



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN

“MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS
EN INGENIERÍA CIVIL”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
EFRÉN HERRERA DE LA ROSA

Asesor : ING. PASCUAL GARCÍA CUEVAS

MÉXICO. 2011





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Aragón

DIRECCIÓN

EFREN HERRERA DE LA ROSA
Presente

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Facultad, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

TÍTULO:

"MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS
EN INGENIERÍA CIVIL"

ASESOR: Ing. PASCUAL GARCÍA CUEVAS

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Nezahualcóyotl, Estado de México a 21 de febrero de 2011.
EL DIRECTOR

M. en I. GILBERTO GARCÍA SANTAMARÍA GONZÁLEZ

C p Secretaria Académica
C p Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil
C p Asesor de Tesis

GGSG/JGPO/nt



DEDICATORIA

A MI PADRE

EFRÉN HERRERA MONTALVO †

Este trabajo, que con mucho cariño hoy concluyo no hubiera sido posible sin tu fortaleza y tenacidad que pusiste en cada una de las etapas de mi vida y aunque tu estancia haya sido corta, el aprendizaje que dejaste es algo invaluable para todos aquellos que te conocieron, con quienes laboraste y los que te amaron, es por eso que te doy las gracias por dar la vida por tu familia y por tu México que tanto quisiste.

Por ser un Mexicano ejemplar, un esposo intachable y un padre inigualable escribo estas líneas desde el fondo de mi corazón y a manera de homenaje te dedico mi Trabajo de Tesis en el cual tú también colaboraste.

En mis recuerdos por siempre, tu hijo.

A MI MADRE

MARTA ELBA DE LA ROSA VÁZQUEZ

Madre a ti agradezco la paciencia y el apoyo que me brindaste y que me sigues prodigando para realizar mis sueños y mis anhelos, y que hoy después de quince años de concluidos mis estudios en la FES Aragón, tengo la oportunidad de entregarte el fruto de tus esfuerzos en este trabajo de Tesis, el cual como tú sabes fue elaborado con mucho esfuerzo y cariño. No tenía otra forma de agradecértelo, más que la de dedicarte mi trabajo que me acredita como Ingeniero Civil de la Máxima Casa de Estudios, la UNAM.

Mamá: gracias por ser la madre que siempre has sido.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

A MI ESPOSA

OLIVIA LÓPEZ ÁLVAREZ

Gracias por este tiempo que hemos pasado juntos, por tu apoyo, comprensión y el empuje que me has dado para terminar esta Tesis y hacer de ella un cimiento más en nuestra ya bien estructurada familia, por esos momentos felices que nos brindas a mí y a mis hijos, por el tesón para educarlos, no tengo otra forma de agradecerte si no con mi actuar. Por ello, al decidir terminar este trabajo de Tesis he pensado en todo momento en nuestra familia y el esfuerzo con el que la conduces, gracias amor.

A MIS HIJOS

EFRÉN Y ZOE

Para esos angelitos que son el motor de mi vida y que me impulsan a ser una persona mejor, les agradezco sus muestras de amor que todos los días me alimentan; los amo y por ello, les dedico este trabajo como un legado familiar que les muestre el camino a seguir con pasos firmes y seguros, gracias mis niños.

A MI UNIVERSIDAD Y PROFESORES

INGENIEROS, MAESTROS Y PROFESORES

Mi deber moral y ético me mueve a agradecerles sus invaluable conocimientos; la semilla que cada uno de ustedes dejaron en mi jardín ha dado frutos desde mi desempeño profesional, y hoy me permite dar un paso más. Un especial reconocimiento al Ing. Pascual Cuevas y al Ing. José P. Mejorada por el apoyo brindado durante toda la carrera y para la elaboración del trabajo de esta tesis que cierra una etapa de mi vida académica.

A mi alma máter, la Universidad Nacional Autónoma de México, le estoy infinitamente agradecido y comprometido por haberme nutrido para que hoy sea un profesionista orgulloso de la máxima casa de estudios de este país.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES	4
1.1 SISMOS	5
1.2 LA INSTRUMENTACIÓN PARA MOVIMIENTOS FUERTES EN MÉXICO	14
1.3 CÓMO RESPONDEN LAS CONSTRUCCIONES A LOS SISMOS	21
1.4 CONSERVANDO ESTRUCTURAS	25
1.5 LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LAS EDIFICACIONES	29
2. NORMATIVIDAD	33
2.1 LA NORMATIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO	34
2.2 USO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO BASADO EN EL REGLAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL	37
2.3 RESPONSABILIDADES LABORALES DEL MANTENIMIENTO	45
3. CONCEPTOS DEL MANTENIMIENTO	54
3.1 GENERALIDADES	54
3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS BIENES FÍSICOS	55
3.3 CLASIFICACIÓN DE INMUEBLES	57
3.4 IMPORTANCIA RELATIVA	58
3.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO	58
3.6 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO	60

3.7 IDENTIFICACIÓN, DOCUMENTACIÓN, CLASIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE FALLAS DETECTADAS EN UN BIEN FÍSICO.....	62
3.8 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU ORGANIZACIÓN.....	67
4. LA ESTRUCTURACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	75
4.1 EL MANTENIMIENTO COMO UNA RAMA DE LA INGENIERÍA.....	77
4.2 CLASIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO.....	78
4.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS EMPRESAS E INDUSTRIAS.....	80
4.4 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	83
4.5 DIRECCIÓN.....	84
4.6 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	85
4.7 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA CONOCER LAS NECESIDADES DE MANTENIMIENTO DE LOS INMUEBLES O BIENES FÍSICOS.....	86
4.8 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA LA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO QUE REQUIERE EL INMUEBLE O BIEN FÍSICO.....	86
4.9 ¿QUÉ PERSONAL REALIZA EL MANTENIMIENTO?.....	91
4.10 ORGANIZANDO EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.....	93
5. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO.....	94
5.1 OBJETIVOS DEL CONTROL TOTAL DE MANTENIMIENTO.....	95
5.2 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	98
5.3 FASES DE LA PLANEACIÓN.....	101

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

5.4 CONCEPTUALIZANDO LA PLANEACIÓN	102
5.5 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	101
5.6 ORGANIZANDO EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO	104
5.7 IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DE MANTENIMIENTO	109
5.8 FILOSOFÍA DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	112
6. SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO GERENCIAL	115
6.1 PRESUPUESTO ANUAL DE LA INSTITUCIÓN PARA EL RUBRO DEL MANTENIMIENTO	116
6.2 PROGRAMA ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA INSTITUCIÓN	117
6.3 DESGLOSE DEL PROGRAMA POR MES	117
6.4 CANALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO PARA LAS DIFERENTES ÁREAS QUE CONTARÁN CON MANTENIMIENTO	118
6.5 REALIZACIÓN DE PROGRAMAS SEMANALES Y DIARIOS SEMANALES EN CADA ÁREA DE MANTENIMIENTO	118
6.6 REGISTRO DIARIO DE AVANCE DE MANTENIMIENTO POR ÁREAS	118
6.7 CONCENTRADO GENERAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA SEMANA	119
6.8 CANALIZACIÓN DE AVANCE SEMANAL-MENSUAL AL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA SU CONTROL	119
6.9 CONCENTRADO DE REPORTES PARA SU COMPARACIÓN DE LO PROGRAMADO CONTRA LO REAL	119
6.10 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN JUNTAS GERENCIALES	119

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

6.11 CONCENTRADO DE RESULTADOS POR AÑO Y REALIZACIÓN DE GRÁFICAS.....	120
6.12 ALMACÉN DE MATERIALES Y EQUIPO, PARA EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.....	120
6.13 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL ALMACÉN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	120
6.14 DESGLOSE DEL PRESUPUESTO ANUAL DEL ALMACÉN POR MESES, SEMANAS Y DÍAS.....	120
6.15 REQUISICIONES DE MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO.....	121
6.16 RETROALIMENTACIÓN.....	121
7. CONTROL DEL SISTEMA.....	122
7.1 SUPERVISIÓN.....	125
7.2 PERSONAL IDÓNEO PARA REALIZAR LA SUPERVISIÓN.....	126
7.3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	126
7.4 OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE SUPERVISIÓN.....	127
7.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS A DAR MANTENIMIENTO.....	128
7.6 PSICOLOGÍA DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE CONTROL GERENCIAL.....	129
7.7 CAPACITACIÓN DE LOS MANTENENTES.....	130
7.8 PERFIL DEL MANTENENTE.....	131
7.9 OBLIGACIONES DEL MANTENENTE.....	132
7.10 RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR GENERAL DEL SISTEMA DE	

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	135
7.11 DIRIGIR, MANEJAR, CAPACITAR Y CONFORMAR A LOS MIEMBROS QUE FORMEN EL GRUPO (ESTRUCTURA DE APOYO PARA LOGRAR LA UTILIZACIÓN APROPIADA DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL)	139
8. LA SEGURIDAD Y EL MANTENIMIENTO	142
8.1 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	143
8.2 SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO	145
9. EL MEDIO AMBIENTE Y SU CONSERVACIÓN	150
9.1 NECESIDADES DE LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	152
9.2 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL	153
9.3 CLASIFICACIÓN Y CANALIZACIÓN DE DESECHOS	156
9.4 RESIDUOS PELIGROSOS	159
9.5 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	160
10. CONCLUSIONES	162
10.1 ETAPAS DEL MANTENIMIENTO TOTAL	163
10.2 IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO TOTAL	164
10.3 CALIDAD TOTAL EN UN CONTROL DE MANTENIMIENTO	166
10.4 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD	168
BIBLIOGRAFÍA	169
ANEXOS	171

INTRODUCCIÓN.

Existen muchos factores que resultan determinantes para la vida de cualquier bien duradero llámese electrodoméstico, vehículo automotor o inmueble, y los cuales pueden afectar a estos bienes limitando su capacidad o función para lo que fueron creados. Siendo estos como su nombre los describe un bien que adquirimos para que nos funcione el tiempo requerido o programado, es decir, que la vida útil de este bien físico sirva y rinda con las características originales con las que fue adquirido por lo menos el tiempo para el que fue diseñado y que los fabricantes armadores y constructores determinan en base a los análisis que a cada producto se le realizan para poder otorgarles una garantía de funcionamiento adecuado en las condiciones ideales de trabajo.

Pero para que esta vida útil realmente cumpla con las expectativas del consumidor será necesario invertirle una cierta cantidad de tiempo y dinero, con el fin de **mantener** el bien físico en óptimas condiciones para el momento en que sea requerido o para evitar una falla inesperada en el momento cuando más necesitamos de ese bien. Pero enfocándonos en la materia de la Ingeniería Civil nuestros bienes físicos a MANTENER serán las estructuras. Es por eso que este trabajo de tesis titulado: “MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL” está enfocado en darle al Ingeniero Civil una imagen amplia de las necesidades de organizar e implementar un departamento, el cual se encargue de mantener las estructuras que construye, o en las que labora, en óptimas condiciones de funcionamiento y sin tratar de ser una receta de cocina este trabajo aborda varios temas relacionados entre sí para poder lograr tener un control de las estructuras a mantener como del personal que labora en ellas, logrando hacer más eficiente el equipo de trabajo.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal ser una herramienta de texto para las futuras generaciones de ingenieros en nuestro país, el cual amplía la visión de la organización y estructuración que cualquier empresa constructora adopta para lograr sus metas en las diferentes áreas en las que interactúa, pero enfocándonos primordialmente en el control de Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil; Trabajo que nos introduce a un mecanismo para implementar un control total sobre el área del mantenimiento.

Así, en el capítulo 1 Antecedentes, presentamos una explicación general de factores y efectos naturales que pueden experimentar las Estructuras, generando en ellas fallas o deterioro por una falta de mantenimiento adecuado, además conoceremos la respuesta de las estructuras a los sismos y a los efectos naturales que constantemente interactúan con ellas. Analizaremos la importancia de la instrumentación para movimientos fuertes que en los últimos 20 años el país ha implementado para prevenir a la población de sismos de grandes magnitudes y conoceremos la importancia del mantenimiento en las edificaciones.

En el capítulo 2 Normatividad, analizaremos la normatividad que el Gobierno del Distrito Federal contempla para ser aplicadas la realización de estudios, proyectos, ejecuciones y equipamiento de obras, la puesta en servicio, en conservación y mantenimiento y la supervisión de estos trabajos. Con el fin de unificar criterios y simplificar procedimientos constructivos, operativos y técnicos que la ley de adquisiciones y Obra Pública solicita.

Para el capítulo 3 Conceptos del Mantenimiento, nos adentraremos a las generalidades, definiciones, clasificaciones, filosofía e importancia de brindarle a todo Bien Físico un correcto mantenimiento ya sea correctivo o preventivo, clasificando fallas detectadas y documentándolas para generar reportes de las mismas logrando con esto organizar el mantenimiento.

Una vez entendido lo anterior toca el turno al capítulo 4 La Estructuración del Mantenimiento, donde aprenderemos a grandes rasgos cómo es la organización de las empresas e industrias y cómo el mantenimiento forma parte importante en la planeación de estas para que su funcionamiento sea lo más óptimo posible, también conoceremos las características del personal que ejecutará, supervisará y pondrá en marcha el sistema de mantenimiento así como el equipo con que contará para tal efecto.

En el capítulo 5 Implantación de un Sistema de Mantenimiento, explicaremos los pasos a seguir para implantar en cualquier empresa un sistema de Control de Mantenimiento que sea auto operante.

Ya para el capítulo 6 Sistema de Control de Mantenimiento Gerencial, nos adentraremos al control del Mantenimiento Gerencial como sistema, programas, canalización de recursos, registros de actividades, avances y resultados son los puntos que integran este capítulo.

Una vez implantado el sistema, el capítulo 7 Control del Sistema mostrará los pasos a seguir para controlar, supervisar e implantar de forma definitiva el sistema de Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil.

En el capítulo 8 Seguridad y el Mantenimiento, analizaremos los requerimientos de la seguridad y el mantenimiento, así como las causas de los accidentes y cómo prevenirlas.

También revisaremos en el capítulo 9 El Medio Ambiente y su Conservación, las necesidades de conservación, programas de mejoramiento ambiental y analizaremos la implantación de un sistema de calidad en los servicios de mantenimiento.

Finalmente en el capítulo 10 se emiten las conclusiones y recomendaciones para establecer el sistema de Mantenimiento Total a las Estructuras en Ingeniería Civil las cuales se resumen en 4 Pasos importantes:

- 1° Etapas del Mantenimiento Total.
- 2° Implantación del Mantenimiento Total.
- 3° Calidad total en el Control del Mantenimiento.
- 4° Calidad y Productividad.

1. ANTECEDENTES

Este capítulo dará una mejor perspectiva al Ingeniero Civil de las fallas, que puede ocasionar la naturaleza a las estructuras. Los sismos, los asentamientos, el viento, los accidentes geográficos, los volcanes, etc., que generan grietas y fallas en los elementos estructurales de una edificación. Para analizar estas fallas y la forma de mantener las estructuras en perfecto orden nos enfocaremos más específicamente a aquellas ocasionadas por los sismos que han azotado a la República Mexicana en los últimos años y más específicamente en el Área Metropolitana de la Ciudad de México. Las fallas que en las edificaciones son originadas por sismos provenientes en mayor medida de las costas de Guerrero debido a la subducción de la placa de cocos y la de Rivera (Americana) son significativas en cualquier estructura vulnerable, además que estos movimientos son un peligro latente en la capital ya que se espera un sismo fuerte en un futuro cercano ocasionado por la brecha sísmica de Guerrero, además la actividad volcánica que se ha venido dando en los últimos años en el Popocatepetl hace que éste sea un punto de cuidado en las estructuras que puedan ser afectadas por un movimiento telúrico.

Este capítulo define y da una perspectiva más amplia de los conceptos básicos en cuanto a sismología se refiere, para que el Ingeniero Civil conozca los avances que se han dado en cuanto a instrumentación para movimientos fuertes en la Ciudad de México la cual ha ayudado a conocer mejor los efectos que ocasiona a estructuras y cómo prever fallas originadas por estos movimiento. Gracias a estas investigaciones, el Mantenimiento y Conservación en las estructuras ocupa ya un papel muy importante dentro de la ingeniería civil en México.

1.1 SISMOS.

SISMO O TEMBLOR.

Un sismo o temblor es un movimiento o vibración de la tierra, originado por:

- a) Erupciones volcánicas.
- b) Acomodamiento de las capas de la corteza terrestre (tectonismo).
- c) Colapso del techo de cavernas o minas.
- d) Explosiones.
- e) Deslizamiento de taludes en montañas.
- f) Impacto de objetos pesados contra la superficie terrestre.

Las cuales producen ondas subterráneas de diferentes amplitudes que mueven la capa terrestre provocando fallas y grietas.

TERREMOTO.

Aunque el término de terremoto es un sinónimo de sismo, ha adquirido esta definición por ser un sismo de gran intensidad y magnitud, el cual causa infinidad de accidentes geográficos, como son:

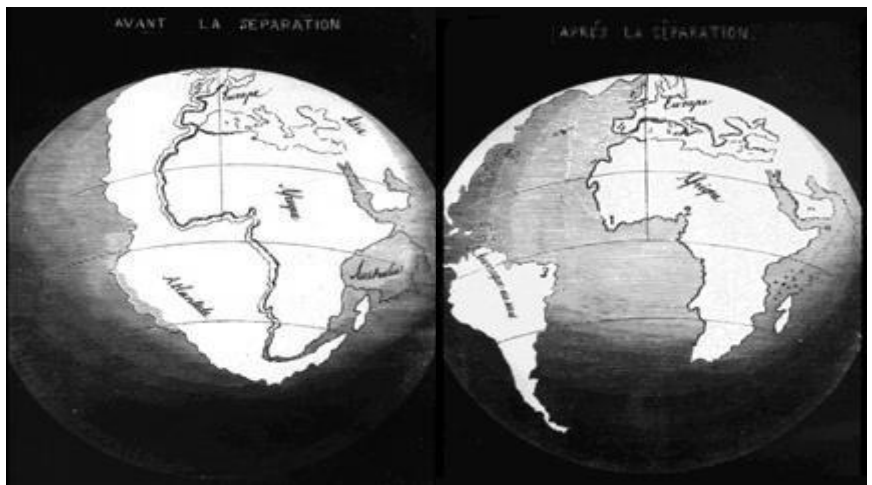


Figura 1
La tierra antes y después
De separarse los continentes

- * Desprendimiento de continentes.
- * Maremotos.
- * Hundimientos.
- * Deslaves.
- * Creación de islotes y nuevos continentes.

TERREMOTOS DE ORIGEN TECTÓNICO.

El origen de este tipo de terremotos se debe al reajuste de las placas de la corteza terrestre por lo cual son los más importantes por sus efectos en la superficie y por su interés ingenieril, debido a la intensidad que puede alcanzar.

Como anteriormente enlistábamos, una de las causas que ocasionan los terremotos y más concretamente los de origen tectónico es el desprendimiento de continentes y la creación de estos. A ellos se le ha denominado la "TEORÍA DE PLACAS", la cual postula que los actuales continentes formaron hace unos 200 millones de años una sola masa continental llamada pangea, la cual por alguna razón se fracturó empezando a moverse las partes en distintas direcciones con velocidades entre 1 y 10 centímetros por año hasta llegar a su posición actual.



Figura 2
Mapa global de la corteza terrestre

Actualmente las distintas placas que constituyen la corteza terrestre continúan en movimiento. Los desplazamientos que ocurren entre ellas, pueden ser:

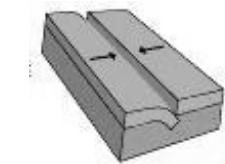
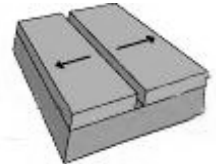
- a) Separación frontal (expulsión).
- b) Subducción.
- c) Translación.

Debemos entender por corteza terrestre el material sólido que recubre y envuelve el planeta. Bajo la corteza terrestre se encuentran: el manto exterior, el manto interior y los núcleos externo e interno.

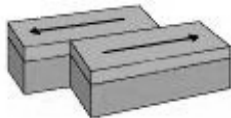
Existe corteza terrestre en toda la esfera del planeta, inclusive en los océanos, por lo cual no debe confundirse corteza con continente.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

La corteza terrestre no forma una sola envoltura monolítica, sino que se encuentra fracturada como un rompecabezas. Cada una de sus partes se desplaza hacia alguna dirección, según las determinaciones de la actividad tectónica. Por ejemplo: dos placas pueden moverse "separando frontalmente" los bordes que las unen. Este es el caso de las placas sudamericanas y africana, cuya unión se encuentra a lo largo del Océano Atlántico. En ese borde, que ha formado una cordillera submarina, hay continua emisión de lava, que al solidificarse se convierte en una nueva corteza terrestre.



La creación de corteza terrestre en las áreas donde existen movimientos de separación frontal entre las placas, tiene que ser compensadas en otras zonas donde los desplazamientos ocurren con fuerzas encontradas de una placa contra otra. A este tipo de movimiento se lo conoce como "subducción", porque una de las placas penetra por debajo de la otra. De esta manera, la emisión de corteza en algunas partes del planeta, corresponde a la desintegración de corteza en otras.



El tercer tipo de movimiento entre placas es el de "traslación". En este caso dos placas se deslizan lateralmente en el mismo eje que el borde que las une. La falla de San Andrés, en California, constituye el principal ejemplo de traslación, y este fenómeno ocasiona que en el norte de la República Mexicana exista una zona sísmica en Sonora y Baja California.

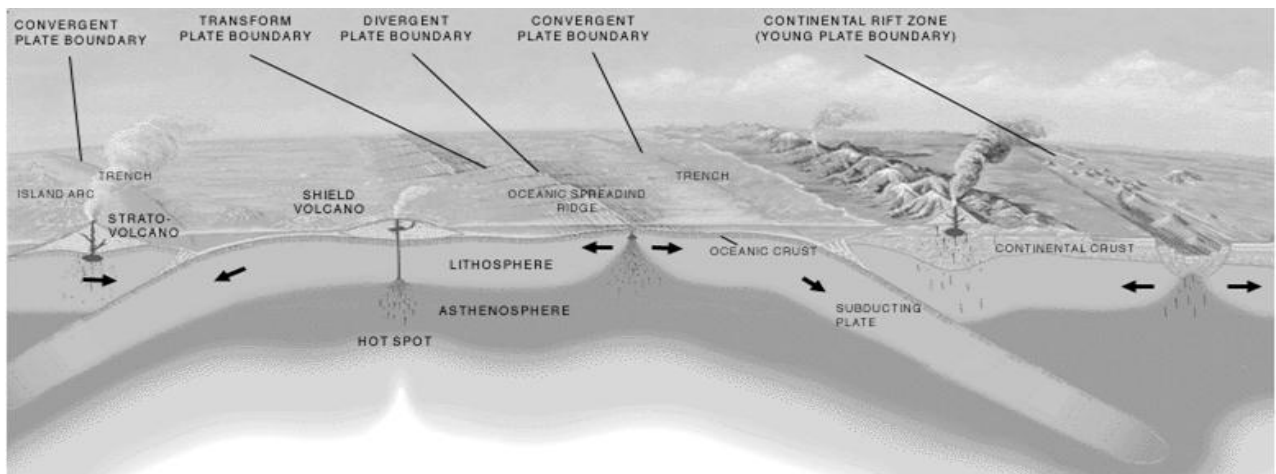


Figura 6
Estructura de las placas tectónicas
Cómo influyen en los fenómenos geológicos.

Pero la principal actividad sísmica en México tiene su origen en las costas del Pacífico, frente a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, donde dos placas, la Americana y la de Cocos se enfrentan frontalmente generando un movimiento de subducción. (Figura 12).

El movimiento relativo entre las placas no puede darse en forma continua y uniforme, porque al estar constituida la corteza terrestre por materiales sólidos (rocas), existe una oposición al movimiento, es decir, la fricción entre ambas placas impide su desplazamiento. Esta oposición ocasiona que la energía se acumule en estado potencial (pues el empuje entre las placas es creciente), hasta que esa fuerza acumulada sobrepasa la capacidad de resistencia de la corteza (en la zona de falla) y se elimina bruscamente la energía, causando un movimiento repentino entre las placas, que se transmite en forma de vibraciones a través de la corteza hasta la superficie y a través del manto (hacia el interior del planeta).

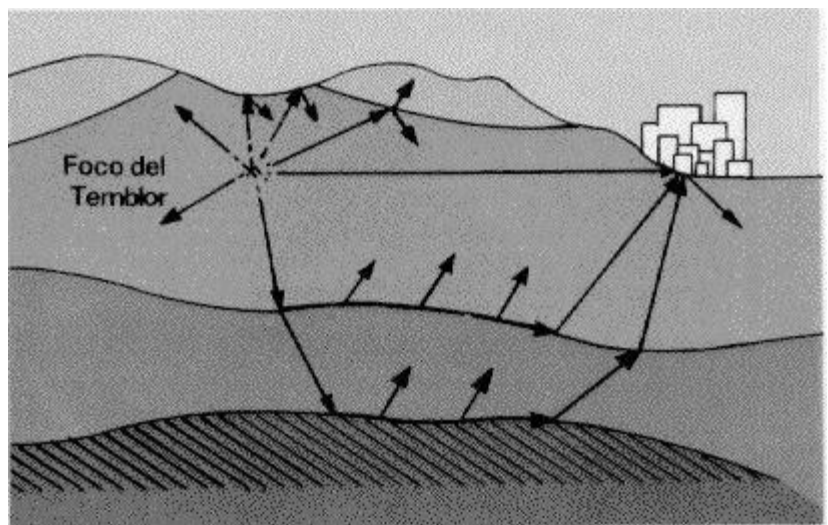
El tamaño del temblor depende de la superficie que se mueva y cuanto se desplace ésta.

EPICENTRO Y FOCO.

En el interior de la tierra, el punto donde inicia la ruptura de las rocas de la corteza o del manto se conoce como hipocentro o foco. Su profundidad es variable desde 2 o 3 kilómetros hasta 700.

El epicentro es el lugar de la superficie de la tierra donde se proyectaría el hipocentro o foco si por éste se trazara una línea recta desde el centro de la tierra hasta la superficie. Generalmente coincide

el epicentro con el área donde se percibe por vez primera el movimiento sísmico, porque es el punto de la superficie más cercano al foco.



Entre más profundo es el foco, las ondas de energía que llegan a la superficie sufren atenuaciones más importantes, pero el movimiento suele sentirse en áreas muy extensas. Cuando el foco se encuentra muy cercano a la superficie, en cambio, la zona donde se percibe el sismo es más reducida, pero sus efectos destructivos son más intensos. Tal fue el caso del temblor de 1972 en Managua, con un hipocentro localizado a 4 kilómetros debajo de la superficie, pero ubicado prácticamente bajo la ciudad.

Se han detectado cuatro tipos de ondas de propagación sísmica:

a) ondas de cuerpo

- * Ondas P o primarias longitudinales (primeras en llegar a la superficie terrestre).
- * Ondas S o secundarias que son transversales (llegan después a la superficie terrestre).

Figura 8

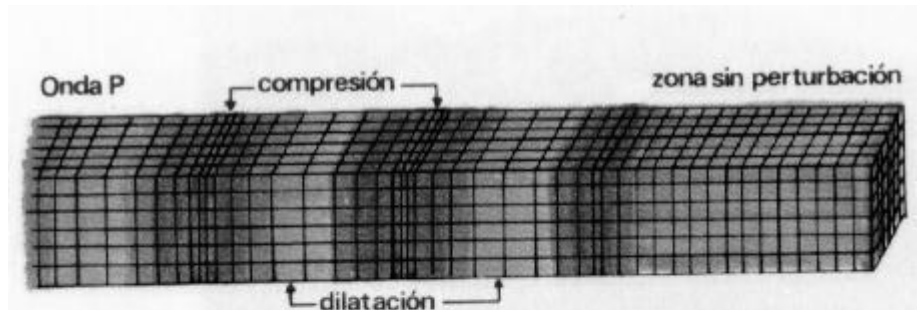
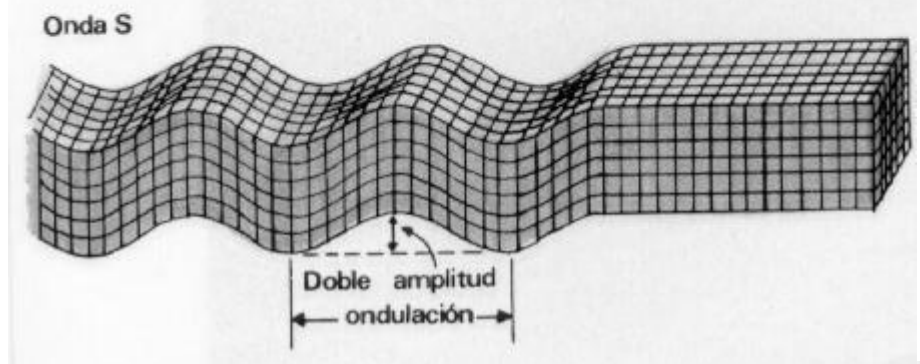


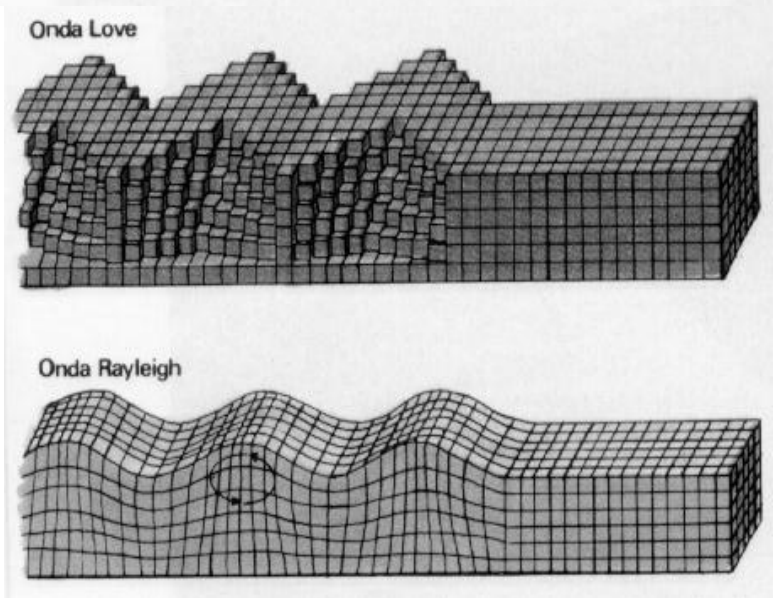
Figura 9



b) ondas de superficie

- * Onda Love
- * Onda Raleigh

Las ondas de cuerpo transmiten la vibración mediante movimientos que afectan en forma más o menos uniforme el material en el que se propaga; en tanto las ondas Love y Rayleigh mueven con mayor intensidad la superficie terrestre y el movimiento decrece hacia el interior de la corteza. Las ondas P se desplazan más rápidamente que las ondas S.



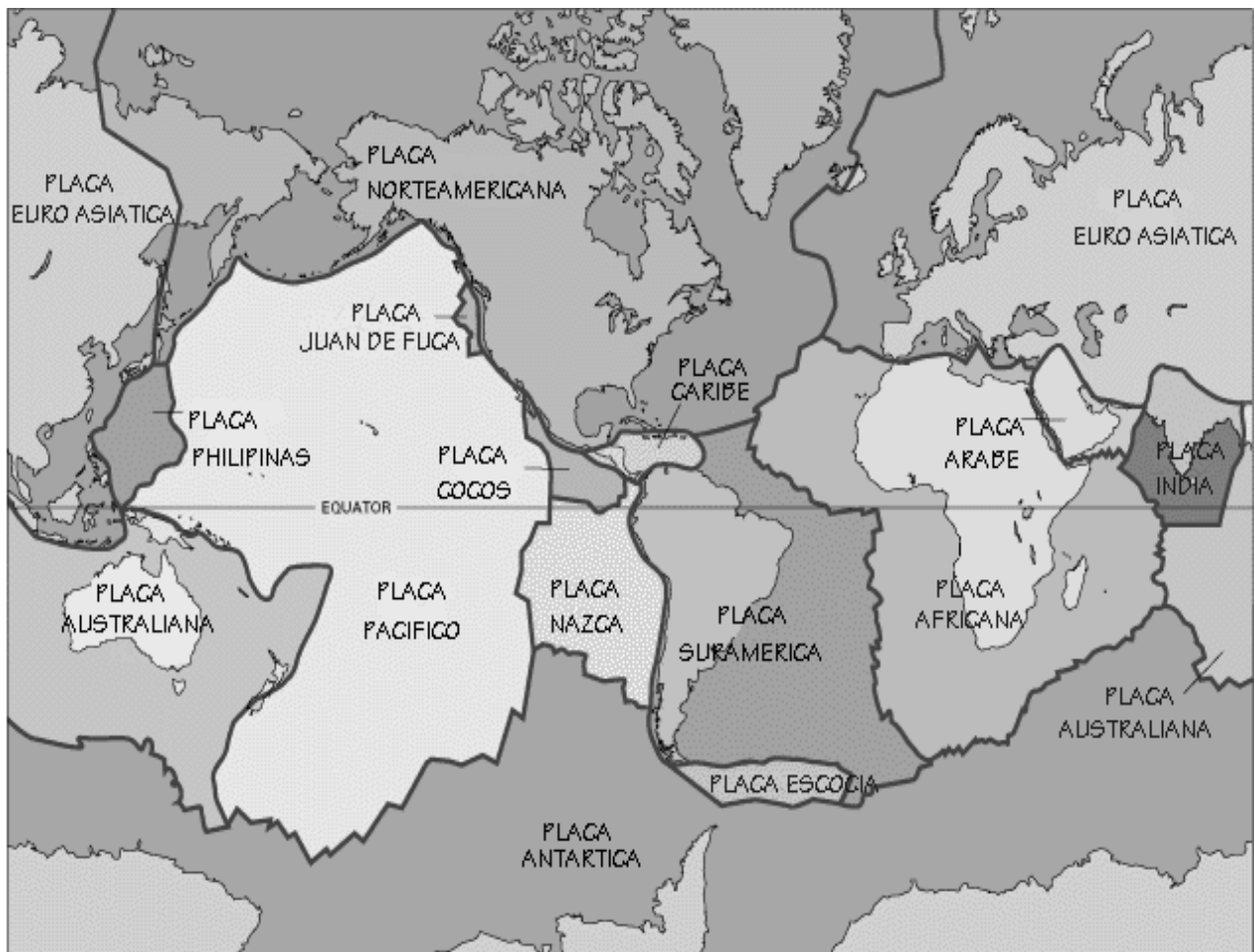
Figuras 10 y 11

En el mundo existen dos zonas sísmicas.

a) Cinturón Circumpacífico. Donde se libera entre el 80 y 90 % de la energía sísmica en el mundo y a la cual pertenece la República Mexicana.

b) Cinturón Alpino. En él se libera entre 10 y 20 % de la energía sísmica del mundo, pero como atraviesa zonas densamente pobladas, sus efectos han sido devastadores.

Figura 12
Teoría de placas



ESCALAS DE MEDICIÓN SÍSMICA.

En términos generales, hay dos tipos de escalas para medir los sismos y compararlos entre sí: de Magnitud y de Intensidad.

La escala de magnitud que más comúnmente se utiliza es la de "Richter". La magnitud de un sismo es el equivalente al tamaño del temblor en sus orígenes, y en consecuencia solo tiene un valor para cada sismo, independientemente de que se sienta con mayor fuerza en unas zonas que en otras.

Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado.
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

En cambio pueden existir muchos valores para medir la intensidad de un temblor. La intensidad es la medición de la fuerza percibida de un sismo, y en general se toma como patrones sus efectos destructivos. Como la percepción de un temblor y la naturaleza de sus efectos son distintos según las zonas donde se sienta, puede asignarse un valor para cada zona. En América se utiliza la escala de Mercalli modificada en 1956 por Richter para medir la intensidad de un sismo. Consiste en 12 grados; el primero de ellos corresponde a movimientos que no se pueden percibir sino con la ayuda de aparatos que registran los sismos y el décimo segundo grado significa destrucción total.

Grado I	Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
Grado II	Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
Grado III	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Grado IV	Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
Grado V	Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen por relojes de péndulo.
Grado VI	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
Grado VII	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; rotura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
Grado VIII	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían vehículos motorizados.
Grado IX	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
Grado X	Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Grado XI	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
Grado XII	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

1.2 LA INSTRUMENTACIÓN PARA MOVIMIENTOS FUERTES EN MÉXICO

APARATOS PARA MEDICIÓN SÍSMICA.

a) Sismógrafos.

Son aparatos que registran oscilaciones en dirección horizontal o vertical y producen un registro (llamado sismo grama) de la variación de los desplazamientos en función del tiempo transcurrido. Su principal utilidad es la determinación de la magnitud del temblor y localización de su epicentro.

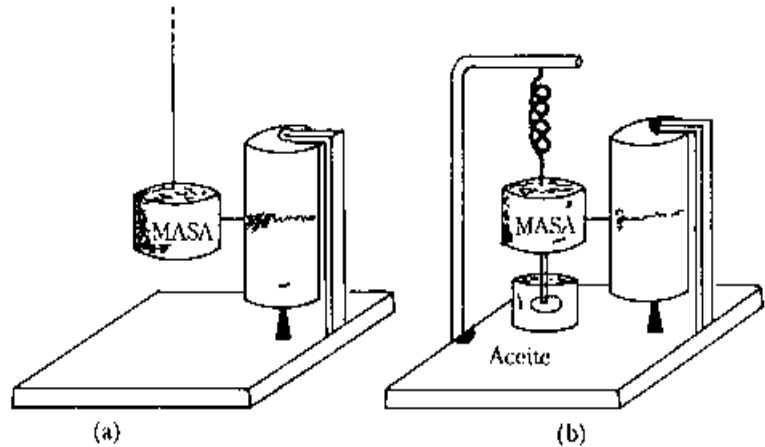


Figura 13

b) Acelerógrafos.

Son instrumentos que miden las aceleraciones del terreno durante temblores intensos. Se obtienen tres registros fundamentales que constituyen el acelerograma:

- aceleraciones en dirección norte-sur.
- aceleraciones en dirección oriente-poniente.
- aceleraciones en sentido vertical.

La principal utilidad de los acelerógrafos radica en que a la ingeniería le permite estimar las fuerzas de inercia que se genera en la base de las estructuras, y en consecuencia, se puede conocer el comportamiento de los distintos tipos de estructuras a las excitaciones sísmicas más críticas señaladas en los acelerogramas.

c) Sismoscopios.

De menor importancia que los dos anteriores, los sismoscopios son aparatos simples que consisten en un péndulo que dibuja, a manera de registro, las direcciones y distancias de desplazamiento del sismo.

La instrumentación sísmica de movimientos fuertes inicia en México en el año 1960 al instalarse los primeros acelerógrafos. En los pasados 51 años esta red creció hasta 438

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

estaciones que han registrado más de 7200 acelerogramas de tres componentes, generados por cerca de 1000 temblores con magnitudes entre 2.9 y 8.1. A lo largo de los años la red creció con diferentes tipos de acelerógrafos y medios de grabación, produciendo datos con una gran variedad de formatos que han hecho difícil el intercambio y procesamiento de la información.

Como un esfuerzo conjunto de varias instituciones de investigación, se inició en 1992 un proyecto para crear la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes. Este proyecto lo está llevando a cabo un comité directivo en el que participan el Instituto de Ingeniería de la UNAM, la Comisión Federal de Electricidad, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, la Fundación ICA, el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico de la Fundación Javier Barros Sierra, el Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica.



Aunque el desarrollo de este sistema se encuentra todavía en proceso, la mayor parte ya fue concluida. Contiene toda la información disponible con respecto a redes, estaciones, instrumentos, instituciones, acelerogramas y sismos recolectados en México desde 1960, la cual ha sido compilada en un banco homogéneo de datos.

El estudio en general de los movimientos del terreno debidos a sismos, de la manera en la cual estos se propagan a través del suelo, de las descripciones de sus características en términos cuantitativos y de los métodos para incorporar esta información en los proyectos de ingeniería, ha avanzado rápidamente en los últimos 51 años. En la actualidad, la mayoría de los sismólogos y de los ingenieros especialistas están de acuerdo en que las características del movimiento sísmico en un sitio dado durante un evento particular dependen de numerosos factores, incluyendo entre otros:

1. El mecanismo de origen del sismo.
2. La magnitud del sismo.
3. La distancia del sitio a la fuente principal de liberación de energía.
4. Las características geológicas de las formaciones rocosas a través de las cuales las ondas sísmicas deberán propagarse desde el foco hasta el área general del sitio.
5. Las condiciones locales del suelo subyacente al sitio particular.
6. Los posibles efectos de enfoque o de superposición de ondas.

Estadísticas de los Sismos reportados por el SSN

AÑO	TOTAL DE SISMOS	SISMO DE MAGNITUD						
		< 3	3	4	5	6	7	8
1990	792	13	246	509	23	1	0	0
1991	732	6	184	510	30	2	0	0
1992	613	5	183	398	27	0	0	0
1993	917	48	275	548	40	5	1	0
1994	622	20	192	383	24	3	0	0
1995	676	16	188	438	26	6	2	0
1996	790	9	203	543	32	3	0	0
1997	1019	57	388	533	34	5	2	0
1998	1023	13	453	531	21	5	0	0
1999	1097	13	540	527	11	4	2	0
2000	1052	37	463	531	18	2	1	0
2001	1344	17	704	585	32	6	0	0
2002	1688	4	879	761	40	4	0	0
2003	1324	5	729	568	18	3	1	0
2004	945	1	429	491	24	0	0	0
2005	847	1	459	373	12	2	0	0
2006	1077	0	589	464	23	1	0	0
2007	1234	0	533	670	27	4	0	0
2008	1772	4	1037	709	18	4	0	0

TERREMOTOS HISTÓRICOS DE MÉXICO

FECHA	Magnitud	CIUDADES o REGIÓN	COMENTARIOS
1911, junio	7.7	Jalisco-Colima	45 muertos, gran destrucción en Cd. Guzmán JAL.; ha sido uno de los temblores más fuertes que han ocurrido en los últimos 100 años, se reportaron 45 muertos en el Distrito Federal.
1932, junio 3	8.2	Jalisco-Colima	Grandes daños en poblaciones de los estados de Colima y el occidente de Jalisco. La ciudad de Colima fue la más dañada.
1937, julio 16	7.0	Oaxaca-Puebla	Grandes daños en Esperanza Puebla.
1957, julio 29	7.8	Guerrero: San Marcos	55 muertos, miles de heridos y daños materiales en varios estados. La población más dañada fue San Marcos, Gro.
1968, agosto 2	6.3 7.1	Oaxaca: Pinotepa	Se estima que hubo varios muertos y miles de heridos. Grandes danos materiales en Pinotepa.
1973, enero 30	6.2 7.5	Colima	50 muertos, 300 heridos y 30 poblaciones afectadas severamente.
1973, agosto 28	6.8	Oaxaca-Puebla	600 muertos, miles de heridos y damnificados. Cd. Serdán destruida: daños considerables en las ciudades de Puebla, Orizaba, Oaxaca y México. 77 pueblos dañados seriamente.
1978, noviembre 28	6.8	Oaxaca: Miahuatlan	Daños en Loxicha, Oaxaca. Es quizá el temblor que más se ha estudiado en México.
1980, octubre 24	6.5	Oaxaca: Huajuapán	50 muertos, fuertes daños en la región fronteriza de los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero. Principalmente en Huajuapán de León, Oaxaca.
1985, septiembre 19	8.1	Michoacán-Colima	Más de 6 500 muertes, grandes daños en la región oeste de México. Principalmente los estados de: Michoacán, Colima y Jalisco; Ciudad Guzmán fue la más dañada de esta región. Este temblor ocasionó la muerte de miles de personas y severos daños a obras civiles y particulares.
1999, Junio 15	6.7	Puebla-Oaxaca	Aprox. 15 muertos en el estado de Puebla, que fue el estado que más resintió el sismo. Causa pánico en la ciudad de México, detectado en varios estados.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

ÚLTIMOS TERREMOTOS CON MAGNITUD MAYOR A 5.5 GRADOS

Evento	Fecha	Prof.(Km)	Mag.	Zona
<u>1</u>	2010-12-20	20	5.5	298 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>2</u>	2010-10-21	8	6.5	103 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
<u>3</u>	2010-10-20	5	5.8	110 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
<u>4</u>	2010-10-19	10	5.6	122 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
<u>5</u>	2010-10-19	15	5.9	120 km al NORESTE de LA PAZ, BCS
<u>6</u>	2010-09-14	10	5.6	94 km al SUROESTE de V HIDALGO(EL NUEVO), NAY
<u>7</u>	2010-08-23	10	6.1	295 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL
<u>8</u>	2010-06-30	8	6.0	13 km al SUR de PINOTEPA NACIONAL, OAX
<u>9</u>	2010-06-14	16	5.7	36 km al NOROESTE de SANTA ISABEL, BCS
<u>10</u>	2010-04-18	16	5.5	61 km al SUROESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>11</u>	2010-04-04	10	7.2	18 km al SURESTE de MEXICALI, BC
<u>12</u>	2010-02-23	21	5.5	102 km al SURESTE de LAS MARGARITAS, CHIS
<u>13</u>	2010-02-08	37	5.8	23 km al ESTE de PUERTO ESCONDIDO, OAX
<u>14</u>	2010-01-18	124	5.9	185 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>15</u>	2009-12-30	7	5.8	98 km al NORTE de MEXICALI, BC
<u>16</u>	2009-11-26	40	5.7	229 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>17</u>	2009-10-29	13	5.5	14 km al NOROESTE de ALVARADO, VER
<u>18</u>	2009-09-24	21	6.2	347 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL
<u>19</u>	2009-09-18	10	5.6	379 km al SUROESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
<u>20</u>	2009-08-05	15	5.5	74 km al NOROESTE de M ALEMAN(LA DOCE), SON
<u>21</u>	2009-08-03	10	5.9	171 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
<u>22</u>	2009-08-03	10	6.9	84 km al SUROESTE de M ALEMAN(LA DOCE), SON
<u>23</u>	2009-08-03	10	5.8	150 km al NORESTE de GUERRERO NEGRO, BCS
<u>24</u>	2009-07-03	10	6.0	80 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN
<u>25</u>	2009-06-03	7	5.6	358 km al SUR de CABO SAN LUCAS, BCS
<u>26</u>	2009-05-22	45	5.7	26 km al SURESTE de CHIAUTLA DE TAPIA, PUE
<u>27</u>	2009-05-03	77	5.9	33 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

<u>28</u>	2009-04-27	7	5.7	23 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
<u>29</u>	2009-01-05	18	5.6	115 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
<u>30</u>	2008-10-16	23	6.6	97 km al SUROESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>31</u>	2008-09-23	42	6.4	228 km al SUROESTE de MANZANILLO, COL
<u>32</u>	2008-04-27	52	5.6	38 km al SUROESTE de TELOLOAPAN, GRO
<u>33</u>	2008-04-14	40	6.5	197 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>34</u>	2008-03-13	16	5.5	175 km al SUROESTE de MAPASTEPEC, CHIS
<u>35</u>	2008-02-12	90	6.6	44 km al SURESTE de UNION HIDALGO, OAX
<u>36</u>	2008-02-09	10	5.5	7 km al NOROESTE de GPE VICTORIA(KM.43), BC
<u>37</u>	2008-01-22	13	5.8	209 km al SUROESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>38</u>	2008-01-04	63	5.6	94 km al SUR de CD HIDALGO, CHIS
<u>39</u>	2007-11-26	53	5.6	46 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
<u>40</u>	2007-11-26	87	5.6	48 km al SUROESTE de PIJIAPAN, CHIS
<u>41</u>	2007-11-06	9	5.6	10 km al NOROESTE de COYUCA DE BENÍTEZ, GRO
<u>42</u>	2007-09-01	20	6.3	82 km al ESTE de LA PAZ, BCS
<u>43</u>	2007-07-05	100	6.2	47 km al NOROESTE de CINTALAPA, CHIS
<u>44</u>	2007-06-13	20	6.6	175 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
<u>45</u>	2007-04-13	41	6.3	13 km al SUR de ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO
<u>46</u>	2007-03-28	10	5.5	70 km al SUROESTE de AHOME, SIN
<u>47</u>	2007-03-12	16	5.8	65 km al NORESTE de LORETO, BCS
<u>48</u>	2006-08-19	52	5.5	19 km al SURESTE de RIO GRANDE, OAX
<u>49</u>	2006-08-11	51	5.9	52 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
<u>50</u>	2006-04-03	10	5.7	244 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL
<u>51</u>	2006-01-04	10	6.7	87 km al NORTE de SANTA ROSALÍA, BCS(GS)
<u>52</u>	2005-08-13	9	5.8	COSTA DE OAXACA
<u>53</u>	2005-06-27	20	6.1	OCÉANO PACIFICO
<u>54</u>	2005-05-08	6	5.9	CORD. PACIFICO ORIENTAL
<u>55</u>	2005-02-27	10	5.6	COSTA COLIMA
<u>56</u>	2004-08-18	66	5.7	OAXACA
<u>57</u>	2004-06-14	10	5.8	OAXACA
<u>58</u>	2004-02-25	44	5.5	COSTA MÉXICO-GUATEMALA
<u>59</u>	2004-02-18	15	5.7	GOLFO DE CALIFORNIA SUR

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

<u>60</u>	2004-01-13	16	5.5	COSTA DE OAXACA
<u>61</u>	2004-01-01	10	5.8	COSTA DE GUERRERO
<u>62</u>	2004-01-01	10	6.3	COSTA DE GUERRERO
<u>63</u>	2003-08-25	60	6.0	COSTA GUATEMALA
<u>64</u>	2003-05-19	5	6.0	COSTA DE MICHOACÁN
<u>65</u>	2003-03-12	7	5.9	GOLFO DE CALIFORNIA SUR
<u>66</u>	2003-01-22	10	5.8	COSTA COLIMA
<u>67</u>	2003-01-21	10	7.6	COSTA COLIMA
<u>68</u>	2003-01-20	20	6.2	COSTA GUATEMALA
<u>69</u>	2002-12-09	20	5.7	COSTA DE GUERRERO
<u>70</u>	2002-11-08	24	5.6	COSTA GUATEMALA
<u>71</u>	2002-10-03	10	6.2	CORD. PACIFICO ORIENTAL
<u>72</u>	2002-06-19	10	5.5	COSTA GUERRERO-OAXACA
<u>73</u>	2002-06-07	8	5.6	COSTA DE OAXACA
<u>74</u>	2002-04-18	20	5.5	COSTA DE GUERRERO
<u>75</u>	2002-04-18	23	5.9	COSTA DE GUERRERO
<u>76</u>	2002-04-18	15	6.3	COSTA DE GUERRERO
<u>77</u>	2002-03-31	20	5.5	COSTA MÉXICO-GUATEMALA
<u>78</u>	2002-02-14	113	5.7	COSTA MÉXICO-GUATEMALA
<u>79</u>	2002-01-16	36	6.3	COSTA DE CHIAPAS
<u>80</u>	2001-11-28	70	6.0	COSTA DE CHIAPAS
<u>81</u>	2001-11-13	18	6.3	CORD. PACIFICO ORIENTAL
<u>82</u>	2001-11-10	20	6.0	COSTA DE OAXACA
<u>83</u>	2001-10-07	10	6.1	COSTA DE GUERRERO
<u>84</u>	2001-05-19	20	6.5	COSTA COLIMA
<u>85</u>	2001-01-18	140	5.5	COSTA DE CHIAPAS
<u>86</u>	2001-01-13	10	7.6	EL SALVADOR
<u>87</u>	2000-12-03	33	5.7	GOLFO DE TEHUANTEPEC
<u>88</u>	2000-12-01	16	5.5	COSTA GUERRERO-MICH
<u>89</u>	2000-08-09	9	7.0	COSTA GUERRERO-MICH
<u>90</u>	2000-07-21	47	5.9	PUEBLA-MORELOS
<u>91</u>	2000-03-12	20	6.4	COSTA MÉXICO-GUATEMALA

1.3 COMO RESPONDEN LAS CONSTRUCCIONES A LOS SISMOS.

CARACTERÍSTICAS IMPERANTES QUE OCURREN DURANTE UN SISMO.

Nunca son iguales los movimientos de un mismo sismo, ni de un sismo a otro. Los temblores están constituidos por desplazamientos en todas las direcciones, prácticamente no es posible que el sismo contenga solo desplazamientos sobre uno o dos ejes (norte-sur u oriente-poniente, por ejemplo). Tampoco la distancia que se desplaza la tierra es constante: algunas vibraciones son de unos milímetros o inclusive unas cuantas micras, en tanto que otras abarcan varios centímetros. Las características dinámicas de los temblores son, entonces, variables.

Son de interés particular las siguientes características del movimiento:

- a) **duración.** Tiempo de todo el movimiento sísmico y de cada una de sus oscilaciones;
- b) **amplitud:** Máximos valores de desplazamiento, velocidad o aceleración alcanzados durante el sismo;
- c) **frecuencia:** Numero de ciclos de oscilación del movimiento por unidad de tiempo.

Todas esas características pueden ser distintas para el mismo sismo, dependiendo del tipo de terreno y de la cercanía con el epicentro, entre otros factores. Por ejemplo, en la Ciudad de México, en la zona del pedregal (suroeste) la duración y amplitud del sismo son menores que en la zona lacustre (centro), porque en ésta, las características del suelo tienden a amplificar las oscilaciones. La frecuencia es más alta en los terrenos duros que en los blandos; aunque paradójicamente, en los terrenos duros se percibe el sismo con mayor violencia y rapidez por que el número de ciclos de oscilación del terreno por unidad de tiempo es mayor; en cambio en los terrenos blandos los movimientos son más lentos pero sus efectos pueden ser más destructivos, porque tienden a uniformizarse las oscilaciones.

Las características dinámicas del sismo son uno de los dos elementos más importantes para determinar la respuesta de los edificios. El otro elemento son las características dinámicas de las estructuras, es decir, sus propiedades de respuesta ante la aplicación de un movimiento sísmico, que en este caso se conoce como excitación.

Las principales características dinámicas de las estructuras son:

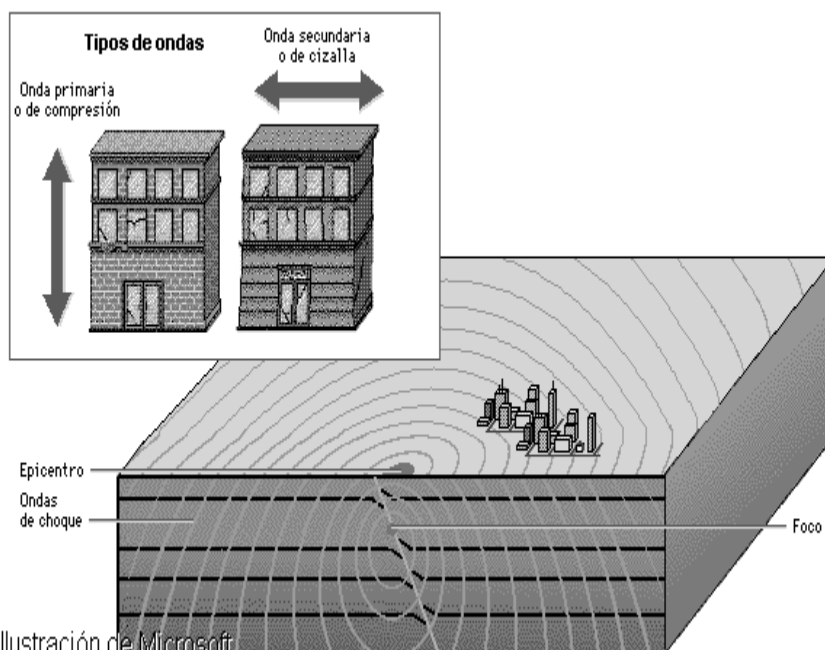
- a) **rigidez lateral o de entrepiso.** Oposición de la estructura a ser deformada entre un nivel y otro por las cargas horizontales aplicadas a cada nivel.
- b) **rigidez angular.** Oposición de un nodo de una estructura o del extremo de un elemento estructural a girar al ser sometido a una flexión.
- c) **rigidez lineal.** Oposición al desplazamiento relativo de un extremo de un miembro estructural con respecto a su otro extremo.
- d) **amortiguamiento.** Propiedad intrínseca de los materiales empleados, de la forma de conectar los diferentes elementos estructurales y no estructurales. Es la capacidad de una estructura por lo cual, al separarla de su posición y soltarla no oscila sino que regresa a su posición de equilibrio. Cuando este estado máximo de no oscilación ocurre, se trata de un **amortiguamiento crítico**. En general las estructuras de las edificaciones tienen valores de amortiguamiento de 3 a 10 % del crítico.
- e) **ductilidad.** Es la propiedad de soportar grandes deformaciones inelásticas sin fallar ni reducir su capacidad de carga.

RESPUESTAS DE LAS CONSTRUCCIONES A LOS SISMOS.

Como lo vimos anteriormente, cuando un movimiento tectónico ocurre libera ondas de movimiento desde el foco hasta el sitio afectado, estas ondas producen oscilaciones en el terreno, el tiempo que tarda en ocurrir una oscilación completa se le denomina "PERIODO". Los sismos y las estructuras tienen sus respectivos periodos, con la diferencia

de que en una estructura se conoce de antemano su periodo, en tanto que los sismos son impredecibles sus probables periodos.

Cuando el periodo sísmico coincide con el periodo de una estructura, se produce el fenómeno de "resonancia", que es



la amplificación excesiva de la respuesta de las estructuras ante la excitación. Cuando un edificio se encuentra en resonancia, existe una muy alta probabilidad de su total colapso, sobre todo cuando la duración del sismo es grande.

Aunque la ductilidad y el amortiguamiento son propiedades importantes en la respuesta de las estructuras a los sismos, la principal oposición de una construcción es la que ofrecen las rigideces de entrepiso, angular y lineal. Ellas tres dependen del tamaño de la sección transversal de los elementos de soporte (columnas, traveses y muros), longitud, formas de conexión y materiales. Las propiedades elásticas del acero están más definidas que las del concreto reforzado o de mampostería.

Es por ello que a los elementos de soporte se les da el mayor cuidado en la construcción y se les brinda un **mantenimiento** rutinario durante su vida, el cual **conservará** a la estructura en plenas condiciones y nos permitirá conocer las posibles fallas que pueda tener una estructura antes, durante y después de un sismo.

Actualmente los ingenieros civiles necesitan conocer las características de los sismos y del suelo tanto de la República Mexicana, como de la Ciudad de México, con el fin de construir más y mejores estructuras que no fallen durante un sismo fuerte, las cuales requieran únicamente de mantenimiento preventivo.

CONSTRUCCIONES RESISTENTES A SISMOS (CARACTERÍSTICAS Y FILOSOFÍA).

Conociendo los sismos que nuestro planeta ha sufrido, los ingenieros a nivel mundial han recomendado seguir unos principios elementales para estructurar los edificios en zonas sísmicas, y con ello lograr un mejor comportamiento ante los temblores:

- 1. Poco peso.** Las estructuras deben ser ligeras pues las fuerzas del sismo en la estructura surgen como consecuencia de la inercia de las masas a desplazarse, por lo cual, entre menos pesen, menores efectos destructivos sufrirán.
- 2. Sencillez, simetría y regularidad** en planta y en elevación. Una estructura muy compleja, con mezclas de distintos tipos de materiales y sistemas estructurales, no es fácil analizar en su probable comportamiento ante los sismos. Si son simétricas o balanceadas se reduciría efectos de torsión.
- 3. Plantas no muy alargadas.** Si eso fuera, se reduciría el peligro de que el movimiento en un extremo del edificio sea distinto al de otro extremo, con riesgo de torsión y volteo.
- 4. Uniformidad en la distribución de resistencia, rigidez y ductilidad.** Conviene que esas tres propiedades no se concentren en unos cuantos elementos o áreas del edificio, sino que se reparta en forma más o menos uniforme.

5. Hiperestaticidad y líneas escalonadas de defensa estructural.

Entre mayor hiperestaticidad tiene una estructura, es mayor el número de elementos de soporte que deben fallar antes de que la estructura se colapse. Si se planean que existen elementos que fallen antes que otros, se puede dar posibilidad de evitar daños grandes a toda la estructura.

6. Formación de articulaciones plásticas en elementos horizontales antes que los verticales. Si se estructura un edificio a base de columnas fuertes y vigas ligeras, se propicia la formación de articulaciones plásticas en las vigas.

Al proceder así se logran mecanismos que pueden evitar más fácilmente el colapso de la estructura, pues la demanda de ductilidad local en las trabes de todos los entrepisos reparte mejor los efectos del sismo que cuando la demanda de ductilidad se concentra en las columnas de un solo entrepiso. Por otro lado, el comportamiento dúctil de elementos estructurales sujetos a flexión pura, como en el caso de las trabes, es mejor que el de los elementos sujetos a flexo compresión, que es el caso de las columnas.

7. Propiedades dinámicas adecuadas al terreno en que se desplantará la estructura.

En general se ha demostrado que en suelos firmes se comportan mejor las estructuras flexibles y en suelos blandos las estructuras rígidas. Lo que se trata de evitar con este reacomodo es la posible resonancia por coincidencia de las propiedades dinámicas de la estructura y del suelo.

8. Congruencia entre lo proyectado y lo construido. La construcción debe realizarse de acuerdo a las especificaciones de proyecto y del cálculo estructural.

1.4 CONSERVANDO ESTRUCTURAS

MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS

Hemos hablado mucho de las características de los sismos, de sus consecuencias y la respuesta de las estructuras. El ingeniero mexicano preocupado por la estructura y arquitectura de sus edificaciones, ha olvidado la conservación de las mismas haciendo el mantenimiento a un lado, además se piensa que el mantenimiento y la conservación de una estructura es cambiar, pintar, arreglar, etc. una edificación "si lo necesita", pero yo me pregunto ¿qué inmueble no necesita mantenimiento periódicamente?

El mantenimiento en las estructuras no empieza en el momento en que la obra está terminada, sino empieza desde la construcción misma de la obra.

Las características para construir estructuras resistentes son el primer paso para obtener un mantenimiento eficiente (mantenimiento total), el cual proporciona una máxima calidad a cualquier estructura nueva y reduce los gastos excesivos de mantenimiento. Pero si tenemos estructuras edificadas es necesario revisar el historial del inmueble:

- a) La antigüedad del inmueble.
- b) Las características estructurales y arquitectónicas del inmueble.
- c) Memoria de cálculo.
- d) Localización del inmueble.
- e) Estado en que se encuentra.
- f) Etc.

Estas características son esenciales para brindar un buen mantenimiento a cualquier estructura en servicio y conociendo los problemas que los efectos de la naturaleza causan en las estructuras, es necesario conservarlas en perfecto estado. El mantenimiento en la actualidad funge un papel muy importante en las estructuras nuevas como edificadas y viejas, las cuales dependen en gran medida del cuidado que se les dé para seguir funcionando satisfactoriamente, además, revisando los sismos fuertes con magnitud mayor a 5.5 grados, nos damos cuenta que la actividad sísmica en los últimos 50 años rebasan los 7° y hasta 8.1° que nos indican que los movimientos tectónicos ocasionan fallas estructurales.

Los Ingenieros Civiles de la Ciudad de México se enfrentan a un problema latente en las estructuras nuevas como edificadas, y es, la incertidumbre de la actividad volcánica que sufre el Popocatépetl. El cual al hacer erupción puede causar grandes movimientos telúrico y fallas en la corteza terrestre, los cuales pueden propagarse hasta la Ciudad de México, ocasionando fallas y colapsos en aquellas estructuras mal construidas o con falta de mantenimiento y conservación.

Por esto es necesario tomar algunas medidas de precaución cuando un sismo se presente en alguna estructura nueva, edificada o vieja.



PRECAUCIONES A TOMAR EN UNA ESTRUCTURA NUEVA.

Ya mencionábamos que el mantenimiento en una estructura en proceso de construcción (nueva) no comienza cuando ésta se encuentra terminada, sino en el proceso mismo de la construcción, esta anticipación nos ahorra tiempo y dinero. Obteniendo una gran calidad de obra y reduciendo el mantenimiento correctivo en la estructura.

Para lograr una buena calidad y abatir costos de mantenimiento es necesario seguir las recomendaciones que a continuación enlistamos.

- * El proyecto arquitectónico será sencillo, simétrico y regular.
- * Realizar un eficiente cálculo de la estructura a construir.

- * Realizar la construcción con forme a proyecto.
- * El encargado de obra será un ingeniero con experiencia y capacidad.
- * Se tendrá una supervisión por parte del dueño de la construcción.
- * No permitir cambios al proyecto con el fin de conservar las características originales para el que fue calculado.
- * Exigir materiales de primera calidad y los indicados para la elaboración de los trabajos a ejecutar.
- * Realizar mantenimiento preventivo a la estructura antes de terminar la edificación (curar el concreto, impermeabilizar, etc.).
- * Conservar las instalaciones limpias con el fin de prevenir accidentes en las áreas de trabajo.
- * Proporcionar mantenimiento rutinario al equipo y herramienta de trabajo.
- * Una vez acabada la obra, se dará una revisión y mantenimiento en general a la estructura e instalaciones para entregarlas en perfecto estado.
- * Entregar al dueño de la construcción un programa anual de mantenimiento preventivo con el fin de que el propietario conserve su edificación en las mejores condiciones de servicio.

Esta lista puede ser tan extensa como diferente, dependiendo de las necesidades de cada institución y de cada área a la que se le dará supervisión y mantenimiento.

El mantenimiento anticipado (preventivo) es necesario en cualquier inmueble sobretodo en aquel que está expuesto a grandes vibraciones, ya sean ocasionados por movimientos telúricos, propios del uso del inmueble, asentimientos, vibraciones debido a alguna obra cercana al inmueble, etc., y desgraciadamente la Ciudad de México, como muchas otras capitales del país, están afectadas por estas vibraciones naturales o accidentadas.

Si el Ingeniero de hoy se enfocara a mejorar la calidad de sus obras se lograría reducir considerablemente los costos de mantenimiento y las posibles fallas que pudieran darse en una estructura, en presencia de un movimiento natural o accidental y porque no decirlo, que pudieran darse por un descuido, por un mal cálculo estructural o por una mala selección de los materiales a emplear en las obras.

PRECAUCIONES A TOMAR EN UNA ESTRUCTURA EDIFICADA O VIEJA

En una estructura en servicio el mantenimiento es un evento de rutina por los miembros que la habitan o la empresa que labora en ella, pero el mantenimiento que a éstas se les da es superficial. En muchas ocasiones los usuarios del inmueble realizan modificaciones en la estructura, sin tomar en cuenta los grandes problemas que puede ocasionar (tumbar un muro de carga, construir dentro y sobre de la edificación, etc.) con estos cambios, es por eso que la conservación de los inmuebles juega un papel muy importante para mantener las estructuras funcionales y en perfecto estado. Muchos de estos cambios deben estar autorizados por un perito, ya que pueden causar daños significativos a la estructura y estos

daños no sólo afectan a la propia estructura, también afectan a las edificaciones adyacentes a ella, por esta razón el mantenimiento y la conservación en una edificación debe ser supervisada continua y exhaustivamente y no solamente el aspecto físico, sino también las secciones de los elementos de soporte.

Es por esto que hemos hecho un listado de características para el control, conservación y mantenimiento en estructuras en servicio, nuevas o viejas.

- * Hacer una revisión del proyecto arquitectónico y estructural para conocer las características originales con las que fue constituido.
- * Hacer una inspección detallada de la edificación, cuando ésta ha sido adquirida o sea contratado por primera vez el mantenimiento.
- * En caso de que el inmueble tenga modificaciones críticas en su estructura, analizar estas modificaciones y corregir posibles fallas.
- * Conservar el uso de la estructura para la que fue creada.
- * Brindar mantenimiento a los elementos de soporte.
- * Reforzar los elementos de soporte (si es necesario).
- * Dar mantenimiento general a la edificación con el fin de tenerla en óptimas condiciones.
- * Entregar al dueño de la construcción un programa anual de mantenimiento preventivo con el fin de que el propietario conserve su edificación en las mejores condiciones de servicio.

1.5 LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LAS EDIFICACIONES

El hombre, en su afán de prevenir todos los males que lo azotan, busca por todos los medios la manera de liberarse de ellos, aunque en ocasiones se tenga que lidiar con ellos lo mejor es erradicarlos de la zona donde estos actúan. Y nos referimos a los efectos naturales y efectos causados por los humanos los cuales modifican, afectando o mejorando las estructuras y naturalmente mucho se ha trabajado con el objeto de saber con antelación, ¿cuándo se presentará esta modificación? En el caso de que ésta se produzca por una causa humana se pueden controlar contemplando el riesgo que implica dicha modificación de esta, pero en caso que sea por un efecto natural, se requerirá de una inspección constate o una acción inmediata dependiendo del efecto que la naturaleza produzca sobre la estructura, a esta acción le damos el nombre de mantenimiento el cual puede ser dividido en dos grandes ramas: Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo. Esta acción tomada en forma programada y desarrollada por el personal técnico adecuado permitirá que las estructuras se conserven por muchos años dando el servicio para las que fueron creadas, ahora imaginemos que el mantenimiento que se les da a las estructuras no se les proporcionara por muchos años, ¿qué pasaría con una estructura, una calle, una colonia o una ciudad entera.

Diez mil años antes Latinoamérica fue habitada por los humanos, construyendo imperios y una gran cultura. Hoy en el continente se encuentran algunas de las ciudades más grandes del planeta, siendo esta civilización obra de los hombres, que sin ellos ¿Cuánto tiempo tardaría en desaparecer el legado de los latinoamericanos?

Sin reparaciones ni mantenimiento, ¿Cuánto durarían las estructuras en pie? Una vez que la raza humana desapareciera de la faz de la tierra, las inclemencias de tiempo, temblores, inundaciones y el constante crecimiento de la vegetación en la ciudad iniciarán el deterioro de las estructuras e instalaciones que hacen que las ciudades modernas funcionen.

DÍA 1 SIN HUMANO

Este es el primer día en que los humanos no habitan más la faz de la tierra y en las ciudades no ha cambiado en nada las estructuras que en éstas se encuentran, el ruido generado por los autos, aviones y la industria quedará en el pasado así como el bullicio de la gente que dejará de circular por las calles de esta gran ciudad, sin esmog ni ruido la poca vida silvestre y animal que en ésta se encuentran empezarán a vivir una nueva época de recuperación y crecimiento, el hedor que despedirán los desechos sólidos que las casas, oficinas e industrias han acumulado y que se quedaron almacenados en los contenedores de basura, atraerán una infinidad de animales carroñeros, roedores, aves, etc. Que empezarán a habitar la ciudad.

DÍA 2 SIN HUMANOS

Después de 36 horas sin humanos el sistema eléctrico empezará a fallar debido a la falta de mantenimiento de los reactores y al sobrecalentamiento de las maquinarias que los mantienen en operación. Los generadores de las termoeléctricas e hidroeléctricas dejarán de funcionar automáticamente por la falta de carga eléctrica, en las barriadas y zonas marginadas se desatarán incendios debido a las malas instalaciones eléctricas y a la cantidad de aparatos eléctricos conectados a estas tomas siendo imposible mitigar el fuego hasta que una lluvia haga el trabajo. La ciudad comenzará a quedar a oscuras, luego la periferia y así las demás ciudades que conforman el país y el mundo entero.

DÍA 7 SIN HUMANOS

Tras una semana sin humanos, las ciudades totalmente oscuras serán el nuevo habitat de los perros, gatos y roedores que deambularan por las calles vacías de humanos. Los incendios en las ciudades, caída de edificios o casas, por las explosiones derivadas de fugas de gas en casas o edificios matarán a muchos animales que quedarán aplastados o entre los escombros. Al dejar de funcionar el sistema eléctrico, otros sistemas como el drenaje también comenzarán a fallar ya que el bombeo que se requiere para trasladar las aguas negras a ríos de desfogue estará inactivo. El nivel freático de la ciudad tendrá una recuperación significativa trayendo con esto la inundación y el colapso de sistemas subterráneos como el sistema metro y el drenaje profundo ocasionando que el empuje del agua los fisure o los haga flotar.

El sistema de presas con que cuenta el país se saturará, al no poder desfogue las cantidades que se requieren para tener a las presas seguras de un rompimiento de cortina o un llenado de los embalses que propicien el desbordamiento de las mismas poniendo en riesgo los poblados que río abajo se encuentren, así como la vegetación y los animales que en esta zona habiten.

30 DÍAS SIN HUMANOS

Un mes después de que el planeta se halla quedado sin humanos, las aguas freáticas de la ciudad de México harán su primera aparición en las partes bajas de la gran ciudad, la explanada del Zócalo quedará sumergida por un espejo de agua que comenzará a aparecer en la gran capital. En las zonas altas, la tierra y el polvo arrastrado por los fuertes vientos se sedimentarán en las calles y carreteras generando una pequeña capa, en donde se depositaran pequeñas semillas de plantas silvestres que empezaran a germinar y a formar áreas verdes donde podrán crecer pastizales y arbustos, ganándole terreno al asfalto.

Este cambio en la vegetación incrementará la temperatura y la humedad de la zona haciendo propicio el crecimiento de hiedra la cual se adhiere a las paredes de casas y edificios e introduciéndose a estos, los pájaros y animales propios de la zona comenzarán a habitar estas construcciones haciendo de éstas sus refugio; mientras esto ocurre las plantas, árboles y arbustos hacen su trabajo en las paredes y cimentación de las estructuras, introduciendo sus raíces en grietas y hendiduras de fachadas, cimentaciones, carreteras, caminos y elementos estructurales, logrando con esto debilitar las construcciones y ponerlas en un riesgo latente de deterioro.

1 AÑO SIN HUMANOS

360 días después de la desaparición de los humanos, la vegetación le estará ganando terreno a las estructuras y muchas calles y carreteras desaparecerán bajo la abundante maleza que ha crecido sobre estas. En el Valle de México, el nivel freático de lo que fue el lago de Texcoco se ha recuperado en un 70% con respecto del nivel que tenía en la época del México-Tenochtitlan, debido a la no explotación de los mantos acuíferos, que apenas un año atrás eran consumidos por los habitantes de esta capital de forma desmedida y aunado a esto los ríos entubados que para estas fechas y debido a la flotación y la socavación de los mismos estarán fracturados o derruidos, vertiendo sus aguas en el Valle de México. Las obras subterráneas como el metro, correrán con la misma suerte y aunque tardaran más en deteriorarse, para estas fechas tendrá un daño importante; en cuanto al sistema de drenaje profundo de la ciudad, este fallará en los primeros días de la ausencia de los humanos, pero para estas fechas muchos tramos de la tubería ya dañados comenzaran a fallar y producirán hundimientos en zonas donde éste se encuentre más cerca de la superficie por el peso de las estructuras, que estarán además sumergidas en parte por el lago.

2 AÑOS SIN HUMANOS.

Las lluvias que en la ciudad azotan año tras año y con mayor frecuencia por el cambio de clima que la vegetación y la humedad de la zona generan, causan el deterioro de los grandes edificios y los túneles, drenajes y tuberías que aún subsisten en la capital y que ya empiezan a derrumbarse por toda la ciudad. La falta de mantenimiento de las estructuras y el incesante ataque de la naturaleza, propicia que el esplendor que una vez tuvo la ciudad más grande del mundo quede bajo agua o bajo la gran vegetación que ha ganado terreno en todo el valle.

5 AÑOS SIN HUMANOS.

Para entonces las ciudades costeras comenzarán a derruirse por el embate de la salinidad en las estructuras derivada del viento que azota a las estructuras y con una falta de mantenimiento adecuada la sal se pega a las estructuras, oxidando las mismas hasta causar su colapso. En la capital, las estructuras que alguna vez fueron el orgullo de esta ciudad ya no se pueden ver más en la faz de la ciudad y los animales salvajes toman posesión de las orillas del lago y de la amplia vegetación que ha crecido sin medida.

10 AÑOS SIN HUMANOS

Ya han permanecido por una década los principales edificios que en algún tiempo serían los más grandes de América Latina y solo están esperando un pequeño temblor para que desaparezcan bajo las aguas del Lago de Texcoco.

80 AÑOS SIN HUMANOS.

Sin mantenimiento de las estructuras comienzan a desaparecer o a ser devoradas por la selva que crece bajo y alrededor de ellas, todo esto debido a la degradación del concreto el cual es el material predominante en las construcciones y con un mínimo cambio atmosférico, vientos o pequeños temblores que modifican la estabilidad del terreno generan derrumbes; otro factor que afecta a las estructuras, es el intemperismo que pueden sufrir las estructuras metálicas que suele ser parte del edificio.

1 SIGLO SIN HUMANOS

Cien años sin humanos, todas las estructuras están derrumbadas o ya próximas a desaparecer, puertos fronterizos y estructuras marítimas no existirán más.

2. NORMATIVIDAD

La administración pública del Distrito Federal como órgano del gobierno y de acuerdo a su estatuto tiene a su cargo la prestación de los servicios públicos a los habitantes del Distrito Federal, según la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.

Además, tiene entre sus atribuciones el planear, organizar, normar y controlar la presentación de los servicios públicos así como la planeación y ejecución de obra y servicios públicos de impacto interdelegacional, así como mantener y operar en su caso, las obras públicas que correspondan al desarrollo y equipamiento urbanos; además de dictar las políticas generales sobre la construcción y conservación de las obras públicas y de los relativos a los programas de remodelación urbana en el Distrito Federal.

A las Delegaciones corresponde el dar mantenimiento a los monumentos públicos, plazas típicas e históricas y obras de ornato; el construir, rehabilitar y mantener las instalaciones de alumbrado público, sus vialidades secundarias; mantener los parques públicos y mercados, guarniciones y banquetas, puentes y pasos peatonales.

La Secretaría de Obras y Servicios, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente y la Comisión de Aguas del D.F., establecen la normatividad y supervisión de los programas de ahorro, reglamento y recursos de agua en el D.F., y entre estas secretarías además regulan y fomentan las actividades de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y establecen sistemas de tratamiento de aguas residuales.

En atención a las anteriores atribuciones, la Secretaría de Obras y Servicios ha determinado la elaboración de la normatividad de las obras públicas del Distrito Federal de acuerdo a los lineamientos que establecen las Reglas para la formulación e integración de las Normas y Especificaciones de las Obras Públicas, en un planteamiento general, las normas abarcan la planeación, estudios, anteproyectos, proyectos, construcción, supervisión, calidad de materiales, calidad de equipos y sistemas, puesta en servicio de obras, trabajos de conservación y mantenimiento y disposiciones particulares para la contratación y ejecución de obras.

2.1 LA NORMATIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO.

Los objetivos generales de la normalización son las actividades encaminadas a establecer, respecto a problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a un uso común repetido, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden de un contexto dado.

Las normas son preceptos legales, y contienen el conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por el Gobierno del D.F. que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecuciones y equipamiento de las obras, las puestas en servicio, en conservación y mantenimiento y la supervisión de estos trabajos, así como contemplando la medición y la base de pago de los conceptos de trabajo.

El propósito de la elaboración de las normas, es el de simplificar los procedimientos y unificación de criterios, por lo que éstas deberán contemplar el mayor número de casos de aplicabilidad.

En su aplicación, se deberá definir la tecnología general, la clasificación correspondiente al concepto en cuestión, las expresiones convencionales usadas en las normas y las especificaciones deben ser congruentes para su correcta interpretación partiendo de lo general a lo particular.

La Ley de Adquisiciones y Obras Públicas establece la obligación de las normas respectivas.

En el título de la planeación, programación y presupuestación, la fracción V del artículo 18., de la Ley que expresa que las dependencias y entidades formularán sus programas anuales de arrendamientos, adquisiciones y servicios considerando en su caso las normas aplicable conforme a la Ley Federal sobre metodología y normalización.

En el título tercero, de los procedimientos y los contratos, el artículo 29, en su párrafo tercero, establece que; tratándose de obra pública se requerirá contar con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción. Y a los servidores públicos que autoricen actos en contravención a lo dispuesto en dicho artículo, los hace acreedores a las sanciones que resulten aplicables.

En el apartado A fracción I del artículo 33, se señala que tratándose de obra pública, las bases que emitían las dependencias para las licitaciones públicas deben contener las normas de calidad de los materiales y especificaciones de construcción aplicables.

En el acuerdo emitido por el jefe del Departamento y publicado en el Diario Oficial del 22 de junio de 1990 en su artículo tercero, expresa:

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Que CONEPU (Coordinación Subsectorial de Normas Especificaciones y Precios Unitarios) puede establecer criterios para definir precios unitarios que sirvan de base para el pago de las obras y servicios relacionados con la misma, así como establecer las normas que rijan dichos trabajos.

Así mismo con base en el artículo tercero del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, se establece que para que lleve a cabo su planeación, programación y presupuestación de obras públicas, que realice así como las acciones de adjudicación, contratación y finiquito de las mismas, deberá contarse con las normas respectivas.

Tomando en cuenta que la Ley de Obras Públicas obliga a contar con las normas técnicas para la planeación, programación y presupuestación, el Gobierno del Distrito Federal ha venido desarrollando las Normas de Construcción del D.D.F., para que con el Reglamento de Construcción del Distrito Federal y las demás disposiciones legales y reglamentadas se apliquen conjuntamente.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL		
<i>Las Normas de Construcción para el G.D.F. tiene una estructuración definida la que a continuación se señala:</i>		
Libro 1		Disposiciones Generales
Libro 2	Tomo II	Agua a presión y alcantarillado, plantas potabilizadoras y tratamiento de desechos residuales
Libro 2	Tomo III	Cementerios, cimentaciones y estructuras, instalaciones en edificios y acabados.
Libro 2	Tomo IV	Normas de Supervisión y asesoría.
Libro 3	Tomo I	Construcción e instalaciones en urbanizaciones.
Libro 3	Tomo II	Construcción e instalaciones en edificaciones
Libro 4	Tomo I	Materiales básicos (calidad)
Libro 4	Tomo II	Materiales compuestos (calidad).
Libro 8	Tomo I	Conservación y mantenimiento en urbanización.
Libro 8	Tomo II	Conservación y mantenimiento en edificación
Libro 8	Tomo III	Conservación y mantenimiento en instalaciones eléctricas
Libro 8	Tomo IV	Conservación y mantenimiento en instalaciones mecánicas
Libro 9	Tomo I	Particularidades de normatividad en la obra pública, Procedimientos, Instructivos y Matrices para diversos cálculos no establecidos en las reglas; obras y servicios

Siendo el tema Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil, nos enfocaremos al Tomo II del Libro 8 que contempla lo siguiente:

Capítulo	Concepto
001	Generalidades
002	Cimentaciones
003	Estructuras en general
004	Instalaciones hidrosanitarias y pluviales
005	Instalaciones de gas
006	Acabados exteriores
007	Acabados interiores
008	Sistemas contra incendio
009	Impermeabilizaciones

Para lograr entender en su totalidad todo lo que las normas de construcción especifican dentro de la ley y la reglamentación de obras es necesario consultar todos los libros de estas normas con el fin de relacionar y aplicar óptimamente.

Dentro del transcurso de esta tesis iremos dando y nombrando algunos de los puntos de los capítulos de las normas de construcción con el fin de que se tenga una perspectiva amplia del uso de estas.

2.2 USO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO BASADO EN EL REGLAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

Como ya lo dijimos el uso de las leyes y normas para desarrollo urbano, edificación, etc., es muy complejo ya que todas se relacionan para brindar una mejor calidad en las edificaciones e inmuebles construidos o por construir.

Dentro del reglamento del D.F. en el artículo 5o. del título primero dice:

Para efectos de este reglamento, las edificaciones en el Distrito Federal se clasificarán en los siguientes géneros y rangos de magnitud:

GENERO		MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
I.	HABITACIÓN	
I.1	Unifamiliar	Vivienda mínima. 24 m2 mínimo para acciones de mejoramiento de vivienda existente. 33 m2 mínimo para vivienda nueva progresiva popular. 45 m2 mínimo para vivienda nueva terminada popular. 60 a 92 m2 vivienda de interés medio y residencial.
I.2	Plurifamiliar (de 3 a 50 viviendas)	hasta 4 niveles, de 5 hasta 10 niveles, más de 10 niveles
I.2.1	Conjuntos habitacionales (más de 50 viviendas)	hasta 4 niveles, de 5 hasta 10 niveles, más de 10 niveles

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
--------	------------------------------------

II.	SERVICIOS
II.1	OFICINAS

II.1.1	De administración pública (incluye bancos)	Hasta 30 m ²
II.1.2	De administración privada	de más de 30m ² hasta 100 m ² de más de 100 m ² hasta 1,000m ² de más de 1,000m ² y hasta 10,000m ² más de 10,000m ² hasta 4 niveles de 5 a 10 niveles más de 10 niveles

II.2	COMERCIO
------	----------

II.2.1	Almacenamiento abasto (por ej.: centrales de abasto o bodegas de productos perecederos, de acopio y transferencia, bodegas de semillas, huevos, lácteos o abarrotes, depósitos de maderas, vehículos, maquinaria, gas líquido, combustibles, gasolineras, depósitos de explosivos, rastros, frigoríficos u obradores, silos y tolvas)	hasta 1,000m ² de más de 1,000m ² hasta 5,000m ² más de 5,000m ²
II.2.2	Tiendas de productos básicos (por ej.: abarrotes, comestibles, comida elaborada, vinaterías, panaderías, venta de granos, semillas, forrajes, chiles, molinos de nixtamal, artículos en general, farmacias, boticas y droguerías)	hasta 250m ² más de 250m ²

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

	GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
II.2.3	Tiendas de especialidades	hasta 2,500m ² de más de 2,500m ² hasta 5,000m ² más de 5,000m ²
II.2.4	Tiendas de autoservicio	hasta 250 m ² de más de 250m ² hasta 5,000 m ² más de 5,000 m ²
II.2.5 II.2.6	Tiendas de departamentos Centros comerciales (incluye mercados)	hasta 2,500 m ² de más de 2,500m ² hasta 5,000m ² de más de 5,000m ² hasta 10,000m ² más de 10,000m ² hasta 4 niveles más de 4 niveles
II.2.7	Venta de materiales y vehículos (por ej.: materiales de construcción, eléctricos, sanitarios; ferreterías; vehículos, maquinaria; refacciones; deshuesaderos; talleres de vehículos o maquinaria)	hasta 250m ² de más de 250m ² hasta 500m ² más de 500m ² hasta 1,00m ² de más de 1,000 hasta 5,000m ² de más de 5,000 hasta 10,000m ² más de 10,000m ²
II.2.8	Tiendas de servicios (por ej.: baños públicos, salones de belleza, peluquerías, lavanderías tintorerías, sastrerías, talleres de reparación de artículos en general, servicios de limpieza y mantenimiento de edificios, servicios de alquiler de artículos en general)	hasta 100m ² de más de 100m ² hasta 500m ² más de 500m ²

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO		MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
II.3	SALUD	
II.3.1 II.3.2	Hospitales Clínicas y centro de salud (por ej.: consultorios, centros de salud, clínicas de urgencias y generales y laboratorios)	hasta 10 camas o consultorios más de 10 camas o consultorios hasta 250m2 más de 250m2 hasta 4 niveles de 5 hasta 10 niveles más de 10 niveles
II.3.3	Asistencia social (por eje.: centros de tratamiento de enfermedades crónicas, de integración, de protección, orfanatos, casas de cuna, y asilos)	hasta 250 ocupantes, más de 250 ocupantes
II.3.4	Asistencia animal	hasta 300m2 más de 300m2

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
---------------	---

II.4	EDUCACIÓN Y CULTURA
------	---------------------

II.4.1	Educación elemental	hasta 250 concurrentes
II.4.2	Educación media	más de 250 concurrentes
II.4.3	Educación superior	hasta 4 niveles
II.4.4	Institutos científicos	de 5 hasta 10 niveles
II.4.5	Instalaciones para exhibiciones (por ej.: jardines botánicos, zoológico, acuarios, galerías de arte, exposiciones temporales, planetarios)	más de 10 niveles hasta 1,000m ² de más de 1,000m ² hasta 10,000m ² más de 10,000m ² hasta 4 niveles más de 4 niveles

II.4.6	Centros de información (por ej.: archivos, centros procesadores de información, bibliotecas, hemerotecas)	hasta 500m ² más de 500m ² hasta 4 niveles más de 4 niveles
--------	---	---

II.4.7	Instalaciones religiosas (templos, lugares de culto y seminarios)	hasta 250 concurrentes más de 250 concurrentes
--------	---	---

II.4.8	Sitios históricos	cualquier magnitud
--------	-------------------	--------------------

II.5	RECREACIÓN
------	------------

II.5.1	Alimentos y bebidas (por ej.: cafés, fondas, restaurantes, cantinas, bares, cervecerías, pulquerías, centros nocturnos)	hasta 120m ² más de 120m ² hasta 250 concurrentes más de 250 concurrentes
--------	---	--

II.5.2	Entretenimiento (Por ej.: auditorios, teatros, cines, salas de concierto, cines, centro de convenciones, teatros al aire libre, ferias, circos y autocinemas)	hasta 250 concurrentes más de 250 concurrentes
--------	---	---

II.5.3	Recreación social (Por ej.: centros comunitarios, culturales, clubes campestres, de golf, clubes sociales, salones para banquetes, fiestas o baile)	hasta 250 usuarios más de 250 usuarios
--------	---	---

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
--------	------------------------------------

II.5.4	Deportes y recreación (por ej.: pistas de equitación, lienzos charros, canchas y centros deportivos, estadios, hipódromos, autódromos, campos de tiro, boliche, billares, pistas de patinaje electrónicos o de mesa)	hasta 5,000m ² más de 5,000m ² hasta 250 concurrentes de 251 a 1,000 concurrentes de 1,001 a 10,000 concurrentes más de 10,000 concurrentes
--------	--	--

II.6	ALOJAMIENTO
------	-------------

II.6.1	Hoteles	hasta 100 cuartos
II.6.2	Moteles	más de 100 cuartos hasta 4 niveles de 5 a 10 niveles más de 10 niveles
II.6.3	Casas de huéspedes y albergues	hasta 25 ocupantes de 26 a 100 ocupantes más de 100 ocupantes

II.7	SEGURIDAD
------	-----------

II.7.1	Defensa (fuerza Aérea Armada y Ejército)	Hasta 250 ocupantes más de 250 ocupantes cualquier magnitud
II.7.2	Policía (garitas, estaciones, centrales de policía, encierro de vehículos)	
II.7.3	Bomberos	
II.7.4	Reclusorios y reformatorios	
II.7.5	Emergencias (puestos de socorro y centrales de ambulancias)	

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
--------	------------------------------------

II.8	SERVICIOS FUNERARIOS
------	----------------------

II.8.1	Cementerios	hasta 1,000 fosas
II.8.2	Mausoleos y crematorios	más de 1,000 fosas
II.8.3	Agencias Funerarias	hasta 300m2 de más de 300m2 hasta 250 concurrentes más de 250 concurrentes

II.9	COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
------	------------------------------

II.9.1	Transportes terrestres, estaciones y terminales	Hasta 1,000m2 cubiertos más de 1,000m2 cubiertos
II.9.2	Transportes aéreos	Cualquier magnitud
II.9.3	Comunicaciones (por ej.: agencias y centrales de correos, telégrafos y teléfonos, estaciones de radio y televisión, estudios cinematográficos)	Cualquier magnitud

III	INDUSTRIAS
-----	------------

III.1	Industria pesada	hasta 50 trabajadores
III.2	Industria mediana	más de 50 trabajadores
III.3	Industria ligera	

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

GENERO	MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN
--------	------------------------------------

IV	ESPACIOS ABIERTOS
----	-------------------

IV.1	Plazas y explanadas	hasta 1,000m ² más de 1,000m ² hasta 10,000m ² más de 10,000m ²
IV.2	Jardines y parques	Hasta 1ha. de más de 1ha. hasta 5ha. de más de 5ha. hasta 50ha más de 50 has.

V	INFRAESTRUCTURA
---	-----------------

V.1	Plantas, estaciones y subestaciones	cualquier magnitud
V.2	Torres, antenas, mástiles y chimeneas	Hasta 8m de altura de más de 8m de altura hasta 30m de altura más de 30m de altura
V.3 V.4 V.5	Depósitos y almacenes Cárcamos y bombas Basureros	Cualquier magnitud

VI.	AGRÍCOLA, PECUARIO Y FORESTAL
-----	-------------------------------

VI.1	Forestal	hasta 50 trabajadores
VI.2	Agropecuario (por ej.: agroindustrias, establos, caballerizas y granjas	de 51 a 250 trabajadores más de 250 trabajadores

Se considerará vivienda mínima la que tenga, cuando menos, una pieza habitable y servicios completos de cocina y baño.

Con fines prácticos el artículo anterior lo hemos citado para poder referenciar los alcances de la conservación y mantenimiento dentro de las edificaciones con base en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

El reglamento contempla en el Título Octavo del capítulo único el uso y conservación de predios y edificaciones.

Este capítulo habla de la seguridad de las estructuras y las medidas de protección que las edificaciones debe tener, así como la conservación del uso del predio o la edificación, la obligación del propietario del inmueble para mantener en perfectas condiciones la edificación y los equipos de seguridad que cualquier edificación debe tener. También de este capítulo tomaremos referencias cuando así lo requiramos dentro del desarrollo de la tesis

2.3 RESPONSABILIDADES LABORALES DEL MANTENIMIENTO.

El Acuerdo sobre la Nueva Cultura Laboral establece una serie de compromisos a los cuales ha denominado deberes, tanto de los trabajadores, patrones, organizaciones sindicales y autoridades, así como en la impartición de justicia, reglas para el desarrollo económico y consideraciones en materia de educación, capacitación y productividad, los cuales en su gran mayoría sólo son un extracto de los principios más importantes contenidos en el artículo 123 de nuestra Constitución, la legislación laboral, y el Acuerdo Nacional para la Elevación de la Productividad y la Calidad (ANEPC).

Bajo el marco estructural de la Nueva Cultura Laboral, destacamos los aspectos relevantes de los deberes de los trabajadores y patrones señalando los avances que pudieran apreciarse en relación con estas mismas obligaciones, ya consignadas en los diversos ordenamientos legales y en el Acuerdo Nacional para la Elevación de la Productividad, firmado desde el año de 1992.

El propósito de esta nota, se traduce en que los directivos de las empresas encargados de las relaciones laborales puedan apreciar el contenido y mensaje de estos postulados, a efecto de ponerlos en prácticas concentradas, que tiendan a mejorar el ámbito de las relaciones obreros-patronales.

DEBERES DE LOS TRABAJADORES.

<i>NUEVA CULTURA LABORAL</i>	<i>LEY FEDERAL DEL TRABAJO</i>
* Asumir íntegramente sus responsabilidades en el trabajo.	Obsérvese el énfasis de compromiso con el que se destaca el enunciado, a diferencia del texto legal actual: Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables (art. 134 frac. I de la Ley Federal del Trabajo).
* Preservar los bienes de la empresa.	El nuevo texto destaca una obligación solidaria de los trabajadores con el patrón, a diferencia del texto legal actual "...y conservar en buen estado los instrumentos y útiles que se les haya dado para el trabajo (art. 134 frac. VI).
* Actuar con honestidad en la ejecución de sus labores, orientados siempre por la veracidad, probabilidad, esfuerzo, creatividad y productividad.	Los términos de honestidad y veracidad son relacionados por primera vez en el ámbito laboral como valores de la conducta de los trabajadores. El texto legal actual solo menciona: ejecutar el trabajo por la intensidad, cuidado y esmero apropiados (art. 134 frac. IV de la Ley Federal del Trabajo y punto referente de la Remuneración contenida en el ANEPC).
* Capacitarse para elevar la productividad como medio de superación personal y colectiva.	El texto supera los objetivos legales de la capacitación, y amplía el propósito individual contenido en el ANEPC (art. 153-H de la Ley Federal del Trabajo y punto de referencia a la Capacitación del ANEPC).
* Realizar sus labores con la calidad, esmero y cuidado apropiado.	Se recoge el elemento de la calidad adicionalmente a los que ya contempla el texto legal, pero que en alguna forma ya se contemplaba por el capítulo de Remuneración del ANEPC, al señalar: revisar y actualizar los esquemas de remuneración para que estos contribuyan a la motivación y estímulo del trabajador, y reflejen adecuadamente su contribución a la productividad y a la calidad... (Art. 134 frac. IV de la Ley federal del Trabajo y punto citado del ANEPC).

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

<p>* Respetar a todos sus compañeros y al personal directivo de la empresa, procurando ayudarlos en todo aquello que tienda al mejor desempeño de su trabajo.</p>	<p>Sin duda un postulado adicional a los contemplados en la ley y acuerdos citados, en el que se establece un principio de solidaridad y de tendencia hacia el trabajo en equipo.</p>
<p>* Mantener una actitud de diálogo con todos los miembros de la empresa, personal directivo y demás trabajadores, privilegiando sus argumentos apegados a la razón y a las normas.</p>	<p>Se reitera el contexto del punto del ANEPC, aun cuando dirigido al ámbito global de las relaciones obrero patronales, referente al fortalecimiento de las relaciones laborales, cuando señala: desarrollar en las empresas y centros de trabajo, de acuerdo a las condiciones y características de cada uno, nuevas formas de diálogo que permitan abordar y concentrar de manera objetiva, los programas de calidad y productividad... (Punto citado del ANEPC).</p>
<p>* Guardar lealtad y confidencialidad debidas respecto a los procesos productivos, administrativos y técnicos de la empresa en la que laboran.</p>	<p>Se adiciona el concepto de lealtad al de confidencialidad que ya contempla la legislación laboral, al señalar: guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales y de fabricaciones de los productos... (Art. 134, frac. XIII de la Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Abstenerse de obstaculizar la debida marcha de los procesos laborales.</p>	<p>Se confirma el postulado de lealtad a favor de la empresa, en lo que puede considerarse un verdadero agregado a estas obligaciones dentro del marco de la Nueva Cultura Laboral.</p>
<p>* Considerar la participación sindical como un medio para hacer efectiva la defensa justa de los legítimos intereses de los agremiados.</p>	<p>Se agregan des elementos al concepto legal de sindicato, en los que sin dejar de reconocer la validez de esta asociación y sus propósitos, se marca un lineamiento de apego a la veracidad en su actuación (art. 356 de la Ley Federal del Trabajo).</p>

DEBERES DE LOS PATRONES.

<p>* Privilegiar el respeto, buen trato y dignificación de los trabajadores, en un marco de justicia y equidad.</p>	<p>Se agrega a la conducta patronal, los valores del respeto y dignificación de los trabajadores, que superan el principio general contenido en el artículo 2 de la legislación, cuando señala las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y la justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones. Al mismo tiempo reitera el texto del ANEPC en el capítulo referente al Énfasis en los Recursos Humanos, cuando destaca: promover dentro de los centros de trabajo prioritariamente las políticas orientadas a la superación cualitativa de los recursos humanos y a la creación de un entorno que favorezca la humanización del trabajo... (Art. 2 de la Ley Federal del Trabajo y capítulo citado del ANEPC).</p>
<p>* Retribuir a los trabajadores con un salario remunerador conforme a lo que establece la ley.</p>	<p>El punto resulta reiterativo al texto legal y al contexto del ANEPC; en su caso faltaría su definición (art. 85 de la Ley Federal del Trabajo y Punto citado referente a la Remuneración del ANEPC).</p>
<p>* Proporcionar a sus trabajadores la capacitación adecuada y los elementos necesarios para el buen desempeño de su trabajo, procurando tecnología, equipos y materia prima de calidad, a fin de alcanzar el mejoramiento sostenido de la productividad en las empresas, así como contribuir al fomento de las actividades culturales y deportivas.</p>	<p>Aun cuando la obligación responde al texto constitucional legal y del propio ANEPC, destaca el énfasis con el que se señala la obligación de proporcionar los elementos necesarios no sólo para el desempeño del trabajo, sino para alcanzar un proceso sostenido de productividad (art. 123 Constitucional, frac. XIII y 132 frac. III, de la Ley Federal del Trabajo y punto referente a la Capacitación del ANEPC).</p>
<p>* Cumplir sus obligaciones en materia de seguridad social y de vivienda para los trabajadores.</p>	<p>Principio contenido ya en el marco legal actual (art. 123 Constitucional, frac. XXIX y XII respectivamente, art. 12 frac. I de la Ley Federal del Seguro Social, y capítulo III, título IV de la Ley Federal del Trabajo, este último referente a la vivienda para los trabajadores).</p>

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

<p>* Observar las medidas de seguridad e higiene y propiciar el desarrollo de un ambiente de trabajo que promueva la mejor protección de la salud de los trabajadores.</p>	<p>Contenido en el texto legal, reitera el punto del ANEPC referente a las Condiciones de Trabajo al señalar: el incremento de la productividad y de la calidad, y el desarrollo pleno de las capacidades del trabajador exigen de condiciones de trabajo idóneas que le permitan desempeñar su función en un medio más humano y en un entorno propicio a su seguridad y a su realización personal (art. 123 Constitucional, fracc. XV, 132 fracciones XVI, XVII y XVII, así como 509 al 512-F de la Ley Federal del Trabajo y punto citado del ANEPC).</p>
<p>* Procurar una administración eficiente, que permita optimizar el uso de los recursos, organizando a sus trabajadores de forma productiva.</p>	<p>Reitera los puntos contenidos en el ANEPC.</p>
<p>* Llevar a cabo la planeación de las empresas a mediano y largo plazo, de forma tal que, aun en caso de restauración de las mismas, se privilegie la preservación de la planta de trabajo.</p>	<p>Nuevo postulado que recoge el valor de la conservación de las fuentes de trabajo, derivado del fenómeno producido con motivo de la crisis económica que vive el país, y que dio como resultados despidos masivos y en ocasiones no razonados.</p>
<p>* Informar a quienes integran la empresa con oportunidad, claridad y veracidad de la realidad del desempeño de la misma.</p>	<p>Uno de los postulados reconocidos por la Administración del Personal, se integra ahora como obligación patronal en el marco de esta nueva cultura.</p>
<p>* Abstenerse de obstaculizar la debida marcha de los procesos laborales.</p>	<p>Al igual que en el caso de los trabajadores, se exige a los patrones un principio de lealtad hacia la organización, que se traduzca en el objetivo de resultados comunes.</p>
<p>* Desempeñar los puestos de representación laboral con vocación de servicio.</p>	<p>Como un nuevo principio, exige el sector patronal, participar con seriedad y profesionalismo en el ámbito de las comisiones internas y organismos empresariales.</p>

DEBERES DE LOS SINDICATOS DE TRABAJADORES.

<p>* Conducirse apegados a derecho, con vocación de servicio y con firmeza a principios éticos en beneficio de sus asociados.</p>	<p>Tomando como base la definición legal de sindicato, se agregarán los conceptos de vocación de servicio y principios éticos, con lo cual se pretende regresar a la institución a su sentido de verdadera representatividad, cuya función primordial lo representa la tutela de sus agremiados (art. 356, Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Velar en todo momento por el mejoramiento y la defensa justa de los respectivos intereses de sus asociados.</p>	<p>Tomando la misma vía que el principio anterior, destaca un llamado al análisis sobre la defensa de lo que resulte razonable y congruente, dadas las circunstancias económicas de la empresa y de su entorno, en defensa de los intereses del organismo sindical (art. 356, Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Mantener una actitud de diálogo, respeto, armonía y buena fe en todas las relaciones con su contraparte.</p>	<p>Como un nuevo postulado se maneja una expectativa de conducta por parte del sindicato en su relación con la empresa, basada en valores, que se podrían sustentar en un principio de veracidad.</p>
<p>* En las revisiones salariales y contractuales, en su caso, acordar remuneraciones y prestaciones tales que satisfagan las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural y para proveer a la educación obligatoria de sus hijos, teniendo en cuenta la situación económica general del país y de las empresas en particular.</p>	<p>Se recoge literalmente el texto conceptual contenido en la ley sobre el salario mínimo, en cuanto a que la remuneración debe cubrir las necesidades primordiales del trabajador, agregándose ahora en el postulado, que para tal efecto deberá considerarse también la situación económica de la empresa y del país en general (art. 90, segundo párrafo de la Ley Federal del Trabajo).</p>

DEBERES DE LAS ASOCIACIONES PATRONALES

<p>* El reconocimiento de la libertad de asociación, ceñirse siempre a conductas apegadas estrictamente a derecho, a fin de evitar las confrontaciones ilegales por la titularidad de los contratos colectivos.</p>	<p>Se reitera el principio de libertad de asociación contenido en la legislación laboral, a efecto de evitar controversias innecesarias en la titularidad de los contratos colectivos (art. 358, Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Llevar a cabo las elecciones sindicales que correspondan, en un clima de armonía, respeto y con sentido democrático.</p>	<p>Basado también en la disposición laboral que faculta a los sindicalizados a elegir libremente a sus representantes, se subraya la necesidad de manejar las mismas con un sentido de armonía y respeto, y particularmente como la más importante, con un sentido democrático (art. 359 y 371-frac. IX, Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Salvaguardar el patrimonio sindical para alcanzar plenamente los fines de la organización.</p>	<p>Bajo terminología diversa, pero con el mismo sentido, se reitera la disposición legal que establece la obligación a la directiva de los sindicatos de proteger el patrimonio de la organización en la que el propio texto legal, yendo más allá del postulado, califica como no dispensable (art. 373, Ley Federal del Trabajo).</p>

DEBERES DE LAS AUTORIDADES DEL TRABAJO

<p>* Respetar los derechos de los trabajadores y de los patrones procurando la armonía entre los factores productivos, en el marco de la ley.</p>	<p>Se reitera el postulado contenido en los principios generales de la Ley Federal del Trabajo, al referirse a las necesidades de conseguir equilibrio y la justicia social en las relaciones obrero patronales (art. 2o., Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Promover la creación de condiciones adecuadas para el éxito de las empresas y el bienestar de los trabajadores.</p>	<p>Propuesta contenida en el Acuerdo Nacional para Elevar la Productividad y la Calidad (ANEPC), cuando destaca en el capítulo referente al Entorno Macroeconómico Social propicio a la Productividad y Calidad, como obligación de las empresas: acentuar su función en las relaciones laborales, de acuerdo con las necesidades de la modernización entre los actores productivos el diálogo y el respeto a su organización (punto seis del ANEPC).</p>
<p>* Actuar siempre apegadas a derecho y a principios éticos en beneficio de los mejores intereses de la sociedad.</p>	<p>Se reitera el principio de la observancia de la ley, amén de los valores éticos que en este documento sí tiene cabida (art. 1o., Ley Federal del Trabajo)</p>
<p>* Ejercer sus atribuciones conforme al principio de legalidad, con un estricto sentido de la justicia y equidad, y comprobada honradez y eficiencia.</p>	<p>Se recoge el postulado legal y principio del ANEPC ya señalado en párrafos anteriores, al que se agrega específicamente el concepto de honradez (art. 2o Ley Federal del Trabajo y punto seis del ANEPC).</p>
<p>* Ser factor de confluencia de las partes, procurando la solución conciliatoria de los conflictos.</p>	<p>Se maneja el fomento a una tendencia dirigida a la conciliación como instancia idónea en la solución de conflictos.</p>
<p>* En el caso de las autoridades, resolver los litigios de manera pronta, completa, justa e imparcial.</p>	<p>Se reitera el principio constitucional de los expedientes en la implantación de la justicia, así como la actitud de la junta para subsanar demandas incompletas, agregándose en el postulado la necesidad de sustentarlas la justicia y la imparcialidad (art. 685, Ley Federal del Trabajo).</p>
<p>* Capacitarse y actualizarse permanentemente.</p>	<p>Nuevos postulados de particular importancia, que implica una obligación ineludible para las autoridades jurisdiccionales.</p>

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

* Propiciar, vigilar y hacer que se cumplan las normas laborales.

Se reitera el principio de legalidad que consagra el propio artículo 16 constitucional.

3. CONCEPTOS DEL MANTENIMIENTO

3.1 GENERALIDADES

Para poder entender los conceptos que manejaremos durante el transcurso de la tesis es necesario comprender los conceptos básicos del mantenimiento.

PREDIO: Entendemos por predio toda aquella extensión de tierra la cual no contiene ningún tipo de construcción.

EDIFICACIÓN: Son todas las construcciones que se encuentran sobre un predio.

INMUEBLE: Es el conjunto del predio y la edificación que en él se encuentran.

EDIFICIOS: Son el conjunto de elementos constructivos e instalaciones que combinados en forma adecuada define los espacios interiores y los servicios que el hombre requiere para realizar la mayor parte de sus actividades.

Una vez definido algunos de los términos más usados en esta tesis podemos continuar con los conceptos de la Conservación y Mantenimiento.

Nos hemos preguntado muchas veces la relación que existe entre la Conservación y el Mantenimiento, ¿la Conservación depende del Mantenimiento? o el ¿Mantenimiento depende de la Conservación? o ¿la Conservación y el Mantenimiento interactúan conjuntamente? Para poder despejar estas dudas es necesario conocer las definiciones de cada uno de ellos.

Muchas instituciones tienen sus propias definiciones de conservación y mantenimiento, dentro de estas instituciones se encuentra el Gobierno del Distrito Federal que en sus Normas de Construcción dice: Conservación es el resultado de una serie de decisiones y acciones para preservar un edificio con las características originales con las cuales fue proyectado y construido, evitando que sufra modificaciones o deterioros a través del tiempo. Por su parte, el Mantenimiento es el conjunto de acciones concretas necesarias para prevenir y corregir deterioros o fallas en un edificio y así poder usarlo en óptimas condiciones.

Con estas definiciones y otras muchas que se investigaron en diferentes instituciones tanto gubernamentales como privadas hemos llegado a una definición de Conservación y Mantenimiento en Edificación.

CONSERVACIÓN: Son los actos para mantener y preservar los inmuebles en las condiciones originales para las que fue edificado sin permitir cambios tanto en su estructura como en su uso durante su vida útil.

MANTENIMIENTO: Son los procesos rutinarios para prevenir y corregir posibles fallas o defectos que una edificación pueda tener con el fin de conservar en perfectas condiciones de servicio y de funcionamiento económico el inmueble, durante su vida.

El mantenimiento también considera la economía enfocada al ahorro en el costo del ciclo de vida de todo inmueble, para lograr esto tenemos que proponernos algunos objetivos que son:

- Preservar el valor de los bienes físicos.
- Maximizar la disponibilidad de los bienes físicos.
- Minimizar los costos de operación.

Con lo cual podemos decir que el mantenimiento es el responsable de los bienes físicos de la Empresa y por lo tanto su primer compromiso es el conocimiento de éstos, determinando un campo de aplicación.

La importancia en el área de mantenimiento será la de la inversión de la empresa en sus bienes físicos y del mejor uso de éstos por su condición y estado.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS BIENES FÍSICOS.

Para el desarrollo del Mantenimiento es indispensable conocer los bienes físicos para lo cual es necesario establecer una clasificación básica de éstos.

- IDENTIFICACIÓN.

Es necesario brindarle una identificación a cada bien físico con el fin de clasificarlo y conocer las necesidades de conservación y mantenimiento que el inmueble requiere, esta clasificación debe ser sencilla y comprensible.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

IDENTIFICACIÓN DE LOS BIENES FÍSICOS

EDIFICIOS:	IDENTIFICACIÓN
Almacenes (bodegas)	B
Cobertizos	C
Plantas (naves)	N
Oficinas	O
Hoteles	H
Hospitales	S
Servicios	V
Talleres	T
Industrias	I
ÁREAS ABIERTAS:	
Accesos	A
Estacionamientos	E
Expansión	X
Estadios	D
Jardines	J
Patios	P
Plazas	L
EQUIPO:	
PRODUCCIÓN	
Herramientas	R
Máquinas	M
Proceso	C
MANIOBRAS	
Fijos	F
Movibles	W
Transporte	G
SERVICIO	
Infraestructura	I
Administrativos	N
INSTALACIONES	
Básicas	Generales
especiales	Proceso

TABLA 3.1

3.3 CLASIFICACIÓN DE INMUEBLES.

- PUNTOS DE VISTA DE TIPO CONSTRUCTIVO
 - Edificios
 - Construcciones conmemorativas (Monumentos)
 - Conjuntos
 - Terrenos
 - Parque y jardines
 - Fondos
 - Reservas
 - Derechos
- PUNTO DE VISTA SOCIOCULTURAL
 - Catalogados - El intervenirlos tiene muchas restricciones
 - No catalogadas
- PUNTO DE VISTA DE SEGURIDAD
 - Peligroso (inmuebles o áreas)
 - No Peligrosos
- PUNTO DE VISTA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - Altos
 - Bajos
- PUNTO DE VISTA DE USO
 - Uso principal-Altura-Claros de Techo-Ocupantes
 - Residencial o habitación
 - Servicios de oficina
 - Comercio
 - Educación y cultural
 - Recreación
 - Alojamiento
 - Seguridad
 - Servicios funerarios
 - Comunicaciones y transportes
 - Industria
 - Espacios abiertos
 - Infraestructura
 - Agrícola, pecuario y forestal
- POR SU PRIVACIDAD DE ACCESO Y/O DENSIDAD O CAPACIDAD
 - Privados
 - Concentración pública

3.4 IMPORTANCIA RELATIVA.

Ya que tengamos bien identificados los bienes físicos estos deben ser ordenados en base a su importancia relativa la cual permita brindarles un mantenimiento adecuado. Este orden puede ser:

- Cuál es su principal función (tabla 4.1).
- Importancia dentro de la empresa en cuanto a:
 - * Costo
 - * Trascendencia en el proceso
 - * Tiempo
 - * Valor agregado y utilidad al servicio o producto
- Gravedad y consecuencias que acarrearía si fallara

- PRIORIDAD.

Muchas veces no tenemos tiempo de clasificar u ordenar los bienes físicos para brindarles un Mantenimiento Preventivo o Correctivo debido a que las necesidades que los bienes físicos tienen son prioritarias, es por esto que las hemos clasificado en :

- | | | |
|------------------|---|--|
| * Emergencia | > | hacerlo de inmediato. |
| * Disponibilidad | > | Programar para hacer después. |
| * Diferir | > | Programar para cuando haya carga baja de trabajo o recursos. |
| * Cancelar | > | Ocasionalmente. |

3.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO.

Ya habíamos mencionado que el mantenimiento en diferentes áreas converge en un punto y este es el Mantenimiento Preventivo y Correctivo, pero en este capítulo nos daremos cuenta que no son los únicos dos tipos de mantenimiento que existen.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: son las medidas o las acciones a tomar para la detección de fallas con base a un estudio y programa para lograr anticiparse a éstas, las cuales se pueden presentar en elementos de soporte o alguna otra parte del edificio.

El organizar y planear el mantenimiento preventivo a los inmuebles nos ayuda a corregir posibles fallas que no son visibles, para determinar o detectar una posible falla es necesario realizar una inspección periódicamente al inmueble.

Independientemente del plan de mantenimiento que una edificación pudiese tener, continuamente los propietarios o los usuarios de estos les brindan un mantenimiento continuo, a esto le llamamos **Mantenimiento Rutinario**.

MANTENIMIENTO RUTINARIO: Es el conjunto de tareas constantes y comunes que el personal de operación o de producción o el propio dueño del inmueble efectúa periódicamente.

Este tipo de mantenimiento no requiere de un control detallado o estricto como el que se aplica al Mantenimiento Preventivo Programado. Al realizar este tipo de mantenimiento muchas veces se puede modificar alguna parte de la edificación siempre tomando en cuenta el no modificar elementos estructurales de gran importancia como trabes, columnas, muros de carga, losas, cimentaciones, etc., a este tipo de mantenimiento se le ha llamado **Mantenimiento Creativo**.

MANTENIMIENTO CREATIVO: Este tipo de mantenimiento permite el desarrollo de la inventiva, creatividad e investigación del MANTENENTE (personal encargado del mantenimiento), logrando modificar el diseño arquitectónico sin modificar el diseño estructural del inmueble.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO: Muchos textos determinan este mantenimiento como la realización de diferentes pasos previos a la falla. Pero este procedimiento resulta repetitivo si lo comparamos con el mantenimiento preventivo.

El Mantenimiento Predictivo contempla los siguientes puntos:

- * Diagnóstico del estado de los bienes físicos.
- * Tiempo de servicio.
- * Condiciones de operación.
- * Análisis de Ingeniería.
- * Información Estadística.
- * Resultados de la Inspección.

Si nos ponemos a analizar las características del Mantenimiento Preventivo podemos llegar a la conclusión de que el Mantenimiento Predictivo forma parte integral del Mantenimiento Preventivo ya que este predice posibles fallas que pudiesen ocurrir en un inmueble. Bueno, pero qué pasa cuando una falla ocurre, aun y cuando tengamos documentado, programado y realizado un Mantenimiento Rutinario, Preventivo, Creativo, etc., la cual pudo haber sido ocasionada por un efecto natural o accidental externo al comportamiento de la estructura. Para esto existe el Mantenimiento Correctivo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Son las medidas a tomar para la eliminación de las fallas cuando éstas se presentan, ya sean fallas avanzadas, totales o iniciales, las cuales coaccionan paros en el uso normal del inmueble.

El Mantenimiento Correctivo se caracteriza por la **REPARACIÓN Y REMPLAZO** de las fallas que se presenten en el inmueble a lo largo de su vida. A diferencia del

Mantenimiento Preventivo, el correctivo no tiene ninguna organización, planeación, predicción etc., ya que la falla solo se presenta y hay que corregirla.

3.6 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento, en su afán de cubrir todas las necesidades que los inmuebles requieren y la respuesta que se necesita para atacar los elementos a reparar o conservar, entra en una dinámica la cual requerirá de implantación de sistemas administrativos empresariales para brindar y aplicar los recursos destinados para tal objetivo, pero con un orden y control de los recursos que integrados a un sistema de mantenimiento nos den los mejores resultados tanto económicos como de operación.

Dicho sistema deberá ser "dinámico", esto quiere decir que la comunicación de la directiva con las diferentes áreas que se encuentran a su cargo debe ser rápida, expedita y constante para poder implantar y llevar a cabo un eficiente Sistema de Mantenimiento Empresarial.

Pero para que el Mantenimiento pueda ser dinámico es necesario revisar el funcionamiento del sistema, para poder comprobar su seguimiento y efectividad. Para lograr esto es necesario seguir algunos sencillos pasos:

DINÁMICA DEL MANTENIMIENTO

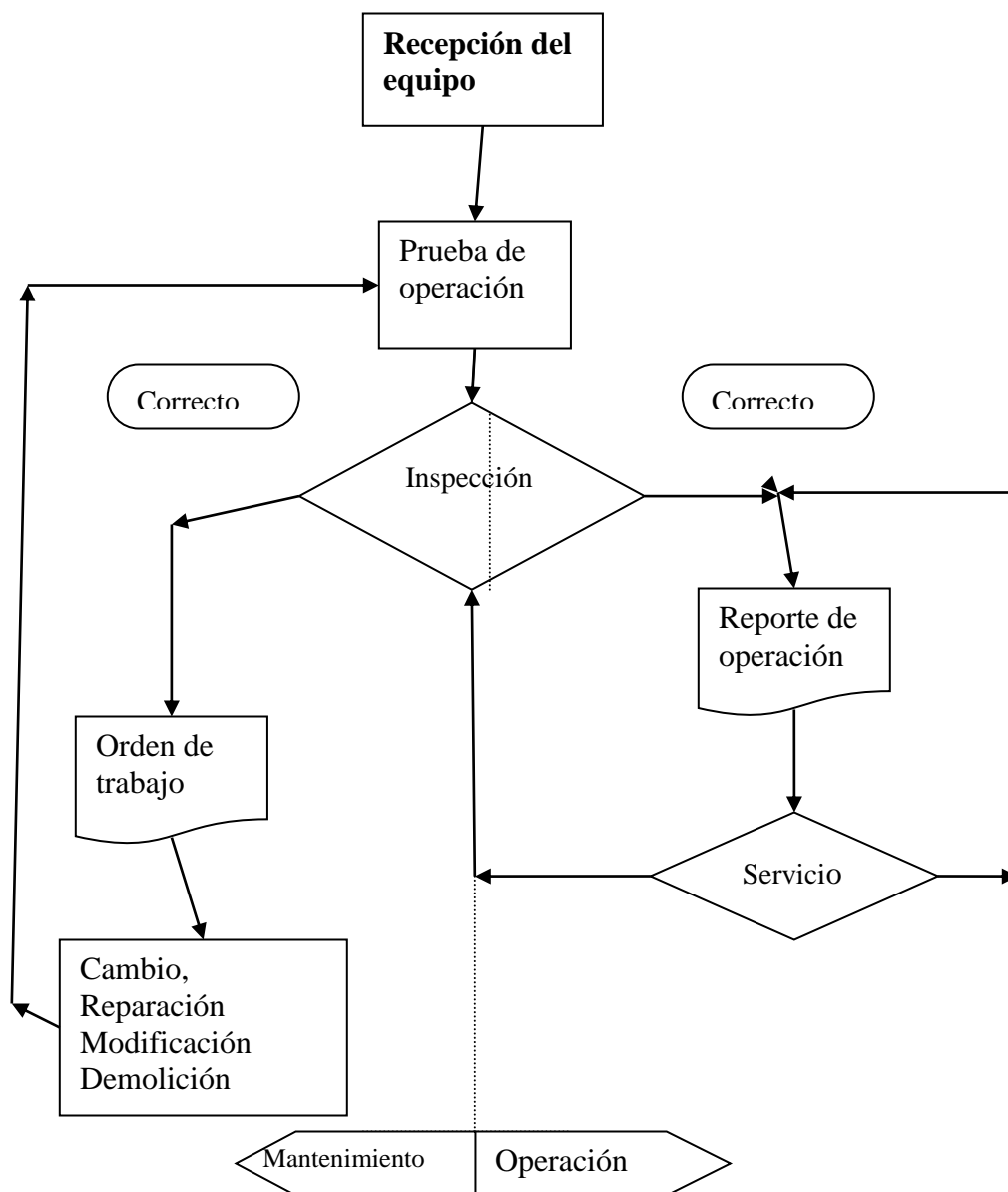
- PLANEACIÓN
 - Metas
 - Objetivos
- ORGANIZACIÓN
 - Estructuras
 - Personal
- PROGRAMACIÓN
 - Frecuencias
 - Tiempos
 - Rendimientos
- CONTROL
 - Ayudas o guías administrativas, como son:
 - Cédulas de mantenimiento
 - Listas de Verificación o chequeo
- DIRECCIÓN
 - Sistema
 - Procedimientos
 - Reglamentos
 - Instrucciones

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

A todo esto se le llama La Administración del Mantenimiento la cual está en función de:

- Cambios en las condiciones existentes
- Experiencia en la operación
- Retroalimentación
- Comportamiento del sistema
- Involucramiento del personal

CICLO DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO



3.7 IDENTIFICACIÓN, DOCUMENTACIÓN, CLASIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE FALLAS DETECTADAS EN UN BIEN FÍSICO.

La identificación, documentación, clasificación y solución de fallas detectadas en un bien físico son esenciales para tener un buen control sobre el comportamiento del inmueble.

IDENTIFICACIÓN DE FALLAS.

- Variaciones o desviaciones que la hacen presente
- Causas u orígenes que la produjeron
- Forma de solucionarla
- Frecuencia probable
- Importancia de la falla para su corrección
- Clasificación de la falla

Las variaciones o desviaciones que una estructura o inmueble tengan pueden ser detectadas ya sea a simple vista o por un mal funcionamiento del inmueble, las cuales pudieran haber sido causadas por efectos naturales (temblores, vientos, asentamientos propios del terreno, etc.), o por efectos externos al inmueble (golpes en la estructura, vibraciones, etc.) o por ambas, y dependiendo del tipo de falla y de la frecuencia de éstas tendrá una forma de solucionarla, además la importancia de la falla pondrá la pauta para su pronta corrección o su cancelación dependiendo de la importancia relativa de la falla.



Para tener una constancia de las fallas y de la corrección de éstas es necesario documentarlas desde el mismo instante en que se detecta la falla hasta que se corrige ésta acentuando los resultados obtenidos del análisis al inmueble. La bitácora es un documento en el cual se asientan todos los eventos que ocurran durante una jornada de trabajo, indicando las instrucciones dadas y recibidas y las fallas o cambios corregidos.

El Mantenimiento debe "Documentar" su participación en el trabajo, acentuando los resultados del análisis de la falla y la evaluación del elemento fallado, estableciendo básicamente los resultados. La documentación de las fallas es la base del Mantenimiento Preventivo, a través de la estadística y su análisis de Ingeniería.

Para que la documentación sea efectiva el encargado del mantenimiento deberá realizar una inspección detallada y minuciosa con el fin de detectar posibles fallas que puedan coaccionar grandes desastres, también cuando las fallas se han presentado la revisión exhaustiva de ésta permitirá conocer la causa de la falla y la forma de solucionarla, logrando clasificarlas dependiendo de su magnitud.

Para reafirmar lo anterior nos apoyaremos de las Normas de construcción del G.D.F. En las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal en el libro 8 capítulo 001 "Generalidades" dice:

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E 02. Cada edificio deberá contar con planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones debidamente actualizados y con el levantamiento de su estado físico, que comprenderá todos los elementos que estén sujetos a mantenimiento o vigilancia dentro del mismo y que indicará mediante una escala objetiva de bueno, regular o malo, el estado de conservación de cada uno de ellos. En caso de no existir esta información, el Gobierno proporcionará el apoyo técnico necesario para obtenerla.

E 03. Con base en lo anterior se establecerán los programas de Mantenimiento Preventivo y la Prioridad de los trabajos de Mantenimiento Correctivo llevando el control mediante revisiones rutinarias y periódicas a los diversos elementos del edificio; además de efectuar revisiones extraordinarias cuando se presenten eventos tales como sismos, fenómenos meteorológicos, incendios, modificaciones a las condiciones de carga o cualquier otra situación que afecte al inmueble en su conjunto o en sus elementos componentes.

E 04. El personal encargado de realizar el levantamiento del estado físico de un edificio y/o las revisiones mencionadas, tendrá la capacidad profesional suficiente para efectuarlas de acuerdo a la importancia del edificio y/o de la obra por atender y en caso necesario contará con la Licenciatura en Ingeniería, Arquitectura y la especialidad a fin a la obra por realizar.

E 05. Para llevar el control de las obras de mantenimiento ejecutadas en un edificio se establecerá una cédula de registro-reporte para cada edificio, sea cual fuere su tipo de importancia, en la cual quedarán asentados los siguientes datos:

- a. Clave de referencia y nombre con el que se le conoce
- b. Ubicación detallada mediante croquis.
- c. Edad aproximada del edificio.
- d. Descripción general.
- c. Ubicación en archivo de los planos actualizados y del levantamiento del estado físico.
- f. Fechas de las inspecciones y observaciones realizadas.
- g. Nombre y firma del responsable.

Además en cada caso particular se anotarán las fallas detectadas y las recomendaciones para su corrección; el reporte se adicionará con los comentarios generales, croquis y fotografías para señalar el estado de conservación del edificio y/o el avance de las obras inspeccionadas.

E 06 En las obras y/o conceptos que sea necesario, se indicará la periodicidad con la que deben hacerse las visitas de inspección y frecuencia óptima y mínima con las cuales deban ejecutarse los mantenimientos rutinarios a los edificios.

CLASIFICACIÓN DE FALLAS.

MENORES:

- Acabados
- Apariencia
- Estética
- Geometría

MAYORES:

- Comportamiento
- Eficiencia
- Funcionalidad
- Rendimiento

CRÍTICAS:

- Interrupción de servicio
- Causa de fallas mayores
- Peligrosas

Las fallas críticas de seguridad deben ser notificadas al ejecutivo responsable de la empresa y asentarse en la bitácora de Mantenimiento, e incluso en caso de estimar el Mantenedor que no se les otorgó la importancia requerida, deberá recurrirse a las autoridades oficiales competentes.

Las fallas mayores son aquellas que reducen la capacidad de los bienes físicos, en su funcionalidad y uso adecuado.

Las fallas menores son aquellas que sin cumplir los requisitos básicos no afecta la funcionalidad del bien físico.



ANÁLISIS DE FALLAS.

El mantenimiento tiene por objeto minimizar el número y trascendencia de fallas, las cuales deben ser entendidas y conocidas por el Mantenedor.

Las fallas cuando se presentan deben ser identificadas en sus principales características como anteriormente lo vimos.

Las fallas para su corrección se deben:

- Cuantificar
 - Relación del número de fallas en un período determinado
- Calificar
 - Tipo
 - Clase
 - Proceso

TIPOS DE VIDA DE UN BIEN FÍSICO.

El objetivo fundamental del Mantenimiento es prolongar, hasta donde resulte económica la vida de un bien físico. Por lo tanto, Mantenimiento debe tener claro el concepto de vida y determinar para cada bien físico de la Empresa bajo qué condiciones de vida opera.

-VIDA INFANTIL

Es el lapso de "asentamiento": en el comportamiento de un producto al inicio de operaciones.

-VIDA ÚTIL

Es aquella en que los bienes físicos mantienen una alta fiabilidad y estabilidad, iniciándose después de la vida de prueba o vida infantil y terminando con el lapso en el que el desgaste se acentúa o su fiabilidad empieza a decrecer rápidamente.

-VIDA ECONÓMICA

Es el lapso en el cual es costeable operar un bien físico en lugar de desecharlo, sustituirlo, reconstruirlo.

-VIDA PROBABLE

Es el plazo en el cual una parte determinada de los bienes físicos de un lote se espera operen dentro de un rango aceptable previamente definido.

-VIDA EXTENDIDA

(Vida vegetativa o de emergencia):

Es el lapso en el cual se hace seguir operando a un bien físico incontablemente y en contra de toda razón técnica aparente, justificada por condiciones de emergencia, prestigio, política o capricho.

-VIDA MEDIA O VIDA PROMEDIO

Es el promedio de las vidas a la falla.

-VIDA MEDIANA

Es aquella en la que la mitad de los productos han fallado.

-VIDA TOTAL

Es el periodo que comprende desde el inicio hasta el retiro definitivo de operación del bien físico.

FIABILIDAD

Fiabilidad es la probabilidad de que un bien físico funcione adecuadamente, sin detrimento de sus niveles de servicio, sin fallas y con las condiciones esperadas (rendimiento, disponibilidad, seguridad y eficiencia), cuando ha recibido el mantenimiento prescrito y se ha utilizado para los trabajos y condiciones para las cuales fue diseñado, para un intervalo de tiempo definido dentro de su vida útil.

La Fiabilidad determina las bases para el Mantenimiento Preventivo, proporcionando los elementos para poder pronosticar con mayor certeza los puntos que influyen en el comportamiento de los bienes físicos.

No podemos determinar una fiabilidad modelo, ya que esta depende del bien físico de que se trate y de la probabilidad de que un bien físico funcione adecuadamente.

DISPONIBILIDAD DE UN BIEN FÍSICO.

Disponibilidad es la relación entre el tiempo operativo y el tiempo total requerido que el bien físico funcione.

En Mantenimiento se debe plantear el incremento de la disponibilidad como resultado del aumento de control y realización de las tareas de mantenimiento.

La falta de disponibilidad se traduce en el costo por falta de producción, la que debe compararse con el incremento de costos requeridos por mantenimiento.

Un incremento de disponibilidad en general representa una mayor inversión, por elementos de mayor fiabilidad.

La mayor disponibilidad de los bienes físicos se justificará en función del nivel de servicio obtenido o producción adicional, por la no interrupción y afectación, contra la inversión.

3.8 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU ORGANIZACIÓN.

Como el Mantenimiento Preventivo es la base primordial de la vida y el buen funcionamiento de un bien físico nos enfocaremos a organizar un sistema de control total para brindare a cualquier institución, pública o privada, un Control de Mantenimiento Preventivo Programado.

Ya anteriormente aviamos dado la definición de Mantenimiento Preventivo pero la retomaremos nuevamente.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: son las medidas o las acciones a tomar para la detección de fallas con base en un estudio y programa para lograr anticiparse a éstas, las cuales se pueden presentar en elementos de soporte o alguna otra parte del edificio.

El organizar y planear el mantenimiento preventivo a los inmuebles nos ayuda a corregir posibles fallas que no son visibles: para determinar o detectar una posible falla es necesario realizar una inspección periódicamente al inmueble.

El Mantenimiento Preventivo debe ser desarrollado para permitir que los bienes físicos puedan brindar dentro de un rango y vida preestablecida, características de:

- Calidad
- Confiabilidad
- Costo económico
- Oportunidad (tiempo)
- Seguridad

La instauración de un Sistema de Mantenimiento Preventivo debe pretender desarrollar las tareas del mantenimiento con forme a:

Cuando	"se quieren hacer"
En substitución del	"se tiene que hacer"

En el Mantenimiento Preventivo se deben detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno. Es por esto que también puede ser definido como el conjunto de actividades desarrolladas en un bien físico para:

-Minimizar la disponibilidad.

El Mantenimiento Preventivo es posible expresarlo como el conjunto de actividades desarrolladas para permitir que los bienes físicos se encuentren en un nivel de utilización adecuado e incluso se considere la posibilidad de un incremento de su utilización.

-Reducir el número nominal de paros imprevistos.

Así el Mantenimiento Preventivo debe controlar el número máximo de horas hombre destinadas a corregir las fallas por imprevistos.

VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

-COSTOS:

- Ahorro en el pago de primas de seguro
- Ahorro por compras oportunas (Menor número de adquisiciones de pánico)
- Asignación adecuada de recursos en:
 - Número
 - Capacidad
 - Distribución
 - Programa
- Inversión menor en equipos de reserva.
- Detección fácil de elementos que originan gastos mayores.
- Reducción de los costos por:
 - Inventarios en exceso
 - Reparación

-FALLAS

- Eliminación de fallas repetitivas.
- Se evitan fallas menores que producen fallas mayores.
- Menor posibilidad de que se presenten fallas imprevistas.

-PERSONAL:

- Armonía interdepartamental.
- Carga más uniforme de trabajo.
- Mayor capacidad y especialización.
- Reducción de pagos excesivos de mano de obra en horas extras.
- Requerimientos menores de contratación costosa en caso de emergencia.
- Selección adecuada en número y capacidad.

-PRODUCCIÓN:

- Calidad mayor.
- Continuidad y confiabilidad mayor.
- Planeación, programación y control mejor y más fácil.
- Tiempo de paros definidos con mayor precisión y oportunidad.
- Tiempos muertos menores en duración y frecuencia.
- Uniformidad en la producción al mantener menores rangos de ajuste.

-SEGURIDAD

- Mayor seguridad al personal.
- Mayor seguridad a los bienes físicos.
- Reduce la posibilidad de fallas mayores.

-VIDA ÚTIL

- Asignación acorde con las características de la operación.
- Deterioro menor por condiciones inadecuadas del:
 - Medio
 - Operación

El número normal de paros, se determina como aquellos que se consideran aceptables, para el sistema de Mantenimiento aplicado, características del bien físico y condiciones de la empresa.

- Optimizar el tiempo dedicado a la aplicación del mantenimiento.

Un nivel de 100% de Mantenimiento Preventivo es incosteable, si es que se lograra. Sin embargo el desarrollo tecnológico actual ha permitido avances notables que permiten un máximo de utilización de los bienes físicos sin olvidar el fracaso de Rusia en su planta nuclear, el de los Estados Unidos en su transbordador espacial, en México en la explosión de las gaseras de San Juan Ixhuatepec y más recientemente en la explosión de las tuberías de gasoductos en San Martin Texmelucan, las explosiones en plantas nucleares en Japón ocasionadas por los sismos de 9 grados Richter, y un sinnúmero de estructuras con fallas por falta de mantenimiento preventivo o por fallas causadas por accidentes naturales, pese al avance tecnológico.

Otro concepto que hay que tener en cuenta en el Mantenimiento y en la Ingeniería es la naturaleza, la que brinda elementos insuperables para la localización de condiciones adversas, como ejemplo de ello se tiene:

- Detección de monóxido de carbono en las minas, por los canarios.
- Detección de las radiaciones atómicas por los peces (planta potabilizadora en Zúrich).
- Detección de intrusos mediante perros.
- Detección de droga por los cerdos.
- Etc.

CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

- APLICACIÓN EN EL SISTEMA
 - Automáticos.
 - Continuos.
 - En serie.
 - Peligrosos.
- DESVENTAJAS.
 - Capacitación mayor al personal en general.
 - Control requerido mayor.
 - Costo alto de implementación.
- VALORES ÍNDICE DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:
 - Fuerza de trabajo.
 - Costo de mano de obra en Mantenimiento Preventivo.
 - Carga de trabajo en inspección del Mantenimiento Preventivo.
 - Tiempo trabajado en el Mantenimiento Preventivo.
- RELATIVOS:
 - Costo del Mantenimiento General.
 - Tiempo extra requerido para el Mantenimiento General.

Todo este complejo sistema funcionará en perfectas condiciones si y solo si la implantación del sistema es exitosa, para que la implantación sea exitosa es necesario que la alta directiva comprenda la necesidad del mantenimiento de sus inmuebles y el gran ahorro económico que tendrán, brindándole frecuentemente mantenimiento a sus inmuebles. Por esto es necesario conocer la frecuencia del mantenimiento para entender las necesidades de la implantación de un Sistema de Mantenimiento Total.

FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO.

La periodicidad o frecuencia para realizar el mantenimiento de un inmueble, sus componentes y sus partes, debe establecerse para las diferentes tareas. La periodicidad o frecuencia es determinada por la vida útil técnica, la cual se calcula con forme a:

- TIEMPO DE OPERACIÓN

Es el tiempo en que el inmueble funciona ya sea en horas, meses o años, pero si estamos hablando de alguna maquinaria este tiempo se tomará en kilómetros que recorre el vehículo.

- TIEMPO CALENDARIO

Esta forma de cálculo es frecuente cuando intervienen materiales orgánicos y elementos químicos en general.

- OPERACIONES ESPECIALES

Es cuando los inmuebles, maquinaria o componentes sólo trabajan esporádicamente como lo son los Estadios, teatros, autódromos, equipos de bombeo de emergencia, etc.

- MIXTOS

En coacciones hay inmuebles, equipos, etc., que dependen de las tres condiciones anteriores las cuales determinan su vida útil en cada componente que le integra, por lo tanto si logramos encontrar un común denominador, es decir, de las tres características anteriores ¿cuál es la más crítica? y así podremos determinar su vida útil.

Es por esto que la documentación y la programación del mantenimiento es necesario ya que con esto podemos ajustar la frecuencia de mantenimiento que un bien físico deba tener durante su vida útil, y dependiendo de la cantidad de Mantenimiento y el comportamiento del inmueble o bien físico se puede establecer una periodicidad en la cantidad de mantenimiento que se les brindará.

SECUENCIA PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO.

Los pasos a seguir para brindarle un mantenimiento eficiente a cualquier inmueble o bienes físicos, es algo complejo, aunque no por esto complicado; es por eso que dentro del sistema de mantenimiento es necesario contar con una secuencia o un orden para brindarle el mantenimiento que requieren los inmuebles y los bienes físicos.

-ANÁLISIS DEL PROBLEMA:

- Características del bien físico
- Funciones de los elementos

-ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS:

- Técnicos
- Legales (Reglamentos)

-PROYECTO:

- Análisis de los materiales y equipos
- Análisis de la mano de obra:
 - Cantidad
 - Calidad
 - Distribución

-ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO:

- Recursos (flujos de caja)
- Créditos y forma de pago a proveedores.

-PROGRAMA DE OBRA:

- Disponibilidad de la mano de obra
- Disponibilidad de materiales
- Tiempo de entrega
- Prioridad del trabajo
- Trabajo interno y externo

-COMPRAS:

- Selección de proveedores
- Cotización o concurso
- Evaluación
- Adjudicación

-DESARROLLO DE TAREAS:

- Ejecución
- Supervisión

-RECEPCIÓN:

- Prueba
- Operación

Sabemos de antemano que para la realización del mantenimiento a un inmueble o bien físico es necesario cuantificar los daños para poder determinar el nivel de mantenimiento que tendremos que realizar ya sea Mantenimiento Preventivo o Mantenimiento Correctivo; además, generalmente, cuando realizamos un Mantenimiento Preventivo o Correctivo o ambos, es común que sustituyamos piezas que se encuentran próximas a llegar a su vida útil y en perfectas condiciones de funcionamiento, estas piezas o partes son frecuentemente desechadas, en vez de que se guarde como refacciones para

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

reparaciones urgentes (gallitos). En ocasiones el inmueble requiere de un Mantenimiento Correctivo urgente, en esos momentos los encargados de mantenimiento corren a buscar la pieza nueva para suplir aquella que falló, esto genera pérdida de tiempo, mayor costo de la pieza por no cotizarla con tiempo y en ocasiones si la pieza o producto no es nacional la adquisición de éste se hace más complicado, el bajo presupuesto que las empresas destinan al rubro del mantenimiento hacen que de éste dependa la baja productividad de la empresa, además si la sustitución de la pieza o producto no se hace al instante puede causar en el menor de los casos la suspensión de actividades del elemento fallado, hasta el colapso total y una tragedia inminente.

Es por esto que para tener un control total en la realización de la reparación, cambio o modificación de un elemento que integra a un inmueble o a un bien físico les presentaremos las fases para efectuar la reparación, cambio o modificación.

FASES PARA EFECTUAR LA REPARACIÓN, CAMBIO O MODIFICACIÓN.

TAREAS	PROGRAMACIÓN
RECEPCIÓN NUEVO ELEMENTO	
- Revisión	- Análisis - Verificación
PREPARACIÓN	
- Limpieza - Lubricación - Despejar el área - Aflojamiento	- Recopilación de la información - Verificación de armado y partes - Planeación del trabajo
REMOCIÓN	
- Desarmado - Retiro	- Diagnóstico - Definición del trabajo: · Reparación · Reemplazo · Fabricación
MONTAJE	
- Limpieza - Pintura - Lubricación - Ensamble	- Plan de actividades
AJUSTE	
- Calibración - Apriete	- Revisión de tolerancias
TRABAJOS SUPLEMENTARIOS	
- Presentación de equipos auxiliares - Montaje de componentes	- Revisión de interconexión

PRUEBA FUNCIONAL	
- Estática - Dinámica - Operativa normal - Sobrecarga	- Revisión de especificación - Instrumentación - Revisión de resultados - Diagnósticos

NIVEL DE MANTENIMIENTO.

Cuando se trata de mantenimiento es necesario definir con toda claridad el nivel adecuado (intensidad) de mantenimiento por aplicar, que debe ser tratado como una relación "beneficio-costos" y como un concepto de fiabilidad, los cuales deben ser relacionados para poder definir un objetivo claro.

En un Sistema de Mantenimiento Correctivo la intensidad de mantenimiento depende de la cantidad de las fallas y la necesidad de reintegrar al inmueble a sus actividades normales de trabajo.

En cambio, en un Sistema de Mantenimiento Preventivo la intensidad del mantenimiento depende de la organización y la planeación de la empresa en donde se brinda el mantenimiento. Además la cantidad de mantenimiento depende de las características del inmueble o del bien físico el cual puede tener diferentes aplicaciones.

Es frecuente que para el área del mantenimiento se tengan restricciones en el presupuesto, lo cual ocasiona que la implantación de un Sistema de Mantenimiento Total sea difícil en cualquier empresa tanto gubernamental como privada, y cuando ocurre un accidente o algún evento de importancia, es entonces cuando se autorizan los presupuestos por parte de la Alta Dirección de la Empresa, de esta forma se presentan las clases del nivel de mantenimiento que son: por capricho, por moda, por posición política, presiones publicitarias, por necesidad, etc.

Para determinar el nivel de mantenimiento por aplicar en una Empresa es necesario "justificar" mediante costos, la ventaja de la inversión que representa el mantenimiento contra la falta de él.

Para aplicar esta curva es necesario tomar en cuenta el total de los costos por falta de mantenimiento, en que se incurre cuando se presenta una falla.

COSTOS DE MANTENIMIENTO

-DIRECTOS:

-Reparación, corrección de fallas y cambios en los inmuebles y los bienes físicos, productivos.

· Éste representa el costo de mantenimiento del bien físico.

· Corresponden a las órdenes de trabajo normal y cruzada.

-INDIRECTOS:

- Modificaciones o cambios para eliminar fallas repetitivas.

Estos costos deben reflejarse en el inmueble y los bienes físicos como una partida adicional en los costos de inversión.

- Mantenimiento Rutinario al inmueble o bien físico productivos. Estos costos deben recuperarse a través de los costos de operación.

-GENERALES:

- Mantenimiento en los inmuebles y bien físico de la Empresa, excluyendo los de producción.

Estos costos deberán distribuirse proporcionalmente, debiendo incluirse los costos correspondientes a las órdenes de trabajo:

· Menores

· Permanentes.

-GASTOS Y ADMINISTRACIÓN:

En estos costos se consideran los correspondientes al Departamento de Mantenimiento de:

· Personal

· Instalaciones

· Gastos generales

· Costo correspondientes a:

- Ordenes de Trabajo de Tiempo Muerto.

Estos costos son objetivos y su origen es claro:

- Paros de funcionamiento.

- Pérdidas de producción.

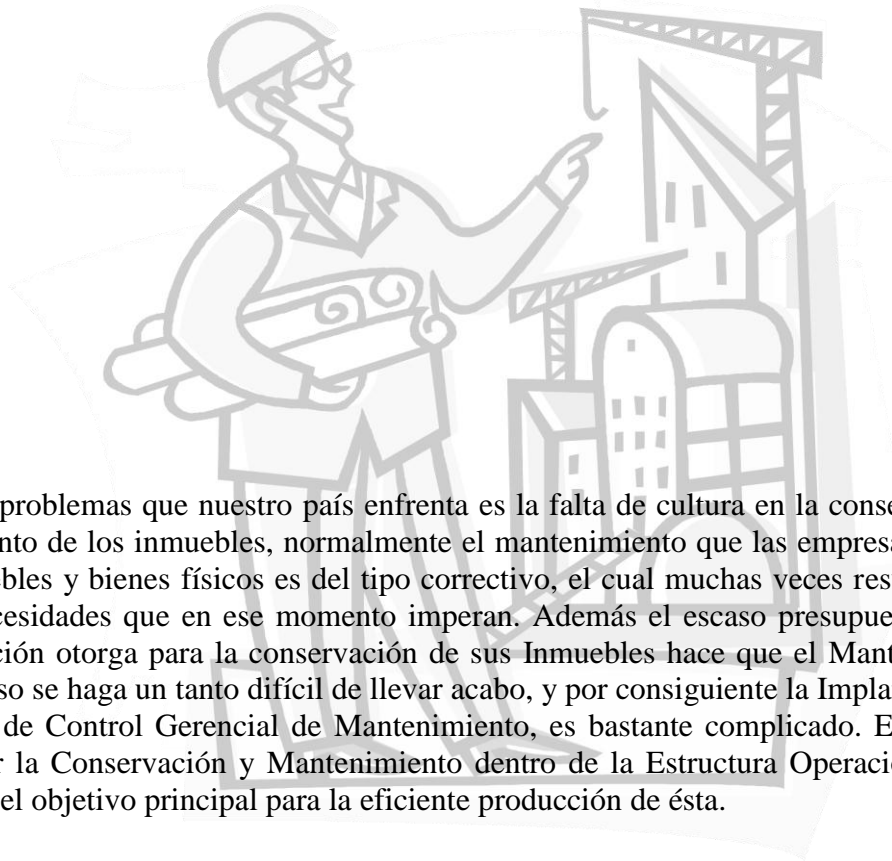
- Tareas adicionales en el mantenimiento.

- Accidentes y probables pérdidas humanas.

Ya que hemos conocido las características y las ventajas del Mantenimiento Preventivo, es necesario que todo esto se conjunte en un Programa Gerencial de Mantenimiento Total en una Empresa, y para lograr esto es necesario implantar el sistema con la comprensión y aprobación de la Alta Dirección.

Es por esto que en nuestro próximo capítulo hablaremos de la forma de implantar un Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento Total, sus características, necesidades, pros y contras, y el flujo de información dentro de la Empresa.

4. LA ESTRUCTURACIÓN DEL MANTENIMIENTO



Uno de los problemas que nuestro país enfrenta es la falta de cultura en la conservación y mantenimiento de los inmuebles, normalmente el mantenimiento que las empresas brindan a sus inmuebles y bienes físicos es del tipo correctivo, el cual muchas veces resulta tardío para las necesidades que en ese momento imperan. Además el escaso presupuesto que la Administración otorga para la conservación de sus Inmuebles hace que el Mantenimiento como proceso se haga un tanto difícil de llevar a cabo, y por consiguiente la Implantación de un Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento, es bastante complicado. Es por esto que integrar la Conservación y Mantenimiento dentro de la Estructura Operacional de la Empresa es el objetivo principal para la eficiente producción de ésta.

¿POR QUÉ ESTRUCTURAR EL MANTENIMIENTO?

Esta pregunta es muy compleja y muy común dentro de la directiva de las Empresas ¿por qué gastar dinero en algo que está fusionando bien?, ¿por qué conservar en buenas condiciones eso que no se ocupa?, etc., todas estas preguntas son originadas por la falta de una área dentro de la estructura misma de la Empresa con el objetivo de optimizar al máximo los recursos, coordinando y vigilando sus actividades.

La estructuración del personal de mantenimiento varía dependiendo las características de la Empresa y de las necesidades de esta. Además de la cantidad de personal que se tenga dentro de la Empresa y de la capacidad del personal para realizar estas funciones, también forman una parte principal dentro de la Estructuración del Personal que realizará el Mantenimiento. Por otro lado, al momento de la reestructuración es necesario que el personal que llevará a cabo los trabajos de mantenimiento será calificado y con experiencia en el ramo, nunca se deberá emplear a personal que por ocupar un puesto vacante se encargue del área en cuestión, siempre se buscará al personal idóneo ya sea que se encuentre trabajando en la misma Empresa o sea Contratado.

En la actualidad las Empresas, sobre todo aquellas que tienen un prestigio que cuidar han tenido que fusionarse (asociarse) para poder enfrentar a las nuevas instituciones que debido al Tratado de Libre Comercio (TLC) han empezado a entrar al mercado mexicano ocasionando con esto la competencia. Es por ello que las empresas mexicanas han empezado a estructurar su sistema organizacional con el fin de enfrentar a las grandes empresas estadounidenses y canadienses. Esta nueva estructuración permite a las empresas fortalecer las diferentes áreas y trabajos en que se desempeñan, a su vez que se dan a conocer internacionalmente logrando con esto ampliar su campo de acción.

Lamentablemente algunas de las empresas que en estos momentos se están estructurando o reestructurando han olvidado que una de las principales áreas que le permitirán obtener el mejor desempeño en sus inmuebles y bienes físicos, está quedando fuera de la nueva estructuración organizacional, y nos referimos a la conservación y el mantenimiento. La cual permite una baja en los costos de operación logrando optimizar los recursos con los que se cuenta.

Por todo esto la Directiva debe entender la importancia que tiene la Conservación y Mantenimiento dentro de su Estructura Organizacional.

4.1 EL MANTENIMIENTO COMO UNA RAMA DE LA INGENIERÍA

Cabe comentarse que el mantenimiento en sí mismo, forma una rama de los conocimientos de la Ingeniería, por lo que a continuación señalamos brevemente:

- Ingeniería de desarrollo o investigación.
- Ingeniería de diseño.
- Ingeniería de construcción o manufactura.
- Ingeniería de operación y mantenimiento.

** Ingeniería de desarrollo o investigación:*

Es la que cubre la exploración de los materiales, procesos, técnicas y desarrolla la tecnología de esos materiales, procesos y técnicas.

** Ingeniería de diseño:*

Aplica los materiales, procesos y técnicas para crear nuevos productos, equipos, sistemas, edificaciones, etc.

** Ingeniería de construcción o manufactura:*

Elabora, manufactura e instala los productos, equipos, etc., obtenidos por la ingeniería de diseño.

** Ingeniería de operación y mantenimiento:*

Se encarga de hacer funcionar adecuadamente y conservar en condiciones normales los productos, equipos, etc., por lo que en adelante consideramos INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO como la actividad de servicio, "mantenimiento" de las propiedades o bienes de cualquier empresa que puedan ser clasificadas en: equipo, instalaciones, edificaciones, sistemas e infraestructura.

4.2 CLASIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO.

Para fines de aprendizaje las dividiremos en 5 grupos:

- EQUIPOS
- INSTALACIONES
- EDIFICIOS
- INFRAESTRUCTURA
- SISTEMAS

1. EQUIPOS:

Herramientas.

Máquinas, herramientas.

Máquinas: mecánicas, eléctricas, electrónicas, neumáticas, hidráulicas, solares, etc.

Motores.

Automotores: Transporte, carga desplazamiento.

Hornos.

2. INSTALACIONES:

Integración de equipos necesarios para generar, controlar y distribuir energéticos.

Energía eléctrica.

Energía hidráulica.

Energía neumática.

Energía mecánica.

Energía térmica.

O mezclas de 2 o más tipos de energías.

3. EDIFICIOS:

Comprende las construcciones necesarias para albergar personal, equipo, instalaciones, materiales, etc.

Edificios de oficinas.

Edificios de servicios.

Edificios de hospitales.

Edificios de hospedaje.

Edificios de esparcimiento, cines, teatro, bibliotecas, discotecas, gimnasios, estadios, etc.

4. INFRAESTRUCTURA:

Otras instalaciones o construcciones no definidas o especiales, de uso común.

Carreteras.

Puentes.

Vías férreas.

Escapes.

Acueductos.

Muelles.

Aeropuertos.

Corralones.

Patios.

Bosques.

Colindancias.

5. SISTEMAS:

Agrupación de equipo, edificios, instalaciones, etc., con carácter tecnológico o especial del servicio que se entrega.

Sistemas de aire acondicionado.

Sistema térmico.

Sistema de oxígeno o gases.

Sistemas telefónicos, radio, etc.

Hay que definir que las actividades que requieren todos los bienes físicos para entrar en operación, sin riesgo y eficientemente es lo que denominamos MANTENIMIENTO.

4.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ORGANIZACIÓN DE LAS EMPRESAS E INDUSTRIAS.

Dentro de cualquier Empresa, Institución o Industria existe un común denominador el cual es la Planeación, Construcción o Puesta en marcha, Operación y Mantenimiento de los inmuebles, bienes físicos o proyectos, que son llevadas a cabo por uno o varios departamentos y se pueden efectuar en forma separada o conjunta con las demás áreas interrelacionando todas las actividades dentro de la empresa.

La interpelación de las actividades, depende en gran medida de la actitud o capacidad del personal a cargo. El personal debe entender la importancia de su trabajo que desarrollado en conjunto, generan o forman un equipo de alto rendimiento.

Dentro de las diversas empresas existen diferentes tipos de organización, las cuales han dado resultados debido a las características y necesidades de las mismas, podemos nombrar algunos tipos:

- ORGANIZACIÓN LINEAL O MILITAR

Este es el tipo de estructura que más es usada en las empresas ya que permite entender la forma de autoridad y responsabilidad del personal dentro de la Empresa.

- ORGANIZACIÓN FUNCIONAL.

La característica principal de este tipo de organización es que permite aprovechar las características técnicas del personal para desarrollar trabajos en los diferentes niveles logrando distribuir funciones administrativas; aunque la organización permite trabajar con menos personal, la diversidad de mandos para la realización de un trabajo entorpece el proceso.

- ORGANIZACIÓN COMBINADA

Como su nombre lo dice es una combinación de la Organización militar con la funcional, tratando de aprovechar las ventajas mínimas que da la primera con la especialidad técnica de la segunda.

- ORGANIZACIÓN MATRICIAL

Esta organización en la que teóricamente presenta las mayores ventajas, sin embargo su implantación y conservación presentan las mayores dificultades prácticas.

INTERVENCIÓN DEL MANTENIMIENTO DENTRO DE LAS ORGANIZACIONES.

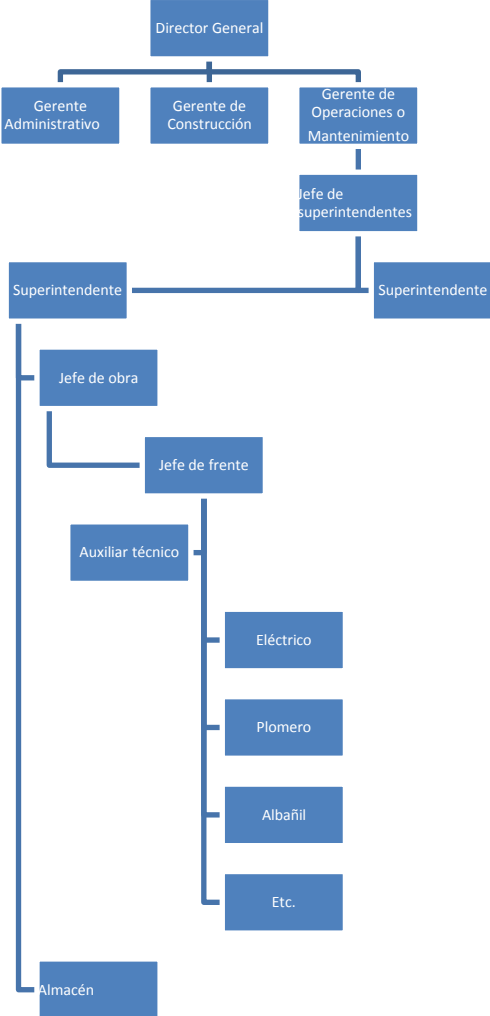
Ya dijimos que el mantenimiento dentro de la organización de cualquier empresa por muy grande o pequeña que ésta sea es la parte primordial para un buen funcionamiento de los inmuebles y de los bienes físicos, además que económicamente hablando es uno de los principales puntos de ahorro para cualquier institución.

La intervención del mantenimiento dentro de las Organizaciones Empresariales, Gubernamentales, Públicas y Privadas, siempre ha sido inexistente ya que dentro del organigrama de dichas instituciones no hay un área destinada el 100% al mantenimiento, ya sea por la creencia de que tener un área especializada de mantenimiento saldría muy caro o por que el personal que brinda un mantenimiento menor está capacitado para una falla. Las dos creencias anteriores en muchas de las veces llegan a generar dolores de cabeza a los Directivos de las Instituciones ya que el escaso presupuesto que estos brindan al mantenimiento de sus inmuebles y sus bienes físicos ocasionan grandes daños, algunas veces irreparables.

Es por eso que los Directivos de las Empresas o Industrias deben tomar en cuenta en su organización empresarial el área de Conservación y Mantenimiento, integrándola dentro de su organigrama general de la institución.

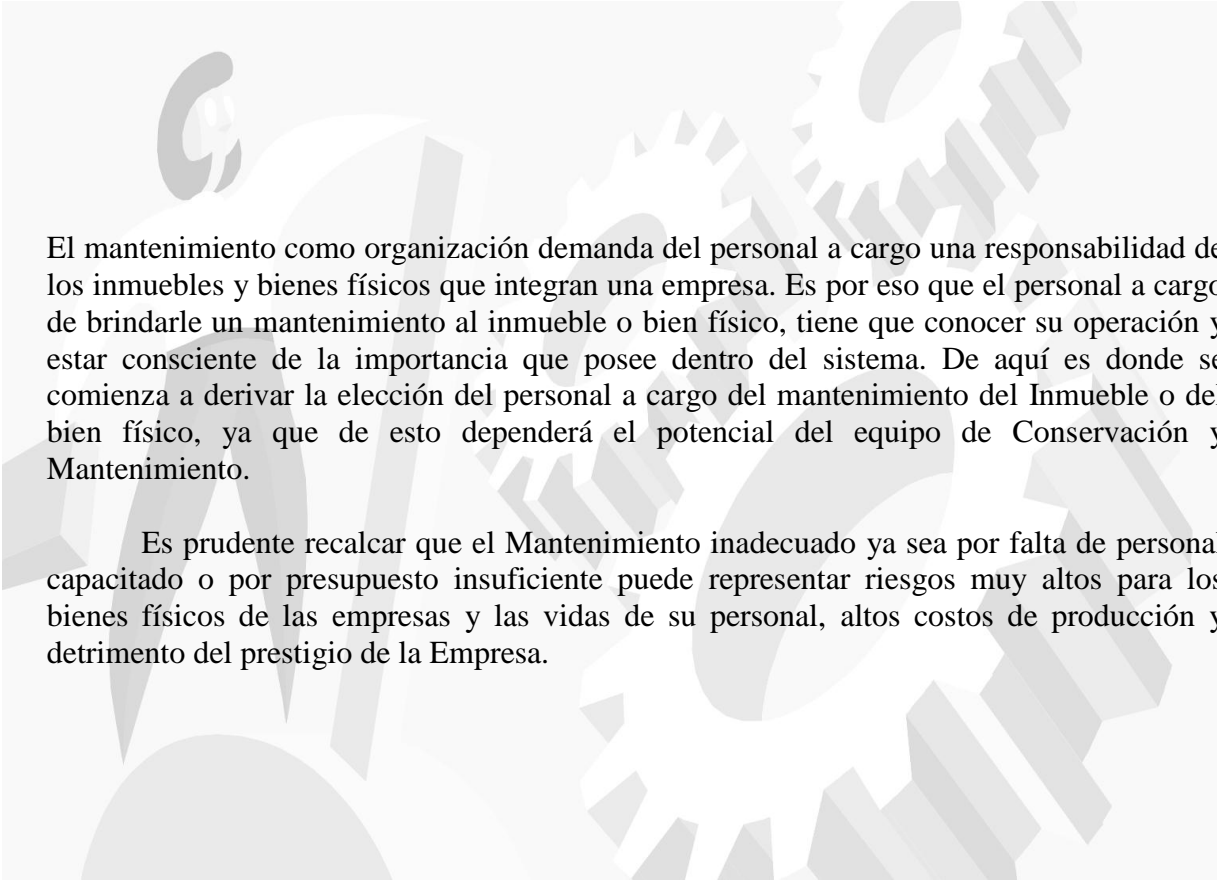
En la gráfica 4.1 podemos observar el organigrama ideal de una empresa con la interacción de la Conservación y Mantenimiento.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL



Gráfica 4.1.

4.4 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.



El mantenimiento como organización demanda del personal a cargo una responsabilidad de los inmuebles y bienes físicos que integran una empresa. Es por eso que el personal a cargo de brindarle un mantenimiento al inmueble o bien físico, tiene que conocer su operación y estar consciente de la importancia que posee dentro del sistema. De aquí es donde se comienza a derivar la elección del personal a cargo del mantenimiento del Inmueble o del bien físico, ya que de esto dependerá el potencial del equipo de Conservación y Mantenimiento.

Es prudente recalcar que el Mantenimiento inadecuado ya sea por falta de personal capacitado o por presupuesto insuficiente puede representar riesgos muy altos para los bienes físicos de las empresas y las vidas de su personal, altos costos de producción y detrimento del prestigio de la Empresa.

4.5 DIRECCIÓN

Para poder integrar al personal que desempeñara las labores de Conservación y Mantenimiento es necesario que el Consejo Administrativo de la Empresa nombre un Encargado del área de Mantenimiento, en el cual se deslindará toda la responsabilidad del equipo a su cargo.

El Director, Gerente o Jefe de Mantenimiento del área de Mantenimiento y Conservación deberá tener las siguientes características:

- PERSONALES

- Puntualidad.
- Responsable.
- Honesto.
- Organizado.
- Observador.



- DE RELACIONES HUMANAS

- Saber mantener excelentes relaciones con el personal a su cargo.
- Consciente de lo que su labor representa para la buena imagen de la Empresa.
- Discreto.

- TÉCNICAS Y EXPERIENCIA

- Licenciatura en Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Electricidad y Electrónica.
- Tener conocimientos en el área de electricidad, plomería, carpintería, albañilería y pintura en general.
- Dominar otro idioma además del español (inglés, francés u otros).
- Tener conocimientos en computación y manejar a la perfección el software de actualidad.

Todas estas características que un directivo de Mantenimiento y Conservación debe tener son sólo las bases que le permitirán desempeñar una serie de funciones que se mencionan a continuación:

- Implementar un Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento y Conservación.
- Conocer las necesidades de mantenimiento que requiere el inmueble o bienes físicos.
- Planeación del mantenimiento que requiere el inmueble o el bien físico.
- Organizar correctamente el mantenimiento al inmueble o bien físico.
- Saber dirigir las diferentes tareas del mantenimiento.
- Conocer los procedimientos técnicos para desarrollar dicho mantenimiento.
- Supervisar el Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento.
- Evaluar el sistema y conocer su desarrollo.

4.6 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Que el Directivo encargado del área de Mantenimiento:

- Solicite personal capacitado para desempeñar los trabajos administrativos que se deriven del área.
- Solicite personal técnico capacitado y especializado para los diferentes trabajos que se llevarán a cabo.
- Brinde un entrenamiento adecuado al personal tanto técnico como administrativo.
- Agrupe un equipo para la supervisión de las labores del personal Técnico y Administrativo.
- Organice que los Directivos de las diferentes áreas realicen la labor en conjunto.
- Presente resultados al Consejo Administrativo.

Con antelación mencionamos las cualidades que un Jefe de Mantenimiento, Gerente o Director encargado del área de mantenimiento deberá tener para ocupar este puesto, pero es necesario recalcar que el encargado o directivo de la área de mantenimiento debe tener un perfil definido en cuanto a un gran planeador y organizador de las múltiples tareas que desempeña, con el fin de que él sea la principal cabeza del Sistema de Control.

Para que un Sistema de fructífero en cualquier empresa, Directivo encargado del tanto técnico como en marcha el sistema y para brindarles un adecuado tanto de las características cuales se explicarán en



Control Gerencial de Mantenimiento sea industria o institución es necesario que el mantenimiento tenga un buen equipo administrativo, capaces de poner poder lograr esto es necesario entrenamiento y ponerlos al del Control Gerencial, (las temas siguientes).

Es necesario que una vez brindado el entrenamiento adecuado y conocer al personal que lo llevará a cabo, seleccionar a un grupo de individuos que tengan las mejores características tanto de actitud como de habilidades para que conjuntamente con el director responsable supervisen los trabajos de mantenimiento y conservación.

Para que exista una integración completa del Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento, es necesario que las diferentes áreas de trabajo (eje.: Obra Civil, Electromecánica, Administración, etc.) trabajen conjuntamente con el fin de obtener el mejor provecho del sistema, además, el Director responsable del Mantenimiento será capaz

de integrar estas áreas y plantear sus objetivos, metas y logros con los demás directivos de las diferentes áreas que operan en la Empresa.

La presentación de resultados en una junta de Consejo Administrativo dará la pauta para que exista una retroalimentación del sistema, el cual comienza en dicha junta, llega hasta el Mantenedente y no termina hasta que los objetivos son cumplidos.

4.7 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA CONOCER LAS NECESIDADES DE MANTENIMIENTO DE LOS INMUEBLES O BIENES FÍSICOS.

El Directivo de Mantenimiento:

- Estudiará las características tanto Arquitectónicas como Estructurales del inmueble o bien físico al cual se le brindará o se le implantará el Sistema de Conservación y Mantenimiento.
- Deberá conocer la clasificación de las edificaciones que el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal brinda y la clasificación de los inmuebles que en el capítulo de Conceptos Básicos del Mantenimiento definimos.
- Tendrá que realizar recorridos o análisis probabilísticos para localizar y prever las posibles fallas que una estructura, inmueble o bien físico puedan tener.
- Deberá analizar la gravedad de las fallas o las posibles fallas y tendrá que clasificarlas en base a su importancia relativa.
- Será capaz de determinar el tipo de Mantenimiento ya sea Preventivo, Rutinario o Correctivo que se le brindará a la estructura, inmueble o bien físico además de conocer el tiempo de vida de estos.

4.8 ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA LA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO QUE REQUIERE EL INMUEBLE O BIEN FÍSICO.

Que el Directivo de Mantenimiento:

- Defina los servicios principales y los requisitos de calidad e imagen de los inmuebles o bienes físicos en que se desempeña.
- Defina si las deficiencias de mantenimiento están afectando los servicios que desea ofrecer el inmueble o bien físico.

- Defina la imagen que proyecta el Departamento de Mantenimiento y Conservación ante las otras áreas de la Empresa y con los clientes a los cuales se les brinda servicio.
- Proponga las medidas más importantes a tomar en cuenta al planear el mantenimiento del inmueble o bien físico en que se desempeña.

RESULTADOS QUE COMUNMENTE SE OBSERVAN EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

Debido en parte a que no es muy frecuente realizar una planeación en las actividades de mantenimiento, resulta muy molesto que se esté actuando como consecuencia de que ha ocurrido algún evento que requiere la acción correctiva del Director de Mantenimiento y ello trae como consecuencia:

PAROS FRECUENTES DE SERVICIOS:

- Falta de agua en el inmueble.
- Áreas comunes fuera de servicio.
- Fallas en equipos (Computo, teléfonos, circuito cerrado, etc.).

MAYOR COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO:

- Es más barato prevenir que corregir.

MAYOR TIEMPO DE INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO:

- Por no dedicar un tiempo programado a la previsión de fallas, se propicia que se conviertan en daños mayores y por ello requieran más tiempo para corregirse.

BAJO RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES POR NO CUBRIR LA CAPACIDAD PLANTEADA:

- Sin tener planeación en la función del mantenimiento, el bloqueo de un número de áreas comunes mayores que el conveniente es muy frecuente.

FALLAS INOPORTUNAS:

- Se presentan cuando menos se les desea.

MALA CALIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO:

- Hay que componer nada más para que quede funcionando.
- Esta compostura es momentánea.

INVENTARIO INADECUADO:

- Se tiene que pedir mucho de cada artículo para que no falte.
- No se puede adivinar qué pieza es la que va a fallar.
- No se surte lo que se solicita de manera oportuna por eso hay que improvisar.

EXCESO DE PERSONAL EN EL DEPARTAMENTO:

- No se dispone de personal especializado.
- Por política no se autoriza tiempo extra.
- Hay apatía, desmotivación, desorden.

EQUIPOS OBSOLETOS:

- Cuando tienen que renovarse se buscan los equipos originales en vez de evaluar nuevas alternativas.
- Lo barato cuesta caro, pero al momento de elegir se prefiere el desembolso menor.

Esto nos da la pauta para elaborar las correcciones al programa de mantenimiento o para su elaboración si no existe.

ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA AL ORGANIZAR EL MANTENIMIENTO A UN INMUEBLE O BIEN FÍSICO.

Que el Directivo de Mantenimiento:

- Compare las bases del mantenimiento con las que dispone en el inmueble o bien físico en que se desempeña con las que se señalan como las más relevantes.
- Fundamente el orden de prioridades en diferentes casos para la asignación de trabajos de mantenimiento.
- Justifique la selección de algunos equipos en el inmueble o bien físico, en que se desempeña.

ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA DIRIGIR LAS DIFERENTES TAREAS DE MANTENIMIENTO.

El Directivo de Mantenimiento debe:

- Conocer de las áreas de plomería, electricidad, electrónica, albañilería, carpintería y todas esas disciplinas que se relacionen con el mantenimiento en que se desempeña.
- Conocer a la perfección el Programa de Mantenimiento Preventivo que se tiene en la Empresa en que se desempeña.
- Estar familiarizado con el personal técnico para saber quién es el mejor capacitado para desempeñar el trabajo de esa área.
- Pedir un informe detallado al equipo de supervisión de los trabajos realizados.
- Relacionar la dirección del mantenimiento con una de las fases del proceso administrativo.
- Proponer el formato de órdenes de trabajo, o las modificaciones que considera convenientes para emplearlas en el inmueble en el que se desempeña.

ASPECTOS RELEVANTES PARA CONOCER LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA DESARROLLAR DICHO MANTENIMIENTO.

El Director encargado del Mantenimiento conocerá:

- Los procedimientos técnicos de cada elemento al cual se le brindará el mantenimiento.
- Las nuevas técnicas de conservación de inmuebles o bienes físicos.
- El presupuesto con que la Empresa cuenta para el área de mantenimiento.
- Los alcances que el equipo de mantenimiento pueden tener.
- El tiempo de ejecución de los trabajos.

ASPECTOS A TOMAR PARA SUPERVISAR EL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE MANTENIMIENTO.

El Director encargado de mantenimiento tendrá:

- Que comparar los logros que se tuvieron y se han tenido antes y después de la implantación del Control Gerencial de Mantenimiento en la empresa en que se desempeñe.
- Que realizar juntas periódicas con el personal de supervisión para que éstos le brinden información sobre el proceso del sistema.
- Realizar juntas con los responsables de cada área para indicarles sus fallas y estos puedan corregirlas.
- Que realizar recorridos a las áreas que requieran mantenimiento, así como a las que ya se les brindó éste.

ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL, ASÍ COMO SU DESARROLLO.

El Directivo de mantenimiento deberá:

- Checar junto con la Administración los costos de operación que se han tenido antes y después de la implantación del Sistema de Control Gerencial.
- Comparar el número de paros a causa de fallas de elementos antes y después de la implantación del sistema.
- Revisar los objetivos que se propusieron y si se llegó a ellos satisfactoriamente.

Una vez que se haya hecho lo anterior y si todo es favorable, entonces podemos afirmar que el sistema de mantenimiento que el Directivo de la Empresa lleva o la implantación del Sistema de Control Gerencial de Mantenimiento y Conservación han sido satisfactorios para el bien de la institución a que se refiera.

4.9 ¿QUÉ PERSONAL REALIZA EL MANTENIMIENTO?

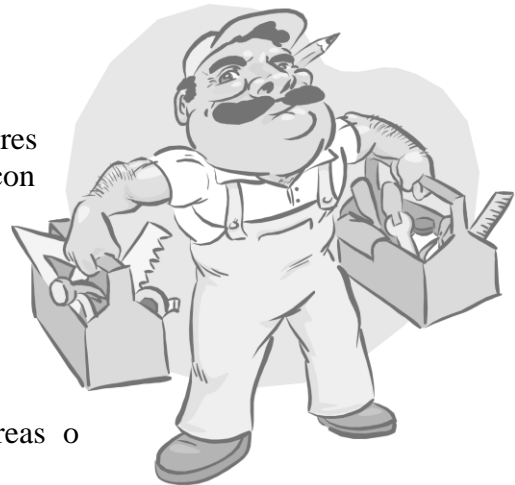
Esta pregunta es muy común en todas las áreas en donde se tenga una equipo de mantenimiento ¿qué personal es el más capacitado para realizar las labores de conservación y mantenimiento de un inmueble o bien físico? El técnico especializado en el área será el más indicado para realizar las labores de mantenimiento.

En el mantenimiento nos podemos encontrar con dos diferentes tipos de personal, el cual va en función al desarrollo de sus actividades:

- Personal de apoyo

Este tipo de personal realiza labores administrativas, sustantivas y de logística, con empleados de diferentes especialidades.

El área técnica de apoyo se encuentra integrada por ingenieros.



- Mano de obra directa

Es el personal encargado de realizar las tareas o mantenimiento directo (Mantenente).

Son trabajadores capacitados y especializados, quienes son comandados por un trabajador experto o por el mismo ingeniero que efectúan tanto tareas como funciones de apoyo.

Dentro de la mano de obra directa, el personal se organiza de la siguiente manera:

- Maestro o Sobrestante:

Es aquel especialista que planea, organiza, programa y controla todas las actividades que se de desarrollan en el campo de trabajo, incluso contratan al personal en algunas coacciones.

- Oficial:

Es aquel obrero que tiene la experiencia práctica para desarrollar aquellos trabajos especializados. Dentro de esta clasificación los oficiales también se dividen en oficial de primera y oficial de segunda, los primeros realizan trabajos de mayor calidad y complejidad, los segundos son aprendices de los primeros.

- Peón:

Es aquella persona que tiene muy poca experiencia o capacidad limitada para hacer los trabajos especializados que se requieren, por lo regular este tipo de obreros no

tienen estudios escolares, por lo cual su superación y el ascenso en el escalafón técnico es muy lento.

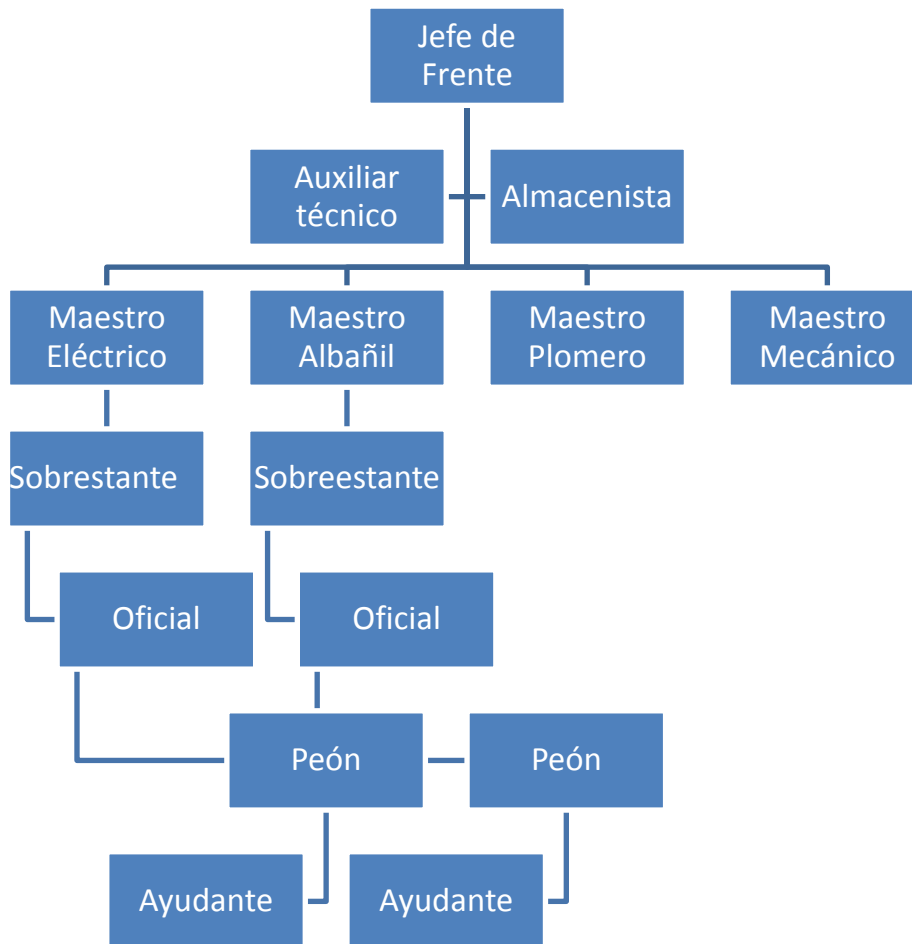
- Aprendiz:

Es aquel trabajador que empieza a desempeñarse en la empresa, la cual es la encargada de clasificarlo con el fin de que avance dentro del escalafón de la misma, con el fin de tener obreros mejor calificados.

4.10 ORGANIZANDO EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.

Para el adecuado desarrollo del área de mantenimiento, es necesario organizar el equipo que realizará la Conservación y Mantenimiento en los diferentes inmuebles o bienes físicos que así lo requieran.

Para lograr esto daremos a continuación una sugerencia sobre un organigrama donde se puede observar con gran detalle el deslinde de responsabilidades.



5. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO

ANTECEDENTES

El éxito o fracaso de toda empresa depende primordialmente de la organización que esta tenga, y de su personal que labore en ella, una buena organización, con un buen personal el cual tenga disponibilidad e iniciativa, crean una empresa exitosa y próspera, si juntamos estas dos características, buena organización y un gran personal, podemos decir que tenemos un gran equipo la clave de la PRODUCTIVIDAD.

El mantenimiento ha evolucionado, esto quiere decir que en la década de los 50 el mantenimiento que se les brindaba a los inmuebles o bienes físicos era generalmente Mantenimiento Correctivo; entrada la década de los 60 el Mantenimiento Preventivo comenzó a desempeñar un papel importante en la vida de cada inmueble o bien físico, pero aún quedaba un hueco en el conocimiento de la vida del inmueble o bien físico. Y en la década de los 70, la informática y la computación comenzaron a evolucionar las técnicas de la Conservación y Mantenimiento logrando que el Mantenimiento Preventivo se pudiera programar, dando origen al Mantenimiento Predictivo.

El Mantenimiento Predictivo nos permitirá obtener los materiales y recursos tanto humanos como de equipo, que integrándolos con el total del personal crea el Mantenimiento Total.

5.1 OBJETIVOS DEL CONTROL TOTAL DE MANTENIMIENTO.

Antes de hablar de los objetivos de un control total de mantenimiento debemos definir que es un Control Total de Mantenimiento y Conservación.

El Control Total de Mantenimiento y Conservación es un sistema de control a nivel Gerencial, Administrativo, Técnico y de Campo, el cual previene, predice, corrige y mejora las características de los inmuebles y los bienes físicos de una Empresa, Institución, etc. Logrando que éstas laboren en las mejores condiciones de funcionalidad y productividad, abatiendo costos de operación y mantenimiento.

Un Control Total es un engrane de la maquinaria que cualquier empresa, por grande o pequeña que ésta sea, debe tener para que trabaje en coordinación con las demás áreas de la misma.

Es muy común que dentro de una empresa la Directiva no conozca las tareas que se realizan, en cuanto a mantenimiento se refiere, las cuales generan gastos que muchas de las veces son imperceptibles para la Administración. (Por ejemplo: el uso de tiempos excesivos por personal calificado en el desempeño de alguna tarea que pudiera hacer un peón, expedición de vales de consumo de materiales cuando estos no se requieren, etc.).

Es por esto que el Sistema de Control Gerencial o Control Total de Conservación y Mantenimiento permite establecer una supervisión y un control en todas las áreas de la empresa en que se emplee.

Sus objetivos primordiales son:

- Establecer comunicación dentro de la empresa
- Implementar un Sistema acorde a las necesidades de la empresa.
- Mejorar las condiciones de vida de un Inmueble o Bien Físico, conociendo las características estructurales de estos.
- Abatir costos de operación.
- Mantener una buena funcionalidad del inmueble o bien físico, para los usuarios.
- Aumentar la productividad de la empresa.
- Controlar, supervisar y promover al personal.
- Tener un seguimiento constante de las actividades del sistema.
- Mantener una retroalimentación del sistema, desde la directiva hasta el personal que realiza los trabajos de Conservación y Mantenimiento y viceversa.
- Implantar definitivamente el sistema.

NECESIDADES DE MANTENIMIENTO DENTRO DE LA INSTITUCIÓN.

Generalmente las actividades del Mantenimiento en una Empresa, Institución o Industria, son desarrolladas por Ingeniería de Planta, en la cual se consideran las siguientes áreas:

- Diseño y Proyecto

- Construcción

- Mantenimiento

Otras empresas aplican el Mantenimiento como la base primordial de la construcción y proyecto, es decir, que integran las tres actividades en una sola que es el área del Mantenimiento, la cual puede estar considerada dentro del área de Recursos Materiales o Administración.

Tomando como base los bienes físicos de una empresa y su importancia relativa, el mantenimiento conviene realizarlo por especialidades, las cuales generalmente son:

- Ingeniería Civil

- Arquitectura

- Ingeniería electromecánica (instalaciones electromecánicas)

- Ingeniería Hidráulica (instalaciones Hidro-sanitaria)

- Proceso

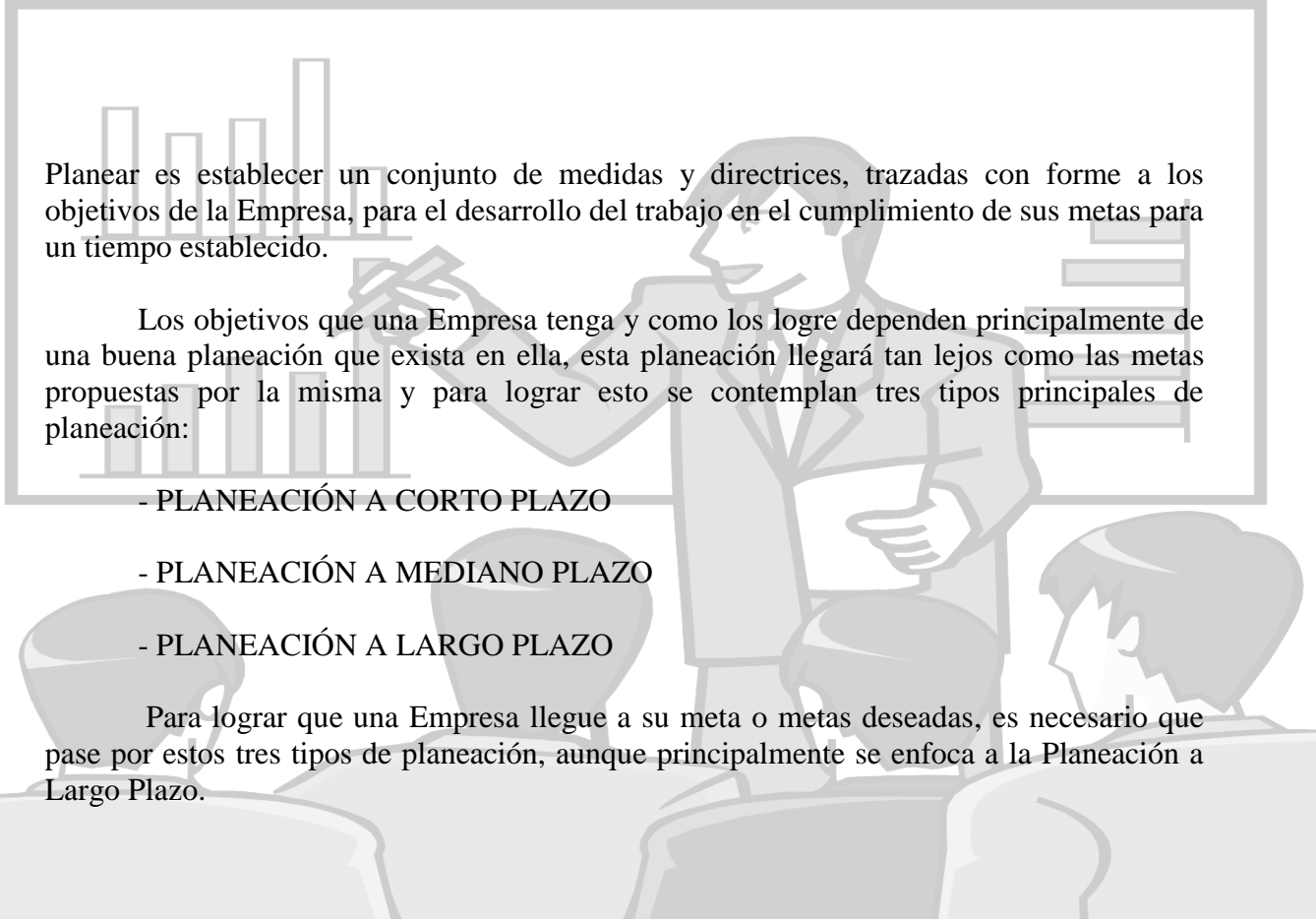
Clasificando más detalladamente estas áreas tenemos:

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO POR ESPECIALIDADES

<p>ARQUITECTURA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paisaje 2. Urbana 3. Edificios 4. Decoración 5. Jardinería 6. Industrial 	<p>AMBIENTAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iluminación 2. Aire Acondicionado 3. Calefacción 4. Ventilación 5. Contaminación 6. Ecología 	<p>CIVIL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Albañilería 2. Pintura inmueble 3. Mobiliario 4. Acabados 5. Carpintería 6. Herrería 7. Impermeabilización
<p>ELÉCTRICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalaciones 2. Alta tensión 3. Subestaciones 4. Tableros 5. Motores 6. Electricidad industrial 7. Red de distribución 8. Pararrayos y Tierras 	<p>GENERAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultoría 2. Diagnóstico 3. Diseño 4. Informática 5. Ing. Sistemas 6. Proyectos 7. Registros (control) 	<p>HIDRA. Y SANITARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalaciones 2. Redes 3. Plantas de bombeo 4. Potabilización 5. Tratamiento agua negra 6. Trat. agua industrial
<p>INSTA. ELEC-MEC.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Insta. Varias, Especiales 2. Alarmas 3. Computación 4. Electrónica 5. Planta generadora 6. Protecciones 7. Sistemas de CD 8. Sistemas interrumpibles 	<p>CONTROL/COM.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Control 2. Instrumentación 3. Intercomunicación 4. Radio 5. Sonido 6. Supervisión 7. Teléfono 8. Televisión 	<p>MECÁNICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Automotriz 2. Máquinas herramientas 3. Maquinaria ligera 4. Maquinaria pesada 5. Soldadura 6. Soportaría 7. Tornillería 8. Transmisiones
<p>Mantenimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comercial 2. Doméstico 3. Industrial 4. Oficinas 5. Ahorro de energía 6. Ahorro de agua 7. Mej. del ambiente 	<p>INSTA. ESPECIALES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hidráulica potencia 2. Aire comprimido 3. Vacío 4. Gas L.P. 5. Gas natural 6. Elevadores 7. Alarma y detección 8. Protección c/incendios 	<p>SERVICIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza 2. Lubricación 3. Desinfección 4. Control de plagas 5. Prot. c/corrosión 6. Mobiliario
<p>ESTRUCTURAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metálicas 2. Concreto 3. Evaluación 4. Limpieza 5. Pintura 6. Marina 7. Control 	<p>TÉRMICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aislamiento 2. Calderas 3. Hornos 4. Intercambiador 5. Tuberías 	<p>ADMINISTRACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Control 2. Programas 3. Planeación 4. Organización 5. Computación 6. Capacitación 7. Asesoría

5.2 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO.



Planear es establecer un conjunto de medidas y directrices, trazadas con forme a los objetivos de la Empresa, para el desarrollo del trabajo en el cumplimiento de sus metas para un tiempo establecido.

Los objetivos que una Empresa tenga y como los logre dependen principalmente de una buena planeación que exista en ella, esta planeación llegará tan lejos como las metas propuestas por la misma y para lograr esto se contemplan tres tipos principales de planeación:

- PLANEACIÓN A CORTO PLAZO
- PLANEACIÓN A MEDIANO PLAZO
- PLANEACIÓN A LARGO PLAZO

Para lograr que una Empresa llegue a su meta o metas deseadas, es necesario que pase por estos tres tipos de planeación, aunque principalmente se enfoca a la Planeación a Largo Plazo.

La Planeación en el Mantenimiento es un sistema que permite establecer medidas eficaces para la buena secuencia de las funciones que nos llevarán a una meta.

En pocas palabras la Planeación en el Mantenimiento es una coordinación eficiente entre la organización de la Empresa y la forma de cómo sus ideales y sus metas se llevarán a cabo (Planeación), eficientemente.

Podemos decir que, para que exista una buena planeación es necesario una magnífica organización.

La planeación no está exenta de la organización, ya que para que ésta se lleve a cabo es necesario seguir una secuencia:

- Definición de los objetivos de la Empresa
- Tiempo de vigencia (Tipos de Planeación)
- Determinación de la estrategia (Plan)
- Establecimiento de las acciones o tareas (tácticas)
- Elaboración de las acciones (trabajo) en proyecto
- Procedimiento de los pasos o actividades de cada trabajo
- Estimación de los recursos necesarios

La Planeación del Mantenimiento de una Empresa debe contemplarse en forma integral, esto es, que todas las áreas de la Empresa interactúen con el Departamento de Mantenimiento, con el fin de optimizar la planeación (Mantenimiento Total).

Es sabido que para planear el mantenimiento es necesario tener un inmueble o bien físico, el cual puede estar o no en el lapso de su vida útil (en servicio), al planear el mantenimiento lo hacemos en base a las técnicas de Mantenimiento Rutinario o Mantenimiento Preventivo y así determinamos Tiempos, Filosofías y Resultados (Tipos de Planeación) de la Planeación. Pero, ¿qué pasa cuando no podemos planear el mantenimiento? Como anteriormente mencionábamos la Planeación del Mantenimiento depende de la organización de la Empresa y de las metas propuestas por ésta. Cuando por alguna razón es necesario brindarle a cierto inmueble o bien físico un Mantenimiento Correctivo, y es obvio que la Empresa no contaba en su planes con este evento, sus metas no serán las mismas, estas metas se convertirán en metas prioritarias, las cuales serán atacadas por una Planeación a Corto plazo con un tipo de planeación de Resultados, el cual podríamos denominar un plan de contingencia para la corrección de la falla. Es prudente recordar que es necesario una capacidad tanto técnica como de improvisación del personal.

Este tipo de problemas surge cuando la Planeación falla o existe alguna deficiencia en el sistema de Planeación, la cuales generan improvisaciones.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Las desventajas que da la improvisación es que se trabaja en forma sencilla, pero con alto riesgo, siendo ésta informal, y solo da resultados a corto plazo.

Las ventajas que tiene la improvisación se basa en las habilidades del personal para desarrollar las tareas de Mantenimiento Correctivo, de estas habilidades depende el continuo desempeño del inmueble o bien físico mientras se consigue el material de reemplazo.

Un buen Mantenente es aquel que tiene una gran capacidad de improvisación.

DIFERENCIAS ENTRE PLANEACIÓN E IMPROVISACIÓN

PLANEACIÓN	IMPROVISACIÓN
VENTAJAS	
<ul style="list-style-type: none"> - A mediano y largo plazo - Activa - Económica - Industrial y formal · Delegación · Seguimiento - Optimiza los recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicable a muy corto plazo Basada en la experiencia Barata Informal Sencilla Rápida en su aplicación
DESVENTAJAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Alta inversión - Formal - Implica procedimientos - Definidos y no reacciona - Oportunamente PREVENTIVO - Implementación a largo plazo - No reacciona bajo la presión del tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> Alto riesgo Pasiva Procedimientos variables Logros mínimos Obligada en Mantenimiento CORRECTIVO Personal con alta capacidad: - Técnica - Inventiva - Creatividad - Decisión
APLICACIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas · Automáticos · Complejos · Costosos · Peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento correctivo Emergencias

5.3 FASES DE LA PLANEACIÓN.

- FINES

Se deben plantear los objetivos de la Empresa en:

- Mantenimiento Total
- Mantenimiento en general
- Mantenimiento preventivo

- MEDIOS

- Elegir políticas, programas y procedimientos con los cuales deberán alcanzarse los objetivos y las metas del Mantenimiento.

- RECURSOS

- Determinar los recursos requeridos en el mantenimiento
 - Tipo
 - Cantidad
- Definir la forma de generar y adquirir los recursos para el mantenimiento.
- Definir la asignación de las actividades al mantenimiento.
- Determinar las prioridades de las actividades.

- DESARROLLO

Diseñar los procedimientos para la toma de decisiones, así como la forma de organizarlos para que el plan de Mantenimiento definido pueda realizarse.

- CONTROL

Para el plan de Mantenimiento en operación es importante establecer procedimientos de:

- Control, que puedan detectar los errores.
- Prevención o corrección sobre una base de continuidad.
- Retroalimentación del Sistema para que los planes puedan ser ajustados y reprogramados, en caso de ser necesario para conservar la posibilidad de alcanzar los objetivos.

5.4 CONCEPTUALIZANDO LA PLANEACIÓN

- DEFINICIÓN DEL OBJETIVO.

El principal objetivo del Mantenimiento es el de conservar económicamente y en las mejores condiciones de funcionamiento la totalidad de los bienes físicos o inmuebles de la Empresa en forma eficaz, confiable y al menor costo posible.

- DETERMINACIÓN DEL CAMPO DE APLICACIÓN.

Requiere determinar el campo de operación y la naturaleza de los inmuebles y bienes físicos a mantenerse, conforme al inventario técnico de la Empresa.

De esta forma se puede determinar los ramos de especialización técnica que demanda la Empresa, así como el grado de especialización de las actividades y funciones inertes para cada área de la organización del Mantenimiento.

- CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO

Acorde a la Administración del Mantenimiento es necesario establecer su estructura, determinando para ésta:

- Organización (administrativa)

Contempla la organización en sus diferentes niveles jerárquicos, estableciendo las líneas de autoridad y responsabilidad.

- Funcional en los diferentes niveles operativos.

Establece las obligaciones y responsabilidades por rango, precisando sus características de integración y funcionamiento. Además debe decir dónde se ejecutarán las tareas.

- ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD.

En esta etapa se establecen los planes de Mantenimiento, es decir, los procedimientos técnicos que determinan el criterio para el desarrollo de las actividades y tareas del mantenimiento, definiendo " cómo y cuándo se deben hacer " y sentando las bases para el Manual de Mantenimiento.

A grandes rasgos La Planeación en el Mantenimiento se puede organizar gracias a todos estos factores que ya hemos mencionado, analizando las necesidades de una buena Planeación podemos llegar a la conclusión de que depende de ésta el progreso y la superación de cualquier empresa por grande o pequeña que sea.

5.5 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Como anteriormente lo mencionamos la supervivencia de cualquier empresa depende principalmente de su organización.

La organización requiere de definiciones concretas de objetivos y una adecuada Planeación, trazando estrategias, para su obtención dentro de un programa previamente determinado, bajo una dirección que conozca su desempeño, mediante un control que la evalúe y la retroalimente de las variaciones conforme a lo planeado y ajuste el proceso.

No es posible que todas las Empresas tengan una misma organización, ya que dependiendo de las características, funciones y objetivos, son los alcances que tendrán y su sistema organizacional que la integrarán, por supuesto con su respectiva Planeación.

En Empresas pequeñas su mantenimiento será:

- Central. Normalmente se cubren las funciones:
 - Objetivo (trabajo directo)
 - Sustantivas (técnico y administrativo)
- Distribuido. Generalmente se aplica por especialidades, para casos muy particulares.

En la organización del Mantenimiento en las grandes empresas puede ser:

- Central. En este caso se centralizan fundamentalmente las decisiones de carácter:
 - Normativo para conservar una uniformidad de criterios, procedimientos e ínter cambiabilidad para facilitar el mantenimiento y conservar una alta flexibilidad.
 - Adquisiciones. Principalmente se da importancia corporativa a esta función para aprovechar el " poder de compra " al integrar los pedidos; adicionalmente se pretende evitar las desviaciones de fondos y corrupción por esta vía. Las tareas (mantenimiento directo) se cubren en el taller y a través de las brigadas para los trabajos en sitio.
- Distribuido. En esta opción se puede tener:
 - Organización matricial con funciones gerenciales centrales y desarrollo de tareas en forma local.
 - Independiente por áreas.

Para comprender con más detalle lo anterior conceptualizaremos y desglosaremos puntos primordiales en la organización.

5.6 ORGANIZANDO EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO

Para que un Sistema de Mantenimiento, llámese Departamento de Conservación y Mantenimiento, Mantenimiento Integral, Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento, etc., funcione, es necesario organizar, planear y deslindar responsabilidades de cada uno de los individuos que integran este equipo.

Ya mencionamos las características de la planeación y la organización, sus principios, sus objetivos y metas, ahora deberemos enfocarnos en la Estructura Organizacional del Equipo de Conservación y Mantenimiento.

Para esto tenemos dos grandes divisiones en la organización estructural de una empresa y son:

Organización de planta por áreas.

Este tipo de organización se basa principalmente en un equipo de conservación y mantenimiento propio de la empresa, esto es, la propia empresa tiene personal que deberá conservar y mantener los inmuebles, bienes físicos, y todo aquello que se derive de la producción de la misma.

Esta organización se encarga del total del mantenimiento que resulte de la Empresa, clasificando las diferentes áreas de mantenimiento que la integran, y las cuales se reportarán única y exclusivamente al Departamento de Conservación y Mantenimiento.

El Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento que proponemos en los subsecuentes temas, está enfocado a este tipo de organización la cual permite un mayor control sobre el inmueble y bien físico, en el que el personal se desempeña.

La otra división es:

Organización de apoyo o subcontratada.

Esta organización como su nombre lo indica es aquella que se basa en la ayuda externa para brindar mantenimiento al inmueble o bien físico. Esta ayuda bien puede ser de otra área dentro de la organización de la Empresa o Subcontratada a una casa especializada que brinde Conservación y Mantenimiento al inmueble o bien físico.

Entonces el Departamento de Mantenimiento y Conservación que labora en la Empresa, únicamente se empleará para supervisar y dirigir los trabajos que desarrolle el equipo de apoyo.

Su principal ventaja es que la Empresa no tiene que mantener un equipo completo de mantenimiento, sólo pagará cuando así se requiera.

ORGANIZANDO AL EQUIPO DE CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Una vez ya definidos algunos conceptos básicos, y analizadas las características de las diferentes áreas de la Conservación y Mantenimiento, es necesario empezar a conocer la organización que nos permitirá Implantar el Control Total de Mantenimiento, o mejor dicho el Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento.

El consejo administrativo de la empresa deberá citar a junta extraordinaria a todos sus directivos para plantearles la nueva organización, en caso de ya existir con un departamento de mantenimiento y conservación se les citará para que estos conozcan el nuevo mecanismo del Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento.

Hay que recalcar que el nuevo sistema se caracterizará por el trabajo en conjunto del Equipo de Mantenimiento y el Equipo de Control Gerencial que auditará todas las labores del Mantenimiento y Conservación que se deriven.

EQUIPO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL.

Ya que se tiene elegido al Directivo, Gerente o Encargado del Mantenimiento dentro de la institución, es necesario que éste comience a organizar un plan de implantación del sistema. Pero para poder organizar este plan es necesario personal capacitado en el área de la construcción, operación y mantenimiento de los inmuebles y bienes físicos. Este personal podrá ser contratado o reubicado de la misma empresa.

Los auditores, como llamaremos al personal encargado de la implantación del sistema, deberán ser jóvenes y preferentemente con muy poco tiempo de ingresados a la Empresa en que se desempeñarán, con el fin de que el personal no esté amañado con el Sistema de Mantenimiento que anteriormente se desempeñaba. Esto es para que el Sistema de Control Gerencial sea lo más estricto posible. Por lo contrario, el equipo que brindará el Control y Mantenimiento será muy experimentado y con una gran capacidad de improvisación, para cuando algún inmueble o bien físico falle éste sea reparado de inmediato.

Para lograr lo anterior se tendrá que organizar a los auditores en puntos estratégicos dentro de la empresa:

Este equipo tendrá las siguientes funciones:

- El equipo de Auditoría de Control Gerencial de Mantenimiento trabajará conjuntamente con el equipo de Mantenimiento y Conservación de Control Gerencial.
- Conocer las tareas que desempeña el área a la que fue asignado.
- Crear formatos prácticos de control de dicha área.
- Explicar a los empleados el mecanismo del Sistema de Control Gerencial.
- Explicar el mecanismo y la forma de llenado de los Formatos de Control.

- Proporcionar una carpeta que contenga todos los Formatos requeridos para el desempeño de las diferentes tareas del área, a cada uno de los empleados que realizarán los mismos.
 - El Auditor checará las tareas desempeñadas por lo menos una vez al día con cada uno de los empleados de la Empresa y calificará el desempeño de los empleados.
 - El Auditor tendrá que presentarse a todas las juntas que se lleven a cabo del área asignada. (Únicamente como observador).
 - Presentará las calificaciones en juntas semanales que el mismo Auditor programará, para que el encargado del área conozca en dónde está fallando su equipo de trabajo y en dónde están trabajando bien.
 - Hacer llegar estas calificaciones a la Dirección para que sean concentradas en un formato de calificaciones mensuales.
-
- El equipo de Auditoría de Control Gerencial de Mantenimiento trabajará conjuntamente con el equipo de Mantenimiento y Conservación de Control Gerencial.
-
- Conocer las tareas que se desempeñan en el área a la que el Auditor fue asignado.

Para lograr este primer objetivo es necesario que el Directivo, Encargado o Jefe del área en la que el Auditor trabajará explique a éste los trabajos que se desarrollan y cómo se desarrollan, los problemas más comunes que el inmueble o algún bien físico tiene.

Es necesario que tanto el Auditor y el Jefe de Mantenientes hagan una labor conjunta en esta etapa de implantación, es decir, que ambos revisen las necesidades que tenga el área que les fue asignada, entrando a juntas, haciendo recorridos, preguntando a los usuarios el desempeño de los bienes físicos, que manejan, etc.

Una vez que se han recabado datos y se ha entendido el funcionamiento de esa área en específico, es necesario crear una serie de formatos prácticos para que el Encargado de Mantenimiento lleve un récord de las actividades desarrolladas las cuales se programarán según las necesidades de la misma empresa y según los fondos que ésta destine para las diferentes áreas.

Estos formatos serán lo más explícito posibles, para que el Manteneante no tenga ningún problema para entenderlo; los formatos entonces serán:

- Programas mensuales de Conservación y Mantenimiento
- Programas semanales de Conservación y Mantenimiento
- Programas diarios de Conservación y Mantenimiento
- Requisición de materiales y equipos

Es necesario que al personal de Mantenimiento (Mantenentes) se les explique detalladamente el mecanismo del Sistema de Control Gerencial para que conozcan el trabajo que están desarrollando y la importancia del mismo, a su vez se les explicará la forma de llenado de cada formato que se implante en las diferentes áreas, lo cual servirá para que el Auditor tenga el menor de los problemas para la implantación ya que conociendo de antemano los Mantenentes el llenado del formato y el funcionamiento del sistema, éste trabajara óptimamente.

Las dudas que surjan posteriormente serán aclaradas por el personal de Auditoría quienes estarán capacitados para aclarar y resolver cualquier duda.

* Proporcionar una carpeta que contenga todos los Formatos requeridos para el desempeño de las diferentes tareas del área, a cada uno de los empleados que realizarán los trabajos de mantenimiento así como a los auditores.

Cuando tengamos completo el Sistema de Control Gerencial (formatos prácticos), es necesario conjuntar todos los formatos en una carpeta, la cual se tendrá que otorgar a todos los Mantenentes y los Auditores, en donde llevarán sus registros diarios de Mantenimiento y supervisión respectivamente.

El Auditor tendrá que revisar diariamente la carpeta del Mantenente y si existen discrepancias en ésta, se tendrán que corregir.

La carpeta del Auditor es un muy importante para el concentrado de calificaciones sobre el Mantenente y organizar su tiempo.

* El Auditor checará las tareas desempeñadas por lo menos una vez al día con cada uno de los empleados del Control Gerencial de la Empresa y calificará el desempeño de los empleados.

Como mencionamos el Auditor revisará las Carpetas del Control Gerencial para comparar lo planeado contra lo realizado y otorgará una calificación de desempeño al Mantenente.

* El Auditor tendrá que presentarse a todas las juntas que se lleven a cabo del área asignada. (Únicamente como observador).

Las juntas que los Mantenentes tengan con el director de cada área son muy importantes ya que en éstas se externan los problemas del sistema y los posibles ajustes a los programas de mantenimiento, el Director del área tiene la posibilidad de externar el comportamiento del Mantenente y las falla de éste, al Auditor.

* Presentará las calificaciones en juntas semanales que el mismo Auditor programará, para que el Encargado del área conozca en dónde está fallando su equipo de trabajo y en dónde están trabajando bien.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Las juntas deberán ser programadas por el propio Auditor si es que no existe iniciativa del Director de área, y acordando con éste se propondrá el día y hora de la junta.

Cabe mencionar que las juntas deberán ser de 1 hora cuando mucho, para que ésta sea efectiva y productiva.

* Hacer llegar estas calificaciones a la Dirección para que sean concentradas en un formato de calificaciones mensuales.

Cuando el Auditor tenga sus calificaciones diarias o semanales es necesario que se envíen a la Administración de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento con el fin de realizar un concentrado mensual de resultados y calificaciones para que sean presentadas en la junta de Consejo Administrativo.

5.7 IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DE MANTENIMIENTO.

Cualquier sistema que se pretenda implantar en una Empresa, Institución, etc. deberá de contar con:

- Objetivos claros
- Metas reales
- Procedimientos
- Administración
- Actitudes
- Recursos

La implantación de un sistema depende principalmente de la consistencia que se tenga en la Inversión y Continuidad, ya que un sistema que no tenga continuidad ni inversión representará: gastos para la empresa y desilusión del personal y baja confianza en sus líderes.

Es por esto que si la Empresa no tiene ambiciones ni cumple con los requisitos anteriormente mencionados desista de implantar un sistema de control.

Para implantar un Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento es necesario tener las siguientes bases:

- PARTICIPACIÓN TOTAL DEL PERSONAL
- MAXIMIZAR LA EFECTIVIDAD DEL EQUIPO:
 - Mantenimiento Preventivo por la vida útil del bien físico
 - Eliminación completa de las fallas
 - Erradicar defectos
 - Reducir pérdidas y desperdicios
 - No paros
- MANTENIMIENTO AUTÓNOMO POR EL OPERADOR:

(Responsabilidad integral por el equipo que opera) El operador reportará regularmente a Mantenimiento el estado del equipo.

- ACTIVIDADES A TRAVÉS DE PEQUEÑOS GRUPOS DE TRABAJO

- SUPERAR LA OPERACIÓN DEL EQUIPO MEJORANDO SU DISEÑO

Un sistema de Control Gerencial requiere de cambios de actitud y una entusiasta participación del total del personal, para lo que se requiere de:

- Satisfacción de las necesidades básica (salario remunerativo)
- Motivación
- Competitividad (Metas y Objetivos)
- Ambientación
- Entorno (condiciones de trabajo)

De esta forma, se puede eliminar a la rotación del personal e integrarlos en un equipo de trabajo, que permita la implantación exitosa de cualquier sistema.

Además la educación del personal en cuanto a:

- Actitud
- Compañerismo
- Responsabilidad
- Participación de todos los niveles

Juega un papel muy importante dentro del buen funcionamiento de cualquier Sistema empresarial.

Los recursos humanos son el elemento fundamental de la implantación de un Sistema de Control Gerencial por lo que se requieren que sean de buena calidad, es decir:

· Inteligencia.

Es indispensable que un trabajador cuente con la inteligencia mínima requerida para realizar su trabajo, en caso contrario deberá utilizarse en labores repetitivas acorde con su capacidad.

Esta condición es genérica, en cuanto a su capacidad, pero existe la posibilidad de un mejor aprovechamiento de ella, a través de las otras condicionantes, tal como un Sistema muy detallado.

· Responsabilidad.

La educación es la base del grado de responsabilidad de un trabajador. Si es baja o no existe, poco se puede hacer.

- Ambición.

El deseo de superación es necesario para que un trabajador quiera hacer mejor las cosas cada día. La forma de provocarla puede ser a través de incentivos económicos.

- Interés.

El trabajador debe realizar sus tareas con gusto, de otra forma su involucramiento será menor.

- Conocimientos.

La preparación del trabajo debe ser tal que sea capaz de aprovechar al máximo el equipo que opera.

Vía la capacitación y adiestramiento es posible solventar esta deficiencia.

Nos hemos enfocado básicamente al personal que implantará el Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento, por ser éste la principal base para la Investigación, Estudio, Implantación, Operación y Conservación del Sistema ya que de éste dependerá el buen funcionamiento de Control Total.

No podemos pasar por alto la inversión que se tenga para el rubro del mantenimiento ya que de ésta dependerá la implantación o no de un sistema de conservación y mantenimiento, pero esta tesis se enfoca a aquellas instituciones con los requisitos mínimos indispensables para implantar un sistema de control, es decir, que cuente con (la necesidad de brindarle un buen mantenimiento a sus inmuebles y bien físico, con el fin de abatir costos de operación y aumentar su productividad y tengan grandes ambiciones y perspectivas para un futuro próximo, además deberán de contar con un capital que será destinado al Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento.

5.8 FILOSOFÍA DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Abriendo un paréntesis dentro de este gran tema que se desarrolla en esta tesis, nos preguntamos:

¿Por qué implantar un Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento dentro de una institución?

¿Quizás económicamente y a largo plazo nos proporcionará grandes utilidades y abatiremos costos de operación de los Inmuebles o Bienes Físicos?

Aunque esto es consecuencia de un sistema, yo me inclinaría principalmente a la Calidad que cualquier directivo o dueño de una empresa quiere brindar a sus clientes. Ahora si definimos calidad nos podemos dar cuenta que todas aquellas definiciones que en muchos libros y foros aparecen siempre convergen en un mismo punto y es: LA PRODUCTIVIDAD pero no por esto podemos afirmar que la Calidad y la Productividad son la misma cosa.

La calidad es una filosofía, una actitud, un afán de realizar bien las cosas, es una disciplina social que hace uso de tecnología y técnicas depuradas, para llegar a la meta. Por consecuencia al contar con una buena calidad la productividad aumenta en consecuencia de la demanda del producto que la empresa ofrece a sus clientes.

La Calidad ha tenido diferentes etapas dentro de la historia de la humanidad, la cual ha progresado dependiendo de las necesidades cambiantes de un mundo moderno. Estas épocas se presentan a continuación:

PRIMERA ÉPOCA CALIDAD COMO ACTIVIDAD NATURAL HUMANA.

Desde épocas remotas, la humanidad ha seleccionado las mejores características que le ofrecen tal o cual producto (tierra, aire, piedras, etc.) con el fin de brindarle el mejor servicio o satisfacer las necesidades de uso.

Podemos nombrar un ejemplo de la edad de piedra el cual sería, cuando un hombre u homosapiens tenía la necesidad de producir fuego, seleccionaba ciertas piedras que causaran chispas para producirlo, o cuando un hombre necesitaba cazar algún animal para poderlo comer ocupaba piedras de obsidiana y otras muy filosas, las cuales le permitían llegar a su objetivo.

SEGUNDA ÉPOCA CALIDAD COMO EL BIEN HACERLO

Si nos seguimos apoyando en la época anterior, podemos decir que esta época se caracteriza por mejorar todas aquellas cosas o actividades que veníamos haciendo, es decir, si existen personas que hacen las mismas herramientas, consumibles, etc. hay una competencia para mejorarlas y lograr la aceptación del consumidor.

Este extra personal que cada constructor, edificador, idealista, etc. pone en cada uno de sus proyectos está ligado a la necesidad que cada uno de ellos tiene de trascender.

TERCER ÉPOCA CALIDAD PARA COMPETIR Y COMERCIAR.

Una vez que la calidad del bien hacerlo ocupe una parte principal de la filosofía del individuo, el siguiente paso obligado es la calidad para competir y comerciar y esto sólo se logra mejorando aquella herramienta, idea, etc. que le llevó a trascender logrando darle una superación personal al creador de aquel equipo o idea.

CUARTA ÉPOCA CALIDAD POR INSPECCIÓN.

A raíz del gran avance que se dio durante la Revolución Industrial, de toda aquella maquinaria que en nuestros días ha evolucionado considerablemente, se tuvo la necesidad de inspeccionar los trabajos realizados por cada empresa que desempeñaba ciertas labores hechas por maquinaria o por el propio humano (operadores, personal administrativo, etc.) y todas aquellas refacciones que se sustituían ya fuese por piezas rotas o gastadas.

Fue por esto que la producción a grandes masas y en serie requerían de supervisores que checaran el tamaño de las piezas, su exactitud, etc. todo esto se traduce en inspección de la calidad del producto para poder obtener piezas lo más estándar posible y así poder competir con las demás industrias dedicadas a la misma tarea.

Las funciones que el supervisor o inspector desempeñaban era como lo dijimos anteriormente, el revisar pieza por pieza y si éste encontraba alguna defectuosa, se regresaba para ser procesada nuevamente. De ahí nace el control de calidad.

QUINTA ÉPOCA CALIDAD COMO CIENCIA O CALIDAD TOTAL

El control de calidad fue la clave primordial para que las empresas que se dedicaban a realizar piezas mecánicas, eléctricas, electrónicas y por qué no decirlo también aquellas empresas que vendían sus ideas Administrativas, Contables, de Auditoria, etc., se desarrollaran y progresaran.

Gran parte del éxito de estas empresas se debió al control de calidad que existía en toda la institución, este control de calidad hizo crecer uniformemente a las empresas y colocarlas en un nivel competitivo no solo nacionalmente, sino internacionalmente. Ejemplo de estas empresas mexicanas son: ICA. (Ingenieros Civiles Asociados), Grupo Modelo, Telmex (Teléfonos de México), Grupo Televisa, etc. Todas estas empresas y muchas otras más que existen al rededor del mundo han aplicado una filosofía muy sencilla de explicar, pero muy difícil de aplicar en nuestro país, estamos refiriéndonos a la CALIDAD TOTAL.

La Calidad Total se basa principalmente en los famosos círculos de calidad, pero ¿qué es un círculo de calidad? se preguntarán. Un círculo de calidad lo podremos definir como un ciclo completo de cualquier actividad en el cual no se permiten errores y si estos existen se corregirán en la marcha, este ciclo debe calcularse de tal forma que se optimase tiempo, dinero y esfuerzo con el fin de tener más y mejor producción de la actividad desarrollada.

La Calidad Total es una mejora en todos los aspectos de una empresa y del individuo que labora en ella, esto es el ambiente que priva en este tipo de instituciones, es por demás óptimo para la realización de los trabajos que cada integrante de este gran equipo desarrolla, logrando así el éxito de la misma.

6. SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO GERENCIAL

Una vez que los estudios de factibilidad se han hecho (necesidades de la empresa, tamaño de la misma, capacidad de asumir el gasto del sistema, ambiciones, etc.), es necesario poner en marcha el Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento y para esto es conveniente seguir ordenadamente los siguientes pasos, pero ojo, si alguno de estos pasos se omite o fracasa la implantación del sistema no se podrá llevar a cabo.

Es necesario, antes de seguir con este tema, definir que es un sistema.

Un SISTEMA es un conjunto de tareas o aplicaciones las cuales llevan un orden y es imposible modificarlo, omitirlo, o cambiarlo, ya que de éste depende la buena operación de equipo, empresa, etc. Todo sistema tiende a ser cíclico y sólo se romperá cuando nosotros así lo ordenemos.

Pero al implementar un nuevo sistema en alguna empresa será imposible deshacerse del que ya forma parte integral del mecanismo y funcionamiento de la misma. La única forma de romper el ciclo es sólo para mejorarlo.

6.1 PRESUPUESTO ANUAL DE LA INSTITUCIÓN PARA EL RUBRO DEL MANTENIMIENTO.

El presupuesto anual otorgado para el área del mantenimiento es el punto principal para la Implantación de un Sistema de Conservación y Mantenimiento.

La forma de obtener el monto destinado del presupuesto es básicamente con la realización de un PRO FORMA ANUAL que es el principal indicador de las necesidades de cada área, tanto Administrativa, Obra, Almacén, Maquinaria, Conservación, Mantenimiento, etc., las cuales proporcionan un estimado o un pronóstico de sus alcances que tendrán durante todo un año. Gracias a esta información que es obtenida con base a la experiencia de cada institución, la empresa puede destinar recursos equitativamente dependiendo del impulso que se le quiera dar a cierta área específica.



No podemos hablar de un monto fijo para la Implantación de un Sistema de Control, ya que esto depende de tamaño de la empresa, los servicios que brindará el control, los alcances de la misma, etc., es por esto que no profundizamos en el presupuesto destinado para la implantación del sistema.

Bueno todo está entendido, pero se preguntará, ¿cuál es el fin de conocer el pro forma? Al elaborar un Pro-forma (una predicción) en ese momento se está planeando el futuro de la empresa; si las predicciones para un año son mediocres por consiguiente la empresa lo será y viceversa, los Pro-formas son el principal indicador del éxito o fracaso que tendrá una institución para ese año.

Para el caso de la Implantación de un Sistema de Control de Conservación y Mantenimiento, el Pro forma no nos permite conocer a fondo los alcances que se tendrán en un futuro ya que el principal objetivo del Sistema es la propia Implantación; la cual puede prolongarse más de un año. En este caso el Pro forma contemplará el costo total de la Implantación del Sistema.

A su vez el Costo Total está integrado por una serie de factores que pueden ser:

- Personal
- Sueldos
- Maquinaria
- Equipo
- Refacciones
- Administración
- la propia Implantación del Sistema

Pero ya conociendo el monto total de la inversión el presupuesto para este rubro no será el mismo que el monto, ya que el capital con que cuente la empresa deberá ser repartido en las diferentes áreas que la operan, pero tendrá que ser el suficiente para poner en marcha la Implantación. Durante el año se podrá hacer un ajuste de las diferentes áreas y si es necesario proporcionarle más capital al área de Conservación y Mantenimiento se le proporcionará de alguna otra área que no le sea urgente. **(FORMATO 1)**

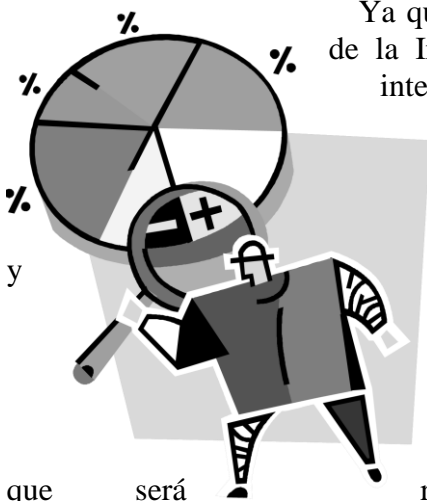
6.2 PROGRAMA ANUAL DE ACTIVIDADES DE LA INSTITUCIÓN.

El Programa Anual de Conservación y Mantenimiento que se le brindará a la empresa será prioritario, entendiéndose por prioritario todas aquellas fallas que requieran de reparación inmediata dentro de la edificación y atacar todos los servicios programados con anterioridad por el departamento de Mantenimiento.

Una vez que se han programado todas las actividades prioritarias se analizarán aquellos inmuebles o bienes físicos que requieran mantenimiento y se integrarán al programa de actividades anuales de la institución.

Ya que tengamos integrado el Programa Anual de Actividades de la Institución se presentará al encargado de cada área que integra la empresa para su aprobación, cancelación o modificación del área respectiva. Es necesario que los directivos o encargados de las diferentes áreas que integran la empresa conozcan el programa anual de actividades, ya que esto les permitirá brindar alternativas sugerencias, para el mejoramiento del programa.

Cuando el Programa anual de la institución es aceptado y revisado por cada uno de los directivos y Mantenedores es hora de realzar el Formato definitivo de Actividades Anuales de Conservación y Mantenimiento realizado por el equipo de implantación y control del sistema del cual hablaremos en nuestros siguientes capítulos. **(FORMATO 2)**



6.3 DESGLOSE DEL PROGRAMA POR MESES.

En el momento que el Programa Anual se encuentra en manos del Director del área éste deberá realizar un desglose de actividades, atacando inicialmente todos aquellos Inmuebles y Bienes físicos a los cuales les sea urgente brindarles Mantenimiento Preventivo, Correctivo, etc. Este desglose será documentado en los formatos del sistema **(FORMATO 3)** y a final del mes se comparará lo real contra lo programado para detectar fallas.

6.4 CANALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO PARA LAS DIFERENTES ÁREAS QUE CONTARÁN CON MANTENIMIENTO.

La Administración Directiva tendrá que ajustar, programar y canalizar el presupuesto que cada área de la empresa tendrá en el rubro de mantenimiento.

Esta canalización va de la mano con el Programa anual de las actividades de mantenimiento desarrolladas y del desglose del programa de actividades por mes, ya que en esta etapa se visualiza la cantidad de presupuesto y de trabajo que se le dará a cada departamento. **(FORMATO 4 Y 4.1).**

6.5 REALIZACIÓN DE PROGRAMAS SEMANALES Y DIARIOS SEMANALES EN CADA ÁREA DE MANTENIMIENTO.

Los programas semanales **(FORMATO 5)** es el desglose de los programas mensuales los cuales, una vez que el Director del área ha recibido estos, deberá desglosarlos por semana según las necesidades que se tengan en el departamento. Este conjunto de programas semanales se les proporcionarán a los Mantenedores con el fin de que estos en coordinación con su equipo de mantenimiento realicen un desglose del programa semanal quedando un programa diario semanal de actividades **(FORMATO 6)**. En este momento el equipo de mantenimiento empieza su trabajo diario, el cual será documentado en este mismo formato para su comparación posterior contra lo real.

6.6 REGISTRO DIARIO DE AVANCE DE MANTENIMIENTO POR ÁREAS.

El registro diario de avance es esencial para que la supervisión y el mantenedor sepan con exactitud los trabajos realizados durante el día.

Como en el formato de avance diario viene el programa de actividades, al fin de la jornada el supervisor realizará una junta con todo el personal de mantenimiento para comparar las tareas programadas en el formato contra las tareas realizadas en campo, en esta junta si existe alguna variación de lo programado contra lo real se analizará su posible corrección.

El registro de las actividades hechas durante el día deberán ser anotadas por los mantenedores y personal de mantenimiento, una vez acabado el concepto desarrollado. Esto se hace para que las cantidades de trabajo desarrollado no se olviden y sean las correctas, además es esencial para el sistema de implantación ya que los supervisores al revisar los programas de los mantenedores en obra, estos deberán tener registrado los trabajos realizados en ese día. Pero del trabajo de supervisión hablaremos en el siguiente capítulo. **(FORMATO 6)**

6.7 CONCENTRADO GENERAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA SEMANA.

Una vez que se tienen registrados todas las actividades realizadas diariamente durante una semana, el Mantenedor deberá concentrar éstas en el formato semanal-mensual que con anterioridad explicamos (**FORMATO 5**). Esto se hace para conocer los resultados mensuales y saber el avance tanto en el sistema de implantación como en el sistema de mantenimiento.

Gracias a estos resultados el director responsable del área conoce los avances de su trabajo y el ritmo con que lo hace. Además sabe en qué puntos está fallando y en cuál no, logrando así el control total sobre el sistema.

6.8 CANALIZACIÓN DE AVANCE SEMANAL-MENSUAL AL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA SU CONTROL.

A su vez estos concentrados se les harán llegar al Departamento Administrativo, para que éste conozca la cantidad de presupuesto que se está gastando y así realizar los ajustes necesarios para el siguiente mes.

En este punto y cuando todos los reportes semanales mensuales han llegado a manos de la Administración, ésta se encargará de generar los reportes mensuales y anuales para su presentación posterior a los directivos.

6.9 CONCENTRADO DE REPORTES PARA SU COMPARACIÓN DE LO PROGRAMADO CONTRA LO REAL.

El concentrado de reportes que la Administración realiza, son revisados detalladamente y se realiza un generador de obra o tareas, en el cual se indica el monto de cada actividad planeada y el monto de cada actividad realizada, obteniendo un monto total de costos programados y reales por mes. La Administración también realiza el concentrado de calificaciones anuales pero esto se hace cuando el período se ha terminado.

6.10 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN JUNTAS GERENCIALES

Todos estos resultados concentrados por la Administración son desglosados por área para permitir la presentación de resultados claros en juntas gerenciales que cualquier empresa realiza cada mes. En estas juntas se tratan los problemas que se tienen ya sea en la implantación del Sistema de Conservación y Mantenimiento como en el propio Sistema de Conservación y Mantenimiento. Estos resultados generalmente se presentan en gráficas, esto se hace para que la presentación de los resultados sea más fácil de entender por los Directivos de la empresa y permite visualizar las variaciones del sistema.

6.11 CONCENTRADO DE RESULTADOS POR AÑO Y REALIZACIÓN DE GRÁFICAS.

A su vez, los resultados mensuales se concentran al final del año en formatos para obtener los avances planeados y reales (**FORMATO 1**). Estos formatos se presentarán en las Juntas Gerenciales del Consejo Administrativo o Directivos de la Empresa con el fin de mostrar los logros obtenidos durante todo el año de labores del Sistema de Control y Mantenimiento. Los resultados aquí presentados se muestran en gráficas comparativas para su mejor visualización de los datos.

6.12 ALMACÉN DE MATERIALES Y EQUIPO PARA EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO.

Otro de los puntos principales a analizar es el que el Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento cuente con un almacén. Este almacén se puede encontrar dentro del mismo almacén general de la empresa o puede tener sus propias instalaciones.

El departamento de mantenimiento deberá hacer un inventario de los Materiales, Maquinaria y Equipo con que cuentan, para ser proporcionado al Departamento Administrativo y realice un recuento de los recursos para la implantación del Sistema.

6.13 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL ALMACÉN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Ya que se tiene distribuido el programa anual de actividades para las diferentes áreas a las cuales se les dará el mantenimiento, es hora de programar una parte del presupuesto que fue otorgado para este rubro con el fin de realizar un programa anual de compras de materiales, maquinaria y equipo.

Un aspecto muy importante a tomar en cuenta en el presupuesto del almacén es que una vez que se tiene el monto total del presupuesto es necesario dejar un colchón, esto es mantener una cantidad necesaria de capital para cuando una falla crítica se presente, tener el dinero suficiente para cambiar el elemento fallado.

6.14 DESGLOSE DEL PRESUPUESTO ANUAL DEL ALMACÉN POR MESES, SEMANAS Y DÍAS.

A diferencia del flujo de información que anteriormente explicamos, los formatos para conocer lo planeado y lo real del almacén sólo es llevado por el departamento administrativo del sistema y por el propio almacén. Es por eso que en este trabajo sólo se enunciarán y no se presentarán ejemplos de ellos ya que su diseño depende de las características del almacén y lo que en él se almacene, es por esto que los formatos deberán ser elaborados por el almacén con base en los formatos del Control Total de Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil.

El programado del presupuesto es ajustado por lo menos cada semana en base a las requisiciones de los materiales que los mantenentes requieren para la elaboración de su trabajo.

6.15 REQUISICIONES DE MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Las requisiciones hechas por los Mantenentes al almacén se realizan con un vale de consumo o vale de préstamo los cuales son entregados al almacenista, que se los entrega. El vale le sirve al almacenista para llevar un registro de consumo y un control estricto de quién tiene el producto solicitado.

6.16 RETROALIMENTACIÓN

Para que la implantación del Sistema de Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil funcione es necesario un elemento importante en este flujo de información, y éste es la RETROALIMENTACIÓN.

Entendiendo por retroalimentación, la comunicación que debe existir entre los integrantes de la empresa, desde Directivos, Administradores, Gerentes, Mantenentes, personal de obra, y viceversa, para fortalecer y alimentar el sistema, cumpliendo así con el ciclo de calidad que anteriormente mencionábamos y logrando obtener la calidad total que toda empresa debiera tener.

7. CONTROL DEL SISTEMA

Control es la comparación, comprobación, crítica, examen, intervención, verificación, vigilancia, y supervisión del sistema de mantenimiento.

El control no es dominio o supremacía, las cuales son acciones de Dirección. El proceso de Control, tomando como elemento base la programación, es:

- Vigilancia. El seguimiento continuo y permanente de cada tarea.
- Supervisión. El seguimiento minucioso de las tareas que desarrolla la vigilancia.
- Comparación de los resultados previstos en la Programación, parciales y totales.
- Ajuste. La emisión de las desviaciones y modificaciones requeridas de ajuste para el cumplimiento de los objetivos (dinámica).

Así el Control, considerando estas funciones en un ciclo continuo "retroalimentado", es un factor estratégico necesario para evitar desviaciones que pudieran afectar o desvirtuar la Planeación y los objetivos preestablecidos.

La Inspección, Supervisión, e incluso la Evaluación, se encuentran integradas dentro de cualquier Proceso de control, pero pueden ser funciones particulares, independientes de Control.

Por lo tanto para la Implantación de cualquier Sistema, deben diseñarse los elementos y formas para controlar:

- Recursos
- Acciones
- Programas

El control recibe como datos de entrada la Planeación, Programación, Organización de la Empresa y brinda los elementos, como datos de salida, a la Dirección para el desarrollo de los objetivos de la empresa.

El Control de El Sistema de Mantenimiento se fundamenta en el control de:

- Bienes Físicos
- Tareas (trabajos)
- Trabajador
- Mano de obra
- Materiales
- Costos

Para poder desarrollar el Mantenimiento en cualquier empresa es necesario recopilar la información de los bienes físicos de la misma, la cual se deberá efectuar con base en:

- Inventario
- Levantamiento
- Diagnóstico

En el Inventario es donde el control aparece por primera, ya que en éste se encuentran una serie de características de los bienes físicos que permiten una clasificación de estos.

- Fecha de adquisición
- Proveedor
- Codificación
- Descripción breve
- Ubicación
- Responsable
- Valor de compra
- Valor actual

En Mantenimiento, el inventario es un elemento de referencia y es la base para la realización de levantamiento físico de los bienes de la empresa.

Adicionalmente, se requiere de un Inventario Operativo de la Empresa, integrado por las partes importantes de cada bien físico y son:

- Partes
- Componentes
- Sistemas
- Materiales
- Equipos de respaldo
- Refacciones

Es necesario efectuar el levantamiento de los bienes físicos de la empresa en aquellos casos en que el inventario:

- No existe
- Se estima que no es confiable
- Se requiere actualizarlo

Durante el levantamiento se puede captar las condiciones físicas de los bienes físicos, aunque en forma superficial por ser otros sus objetivos;

- Satisfactorio
- Fuera de servicio
- Requiere de ajuste
- Requiere cambio o reparación
- Reubicado
- Tenía falla corregida en el momento de la revisión

Esto permite establecer un diagnóstico de los bienes físicos de la Empresa para poder establecer las acciones necesarias para adecuar los bienes a las condiciones requeridas de servicio.

Mantenimiento debe contar, adicionalmente para su desarrollo, con la siguiente información:

- Objetivos de la empresa.

Esto permite establecer las funciones de sus elementos (bienes físicos) y su importancia relativa.

- Organigrama

De esta forma se podrá obtener una imagen de la relación personal / bienes físicos. de la Empresa, además de poder ubicar al Mantenimiento dentro de la misma.

- Proyecto

Es necesario tener un conocimiento más amplio de las características de la empresa revisando el Proyecto de la misma.

- Especificaciones de proyecto o de adquisición
- Planos de proyecto
- Planos de la Empresa

Es conveniente que en la Empresa se cuente con el proyecto completo de ésta incluyendo:

- Cambios hechos a la Construcción
- Modificaciones de Funcionamiento
- Clasificación de los bienes físicos de la Empresa

Es primordial establecer una identificación lógica y sencilla de los elementos que integran a la empresa, esta clasificación la proporcionamos con anterioridad en el capítulo 4.

- Información del Proceso

Se requiere conocer el funcionamiento de la Empresa y los elementos que la integran, con el fin de entender su *modus operandi*.

- Información del Mantenimiento

Si la empresa contaba con un equipo de Mantenimiento entonces es necesario conocer sus procedimientos, su organización, su mecanismo de información, etc., así como sus manuales y sus procedimientos para atacar los problemas.

7.1 SUPERVISIÓN.

Como ya mencionábamos el Control y la Supervisión juegan un papel muy importante, dentro de la implantación de cualquier sistema la Supervisión puede integrarse a cualquier área de una empresa trabajando conjuntamente con ésta, pero también puede ser una supervisión externa a las áreas a las que se les supervisa, esto quiere decir que únicamente el departamento de supervisión le rendirá cuentas al encargado de la implantación, administración o directivo del sistema, al cual nos enfocaremos.

La Supervisión es una de las áreas más delicadas de toda Implantación ya que de ésta dependerá el correcto funcionamiento del sistema.

La Supervisión tiene las siguientes características:

- Estricta
- Inflexible
- Repetitiva
- Monótona
- Constante

Es estricta porque una vez definidos los lineamientos, reglas y procedimientos del sistema, la supervisión comprueba que los trabajos se están realizando conforme a lo planeado y exige que así sea.

Es inflexible porque no permite ningún cambio de los planes que los usuarios y Mantenentes quieran realizar al menos que una orden del equipo de implantación diga lo contrario.

Es repetitiva porque exige constantemente que los lineamientos, reglas y procedimientos del sistema se cumplan día con día.

Es monótona porque mientras dura la Implantación y a lo largo que la supervisión continúe laborando como tal; los procedimientos de trabajo de los Supervisores y de los Mantenentes siempre es el mismo. Muchas veces la supervisión llega a ser tediosa para los Mantenentes, es por esto que la supervisión califica el desempeño de cada uno de los Mantenentes con el fin de que sean recompensados por la Empresa por los trabajos realizados durante un año.

Es constante porque esta se realiza diariamente por lo menos dos veces al día.

7.2 PERSONAL IDÓNEO PARA REALIZAR LA SUPERVISIÓN.

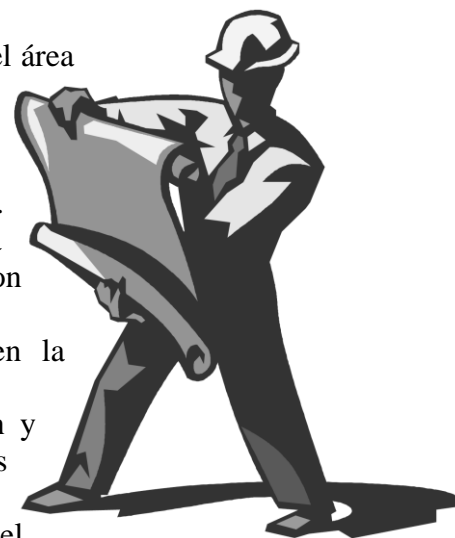
El reclutamiento de personal para esta área es uno de los más delicados, ya que éste debe cumplir con ciertas características idóneas para el buen desempeño dentro de la institución.

Estas características las podemos enlistar como sigue:

- El Personal de supervisión será profesionistas o pasantes de las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Electrónica y Electricidad o afín con el giro técnico de la empresa.
- El personal no tendrá ningún parentesco ni relación con el área a supervisar.

Esto se hace con el fin de que las relaciones que existan entre el Supervisor y el personal a supervisar no afecten las calificaciones y los resultados de la supervisión del sistema.

- Es necesario que el personal que trabajará en la supervisión sea joven entre 24 a 35 años de edad y con experiencia en la Construcción y Mantenimiento.
- De preferencia serán contratados por primera vez en la empresa.
- El personal contará con grandes aptitudes de dirección y ganas de progresar en esta área, así se logra mantener a los Supervisores más tiempo dentro de la empresa y no gastar tiempo ni dinero en contratar a uno nuevo y enseñarle el modo de trabajo.



Estas son las principales características del Personal idóneo que laborará en el área de Supervisión de la Implantación del Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento.

7.3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.

Una vez que el personal ha sido contratado y se tienen definidas las áreas a las que se supervisarán, es hora de darle la capacitación adecuada al personal de las actividades que realizarán como supervisores.

Esta capacitación deberá ser lo más explícita y sencilla como sea posible, además de contemplar la motivación del personal. Para entender más acerca de esta capacitación enlistaremos algunos puntos:

- Introducción al perfil psicológico que deberá tener el Supervisor en su trabajo.

- Explicar minuciosamente la mecánica de todos los formatos del Sistema de y Mantenimiento de Estructuras en Ingeniería Civil, en cuanto a flujo de información dentro de la institución.
- Poner al tanto de los trabajos que desarrollan todos y cada uno de los trabajadores de la Empresa que están integrados al Sistema de Mantenimiento.
- El personal de Supervisión deberá conocer muy bien la forma de llenado de formatos y los procesos constructivos, operativos, administrativos y de mantenimiento que la Institución realiza.
- La supervisión deberá explicar los formatos a cada Supervisor que llevara diariamente para evaluar, organizar y checar los trabajos que se realizan en la Institución.
- Se les brindarán constantemente a todos los Supervisores del Sistema capacitación tanto de procesos, como de relaciones humanas para que el trato que estos tienen con el personal de cada área encargada del mantenimiento sea lo menos ríspido posible.

Estos puntos que tratamos son variables dependiendo de las características que tenga la Implantación del Sistema, nosotros les hemos dado los más generales para el buen comienzo de un equipo de Supervisión para la Implantación de un Control Total de Conservación y Mantenimiento.

Así como al personal es necesario capacitarlo para que haga cumplir las obligaciones del sistema, estos también tienen sus propias obligaciones.

7.4 OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE SUPERVISIÓN.

Para que el departamento de Supervisión cumpla con lo establecido por el departamento de conservación y mantenimiento, de implantar un Sistema de Control Total de Conservación y Mantenimiento es necesario que el personal Supervisor cumpla con ciertas obligaciones que a continuación enlistaremos:

- El personal estará sujeto al horario preestablecido por la empresa, si ésta tiene dos turnos el personal será el suficiente para cubrir estos turnos (nocturno y diurno).
- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables.
- Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo.
- Ejecutar el trabajo con la intensidad, cuidado y esmero apropiados y en la forma, y lugar convenientes.

-Comunicar al patrón o su representante las deficiencias que adviertan, a fin de evitar daños o perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo o de los patrones; y

-Guardar escrupulosamente los secretos técnicos comerciales y de fabricación de los productos a cuya elaboración concurren directa o indirectamente, o de los cuales tengan conocimiento por razón del trabajo que desempeñen, así como de los asuntos administrativos reservados, cuya divulgación pueda causar perjuicios a la empresa.

7.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS A DAR MANTENIMIENTO.

Cuando el personal de supervisión ya se encuentra consciente de los trabajos que debe de realizar y sus obligaciones es hora de identificar las áreas a las que se les brindará el Mantenimiento.

Estas áreas las identificamos anteriormente en el capítulo V de esta tesis.

Una vez que estas áreas se tienen bien identificadas es necesario separarlas por especialidades, esto es, todas aquellas áreas como: Arquitectura, Civil, Estructuras, Ambiental, se clasificarán en una área general que es Construcción; Instalaciones, Eléctricas, Electromecánicas, Computación en un área que es Energía; Instalaciones especiales, Plomería, Alcantarillado, Sanitarias en un área que es Hidráulica; Instalaciones Térmicas, Mecánicas en un área que es Instalaciones Especiales y todas aquellas áreas Generales, de Control, de proceso en un área que le llamaremos Administración.

- Construcción
- Energía
- Hidráulica
- Instalaciones Sanitarias
- Administración

En estos cuatro grandes grupos es donde el equipo de Supervisión y el equipo de Mantenimiento trabajarán.

En el caso del equipo de mantenimiento, el personal que trabaje en cada una de estas áreas deberá tener conocimiento de los trabajos que se desarrollan en el área a la que fue asignado, es por esto que al contratar al equipo de mantenimiento se exija profesionistas de las diferentes áreas ya que estos dirigirán los trabajos de mantenimiento; los especialistas o pasantes serán auxiliares del ingeniero y apoyarán en los trabajos que se realicen en la institución.

Por otra parte, el equipo de Supervisión tendrá la capacidad de abarcar todas las áreas que el equipo de mantenimiento tendrá a su cargo. El personal que en este equipo trabajará debe cumplir de una característica muy especial, la cual es que conozca todas las

diferentes áreas que anteriormente se mencionaron ya que su labor no se abocará a un área en específico sino que el personal se rotará constantemente para evitar vicios o anomalías en la Implantación del Sistema de Control Gerencial.

7.6 PSICOLOGÍA DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE CONTROL GERENCIAL.

Una de las principales características de la Implantación de cualquier Sistema es la mentalidad del personal y la nueva actitud que deberán de tomar, ante un cambio tan radical.

La alta Directiva deberá tomar en cuenta desde el primer momento en que se decidió implantar un sistema la forma de cambiar la mentalidad de los individuos que laboran en la empresa. Aunque en un principio parecería fácil, es un tema muy complicado, debido a los diferentes factores que influyen en la mentalidad de cada uno de los empleados:

- ¿Porque cambiar su manera de trabajar, si siempre lo han venido haciendo de tal o cual forma?.
- Nos quieren enseñar cómo hacerlo. Y ya tenemos tantos años trabajando así.
- Están equivocados si creen que tendrán un mejor control sobre el personal.
- Lo seguiremos haciendo como siempre lo hemos hecho.
- No me pueden correr por no cumplir con el llenado de un formato si mi trabajo está hecho.

Mil y un factores y pensamientos pueden existir en el transcurso de la Implantación de un Sistema y la labor del departamento de Implantación es acabar con esta mentalidad.

Pero ¿cómo lograr que una institución cambie su forma de pensar?

Desgraciadamente la forma de pensar de muchos empleados, y por qué no decirlo de muchos mexicanos no es nada favorable para una empresa, ya sea por la situación que el país ha vivido en los últimos años y por el trato que las mismas empresas les dan al obrero o empleado, ocasiona que la planta productiva no rinda lo que en realidad se programa o debiera de rendir.

Afortunadamente el mexicano es un individuo que se caracteriza por ser muy trabajador pese a las condiciones laborales que imperen en su trabajo. Gracias a esto el cambio de mentalidad del personal aunque suela ser difícil nunca será imposible, lo único que requerimos es disciplina.

Es por esto que en la Supervisión, en cualquier rama de la industria, es esencial para lograr la disciplina.

Para que una institución, un país, una empresa, etc., tenga una mentalidad de progresar (Mentalidad competitiva) se requiere que sus dirigentes y Directivos realicen el primer paso hacia esta cultura. Si esto ocurre se puede decir que se tienen las bases para iniciar con un nuevo cambio en el sistema de toda institución.

Para poder entender mejor todo lo anterior enlistaremos alguna de las acciones a tomar para un buen cambio de cultura o mentalidad dentro de una institución.

- La directiva analizará la situación actual dentro de su institución, si está fallando o si requiere de una actualización para su mejor funcionamiento.
- La directiva hará partícipes a todos los gerentes o directivos de la empresa y pedirá opiniones sobre el mal funcionamiento de la institución.
- La directiva tomará la decisión de la Implementación de un Nuevo Sistema dentro de su institución.
- Una vez que el sistema esté en marcha, la directiva deberá incentivar a aquellos gerentes o directivos y estos a su vez a los encargados y trabajadores, que desempeñen un buen papel dentro del Sistema que se está implantando.
- Presentar los resultados en juntas generales para comparar los resultados que se obtengan producto de la Implementación del sistema y enfatizar las áreas en que se tengan fallas, con el fin de incitar a los empleados a una carrera por ser los mejores de la institución, pero nunca permitir una competencia desleal.
- Promover puestos a aquellos trabajadores que tengan un desempeño óptimo y brinden mejoras en el trabajo diario, en pocas palabras a los empleados que día con día se superan en sus labores.

7.7 CAPACITACIÓN DE LOS MANTENENTES.

Otro de los puntos importantes dentro de la Implantación y el funcionamiento del Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento dentro de una Empresa o Institución es la Capacitación del personal encargado de realizar los trabajos de mantenimiento.

Entendiendo por capacitación a la enseñanza de procedimientos y forma de llenado de los formatos del Control Gerencial o Total, así como la asimilación de éste.

Una vez que se tiene el equipo completo de Conservación y Mantenimiento y que éste está consciente y de acuerdo en la nueva mentalidad que adoptará la empresa para la cuales ellos trabajarán, es hora de realizar un trabajo arduo con cada uno de ellos.

En este punto, la supervisión jugará un papel muy importante dentro de la Implantación, ya que al comenzar los trabajos realiza un papel de instructor, esto es, el equipo de supervisión hace labores de capacitación con cada uno de los Mantenedores de todas las áreas de la Empresa. Es aquí donde comienza la nueva cultura empresarial en

donde la interacción de todas las áreas de una empresa se conjunta. La capacitación que la supervisión brinda, comienza con la explicación detallada del nuevo Sistema de Control Gerencial al equipo de mantenimiento, sus objetivos, sus metas, su funcionamiento, ventajas y desventajas del mismo.

El segundo paso es la explicación detallada de cómo el nuevo sistema de mantenimiento trabajará, esto es, qué es lo que los Mantenedores deberán hacer para llevar a cabo los trabajos de mantenimiento y conservación, esto implica la capacitación y forma de llenado de los formatos que cada Mantenedor deberá llenar, así como la forma en que el equipo de supervisión realizará su trabajo calificando, checando y corrigiendo las fallas que el Mantenedor pueda tener.

El tercer paso es la presentación de los resultados que cada Mantenedor tuvo durante una día, una semana o un mes y se les mostrarán las calificaciones obtenidas durante este periodo de tiempo, es así como los encargados del mantenimiento saben de los avances que están obteniendo.

7.8 PERFIL DEL MANTENENTE.

El personal de Mantenimiento (Mantenedores) debe conocer perfectamente los bienes físicos de la Empresa y por lo tanto la operación de los mismos, de aquí que es capaz de establecer sus límites y los criterios de funcionamiento de los bienes físicos. Esta es una ventaja importante que debe ser considerada en la evaluación de los puestos, ya que el personal de Mantenimiento no solo cubre sus funciones, sino que es capaz de operar los bienes físicos.

El Mantenedor es la persona responsable del buen funcionamiento de las áreas internas y externas de una Institución o una Empresa y se encarga de aplicar el mantenimiento preventivo o correctivo a las instalaciones y equipo de las mismas. El Mantenedor debe planear, dirigir, evaluar y controlar el mantenimiento de la Empresa o Institución.

De la buena coordinación que logre con el personal a su cargo y superiores, dependerá en gran parte el buen funcionamiento e imagen de las instalaciones y el equipo.

El Mantenedor ideal debe contar con las siguientes características.

Personales:

- Puntual
- Responsable
- Honesto
- Organizado

- Observador

De relaciones humanas:

- Saber mantener excelentes relaciones con el personal a su cargo.
- Consciente de lo que su labor representa para la buena imagen de la Empresa.
- Discreto

Técnicas y experiencia:

- Tener conocimientos en las ramas a las que se dedica la Empresa.
- Tener conocimientos en el área de electricidad, plomería, carpintería, albañilería, pintura en general, estructuras, obra civil y acabados.
- Ser profesionalista de las carreras a fines de la Industria de la Construcción.

7.9 OBLIGACIONES DEL MANTENENTE.

Hemos hablado mucho de las obligaciones del personal que labora en una empresa, sus características y deberes.

Es por esto que nos abocaremos a las obligaciones del personal para con el Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento, para esto es necesario conocer las Funciones que desempeñará cada uno de los Mantenedores en cada una de sus áreas.

- Los Mantenedores deberán tomar en cuenta la planeación del mantenimiento de su área o de la Empresa.
- Organizarán el mantenimiento y la conservación que se le brinde a los bienes físicos o inmuebles de la Empresa o Institución.
- Retroalimentará y se retroalimentará de la directiva de la Empresa o Institución.
- Permitirá su evaluación y el control del mantenimiento que realiza.

Para entender más a fondo todos estos puntos obligatorios que un encargado de mantenimiento deberá seguir, daremos sus objetivos principales:

- Los Mantenedores deberán tomar en cuenta la planeación del mantenimiento de su área o de la Empresa.

Que el Mantenedor:

- * Defina los servicios principales y los requisitos de calidad e imagen de los mismos de la Empresa en que se desempeña.
- * Definirá si las deficiencias del mantenimiento están afectando los servicios que desea ofrecer la Empresa o Institución.
- * Definirá la imagen que proyecta el Departamento de Mantenimiento o específicamente su área de mantenimiento ante las otras áreas de la Empresa (Administración, Personal, etc.)
- * Proponga las medidas más importantes a tomar respecto a planear el mantenimiento de la Empresa en que se desempeña.

- Organizarán el mantenimiento y la conservación que se le brinde a los bienes físicos o inmuebles de la Empresa o Institución.

Que el Mantenedor:

- * Compare las bases del mantenimiento que dispone en la empresa con las que se proponen en el Sistema de Control Gerencial.
- * Fundamente el orden de prioridad en diferentes casos para la asignación de trabajos de mantenimiento.
- * Reportar las condiciones de los bienes físicos y el lugar donde se encuentran estos.
- * Presupuestar los bienes físicos que requieran reparaciones mayores antes de que estos fallen.
- * Contar con equipo especial de mantenimiento.
- * Justificar este equipo.

- Retroalimentará y se retroalimentará de la directiva de la Empresa o Institución.

Que el Mantenedor:

- * Relacionará la dirección del mantenimiento con las de las fases del proceso administrativo.
- * Calificará la Estructura del mantenimiento de la Empresa en que se desempeña (Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento).
- * Propondrá el formato de órdenes de trabajo, o las modificaciones que considera convenientes para emplearlas en la Empresa donde labora.
- * Explicará las diferencias que repercuten en el tiempo de mantenimiento preventivo y correctivo.

- Permitirá su evaluación y el control del mantenimiento que realiza.

Que el Mantenedor:

- * Conciba los objetivos del Sistema que en la empresa se desempeñarán.
- * Proponga los índices que considere adecuados a implementar en la Empresa en que labora para evaluar el mantenimiento.
- * Formule las medidas correctivas a la supervisión del mantenimiento o explique el adecuado funcionamiento del mismo.
- * Critique el listado para auditoría del mantenimiento

- REALIZACIÓN DEL REPORTE DIARIO DE AVANCE

Esta aunque es otra de las obligaciones de los encargados del mantenimiento, la hemos separado porque será la labor que diariamente el equipo de mantenimiento realizará.

El reporte diario de avance de actividades es el principal indicador del trabajo que se está realizando. El cual deberá ser lo más veraz posible con el fin de no caer en errores que a la larga nos acarrearán graves problemas tanto Financieros como de Operación.

El reporte diario de actividades es un formato realizado por el propio Mantenedor el cual clasifica los trabajos prioritarios del día con base al programa mensual de mantenimiento. Este formato contempla los trabajos por realizar y el tiempo para realizarlos dando lugar a un control diario de obra, el cual nos permite saber el gasto que tendremos durante una semana.

Además el reporte diario de actividades, es un reporte detallado de las tareas que se están realizando día con día, en el cual se asienta el avance diario que nos permite compararlo con el avance programado y conocer si existen atrasos o adelantos en el programa de mantenimiento.

Haciendo un paréntesis, los atrasos y adelantos en un sistema de mantenimiento no existen, ya que la falla de algún equipo es impredecible algunas veces por falta de mantenimiento y muchas otras por fallas impredecibles ocasionadas por un agente externo. Y nunca podremos adelantar labores de mantenimiento, ya que el mantenimiento en una institución o empresa siempre es constante mientras dure en funcionamiento.

Retomando lo anterior, el reporte diario de avance es la principal herramienta con la que cuenta el encargado de mantenimiento.

7.10 RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El auditor general del sistema tiene dos responsabilidades globales.

I.- Asegurar que el Sistema de Control Gerencial sea utilizado apropiadamente por todos los niveles de mando como una herramienta que les permita hacer uso efectivo de los recursos de la Empresa o Institución.

II.- Dirigir, manejar, capacitar y confortar a los miembros que forman el grupo (Estructura de apoyo para lograr el punto I).

I.- Para asegurar que el Sistema de Control Gerencial sea utilizado apropiadamente cada fase, el auditor deberá hacer lo siguiente:

a) Verificar que los Proformas mensuales originales y revisados en cada área sean consistentes con los objetivos de productividad y utilidades de la Empresa.

b) Dar seguimiento a Directores y Gerentes para que la información proformada sea oportuna.

c) Identificar inconsistencias en la información presentada (planear para fallar, costos elevados, etc.), y hacerla del conocimiento de los gerentes "para corregir los planes y ajustar los recursos" ANTES de empezar a trabajar.

d) Verificar que se haga el desglose de los proformas mensuales en los reportes gerenciales y que haya correlación entre la información "plan" (avance, costos de mano de obra, maquinaria, etc.).

e) Revisar que el reporte Gerencial de cada área se haga el desglose y que la información "plan" sea constante.

f) Verificar que la información "plan" se vierta en los reportes semanal/mensual de operación y poner énfasis en el indicador de importe de obra ejecutada por "hora hombre" para asegurar productividad alta.

g) Supervisar o auditar a través de los miembros de la estructura de apoyo que la información "plan" fluya de manera consistente y oportuna de los reportes semanal/mensual de operación a los reportes diarios de operación por día y por turno.

h) Revisar que el número de trabajadores "plan" por área cuadren o coincidan con el número de trabajadores indicados en la nómina, en caso de que dicha cantidad no coincida indicar a los gerentes y directivos para ajustar lo "real" al "plan" antes de iniciar actividades.

EJECUCIÓN:

a) Verificar que a través de contacto personal del supervisor, Mantenentes, Gerentes y Directores, que la información de "plan" sea entendida y que exista claridad de métodos y medios para alcanzar las metas y objetivos diarios, semanales y mensuales de cada área de trabajo.

b) Revisar que las asignaciones de trabajo se lleven a cabo en cada uno de los niveles gerenciales y de Supervisión, así como de que exista el compromiso de cumplir con los resultados "plan".

c) Verificar que la información "plan" de trabajos de mantenimiento sea comunicada de manera oportuna a la administración para que ésta a su vez desarrolle el plan en su reporte semanal/mensual de capital y en su reporte diario/semanal de capital.

d) Verificar que la información "plan" de mantenimiento sea comunicada al almacén y maquinaria para que estén conscientes de las necesidades del Departamento de Mantenimiento y puedan proveerle el servicio adecuado.

SEGUIMIENTO.

a) Verificar que cada miembro del personal técnico cumpla con sus funciones de hacer funcionar el sistema.

b) Revisar la asistencia y puntualidad de los Mantenentes y auxiliares en el área de trabajo.

c) Supervisar el cumplimiento oportuno y preciso de cada elemento del sistema a través del control de seguimiento y evaluar mecánica, puntualidad comprensión y actitud. (Reporte diario de operaciones control de personal, discrepancias del conjunto de personal, problema operativo / acción tomada, juntas de revisión de

programación diaria, reporte diario / semanal, reporte semanal / mensual, reporte Gerencial, junta semanal de revisión de programación).

- d) Verificar la exactitud de registros de "real" de los volúmenes de trabajo.
- e) Revisar la precisión con la que se identifican las causas de variación y/o bajo porcentaje de cumplimiento.
- f) Revisar las acciones tomadas y requeridas para eliminar o minimizar las causas por las que exista variación o bajo porcentaje de cumplimiento. Asimismo verificar que la información de causas de problemas y las acciones correctivas requeridas llegue a los niveles Directivos para darles solución.
- g) Asegurar que asignen con claridad las acciones correctivas necesarias a quienes correspondan llevarlas a cabo y verificar que se les del seguimiento requerido para asegurar su cumplimiento.
- h) Mantener vivas las juntas de revisión de programación diaria (diaria y semanal) verificando que:

- Se inicien y terminen puntualmente.
- Se cubra la agenda de manera ágil.
- Se revisen los indicadores de desempeño.
- Se discutan las causas de variación así como las acciones correctivas requeridas.
- Se asignen las acciones correctivas requeridas a los responsables con claridad de fecha, de seguimiento y cumplimiento.
- Se les dé seguimiento a acciones correctivas pendientes.
- Se registre la información de manera adecuada.
- Se confronte a las personas responsables del bajo desempeño para obtener mejoría.

Verificar que la información de los trabajadores sea consistente entre plantilla, Reporte diario de operaciones, control de personal y nómina semanal.

REPORTE.

- a) Auditar el registro de los volúmenes reales del trabajo realizados (avance) de los reportes diarios de operaciones, así como el número de personas y horas hombres reportadas.
- b) Verificar que la información de importe (avance) de trabajadores y cantidad de horas hombre laborada sea correcta.
- c) Revisar la mecánica del reporte diario de operaciones (llenado).
- d) Verificar que la información de los reportes diarios de operación fluyan de manera precisa a los reportes diario / semanal de operaciones de los Gerentes o Gerente de equipo de mantenimiento para ser revisados en las juntas de revisión de programación diaria. De la misma manera, la información de problema operativo/acción tomada debe fluir hacia los Gerentes y Directores para generar la solución de problemas.
- e) Verificar que la información de trabajo ejecutado (importe/avance) llegue diariamente al departamento Administrativo con el apoyo necesario para iniciar su justificación.
- f) Verificar que la información de los reportes diaria / semanal de operaciones fluya semanalmente a los reportes gerenciales de Gerentes.
- g) Verificar que la información de costo proveniente de la Administración sea legítima y veraz.
- h) Verificar que los reportes gerenciales de cada gerencia que son presentados en la junta semanal de revisión contengan información operativa e información contable legítima y veraz.

NOTA:

En el cumplimiento de sus funciones, el Supervisor del Sistema deberá presentar el resultado de sus revisiones a los responsables correspondientes para que ellos lleven a cabo las acciones pertinentes.

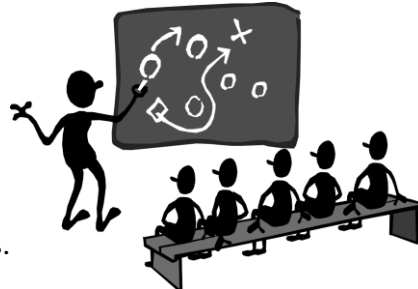
El Supervisor junto con su estructura de apoyo tiene la función de hacer que se realicen las cosas de acuerdo al Sistema de Control Gerencial, su actividad se limitará a turnar la información para que se cumpla con el trabajo según el sistema.

7.11 DIRIGIR, MANEJAR, CAPACITAR Y CONFORMAR A LOS MIEMBROS QUE FORMEN EL GRUPO (ESTRUCTURA DE APOYO PARA LOGRAR LA UTILIZACIÓN APROPIADA DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL.)

PLANEACIÓN:

a) Planear las actividades semanales de todos y cada uno de los miembros de su estructura de apoyo a través de la hoja "Asignaciones semanales de control". Asegurar que cada uno de ellos audite:

- Reportes diarios de operaciones.
- Control de personal.
- Discrepancias del control de personal.
- Reporte diario / semanal de operaciones.
- Junta de revisión de programación diaria.
- Problema operativo / acción tomada.



b) Asegurar que cada miembro desglose a detalle sus actividades diarias al inicio del turno en la hoja (reporte diario)'.

c) Asegurar que las actividades sean suficientes en cantidad e intensidad para hacer buen uso de su estructura de apoyo. Dichas actividades no podrán ser menos de lo siguiente por día:

- Realizar revisiones diarias con el Manteneante a la obra.
- 2 Juntas de revisión de programación diaria.
- 2 Recorridos de una hora, cada uno con el director del área.
- Llenar el reporte de "control de seguimiento" así como el reporte de "crítica de junta de revisión" y el resumen de seguimiento de problemas operativos.
- Reunión y/o conversación telefónica con el Supervisor General del Sistema.

EJECUCIÓN:

a) Asegurar que todos y cada uno de los miembros del grupo / estructura de apoyo entiendan a detalle su asignación, así como que tengan claridad de métodos y medios para cumplir cabalmente con ella.

SEGUIMIENTO:

a) Verificar diariamente el cumplimiento de las asignaciones de cada miembro de Supervisión del Sistema.

- El supervisor general o su subordinado inmediato tendrá que realizar un recorrido con el supervisor.

- Se tendrá una junta diaria de comunicación con los Supervisores que integran el grupo / estructura de apoyo.

- Se realizará una llamada telefónica por parte del Supervisor a la gerencia de Supervisión.

- En las juntas de Supervisores se les dará lectura a los reportes diarios que estos presenten.

b) Asegurar disciplina y cumplimiento en extremo de cada uno de los Supervisores del Sistema de Control Gerencial.

REPORTE:

a) Revisar la información de los reportes de los Supervisores y turnarlos a los niveles Gerenciales correspondientes para corregir las irregularidades detectadas.

b) Llevar a cabo una junta semanal con el Director del área para presentar los resultados de la auditoría llevada a cabo con el fin de involucrarlo en la corrección de las irregularidades.

c) Mantener contacto con los Altos Directivos de la Empresa para informar sobre los resultados de auditoría y las situaciones particulares de cada caso.

LISTA DE ACTIVIDADES SEMANALES DEL SUPERVISOR DEL SISTEMA DE CONTROL GERENCIAL DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- 1.- Preparar al inicio de la semana los planes de actividades que llevará a cabo.
- 2.- Asistir diario a dos juntas de revisión de programación diaria que los Mantenedores realizan con su equipo.
- 3.- Llevar a cabo con el Mantenedor un recorrido diario de las áreas de trabajo.
- 4.- Llevar a cabo diariamente un recorrido con el Gerente de su área a la zona de trabajos.
- 5.- Reunirse diariamente en grupos con su supervisor general o en su defecto programar contacto telefónico con éste.
- 6.- Revisar diariamente la información de resultados de la supervisión y analizar las fallas.
- 7.- Turnar la información diariamente a los niveles gerenciales correspondientes para corregir las irregularidades detectadas.
- 8.- Asistir a las juntas que los gerentes y directores realizan.
- 9.- Informar al director del sistema de los avances, calificaciones y contratiempos de la implantación del sistema.

8. LA SEGURIDAD Y EL MANTENIMIENTO

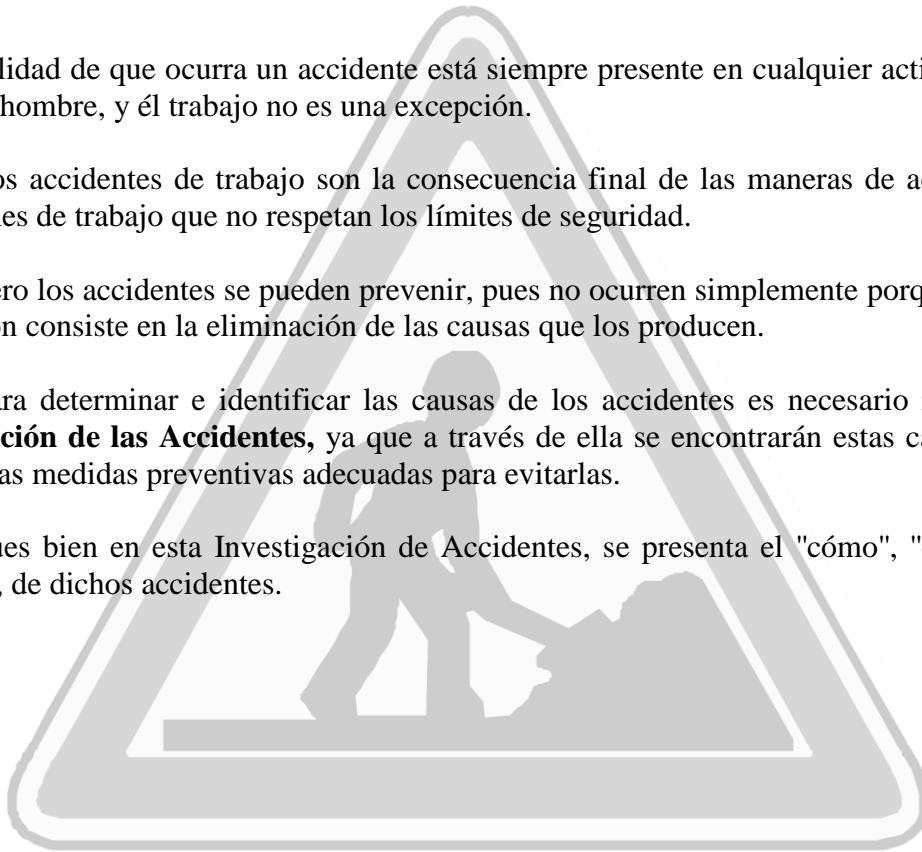
La posibilidad de que ocurra un accidente está siempre presente en cualquier actividad que realice el hombre, y el trabajo no es una excepción.

Los accidentes de trabajo son la consecuencia final de las maneras de actuar y de condiciones de trabajo que no respetan los límites de seguridad.

Pero los accidentes se pueden prevenir, pues no ocurren simplemente porque sí, y su prevención consiste en la eliminación de las causas que los producen.

Para determinar e identificar las causas de los accidentes es necesario realizar la **Investigación de los Accidentes**, ya que a través de ella se encontrarán estas causas y se tomarán las medidas preventivas adecuadas para evitarlas.

Pues bien en esta Investigación de Accidentes, se presenta el "cómo", "cuándo" y "por qué", de dichos accidentes.



8.1 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

Importancia de la investigación de los accidentes.

Es bien sabido que, para lograr un Control Total de Accidentes en las obras, es indispensable prevenir y disminuir los accidentes en las mismas, durante todo el proceso. Pero ¿cómo se pueden prevenir los accidentes?, la respuesta a esta pregunta se encuentra en la Investigación de Accidentes.

La investigación de accidentes tiene como propósito principal, el hallar las causas que los ocasionan para poder tomar medidas preventivas adecuadas. Las siguientes razones indican por qué es importante realizar las investigaciones:

1. Averiguar las causas del accidente para posteriormente prevenirlos mediante perfeccionamientos mecánicos, una mejor supervisión o la capacitación de los trabajadores.
2. Determinar la desviación que produjo el "error" que a su vez dio lugar al accidente, es decir, hacer el análisis de los sistemas de seguridad.
3. Dar a conocer a los trabajadores el riesgo al que se exponen, y también al personal de supervisión para lograr que se ponga atención a la prevención de los accidentes en general.
4. Determinar los hechos que sirvan para deslindar las responsabilidades legales.

Finalmente, no debe olvidarse que lo esencial de toda investigación es que debe poder aportar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Quién resultó lesionado? o ¿Fue una pérdida material?
- ¿Qué ocurrió y qué factores contribuyeron a que ocurriera?
- ¿Cuándo sucedió el accidente?
- ¿Dónde sucedió el accidente?
- ¿Por qué sucedió el accidente?
- ¿Cómo puede impedirse que un accidente similar se repita?

Metodología de la investigación de los accidentes.

Una investigación de accidentes es el análisis, la evaluación y el informe de un accidente, basada en la información reunida por un investigador, que frecuentemente es el Supervisor o la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

El momento adecuado para hacer la investigación, dependerá de la clase de accidente; pero en general, el momento más oportuno es siempre "tan pronto como sea posible". Mientras menos tiempo pase entre el accidente y la investigación, más precisa será la información que se obtendrá.

La metodología para realizar la investigación de accidentes, contempla tres etapas básicas: reconocimiento, evaluación y control.

Reconocimiento

Consiste en detectar e identificar las prácticas y condiciones inseguras capaces de provocar accidentes.

El reconocimiento se efectúa a través de:

- a) La recopilación de información de la empresa;
- b) El análisis de las estadísticas de accidentes; y
- c) Realizando inspecciones a las diferentes áreas de trabajo en las obras.

Evaluación.

Se basa en la información obtenida en las inspecciones a las áreas de trabajo, las experiencias y conocimientos adquiridos en la práctica sobre accidentes ocurridos en actividades similares y en estudios estadísticos. Permite estimar el riesgo potencial que representan los factores causales de accidentes y sus probables consecuencias; tanto en operación como en métodos y procesos.

Control.

El control impide que actúen los factores causales, obstruyendo así el mecanismo productor de accidentes de trabajo.

Para realizar un control eficaz, es necesario:

- a) Analizar y desarrollar medidas técnicas adecuadas para evitar o controlar los factores causales, abatiendo de este modo los accidentes y sus consecuencias.
- b) Seleccionar las alternativas de solución que tengan las mejor relaciones costo-beneficio.
- c) Planear y programar el procedimiento de implementación, para su reajuste, cuando sea necesario.
- d) Mantener se eficiencia, realizando las modificaciones necesarias, para conservar se efectividad.

La investigación de accidentes es un factor muy importante que influye en los costos de operación de la compañía constructora, ya que afecta a los costos directos, a los indirectos y las relaciones con empleados y propietarios, en cuanto a la eficiencia o ineficiencia con que ésta se efectúe en las obras.

8.2 SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO.

I Normatividad.

Dentro de todo Sistema, uno de los puntos que no pueden faltar es la seguridad del personal que desarrolla las tareas propias de la Empresa.

La seguridad la podemos definir como: el conjunto de acciones para localizar, prevenir y establecer medidas contra accidentes de trabajo.

Aunque en una Empresa tengamos bien definido y entendido lo que anteriormente se mencionó el trabajador está expuesto a riesgos propios del trabajo que desempeña, entendiendo por riesgos de trabajo los accidentes o enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. (Capítulo III, sección primera, artículo 41 de la Ley del Seguro Social).

Los accidentes de trabajo entonces serán: toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior; o a la muerte producida repentinamente en ejercicio, o con motivo de trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se presente.

También se considera accidente de trabajo al que se produzca al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo, o de éste a aquél.

Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a presentar sus servicios. En todo caso serán enfermedades de trabajo consignadas en la Ley Federal del Trabajo. (Arts. 42 y 42 respectivamente del Capítulo III de la Ley del Seguro Social).

Enfocándonos específicamente a la industria de la construcción y edificación de inmuebles el Reglamento de Construcciones para el Distrito contempla en su Título Sexto "Seguridad Estructural de las Construcciones" El cual contiene requisitos a seguir para la seguridad de las obras desde el Proyecto, Ejecución y Mantenimiento y Conservación de las edificaciones.

Art. 173.- El Departamento expedirá Normas Técnicas Complementarias para definir los requisitos específicos de ciertos materiales y sistemas estructurales, así como procedimientos de diseño para acciones particulares como efectos de sismos y vientos.

Art. 174.- Para los efectos de este título las construcciones se clasificaran en los siguientes grupos:

I. Grupo A. Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas, o que constituyan un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como:

hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones; estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas; museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, a juicio del Departamento, y

II. Grupo B. Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficina y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el grupo A las que se subdividen en:

a) Subgrupo B1. Edificaciones de más de 30m. De altura con más de 6,000 m² de área total construida, ubicadas en las zonas I y II (Lomas y Transición respectivamente) y construcciones de más de 15m. de altura o 3,000 m² de área total construida en zona III o Lacustre; en ambos casos las áreas se refieren a un solo cuerpo de edificio que cuente con medios propios de desalojo (acceso y escaleras), incluyendo las áreas de anexos, como pueden ser los propios cuerpos de escaleras. El área de un cuerpo que no cuente con medios propios de desalojo se adicionara a la de aquel otro a través del cual se desaloje. Además templos, salas de espectáculos y edificios que tengan salas de reunión que puedan alojar más de doscientas personas,

b) subgrupo B2. Las demás de este grupo.

II Tipos de accidentes.

CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO.

Son las llamadas causas inmediatas y se dividen en dos sub-grupos:

- Condiciones inseguras: se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación (ambiente de trabajo).
- Actos inseguros: son las acciones del propio trabajador y que pueden dar como resultado un accidente.

Los actos inseguros más frecuentes:

- * Operar equipo sin autorización.
- * Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada.
- * Bloquear o quitar dispositivos de seguridad.
- * Limpiar, engrasar o reparar maquinaria en movimiento.
- * Trabajar en líneas o equipos eléctricos energizados, etc.

Todos estos problemas que dentro de una obra ocasionan retrasos y perdida de dinero se pueden evitar siguiendo las reglas de la Empresa o teniendo el equipo de seguridad personal adecuado.

El equipo de seguridad personal es parte de nuestra herramienta de trabajo, el cual nos proporciona una mayor seguridad en el desempeño de una actividad que pueda de

alguna manera afectar la integridad física y/o mental del trabajador, parte del equipo básico de seguridad es el caso, botas, guantes, gafas, etc. procurando no sobreproteger al trabajador para que este desarrolle sus tareas con la mayor comodidad posible.

INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES.

Por más esfuerzos realizados por las empresas, los accidentes suceden con mayor o menor frecuencia y es aquí en donde para eliminarlos es necesario eliminar las causas.

- Investigar los accidentes para conocer las verdaderas causas.
- Hacer la investigación lo más pronto posible, esto es con el fin de encontrar todos los elementos que intervinieron en su posición original.
- Hacer la investigación en el lugar del accidente.
 - * Hay que reconstruir los hechos, si se puede.
 - * Interrogar a los testigos.
 - * Interrogar al propio lesionado
- La investigación la debe hacer el jefe inmediato del lesionado, de preferencia.
- Elaborar un cuestionario con todas las preguntas indispensables para encontrar las verdaderas causas.
 - * Nombre del lesionado.
 - * Edad y sexo
 - * Fecha y hora
 - * Lugar donde ocurrió el accidente
 - * Lo que ocasiono el accidente.
- Desarrollo de conclusiones, esto se hace con las personas que llevaron la investigación, con el fin de evitar que ocurra otro accidente.
- Verificación periódica.

PASOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.

- Los directivos deben reconocer que la seguridad en el lugar de trabajo debe tener prioridad máxima.
- Obtener un análisis de los problemas, riesgos y necesidades de salud del lugar de trabajo.
- Colocar estaciones de primeros auxilios en lugares clave.
- Mantener constante el programa de capacitación para los trabajadores.
- Utilizar todos los recursos para reforzar los programas de capacitación
 - * Boletines
 - * Carteles
 - * Circulares
 - * Simulacros.
- Confiar a profesionales experimentados la estructuración del programa de capacitación.

PROTECCIÓN.

Todas las maquinarias deben estar provistas de un dispositivo adecuado que elimine o reduzca el peligro de accidentes del operador.

Las máquinas tienen dos áreas importantes de peligro, denominadas:

- zona de peligro:

Es el área donde el Operador está expuesto a sufrir un accidente.

- punto de peligro:

Es el área en donde el operador está expuesto a mayor peligro.

Por tal razón, las máquinas deben estar provistas de dispositivos de protección que actúen antes de llegar a la zona o punto de peligro.

SEÑALES DE SEGURIDAD



Una señal es un tablero fijo en el que se combina una forma geométrica, uno o más colores y un símbolo; tiene como objetivo informar, prevenir u obligar sobre un aspecto determinado.

Cualquier señal debe tener tres requisitos fundamentales:

- * Llamar la atención.
- * Transmitir un mensaje claro.
- * Ubicarse en el lugar apropiado.

CLASIFICACIÓN.

La clasificación de las señales se basa en el siguiente significado:

- Señales informativas:

Son las que se utilizan para guiar al usuario y proporcionar ciertas recomendaciones que debe observar.



- Señales preventivas:

Son las que tienen por objeto advertir al usuario de la existencia y naturaleza de un riesgo.

- Señales prohibitivas:



Son las que tienen por objeto indicar las acciones que no se deben ejecutar.

- Señales de obligación:

Son las que se utilizan para imponer la ejecución de una acción determinada a partir del lugar donde se encuentra la señal y en el momento de visualizarla.



Las señales y avisos deben ser entendibles para cualquier persona y en su elaboración se evitara el uso de textos largos, se debe evitar el uso excesivo de señales y avisos de seguridad para no disminuir su función de prevención de acuerdo a las características y

9. EL MEDIO AMBIENTE Y SU CONSERVACIÓN

Para entender que es Medio Ambiente debemos entender primero lo que es ecología.

Sabemos que hoy en día y a lo mejor por muchas décadas o quizás siglos no habrá ninguna máquina que se asemeje a los organismos vivos ni en complejidad ni en diversidad. Los animales y las plantas, pueden alimentarse y repararse a sí mismos a diferencia de las maquinas, también pueden adaptarse a otras influencias externas y reproducirse.

Pero aunque las plantas o los animales tengan las características antes mencionadas estos no pueden existir como especies aisladas, si no que dependen de todo lo que los rodea, agua sol, tierra, etc. A esto se le llama (Medio Ambiente). El cual engloba todas las actividades que las plantas, animales y naturaleza desarrollan día con día.

El estudio de las acciones reciprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente constituye la ciencia de la Ecología.

Considerando juntamente, los organismos vivos y la materia inerte con la que actúan en reciprocidad, constituyen el ecosistema.

Si se altera el ecosistema del planeta, por ende nuestro medio ambiente cambiara drásticamente y el equilibrio del ecosistema se verá afectado.

La conservación, protección y mantenimiento del medio ambiente es una cuestión que trasciende las fronteras de todo el mundo, por lo tanto es una cuestión que atañe a todas las áreas, sobre todo a la de la construcción. Para una ciudad como el Distrito Federal, el alejar los residuos y las fuentes de contaminación de los lugares de residencia no resuelve el problema; la destrucción de la capa de ozono, el efecto de invernadero y la lluvia ácida no son producto de un solo país y por lo tanto son un problema de orden mundial. Así pues las soluciones deben ser tomadas por todos los países.

México es un país de oportunidades y hay mucho por hacer. Dentro de las cosas que se nos presentan como desafío inmediato, está el dar un tratamiento adecuado a los residuos que generamos. En el caso de la Ingeniería Civil el reto se enfoca a la forma en que estos desarrollen sus actividades protegiendo el medio ambiente, por medio de la implementaron de nuevas técnicas que tengan como meta la protección del medio ambiente.

El Plan Nacional de Desarrollo en México, incorpora al hombre y la atención de su calidad de vida como expresión de nuestro desarrollo. La calidad de vida se manifiesta fundamentalmente en los ámbitos de convivencia del hombre: su medio ambiente, la ciudad y la vivienda; por lo tanto es en estos espacios donde habrán de concurrir las acciones de nuestra sociedad bajo la rectoría del Estado, para dar satisfacción a las necesidades básicas del hombre, sobre todo de los grupos más desfavorecidos.

Dentro del medio ambiente (Ecología) se plantean dos grandes líneas de acción: las de tipo correctivo y las de carácter preventivo, vinculadas respectivamente a los lineamientos de la reordenación económica y el cambio estructural.

1) Las líneas de acción de carácter correctivo, se refieren al control tanto del ámbito urbano como en el rural, de la contaminación del medio ambiente, así como a la restauración ecológica de áreas, deterioradas con el fin de recuperar su productividad.

2) Las líneas de carácter preventivo, se orientan al logro de un manejo y aprovechamiento sostenido de los recursos naturales renovables, mediante una política de ordenamiento ecológico del territorio, así como a la educación ambiental y la fomentación de una conciencia ecológica nacional.

Para poder fomentar la conservación del medio ambiente tendremos una filosofía política:

La naturaleza actúa como un todo, en el cual cada parte constitutiva cumple con una función. El hombre antes de ser un ente social, es un ente biológico, por lo tanto los seres humanos que forman parte de la naturaleza están atentando contra su propia esencia cuando atacan la forma de vida biológica de su entorno.

La relación entre la calidad de vida de la población y las condiciones del medio ambiente, comienza a ser sujeto de conciencia social a partir de la segunda mitad del siglo.

Cada día es más fuerte la exigencia de resolver los múltiples problemas provocados por el deterioro del medio ambiente; y por último la ecología es una herramienta que nos permite identificar, analizar y evaluar las transformaciones provocadas en el entorno por la acción del hombre.

9.1 NECESIDADES DE LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Desde hace tiempo, el problema de la conservación del medio ambiente y la fatal consecuencia que esta tiene sobre la salud del ser humano, se han convertido en temas que, de una u otra manera, se analizan todos los días, se cuestionan o se tratan de resolver, de ello que surja la necesidad de la conservación del medio ambiente de acuerdo a los puntos de vista de los diferentes sectores de la población.

Por ejemplo, al igual que lo han hecho otros medios de información, LÍNEA DIRECTA, menciona que entre los altos y peligrosos costos derivados de los recientes modelos de desarrollo económico; principalmente en lo que se refiere al medio ambiente, destacan la reforestación, el alejamiento de la tierra y la extinción de especies, entre muchas otras cosas más. Sin embargo, poca parte de la población conoce a ciencia cierta las verdaderas consecuencias de la contaminación ambiental.

El objetivo fundamental de la conservación consiste en consolidar una estrategia de gestión ambiental que se sustenta en los siguientes puntos:

- * El manejo racional de los recursos naturales y la preservación de la calidad del medio ambiente, no pueden ser responsabilidad exclusiva del Estado, más bien exigen la participación de todos los mexicanos para su cuidado y mantenimiento.
- * La solución el problema de la contaminación ambiental es de largo plazo, pero el plazo empieza inmediatamente, por lo que se precisa de la definición de prioridades, tiempos, costos y responsabilidades.
- * La ecología es por esencia intersectorial, todos los sectores realzan gestión ambiental; ya que a través de sus acciones, obras y servicios, modifican el medio ambiente.
- * México es un mosaico de ambientes por su ubicación geográfica y su historia social y cultural; esto quiere decir que sus recursos humanos son múltiples peso deben ser cuidados para evitar su agotamiento.
- * La ecología no se contrapone al desarrollo económico, por el contrario, es pre-requisito para que esta tenga lugar; lo que se requiere es, compromiso, ética y disciplina ambiental de todos los sectores.

9.2 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL

Dentro del programa de mejoramiento ambiental, encontramos una planeación; en la "Planeación Nacional de Desarrollo" se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de la dependencia y entidades de la administración pública federal, se observaran los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

En la Ley General del equilibrio ecológico, capítulo IV sección I en el Artículo 18 dice: El Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas de mejoramiento ambiental que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, según lo establecido en esta ley.

En el programa de mejoramiento ambiental contaremos con los siguientes pasos:

- 1) Considerar al impacto ambiental de la empresa como una prioridad.
- 2) Involucrar a la alta gerencia en el desarrollo del impacto ambiental.
- 3) Incorporar la variable ambiental en la investigación y desarrollo tecnológico de la empresa.
- 4) Crear un sistema de auditoría ambiental que permita a la empresa la creación de un sistema de inteligencia de autocontrol.
- 5) Implantar esquemas de reducir, rehusar y reciclar como estrategia de minimización del impacto ambiental.
- 6) Eliminación programada de materiales, insumos o productos que puedan constituirse en riesgo para la salud, los ecosistemas y el equilibrio ambiental global.
- 7) Incluir en la publicidad de los productos de las precauciones y las características ambientales de los productos, así como tener comunicación con los clientes para informarlos sobre las formas de usar los productos y materiales de la empresa.
- 8) Transmitir a los proveedores y clientes la política ambiental de la empresa.
- 9) Participar en los proyectos de conservación ambiental que complementen los objetivos de la empresa y la comunidad.

El interés de México por la solución de los problemas ambientales se encuentra oficialmente plasmado desde 1971, cuando fue decretada la " Ley Federal para Prevenir y

Controlar la Contaminación Ambiental". Así mismo se establecieron cuatro estrategias básicas a seguir para mejorar el ambiente: El ordenamiento ecológico del territorio, la prevención y control de la contaminación ambiental, la conservación, preservación y restauración ecológica regional y el aprovechamiento y enriquecimiento de los recursos naturales.

Programa nacional para la protección al medio ambiente

Este Programa Nacional, se divide en un objetivo general o principal, del cual se desprende algunos otros de carácter más específico para contrarrestar algunos problemas de México de manera paulatina pero efectiva.

Objetivo General: Armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del ambiente, promoviendo la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Objetivos específicos (seleccionados)

-Hacer del ordenamiento ecológico del territorio nacional un elemento eficaz de protección del medio ambiente, armonizando con el desarrollo social en su conjunto, con la vocación natural del suelo.

-Procurar que los proyectos de obra y las actividades del desarrollo Nacional se sujeten a criterios estrictos de cuidado ambiental.

-Mejorar la calidad del aire, especialmente en las zonas de alta concentración demográfica.

-Detener y prevenir la contaminación del agua, preservar su calidad y propiciar su aprovechamiento óptimo.

-Prevenir y controlar la contaminación del suelo, mediante el tratamiento adecuado de los desechos sólidos municipales e industriales, y el manejo correcto de sustancias peligrosas.

-Otorgar permisos, concesiones, autorizaciones, licencias, dictámenes, resoluciones, constancias y registros de su competencia, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables.

-Evacuar, dictaminar y resolver lo pertinente sobre los estudios de riesgos ambientales que presenten los responsables de la realización de actividades altamente riesgosas de establecimientos en operación, así como lo relativo a los programas para la prevención de accidentes.

Dignificación de los espacios

A la luz del fenómeno de concientización ambiental que ha experimentado la sociedad en los últimos años, principalmente la urbana, ha surgido un movimiento social en favor de la creación de áreas verdes comprometidas a aportar de una manera directa, algún beneficio al hábitat; entonces aparecerán los llamados parques ecológicos. (Un espacio en favor del ambiente), en donde esto se considera como un a favor del medio.

Un arrea verde urbana es la relacionada con la educación ambiental. En tanto que es el hombre mismo, el principal causante de su deterioro; la protección del medio ambiente se dará en la medida que sean conocidos y mejor aún, entendidos por el hombre en general.

Estos proyectos surgen por la preocupación por incrementar el índice de áreas verde en metros cuadrados por Habitante (solo existen 2.3 metros cuadrados contra los 12 recomendados por la Organización Mundial de la Salud). Entre los espacios que se ofrecieron recientemente, tenemos el proyecto del parque urbano-ecológico, este se ubica en la esquina formada por calle oriente 259 y la Calzada Ignacio Zaragoza de la Colonia Agrícola Oriental, que paso de ser una planta de trasferencia de basura a una de las área verdes más importantes de la zona.

El programa de diseño del parque se dividió en tres: el arquitectónico, el paisajístico y el dasonómico (relativo a la rama de la ciencia Forestal), con el fin de atender de manera específica los tres aspectos fundamentales de diseño de un espacio de este tipo.

Programa arquitectónico

- *Accesos
- *Plaza arbolada de distribución
- *Módulo de educación ambiental
- *Módulo de servicios.
- *Estación climatológica
- *Espacio Lúdico- Ecológico (ciclo del agua)
- *Espacio Lúdico- Ecológico (ciclo del oxígeno)
- *Área de labor
- *Área Verde didáctica
- *Jardín de descanso

Programa paisajístico

- * Espacios abiertos
- * Subespecies abiertas
- *Módulos de observación
- *Mirador
- *Hitos
- *Barreras vegetales y terrenales (visuales y cáusticas)
- *Senderos
- *Macizos Vegetales (por color y forma)

De los programas anteriores destaca el módulo de educación ambiental, cuyo desarrollo en planta representa una flor de cuatro pétalos, en donde cada uno de ellos es un área para la impartición de cursos, conferencias y proyecciones.

Los espacios Ludicos-Ecológicos, son áreas abiertas dedicadas al conocimiento de dos de los más importantes ciclos de la biosfera, el del agua y el del oxígeno.

Por último el programa des anímico se encarga de establecer el tipo de especies vegetales y sus requerimientos, conforme a factores estéticos, didácticos y ambientales.



9.3 CLASIFICACIÓN Y CANALIZACIÓN DE DESECHOS

Para entender con mayor facilidad los diferentes tipos de residuos o desechos peligrosos los dividiremos en dos grandes grupos que son 1 Desechos Radiactivos y 2 Desechos sólidos.

Desechos Radiactivos.

Desde 1939 que el hombre descubrió la fisión atómica (nuclear) ha manipulado grandes cantidades de material radioactivo, ha desarrollado, probado y utilizado bombas atómicas y otras armas nucleares, así como ha construido y puesto en funcionamiento. Reactores nucleares para la generación de energía. Todos estos logros generan como consecuencia "residuos atómicos o radioactivos" y ocasionan cambios drásticos en el ecosistema global.

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Pero nadie hace nada para resolver el gran problema que es que los residuos y desechos radioactivos no pueden ser eliminados y tampoco existe un método o aparato para disminuir sus efectos. Ya sea que los entierren, los "neutralicen", los sumerjan en las aguas oceánicas o en el último de los casos los saquen de la atmosfera terrestre, nuestro medio ambiente continúa sufriendo un deterioro significativo e irreversible.

Desechos Sólidos.

Entendamos por desechos sólidos a todos aquellos desechos generados por la transformación de materia prima, químicos, combustibles etc.

Por consiguiente el movimiento de la materia a través de los procesos industriales a diferencia de movimientos a través de procesos vitales engendra una cantidad en crecimiento constante de desechos la mayoría de ellos en forma de material sólido. Esto no significa que todo producto industrial acabe convirtiéndose en un desecho definitivo en efecto, algunos productos se utilizan como materia prima para otras manufacturas.

Acetileno, desechos	Hortalizas, desechos
Agrícolas, desechos	Inorgánicos, residuos
Algodón	Ladrillos, manufactura, desechos
Alimentos, preparación, desechos	Lana
Aluminio	Latón
Amapola	Lechería, desechos
Animales, productos, residuos	Madera
Antimonio	Magnesio
Avena	Manganeso
Arroz	Melazas
Asbesto	Mica
Asfalto	Mineral, lana
Azúcar, fibra de caña	Molibdeno
Azúcar, remolacha	Muebles
Azufre	Municipales, desechos
Bauxita, residuo	Nilón
Berilio	No ferrosos, metal viejo
Bismuto	Nueces
Bronce	Orgánicos, desechos
Cadmio	Papel
Café	Pescado
Cal	Petróleo, residuos
Calcio	Piedra, astillas

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

Cáñamo	Pintura
Carbonícelas, conchas	Plástico
Carbón	Plomo
Carbueros	Preciosos, metales
Caucho	Pulpa y papel
Cenizas, escoria y polvo de chimenea	Químicos, desperdicios
Ceniza, muy fina	Sodio
Cerámica, desechos	Tabaco
Cerveza, desechos de destilación y fermentación	Tejas
Cinc	Textiles
Circonio	Titanio
Cobalto	Tungsteno
Cobre	Uranio
Coque, residuo de gas de estufa	Vidrio
Cromo	Yeso
Cuero, fabricación y curtido, desechos	
Chatarra	
Desechos de papel	
Destilación desechos	
Diamante, polvo de rueda de esmerilar	
Escorias	
Estaño	
Flor, desechos	
Fotográfico, papel	
Fruta, desechos	
Fundición, desechos	
Galvanización, residuos	
Germanio	
Hidrógeno, fluoruro, escoria	
Hierro	
Hojas	

9.4 RESIDUOS PELIGROSOS.

La Ley General de Equilibrio ecológico y la protección al Medio Ambiente, en su Artículo tercero, en las fracciones, XXVII y XVIII, establece que, a los residuos como cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genero, y a los peligrosos como a todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; deben ser consideradas como materiales peligrosos y su tratamiento debe ser especial por tratarse de residuos que pueden dañar la vida vegetal y animal de nuestro entorno ecológico.

Los problemas de residuos sólidos son especialmente graves en las grandes ciudades y en las zonas turísticas e industriales. La modificación de los patrones de consumo ha propiciado el aumento de la generación de basura, con cantidades mayores de materiales no biodegradables y de residuos industriales tóxico y peligroso.

En México, el 90% del volumen generado de basura, no cuenta con almacenamiento adecuado, de este 90% sólo se recolecta un 70% y de este porcentaje sólo se procesa adecuadamente un 5%, aunque se manejan con técnicas y equipos deficientes, se debería implementar una forma de tratamiento de basura por lo menos de un 50% del volumen total de ésta.

Respecto a los residuos sólidos de la industria, solo un 20% de ellos recibe un tratamiento aceptable. Es importante señalar que la insuficiente capacidad financiera y administrativa para dar solución a estos problemas da como resultado un acumulamiento de desechos no biodegradables.

El suelo puede ser contaminado por muchos factores, pero la mayor parte de ellos forma parte de esta lista: derrames de hidrocarburos, sustancias tóxicas, aplicación indiscriminada de fertilizantes y plaguicidas, riego con aguas contaminadas y también por la disposición inadecuada de residuos sólidos.

Con el objeto de prevenir y controlar la contaminación producida por los desechos sólidos municipales e industriales y por los residuos tóxicos provenientes de herbicidas y plaguicidas, se conformara un Sistema Nacional de Control de Residuos Sólidos.

Dentro de este Proyecto Nacional, se previó la realización de 80 rellenos sanitarios y 30 cementeros industriales, y se mejorarán los sistemas de manejo de residuos sólidos en las ciudades con más de 100 mil habitantes, así mismo se complementará el marco normativo en la materia. Existen hasta el momento 25 ciudades prioritarias y se pondrá especial atención en las áreas industriales de cada ciudad.

Para la disposición final de residuos peligrosos, se fomentara la construcción de áreas industriales de siete incineradores y el establecimiento de 10 centros receptores para el manejo de residuos y envases agroquímicos.

Según el informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, México produce anualmente 5.3 millones de toneladas de residuos peligrosos, principalmente en la química básica, orgánica e inorgánica y en la petroquímica. También son importantes los metales pesados que se derivan de la fundición de chatarra y en presas de jales. Así como sustancia derivadas de los agroquímicos, para poder dar tratamiento a todos estos residuos, se requiere de aproximadamente del 105 de la infraestructura del país.

Ante la desproporción que existe entre los volúmenes de desechos peligrosos y la infraestructura para el tratamiento de los mismos, la industria tiene dos alternativas: la primera sería el almacenamiento de los residuos transitoriamente dentro de sus instalaciones o la segunda opción sería deshacerse clandestinamente de ellos, mezclándolos con basura municipal o depositarlos en drenajes municipales o cuerpos de agua.

Según el INE, la última opción es la predominante y cerca del 90% de los residuos peligrosos adoptan estados líquidos, acuosos o semilíquidos, y el impacto ambiental que estos generan aún no ha sido documentado.



9.5 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO



La ecología deja de tomarse como un inventario estático de recursos y pasa a constituir una herramienta política esencial para identificar y cuantificar las transformaciones de la naturaleza provocadas por el acelerado ritmo de crecimiento de la sociedad moderna, de la industrialización, de la alta tecnología, del dispendio y del consumo. Pero aporta también nuevos elementos conceptuales para la búsqueda de estrategias de desarrollo alterativo.

Dicho desarrollo alternativo, se dirige hacia el mantenimiento de suelos, cuerpos de agua, edificaciones, rescate y protección de especies y ecosistemas susceptibles de ser preservados por sus valores ecológicos, científicos, culturales o estéticos. Exige también la adecuación de mecanismos de control y vigilancia sobre los recursos.

Las interpelaciones entre los procesos industriales y el medio ambiente son desde luego muy complejas y pueden aplicarse en sus rasgos generales a partir de tres variables fundamentales:

1. Emisiones a la atmósfera por combustión de energéticos.
2. Descargas de afluentes a suelo abierto o a los ríos
3. Generación de residuos tóxicos.

También existen afectaciones a la salud en términos de calor, de ruido y riegos por accidente.

Si bien es posible que en el futuro pueda controlarse la contaminación y que las industrias y productos contaminantes sean cada vez más limpios desde el punto de vista ambiental, ello requerirá estrechar la integración de los objetivos de protección ambiental con los de crecimiento económico.



10. CONCLUSIONES

Como en capítulos anteriores mencionamos que para que un sistema de conservación y mantenimiento funcione es necesario que cada una de las partes que integran dicho sistema interactúe conjuntamente para lograr un correcto control del mismo.

Es por esto que en este capítulo nos enfocaremos al equipo de mantenimiento como punto primordial para su correcta ejecución, conservación y puesta en marcha del sistema de control total de mantenimiento. Logrando al final entender la correcta ejecución del mantenimiento las ventajas y la calidad con que se deberá aplicar, apoyándonos en los círculos de calidad para su desarrollo.

Entenderemos cómo funciona la implantación del Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento en Edificación, integrada a los círculos de calidad.

El Mantenimiento Total lo podemos definir como un conjunto de instrucciones o acciones para la ejecución de las tareas de mantenimiento las cuales involucran a todo el personal de la Empresa o Institución a la que se aplique, retroalimentándola con un correcto seguimiento para realizar los círculos de mantenimiento logrando así su implantación.

Dichas instrucciones se reflejan en: el costo de operación y mantenimiento de los equipos, reduciendo gastos y fugas de capital excesivos; en tiempo, porque al detectar una posible falla o realizar un mantenimiento preventivo adecuado el tiempo de mantenimiento disminuye y el tiempo de operación del equipo aumenta reflejándose también en la producción la cual será mayor.

Todas estas instrucciones se encuentran englobadas en dos puntos primordiales que son: la seguridad y la calidad las cuales juegan un papel muy importante en el ciclo.

Ahora ya comentamos en capítulos anteriores que para poder implantar un Control Total de Mantenimiento es necesario tener un equipo muy bien definido, el cual será el conducto para que el ciclo se efectúe, pues bien en este capítulo veremos que el Control de Mantenimiento también depende del personal que opera el equipo o bien físico el cual tendrá la responsabilidad de que su equipo reciba mantenimiento preventivo adecuado o en algunos casos correctivo, cuando la falla sea impredecible.

Aquí mostraremos las etapas de la implantación del Mantenimiento Total a los bienes físicos, sus características y resultados.

10.1 ETAPAS DEL MANTENIMIENTO TOTAL

Las tareas como actividades físicas fundamentales del desarrollo del mantenimiento son efectuadas básicamente por los mantenentes y adicionalmente a través del Sistema de Control Gerencial de Conservación y Mantenimiento se plantea su realización por los operadores del equipo o bien físico, para después incorporar al total del personal.

Es por esto que hemos dividido en etapas el Mantenimiento Total y quedan de la siguiente forma:

PRIMERA ETAPA:

- Análisis y requerimientos de la empresa para realizar un modelo de Mantenimiento total.
- A la par continuar los trabajos de mantenimiento por parte de los mantenentes, pero apoyada con los trabajadores que operan el bien físico, el operador o el usuario.

SEGUNDA ETAPA:

- Una vez definido el modelo Empresarial para la implantación del Sistema es necesario que el equipo de Control Gerencial realice una labor de convencimiento a nivel Empresarial para plantear actitudes y objetivos.

TERCERA ETAPA:

- El Equipo Control Gerencial tendrá a su cargo investigar y explorar el sistema que están implantando, procedimientos y actitudes del personal involucrado.

CUARTA ETAPA:

- Una vez que el Sistema se encuentra marchando bien es necesario permitir que este trabaje autónomamente, (es decir, sin ningún tipo de supervisión) para saber si la implantación ha tenido efecto en el total del personal involucrado.

Todas estas etapas tienen como prioridad un solo objetivo que es incrementar la efectividad del equipo, lo que representa buscar cero defectos y fallas. Si se logra obtener esto, por consiguiente tendremos muy buena calidad y productividad y para lograr esto es necesario un correcto mantenimiento al equipo o bien físico.

Es por eso que el equipo de implantación del Sistema de Control Gerencial juega un papel muy importante en este ciclo de calidad.

10.2 IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO TOTAL

Cualquier sistema que se pretenda implantar deberá contar con:

- Objetivos claros
- Metas reales
- Procedimientos
- Administración
- Actitudes
- Recursos
- Correcto seguimiento

Para poder implantar un sistema de Mantenimiento Total es necesario:

1. Realizar un análisis de las características de la Empresa, bienes físicos o Equipo, y sistemas de operación actuales.
2. Es necesario que los bienes físicos, equipos, etc. estén funcionando o sean funcionales, esto es, para que al arrancar el sistema de control, este punto no rompa el ciclo. Esto implica una fuerte inversión ya que si el bien físico o equipo que no está funcional es necesario que se le dé un mantenimiento correctivo, para ponerlo en marcha.
3. Uno de los principales puntos y el más delicado es la educación del personal por parte del Equipo de implantación, esta educación contempla una buena actitud, compañerismo responsabilidad y la participación a todos los niveles.
4. La capacitación del Usuario u Operador del bien físico o equipo que está bajo su responsabilidad es imprescindible para la correcta ejecución del sistema.
5. El personal directivo deberá involucrarse para conocer el desempeño de los operadores o usuarios de los bienes físicos o equipos.

Una vez analizado los puntos anteriores es necesario establecer algunos pasos para que la implantación del Control Total de Mantenimiento sea satisfactoria y se aprovechen al máximo los recursos que se le asignarán para su ejecución.

Como primer paso, es establecer los parámetros y los alcances del sistema, estos parámetros o alcances son revisados por una Directiva la cual, una vez analizada la necesidad de la empresa y la factibilidad de implementar un Control Total de Mantenimiento en las diferentes áreas que la integran, es necesario destinar los recursos que se le darán al sistema con el fin de permitir la puesta en marcha del mismo. Estos recursos son plasmados en los formatos de presupuestación anual que ya hemos revisado en capítulos anteriores.

Es conveniente que la Directiva determine una fecha de inicio de las actividades propias de la implantación del sistema, la cual servirá como referencia para conocer los resultados a corto y largo plazo e informar al personal que estará relacionado directa o

indirectamente con el proceso, de la nueva medida dentro de la empresa, así como la explicación del sistema y cómo interactuarán cada una de las partes en el proceso.

Una vez que se hayan definido los montos presupuestales y el tiempo de inicio, es entonces y solo entonces que el equipo de implantación del Sistema de Control Gerencial empezará a trabajar. En este momento es cuando dicho equipo investiga, analiza y determina las necesidades primordiales de la empresa para iniciar un replanteamiento de la programación propuesta para la implementación. Este proceso es largo pero a la vez es muy útil ya que además sirve para comenzar a conocer, estudiar y adiestrar a todo el personal que se involucrara en el sistema.

El cuarto paso consisten en interpretar y plasmar en formatos entendibles para el personal la información recabada con anterioridad, estos formatos los explicaremos más adelante.

Ya que tenemos los formatos y las instrucciones de llenado de los formatos elaborados por áreas y especialidades, es el momento de iniciar los trabajos de implantación y aseguramiento del sistema ante el personal, empezando con la directiva y hasta el operador u obrero que realizará el mantenimiento. Es aquí donde el equipo de Implantación del Control Total de Mantenimiento comienza su labor de adiestramiento, capacitación e implementación del mismo.

Como sexto paso y uno de los más importantes es, una vez que el equipo de implantación ha puesto en marcha el sistema es hora de comenzar con la supervisión del mismo, para lo cual, el equipo deberá de repartirse las áreas de trabajo para lograr abarcar al máximo a todo el personal implicado. (La supervisión consta de dos visitas como mínimo y hasta tres diariamente al lugar de trabajo o área en la que se implanta el sistema). En estas visitas el personal de implantación tendrá que revisar los formatos que se le fueron entregados al Manteneante, los cuales deberán estar llenados correctamente según el formato, también checará que lo que el Manteneante plasme en estos sea real y que concuerde con el programa diario, semanal, mensual y anual. Una vez realizado el chequeo el supervisor calificará al Manteneante.

Al tener las calificaciones de cada uno de los Manteneantes que operan en la empresa, éstas se concentran en formatos de calificaciones por áreas o departamentos ya sea diaria, mensual o anual. Las cuales son presentadas en las juntas periódicas que llevarán a cabo para conocer el desarrollo del sistema. Estas calificaciones también serán útiles para incentivar al personal con bonos de productividad o asenso de puesto.

Como octavo paso, y una vez que los resultados se hayan analizado en las respectivas juntas es el momento de revisar en cuál de los puntos el sistema requiere mayor cuidado y cuál está trabajando bien. Lo cual nos lleva al paso uno.

Todo lo anterior no lleva a un ciclo repetitivo el cual, si es ejecutado adecuadamente nos dará una muy buena calidad en el desempeño de cualquier empresa, individuo, o bien físico, logrando así un círculo de calidad. Si estos círculos de calidad a su vez son mejorados y optimizados entonces tenemos que un Círculo de Calidad Total, el cual cuida todos los puntos por los que un ciclo atraviesa y a también todos los ciclos que el sistema requiera para entregar un producto final de buena calidad.

10.3 CALIDAD TOTAL EN UN CONTROL DE MANTENIMIENTO

El Control Total de Mantenimiento representa la autonomía de los empleados, promoviendo que las actividades sean desarrolladas por iniciativa propia. Para llegar a este punto es necesario de un entrenamiento y un cambio de ideología el cual mejorará sus capacidades para ejecutar el mantenimiento y la operación de las diferentes tareas que el personal realiza.

Es por ello que al personal que se le está dando la capacitación sea el adecuado, ya que el sistema funcionará a la perfección si la rotación de personal es mínima o casi nula. Todos aquellos trabajadores que se encuentran insatisfechos en sus necesidades básicas como salario y ambiente humano no tendrán interés en participar activamente en acciones para las que no se le hayan contratado y mucho menos las extraordinarias.

La imagen que la Directiva transmita a sus empleados será primordial para cultivar un buen ambiente de trabajo, logrando con esto que la productividad de la empresa sea mayor. Los Directivos por su parte se verán más motivados ya que la productividad les dará más posibilidades de abarcar otros objetivos y las utilidades se reflejarán en sus bolsillos así como en el de los trabajadores.

Por lo tanto el educar al trabajador a hacer tal o cual actividad dentro del Sistema de Implantación del Mantenimiento Total no termina en la supervisión, es necesario darle un seguimiento y una calificación por su trabajo desarrollado. Sabemos que el comportamiento humano es dinámico y con variaciones, en algunos casos substanciales e imprescindibles, que el encargado de coordinar y dirigir los esfuerzos del personal bajo su responsabilidad debe tratar de conocer, tanto al grupo que integra como a cada una de las personas de este grupo, por lo cual se requiere de estas evaluaciones periódicas.

La evaluación del personal es un recurso para conocer la disponibilidad de los recursos humanos, a través de la revisión de su trabajo y de la plantación de su desarrollo.

Una evaluación se realiza a través de:

- Programa de evaluación que consta de:
 - revisión del cumplimiento del personal en cuanto a la implantación del sistema.
 - revisión de la forma de desempeño del personal en su área de trabajo.
 - revisión de la plantación del trabajo a desarrollar.
 - revisión de resultados obtenidos durante un periodo determinado.

Para lograr el registro de calificaciones de estas evaluaciones es necesario asentarlas en formatos de evaluaciones, los cuales se dividirán en:

- Calificaciones Diarias
- Calificaciones Semanales
- Calificaciones Mensuales
- Calificaciones Semestrales

Dichos formatos los explicaremos más adelante.

Por supuesto que el personal de implantación del Sistema también será Evaluado Constantemente para saber si su trabajo está siendo desempeñado adecuadamente, la evaluación es un reflejo de los avances obtenidos en cada área que estos supervisan ya que cada área deberá tener un avance de implantación similar, exceptuando aquellas que el sistema de implantación juzgue con mayor dificultad o con mayor tiempo de implantación debido a las características de dicha área.

El objetivo de la Evaluación constante tanto al equipo de Implementación como al equipo de Mantenimiento es: Proporcionar a la supervisión y a la empresa, la información necesaria para:

- Administración de Sueldos
- Capacitación
- Desarrollo de personal
- Promociones
- Transferencias
- Resultados Empresariales

El programa de evolución será en sus principios muy tediosos ya que la Evaluación será diariamente. Pero una vez que el sistema ha sido implantado solo será necesario tener una Evaluación Semestral o Cuatrimestral y la cual se hará a todo el personal de la Empresa y en este caso la evaluación será realizada por el jefe inmediato o en su defecto por el Departamento de Recursos Humanos.

Con estas evaluaciones se puede decir que el camino hacia la calidad ha comenzado.

10.4 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

En todos los foros y publicaciones en donde se habla o discute sobre calidad, se encontró que el concepto se asocia de una u otra forma al de productividad.

Sabemos que la calidad en cualquier actividad que desarrollemos nos conducirá a una alta productividad, sabiendo de antemano que para tener que llegar a este punto es primordial que nuestros esfuerzos se aboquen a la calidad de nuestro quehacer diario. Esto automáticamente nos generará la productividad que requerimos.

Recordemos que la Productividad no es otra cosa que la medida del aprovechamiento de los recursos de toda índole, físicos, económicos, financieros, administrativos, sociales, humanos, técnicos, etc.

En conclusión, la calidad y la productividad son conceptos íntimamente relacionados en su naturaleza y en sus objetivos.

La calidad ha venido evolucionando conforme la humanidad avanza, es por eso que no debiera de asustarnos el escuchar " con gran calidad " ya que este concepto existe desde la era cavernícola. Si así es desde entonces los humanos o cavernícolas que habitaban el planeta realizaban una selección de sus armas, materiales para hacer sus ropas, etc. Y esto sólo era posible si en aquellos años estos hombres buscaban la mejor forma de cubrir sus necesidades. Por ejemplo, al realizar sus lanzas para cazar ellos eligen la piedra más dura y más filosa que les serviría como punta de lanza en sus armamentos, lo mismo ocurría con las pieles que necesitaban para taparse y no pasar fríos las cuales debían de cumplir con ciertas características para que pudieran protegerlos.

Poco después el hombre comenzó a avanzar y ya no sólo era: qué material podía cubrir sus necesidades con la mayor calidad, sino que también se esmeraban en darle forma a estos materiales para que cumplieran mejor con los objetivos para lo que fueron creados. Esta etapa duró mucho tiempo hasta que a alguien se le ocurrió que si realizaba tal o cual producto con mejores materiales podría vender más que aquel que continuaba haciéndolo de tal o cual forma. Es donde aparece la competencia de los productos y hoy en día es palpable en los comerciales de televisión, revistas, periódicos, etc. Que nos ofrecen el mismo producto pero con una calidad superior a la competencia. Esto a su vez ayuda a las empresas en tener una mayor demanda de sus productos y aumentar sus ganancias en el mercado. Pero todo esto continuó avanzando, llegó la Revolución Industrial, la elaboración de los productos en serie, la computadora y la robotización de las industrias que ofrecen sus productos a un mercado cada vez más consumista y más exigente y fue entonces necesario tener una calidad de inspección o supervisión en los productos que esta planta, industria o empresa desarrollaban para lo cual era necesario un equipo única y exclusivamente dedicado a la supervisión de la industria y es entonces cuando nace la calidad total la cual tiene por objeto establecer un control en todas las áreas de la industria para que ésta trabaje adecuadamente y produzca con gran calidad para el consumidor. Esto nos lleva al inicio de este tema; calidad y productividad.

Por todo esto cada vez se hace más imprescindible implementar un control efectivo y eficiente para evitar pérdidas tanto humanas como económicas en cualquier proceso que la empresa, industria o institución realiza.

Este proceso es el que hemos denominado Sistema de Mantenimiento Total.

BIBLIOGRAFÍA

- * VIII CONFERENCIA NABOR CARRILLO
- * CUADERNOS FICA
VOL. 12 Y 14
1996
- * CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
SISMICIDAD Y CONSTRUCCIÓN
- * GACETA UNAM
NÚMERO 2,953
18 DE SEPTIEMBRE DE 1995
- * CONFERENCIAS A DIEZ AÑOS DE LOS SISMOS DEL 85
ENEP. ARAGÓN
SEPTIEMBRE DE 1995
- * REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO
FEDERAL.
- * TERREMOTOS Y TEMBLORES
ARMANDO BETANCOURT RUIZ
MONTE ÁVILA EDITORES
7 ABRIL DE 1973
CARACAS, VENEZUELA
- * NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL
DISTRITO FEDERAL
PRIMERA EDICIÓN VIGENTE A PARTIR DEL 1º DE ENERO DE 1993
LIBRO 8 TOMO I URBANIZACIÓN.
LIBRO 8 TOMO II EDIFICACIÓN.

PAGINAS WEB

- www.ssn.unam.mx
- <http://www.cires.org.mx/>
- www.ssn.unam.mx/SSN/Doc/Yamamoto
- www.castagliano.com
- www.unam.mx/db/
- www.cepedenac.org
- www.angelfire.com/ri/cheterymercalli
- www.cnps.com.mx/amge/sismos/sis7.htm
- www.cicm.fi-punam.mx/cicm/web-ongreso/civil_prevencción_desastres.html

A N E X O S

**NOTA: ESTOS FORMATOS SE EXPLICAN EN EL CAPÍTULO 6
SISTEMA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO GERENCIAL**

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

REPROGRAMACIÓN DEL CAPITAL DE PRESUPUESTO CON BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS MESES ANTERIORES Y CON LAS DIFERENCIAS ARROJADAS POR LOS PROGRAMAS					
ACTIVIDAD	MONTO MENSUAL ASIGNADO	MONTO MENSUAL EJECUTADO	DIFERENCIA + -	MONTO ASIGNADO PARA EL PROXIMO MES	%
TOTALES					
NOAS:					

FORMATO 4.1

MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL

REPORTE DIARIO SEMANAL DE OPERACIONES POR ACTIVIDAD SEMANA No. _____ CORTE SEMANAL _____
ACTIVIDAD _____ JEFE DE FRENTE _____ SUPERINTENDENTE _____ JEFE DE OBRA _____ MONTO SEMANAL ASIGNADO A LA ACTIVIDAD _____

DÍA	TURNO	COSTO DIRECTO		COSTO INDIRECTO		DIFERENCIA +/-	% DE CUMPLIMIENTO	PERSONAL			HORAS TRABAJADAS						% DE PRODUCTIVIDAD	COSTO HORAS TRABAJADAS				
		PLAN	REAL	PLAN	REAL			PLAN	REAL	PLAN	REAL	NORMALES	TIEMPO EXTRA		TOTAL							
								PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	
	1º																					
	2º																					
LUNES	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
MARTES	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
MIERCOLES	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
JUEVES	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
VIERNES	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
SABADO	TOTAL																					
	1º																					
	2º																					
TOTAL																						
NOTAS																						

FORMATO 5

