lo tanto genera niveles positivos en todos los ámbitos: socio económico, empresarial, tecnológico y ambiental.

### **Validación de la Propuesta**

La validación de la presente investigación se desarrolló en etapas:

- En una primera fase se escogió a cinco empresas para presentar la propuesta. Los criterios de selección estuvieron enmarcados en el tamaño de las empresas y la actividad a la que se dedican. Es así que se escogió al grupo empresarial Cartopel, como un indicador de los grupos empresariales; a la empresa Graiman como indicador de las empresas de cerámica, Hormicroto representante del sector de hormigoneras, y Colineal del sector de la madera.
- En una segunda fase se acudió a las empresas seleccionadas y se hizo la socialización de la propuesta con los gerentes, jefes y/o planadores de mantenimiento. Para lo cual se adjuntó el documento impreso o magnético para su respectivo análisis.
- En una tercera fase se evaluaron y discutieron las opiniones de cada representante y se tomó apunte de los aspectos más relevantes según sus criterios para consolidar un documento en el que se certifique la validación de la propuesta. La misma que se adjunta en el anexo D.

Opiniones recabadas:

- ✓ El Ing. Fernando Heredia MBA, Superintendente de Mantenimiento del Grupo Empresarial Cartopel S.A. Opinión: La propuesta es excelente, tanto la misión como la visión están claramente definidas y engloban lo que se pretende ofrecer hacia el sector industrial.

Expresa también que los servicios propuestos mejorarían notablemente la condición del mantenimiento, recalca que en su empresa es necesario contar con los servicios de asesoría y capacitación porque las empresas proveedoras de insumos y materiales no cumplen sus expectativas.

- ✓ Ing. Marco Barros. Jefe de Mantenimiento Mecánico. Empresa Hormicreto. Opinión: El planteamiento del modelo es adaptable para cualquier empresa de manufactura, es decir los aspectos filosóficos dan a entender que el modelo de empresa de servicios de mantenimiento ofrecerá un servicio personalizado para cada empresa lo que le da un valor agregado.

Añade que un valor agregado de los servicios sería el funcionamiento de la empresa las 24 horas del día, los siete días de la semana para tener una mejor disponibilidad y accesibilidad.

- ✓ Ing. Cristian Cajamarca. Planeador de Mantenimiento del Grupo Empresarial Graiman S.A. Opinión: La propuesta es una muy buena idea porque los nuevos lineamientos empresariales están obligando a cada departamento mejorar sus procesos. El servicio más acertado es el balanceo dinámico puesto que en el proceso productivo de la empresa están involucrados muchos ejes lo que representa fallos recurrentes.

Recalca la necesidad de las empresas es múltiple y en la ciudad de Cuenca no existe una empresa que haya ofertado los servicios que se presenta en esta propuesta.

- ✓ Ing. Luis Córdova MBA. Jefe de Operaciones Grupo Empresarial Graiman S.A. Opinión: La cartera de servicios de la presente propuesta es acertada y en el futuro sería también recomendable proponer otros servicios relacionados indirectamente a mantenimiento como: tratamiento de aguas y tratamientos de gases.

- ✓ Ing. Carlos Brito. Jefe de Mantenimiento Distablasa. Opinión: Al estar vinculado con el sector de la madera me ayudaría de gran manera estar apoyado por una empresa con las características que se plantea, desde mi punto de vista el contar con consultores tanto en el área eléctrica como mecánica nos facilitaría en las labores del mantenimiento por cuanto en la planta existen máquinas con control numérico y muchos daños son eléctricos y la gestión en ese ámbito es un tema nuevo.
- ✓ Ing. Adrián Piña. Jefe de Producción empresa Colineal. Opinión: Al revisar y analizar la propuesta me parece sobresaliente el hecho de contar con los servicios que se propone, puesto que en la fábrica que laboro el desarrollo tecnológico y las nuevas tendencias empresariales exigen mejorar los procesos y manejar indicadores de gestión, aspectos aún desconocidos en la mayoría de personal de mi empresa.

### **Contrastación de las Preguntas de Investigación de la Propuesta**

- ¿Cuáles son los aspectos filosóficos para establecer la empresa?

Los aspectos filosóficos necesarios para la elaboración de la propuesta son: la misión, visión y objetivos; los cuales están enmarcados en el propósito de la empresa de servicios.

Todos funcionarios que validaron la propuesta señalaron que los aspectos filosóficos concuerdan con un modelo de empresa de servicios de mantenimiento.

Con respecto a la misión manifestaron que una misión es la razón de ser de una empresa; en este sentido supieron juzgar y emitir sus criterios, siendo unánime la opinión de que la misión evidencia claramente la razón de la empresa que se propone.

En cuanto a la visión supieron señalar que es clara y se enmarca en la teoría empresarial de que una visión es lo que se aspira en el futuro, que en el caso de la propuesta es a mediano plazo.

Los profesionales que validaron la propuesta señalaron que los objetivos estratégicos y corporativos están acorde a la misión y visión de la empresa, y desde sus puntos de vista son viables, alcanzables y pertinentes para el crecimiento de la empresa propuesta

- ¿Qué estructura organizacional y funcional es la más propicia para aplicar a la empresa?

Según los validadores la estructura organizacional planteada es factible para una empresa de servicios puesto que este tipo de empresas no tienen una estructura organizacional compleja tanto como una de manufactura en la que están involucrados múltiples procesos.

Todos los funcionarios que analizaron la propuesta manifestaron que el manual de funciones está definiendo claramente cada aspecto que se requiere para que la empresa de servicios funciones correctamente.

- ¿Qué servicios serían ofertados por la empresa?

Al analizar los servicios ofertados los validadores señalaron que estos son pertinentes a las necesidades de las empresas de manufactura.

Con respecto a la capacitación estuvieron muy interesados en conocer los temas que la empresa de servicios estaría en posibilidades de ofertar, al igual que en las asesorías.

El diagnóstico fue otro servicio que produjo muchas inquietudes, ya que en el medio no es tan común por ser un tema nuevo.

El balanceo para la totalidad de los validadores fue el servicio más acertado ya que todo proceso de manufactura involucra sistemas de transmisión y daños ocasionados por el mal alineamiento.

Cabe indicar que también surgieron sugerencias sobre otros servicios que pudieran ser ofertados en el futuro como el tratamiento de aguas residuales y gases.

## CONCLUSIONES

Los objetivos alcanzados se comprueban con las conclusiones que al término de esta investigación se emiten:

1. La mayoría de empresas de manufactura del parque industrial de la ciudad de Cuenca no manejan sistemas manuales o automáticos que alerten las actividades de mantenimiento a ser efectuadas
2. El personal que se desempeña en los departamentos de mantenimiento especialmente en pequeñas empresas no está debidamente capacitado en temas relacionados a la gestión lo que ha impedido que los departamentos de mantenimiento se desarrollen eficientemente.
3. Se pudo determinar las características de carácter administrativo que determinan la ineficiencia en los departamentos de mantenimiento; siendo estos la administración del personal y el aprendizaje organizacional los mismos que afectan considerablemente al logro de las metas de las empresas de manufactura del parque industrial de Cuenca.
4. Se comprobó que en la mayoría de empresas existe información técnica, sin embargo no está debidamente organizada, lo que es una debilidad para el correcto manejo de la información.
5. Su pudo constatar que los gestores y jefes del mantenimiento de las empresas de manufactura del Parque Industrial de Cuenca están conscientes de las deficiencias en sus departamentos y ello le ha motivado a colaborar con la presente investigación.
6. Los servicios a ser ofertados por la empresa de servicios de mantenimiento están determinados por los resultados obtenidos en la investigación de campo.



7. A más de los servicios propuestos en la encuesta se pudo constatar la necesidad de ofertar en el futuro otros servicios como: tratamiento de aguas y de gases contaminantes.
8. Los aspectos filosóficos fueron debidamente analizados y validados por profesionales involucrados en el área del mantenimiento y según dichas opiniones se estableció como referente para la empresa de servicios de mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que surgen como alternativas para solucionar el problema de la ineficiencia del mantenimiento en las empresas industriales del parque industrial de Cuenca son:

1. Capacitar al personal de los departamentos de mantenimiento en temas de gestión, desarrollo organizacional y gestión automatizada, para que con ello se posible implementar sistemas que ayuden a monitorear la condición de los equipos y/o máquinas.
2. Realizar una reingeniería del personal de mantenimiento en empresas donde se pudo constatar que los empleados del mantenimiento no cumplen con el perfil requerido para los cargos. En la empresas en las que el perfil de competencias de cada cargo si se ajusta al de empleado se recomienda un programa de capacitación en gestión y administración básica.
3. Mejorar la administración del personal a través de programas de capacitación y motivación que incentive la actitud de cambio del personal de mantenimiento hacia los nuevos paradigmas en los que se ven sometidos las empresas industriales del Parque Industrial de Cuenca.
4. Organizar los departamentos de mantenimiento a través de la implementación de sistemas de gestión (organización de la información, codificación de máquinas y equipos, elaboración de rutas de inspección y manuales de procedimientos).
5. Realizar mayores acercamientos con los directivos y jefes de mantenimiento para desarrollar programas de capacitación para los diferentes niveles jerárquicos en las áreas en las cuales requiera cada empresa.
6. Aprovechar los datos obtenidos en la investigación de campo y realizar propuestas personalizadas de los servicios con mayor aceptación para cada

empresa consultada en función de su estructura organizacional, filosofía empresarial y proceso de producción.

7. Incrementar la cartera de servicios hacia temas referentes al tratamiento de aguas y tratamiento de gases.
8. Socializar la propuesta a posibles socios para evaluar e implementar el modelo propuesto.

## BIBLIOGRAFÍA

- AENOR (2005). *Gestión del mantenimiento*.
- BOULCY, FRANCIS. (2005). *Gestión de mantenimiento/* Madrid.
- CUMMINGS, THOMAS G.; WORLEY, CHRISTOPHER G. (2007). *Desarrollo organizacional y cambio/ International*. México. 8a. edición. Thomson Editores.
- CHIAVENATO, IDALBERTO. (2001). *Administración de recursos humanos*. Santa Fe de Bogotá. 5a. edición. McGraw-Hill Interamericana.
- DAFT RICHARD. (2007). *Teoría y diseño organizacional*. México. Editorial Cengage earning.
- DE BONA JOSÉ MARÍA. (2007). *Gestión del mantenimiento*. España. Editorial Confemetal.
- Despliegue del TPM. (2000). educación y programa de Nachi-Fujikoshi/ TGP Hoshin. Madrid.
- DOMINGUEZ MARIANO. (2009). *Artículo Gestión del desarrollo*. Introducción al mantenimiento.
- DOUNCE VILLANUEVA, ENRIQUE; LOPEZ DE LEON, CARLOS; DOUNCE PEREZ TAGLE, JORGE FERNANDO. (2000). *Productividad en el mantenimiento industrial*. México. Compañía Editorial Continental.
- DRUDIS, ANTONIO. (2002). *Gestión de proyectos: cómo planificarlos, organizarlos y dirigirlos*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000.
- ECAY HECTOR. (2010). *Gestión del mantenimiento, proyectos y contrataciones*.

- FERNANDEZ HATRE ALFONSO. Artículo. *Calidad en las empresas de servicios*. España. Centro para la calidad de Asturias.
- GARCÍA ECHEVERRÍA SANTIAGO. (1994). *Introducción a la economía de la empresa*. Madrid. Editorial días de santos.
- GARCÍA GARRIDO SANTIAGO. (2009). *Colección mantenimiento industrial*. Madrid. Editorial Renovetec.
- GARCÍA GARRIDO SANTIAGO. (2006). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Editorial Días Santos.
- GONZALEZ ALMEIDA JOSÉ AGUSTÍN. (Abril 2010). *El mantenimiento en la industria. Técnica y gestión del mantenimiento industrial*. 3ª curso de diplomado en máquinas navales.
- GONZALEZ FERNANDEZ FRANCISCO XAVIER. (2007). *Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión*. España. Editorial FC. 2ª Edición.
- GONZALEZ FERNANDEZ FRANCISCO XAVIER. (2006). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. España. Editorial Confemetal.
- GUERRA GUILLERMO. (2003). *El agro negocio y la estructura organizacional de frente al siglo XXI*. Puerto Rico
- GUEVARA GONZALEZ MARCO. (2008). *Gestión industrial del mantenimiento*. Senati U. Chimbote.
- HEIZER, JAY; RENDER, BARRY. (2007). *Dirección de la producción: decisiones tácticas*. Madrid. Prentice-Hall. Madrid. 4a. edición.
- HERNANDEZ OROZCO CARLOS. *Análisis administrativo*. Puerto Rico. Editorial Universidad estatal.

- HODSON, WILLIAM K., ED. (2002). Maynard: *Manual del ingeniero industrial*. México McGraw-Hill. 4a. edición.
- JEZDIMIR KNESEVIC. (2000). *Mantenibilidad*. Madrid. Editorial Isdefe.
- JEZDIMIR KNESEVIC. (1996). *Mantenimiento*. Madrid. Editorial Isdefe. 1ª edición.
- LUGO FEANCISCO. (2011). *Curso gerencia de mantenimiento*. Mantisa.
- MARQUEZ MANUEL. (2010). Artículo. *Manual de la Ingeniería de Calidad. Gestión de mantenimiento*. Caracas
- MARTINEZ R. LUIS. (2007). *Organización y planificación de sistemas de mantenimiento*. Caracas. ISID. 2ª edición.
- MOIX, JAIME. Organización del trabajo 2.1: *administración/* Bruño-Edebé: formación profesional. Ediciones Don Bosco. Barcelona.
- MONCHY F. (2006). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial*.
- MUÑOZ MARÍA BELEN. (2011). *Mantenimiento industrial*. Universidad Carlos III de Madrid. Artículo consultado en Febrero
- NARASIMHAN, SEETHARAMA L.; MCLEAVEY, DENNIS W.; BILLINGTON, PETER J. (2006). *Planeación de la producción y control de inventarios*. México. Prentice-Hall Hispanoamericana. 2a. edición.
- NAVAS JESUS. (2002). *Manual de indicadores de gestión y resultados*. Bogotá
- PASCUAL RODRIGO. (Junio 2002). *Gestión Moderna del Mantenimiento*. Apuntes del curso “Mantención de maquinaria. Univesidad de Chile.

- PETRICK JOSEPH. (2003). *Calidad total en la dirección de recursos humanos*. España. Editorial Gestión.
- PRADO RAÚL. (1996). *Manual de gestión de mantenimiento a la medida*. Uruguay. Editorial Piedra santa S.A.
- REY SACRISTAN, FRANCISCO. *Mantenimiento total de la producción (TPM): proceso de implantación y desarrollo*. Madrid. s.f. Fundación Confemental.
- SHAW JOHN. (1991). *Gestión de servicios*. España. Editorial Díaz de santos.
- SOURIS JEAN-PAUL. (2005). *Mantenimiento: fuente de beneficios*. Madrid. Editorial Días de antos.
- TYSON, SHAUN; YORK, ALFRED. (2000). *Administración de personal*. México. Edit. Trillas.
- NIETO ALFONSO. IGLESIAS FANCISCO. (2005). *La empresa informativa*. Barcelona. Editorial Ariel Comunicación. 2ª edición.

## LINCOGRAFÍA

- [EasyMaint.net/SoftwareMantenimiento](http://EasyMaint.net/SoftwareMantenimiento)
- [www.agapea.com/.../Auditoria-del-mantenimiento-e-indicadores-de-gestion-isbn-8496169367-i.htm](http://www.agapea.com/.../Auditoria-del-mantenimiento-e-indicadores-de-gestion-isbn-8496169367-i.htm)
- [www.ibersoluciones.com/gestion.../gesti-n-y-mantenimiento-de-sitios-web.html](http://www.ibersoluciones.com/gestion.../gesti-n-y-mantenimiento-de-sitios-web.html)
- [www.mondragon.edu/...gestion-de-mantenimiento/gestion-de-mantenimiento](http://www.mondragon.edu/...gestion-de-mantenimiento/gestion-de-mantenimiento)
- [www.monografías.com](http://www.monografías.com)
- [www.noticias.com/.../gestion-mantenimiento-2ah.html](http://www.noticias.com/.../gestion-mantenimiento-2ah.html)
- [www.predic.com/](http://www.predic.com/)
- [www.wikilearning.com/.../gestión...mantenimiento.../9290-1](http://www.wikilearning.com/.../gestión...mantenimiento.../9290-1)
- [www.parqueindustrialposadas.com/nota5.php](http://www.parqueindustrialposadas.com/nota5.php)

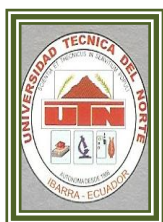
- [www.entrerios.gov.ar/.../INDUSTRIAS%20Y%20PYMES/...](http://www.entrerios.gov.ar/.../INDUSTRIAS%20Y%20PYMES/...)
- [www.elpartenon.com/PISF/Comentarios.htm](http://www.elpartenon.com/PISF/Comentarios.htm)



# ANEXOS

## ANEXO A

136



**ENCUESTA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA JOSÉ PERALTA**



**OBJETIVO DE LA ENCUESTA:**

Buenos días/tardes, la presente encuesta tiene por objetivo evaluar las actividades de mantenimiento industrial. Le agradeceremos brindarnos un minuto de su tiempo y responder las siguientes preguntas:

**INSTRUCCIONES:**

Marque con una X la respuesta que usted crea conveniente.

1. ¿Qué número de servidores integran directamente el departamento de mantenimiento?

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuenta con un sistema manual o automático, que le recuerde el equipo y la acción preventiva de la capacidad instalada?

SI

NO

3. ¿Tiene herramientas que le permitan monitorear la condición de las máquinas cuando estas están en funcionamiento?

SI

NO

4. ¿Lleva historiales con datos de parámetros operativos y trabajos realizados en el equipo?

SI

NO

5. ¿Maneja indicadores de gestión para la evaluación de mantenimiento?

SI

NO

6. ¿Tiene registros que le ayuden a monitorear tendencias de desempeño de la gestión de mantenimiento?

SI

NO

7. ¿En la empresa en la que usted labora se asigna una partida presupuestaria para los servicios de mantenimiento?

SI

NO

8. ¿Si su respuesta fue positiva indique en qué porcentaje del presupuesto total de la empresa?

Hasta el 5%	De 5 a 10%	De 10 a 20%	Más del 20%	Desconoce

9. ¿En qué porcentaje estima usted que afecta el costo de mantenimiento al costo del producto final?

\_\_\_\_\_ %

10. ¿Desearía contar con apoyo externo que le ayude en la gestión de mantenimiento?

SI

NO

11. ¿Si su respuesta fue afirmativa señale qué tipo de servicios desearía?

Diagnóstico \_\_\_\_\_

Asesoría en gestión de mantenimiento industrial \_\_\_\_\_

Balanceo dinámico de ventiladores \_\_\_\_\_

Reparación de ejes \_\_\_\_\_

Medición de Vibraciones \_\_\_\_\_

Capacitación técnica en mantenimiento industrial \_\_\_\_\_

Otros, especifique \_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**ANEXO B**

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre del Observador:

Fecha de Observación:

Empresa:

ASPECTOS A OBSERVAR
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>El perfil profesional está acorde al cargo</b> El 80% de personal directivo de mantenimiento sin título de cuarto nivel.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>¿Cuáles son las típicas herramientas de monitoreo que utilizan para monitorear los equipos?</b> Las herramientas comúnmente utilizadas son: Estetoscopios con un 30%, multímetros con un 40%.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>En las oficinas de mantenimiento existe información técnica y está debidamente ordenada y seleccionada.</b> La información existente no está debidamente organizada en el 90% de empresas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Alimentación de datos en el software de mantenimiento: Datos técnicos, órdenes de trabajo, stock de repuestos.</b> En el 100% de empresas que tienen software de mantenimiento no se han ingresado todos los datos únicamente constan tareas de mantenimiento correctivo y repuestos, más no tareas preventivas y datos de historiales de máquinas.</li></ul>

### ANEXO C

## TARJETA DE PRESENTACIÓN



## LOGOTIPO



## HOJA DE CONTROL DE ACTIVIDADES





## ANEXO D



### ACTA DE VALIDACIÓN DE PROPUESTA

Conforme a las normas exigidas por el Instituto de Postgrados de la Universidad Técnica del Norte, se procede a levantar la presente acta que es parte integrante de la tesis intitulada con el tema “Propuesta de un Modelo de Empresa de Servicios de Mantenimiento para las Empresas Industriales del Parque Industrial de Cuenca”.

La investigadora procede a socializar en forma individualizada la propuesta, sus objetivos y sus alcances, previo a esto se envió en archivo digital el documento para su respectivo análisis.

Una vez conocida la propuesta, se acude a cada empresa para la discusión y evaluación de la misma, quienes manifiestan sus criterios, opiniones y juicios sobre la utilidad práctica de la propuesta.

El Ing. Fernando Heredia manifiesta que la propuesta es excelente, tanto la misión como la visión están claramente definidas y engloban lo que se pretende ofrecer hacia el sector industrial.

Expresa también que los servicios propuestos mejorarían notablemente la condición del mantenimiento, recalca que en su empresa es necesario contar con los servicios de asesoría y capacitación porque las empresas proveedoras de insumos y materiales no cumplen sus expectativas.

El Ing. Marco Barros, luego de analizar la propuesta señala que el planteamiento del modelo es adaptable para cualquier empresa de manufactura, es decir señala que los aspectos filosóficos dan a entender que el modelo de empresa de servicios de mantenimiento ofrecerá un servicio personalizado para cada empresa lo que le da un valor agregado.

A su criterio añade que un valor agregado de los servicios sería el funcionamiento de la empresa las 24 horas del día, los siete días de la semana para tener una mejor disponibilidad y accesibilidad.

El Ing. Cristian Cajamarca dice que la propuesta es una muy buena idea porque los objetivos empresariales están obligando a cada departamento mejorar sus procesos. El servicio que le parece más acertado es el balanceo dinámico puesto que en el proceso productivo de su planta están involucrados muchos ejes lo que representa fallos recurrentes.

Además de ello señala que la necesidad de las empresas es múltiple y que en la ciudad de Cuenca no existe una empresa que haya ofertado los servicios que se presenta en esta propuesta.

El Ing. Luis Córdova añade que la cartera de servicios de la presente propuesta es acertada y que en el futuro sería también recomendable proponer otros servicios relacionados indirectamente a mantenimiento como: tratamiento de aguas y tratamientos de gases.

El Ing. Carlos Brito luego de analizar la propuesta expresa que al estar vinculado con el sector de la madera le ayudaría de gran manera estar apoyado por una empresa con las características que se plantea, desde su punto de vista el contar con consultores tanto en el área eléctrica como mecánica le facilitarían en sus labores por cuanto en su planta existen máquinas con control numérico y muchos daños son eléctricos y la gestión en ese ámbito es nuevo para él.

El Ing. Adrián Piña expresa que al revisar y analizar la propuesta le pareció sobresaliente el hecho de contar con los servicios que se propone, puesto que en su fábrica el desarrollo tecnológico y las nuevas tendencias empresariales le exigen mejorar sus procesos y manejar indicadores de gestión, aspectos aún desconocidos en la mayoría de personal.



Para constancia de lo actuado y responsabilidad firman en actos respectivos y en sus respectivas empresas.

Cuenca, Julio del 2011



Ing. Fernando Heredia MBA  
SUPERINTENDENTE DE  
MANTENIMIENTO  
GRUPO EMPRESARIAL CARTOPEL



Ing. Cristian Cajamarca  
PLANEADOR DE MANTENIMIENTO  
GRUPO EMPRESARIAL  
GRAIMAN



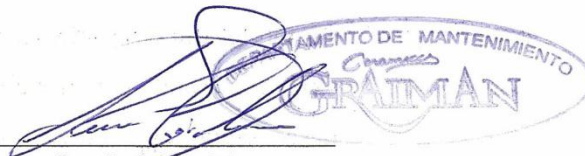
Ing. Adrián Piña  
JEFE DE PRODUCCIÓN  
EMPRESA COLINEAL



Ing. Marco Barros  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
HORMICRETO



Ing. Carlos Brito  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
DISTABLASA



Ing. Luis Córdoba  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
MECÁNICO GRUPO GRAIMAN