

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DEPARTAMENTO DE CURSOS INSTITUCIONALES

BANAMEX

**LA ADMINISTRACION EFECTIVA EN EL
MANTENIMIENTO DE INMUEBLES**

2.1. INSTALACIONES Y SUMINISTROS

19 agosto-7 septiembre de 1996

Ing. Jesús Rodríguez M. del Campo
Palacio de Minería,
México, D.F.

1950

1950

AT THE OFFICE OF THE

IN

1950

1950

2.1 INSTALACIONES Y SUMINISTROS

SEMIP

A partir 1º de Septiembre de 1993, se crea una nueva figura técnica, denominada :

UNIDAD DE VERIFICACION

Siendo estas personas Físicas o Morales y pertenecientes a la Iniciativa Privada. Por lo tanto, la revisión de proyectos y autorización de instalaciones tendrán un COSTO, que será evaluado por medio de los aranceles respectivos.

1. ALCANCE DE LOS SERVICIOS QUE DEBE REALIZAR UNA UNIDAAD DE VERIFICACION:
 - 1.1. Revisión del Proyecto Eléctrico
Tomando en cuenta las siguientes normas y procedimientos de cálculo, según sean aplicables.
 - 1.1.0. Normas Oficiales Mexicanas.
 - 1.1.1. Reglamento de Construcción, D.D.F.
 - 1.1.2. Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas:
 - 1.1.3. Ley del Servicio de Energía Eléctrica
 - 1.1.4. Diario Oficial
 - 1.2. NEC 1993
 - 1.4. IEEE std.
 - 1.4. Normas de NEMA para Equipo Eléctrico
2. REVISION DE LA MEMORIA DE CALCULO
 - 1.2.0 Verificación por computadora de los alimentadores protecciones y canalizaciones.
 - 1.2.1 Verificación del Cálculo del Corto Circuito
 - 1.2.2 Verificación del Cálculo de la Red de Tierra
 - 1.2.3 Verificación de los niveles de Iluminación
3. REVISION DE LA CONSTRUCCION DE LA INSTALACION ELECTRICA.
 - 1.3.0 Revisión de los detalles constructivos
 - 1.3.1 Revisión de las especificaciones de equipos
 - 1.3.2 Revisión de la calidad de los materiales
 - 1.3.3 Verificación que la Construcción de la Instalación de acuerdo al Proyecto

4. PRUEBAS.

Realización de la pruebas de:

- a) Resistencia de aislamiento
- b) Continuidad de Conductores
- c) Continuidad de Canalizaciones
- d) Resistencia total del sistema de tierras.

5. ELABORACION DE LA LISTA DE MODIFICACIONES

6. ELABORACION DE LISTA DE RECOMENDACIONES PARA EL AHORO DE ENERGIA

7. UNA VEZ REALIZADAS LAS MODIFICACIONES, SE OTORGARA EL Vo.Bo. DE LAS INSTALACIONES Y SE EXPEDIRA EL CERTIFICADO PARA EL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA ANTE LA CIA DE LUZ.



Secretaría de Energía

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-008-ENER-1995

**EFICIENCIA ENERGETICA INTEGRAL
EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES**

**ESPECIFICACIONES Y METODOS DE
VERIFICACION**

4 ABRIL 1995.

Comité Consultivo Nacional de Normalización para la
Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos
(CCNNPURRE)

CONTENIDO

- 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION
- 2. REFERENCIAS
- 3. DEFINICIONES
- 4. ESPECIFICACIONES
 - 4.1 REQUERIMIENTOS MINIMOS DE COMPORTAMIENTO TERMICO DE LOS COMPONENTES DE LA ENVOLVENTE.
 - 4.1.1 Valores Predeterminados.
 - .1 Techos
 - .2 Muros
 - .3 Tragaluces.
 - .4 Barreras de vapor.
 - .5 Alternativas de valores predeterminados
 - 4.1.2 Formas Alternativas de Cumplimiento.
 - .1 Análisis de la eficiencia energética de la envolvente.
 - .2 Diseños excepcionales.
 - .3 Métodos de cálculo.
 - 4.1.3 Aprobación de Alternativas de Cumplimiento por Diseños Excepcionales y Métodos de Cálculo.
 - .1 Opciones de aprobación.
 - .2 Publicación de las determinaciones del organismo de certificación.
 - 4.2 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES O PRODUCTOS MANUFACTURADOS.
 - 4.3. REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS QUE USAN ENERGIA ELECTRICA.
 - 4.3.1 Sistemas de Fuerza y Alumbrado.
 - 1. Sistema de distribución eléctrica
 - 2. Los alimentadores
 - 3. El minimo arreglo aceptable
 - 4. Información diagramática
 - 4.3.2 Motores eléctricos.
 - 4.3.3 Alumbrado.

5. METODOS DE VERIFICACION

5.1 VERIFICACION DEL DISEÑO.

5.1.1. Planos y Especificaciones.

5.1.2. Memoria de Cálculos.

.1 Valores predeterminados .

.2 Alternativa de análisis de eficiencia energética.

.3 Alternativa por diseños excepcionales o métodos alternativos de cálculo.

5.1.3 Certificación de Cumplimiento del Diseño.

5.2 VERIFICACION DURANTE LA EJECUCIÓN.

5.2.1 Verificación de la Calidad de los Materiales y Dispositivos.

5.2.2 Verificación de la Instalación del Aislamiento.

5.2.3 Certificación de Cumplimiento de la Construcción.

6. CERTIFICACION Y VIGILANCIA

7. SANCIONES

8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

9. TRANSITORIOS

APENDICES NORMATIVOS

A. Cálculo de la Resistencia Térmica "R" Total de Sistemas de Techos y Muros.

B. Valores de Comportamiento Térmico de Diversos Materiales.

C. Características Climáticas y Condiciones de Diseño de Algunas Ciudades de México.

D. Método Simplificado para el Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor Promedio a través de la Envolvente del Edificio Proyectado (Real) y del Edificio de Referencia.

E. Formatos de Cálculo.

APENDICES INFORMATIVOS

F. Componentes de los Sistemas de Techos y Muros en Edificaciones.

G. Bibliografía.

Que el programa de la Secretaría de Energía para 1995 considera el ahorro y uso eficiente de la energía como una de las prioridades de la política sectorial:

Que el Reglamento Interior de la Secretaría de Energía publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 1995 describió el ejercicio de la facultad de aprobar y emitir las normas oficiales mexicanas de eficiencia energética a la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, por sí o en conjunto con otras dependencias, por lo tanto, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-007-ENER-1995 "EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES"

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor un año después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de agosto de 1995.- El Secretario Técnico de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, **Fernando Bueno Montalvo**.- Rúbrica.

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

PETROLEOS MEXICANOS

LUZ Y FUERZA DEL CENTRO

FIDEICOMISO DE APOYO AL PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA EN EL SECTOR ELECTRICO

FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

SOLA BASIC

MANUFACTURERA DE REACTORES

OSRAM DE MEXICO

CAREAGA Y ASOCIADOS

Esta Norma tiene como finalidad establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica con que deben cumplir los sistemas de alumbrado para uso general de edificios no residenciales nuevos y ampliaciones de los ya existentes; con el fin de disminuir el consumo de energía eléctrica y contribuir a la preservación de recursos energéticos y la ecología de la Nación.

EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES

CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICACION
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES
5. CLASIFICACION
6. ESPECIFICACION
7. METODO DE CALCULO
 - 7.1 Consideraciones generales
 - 7.2 Metodología.
 - 7.3 Determinación de la DPEA del sistema de alumbrado.
 - 7.3.1 Alumbrado Interior
 - 7.3.2 Alumbrado Exterior
 - 7.3.3 Estacionamientos interiores
 - 7.3.4 Bodegas o áreas de almacenamiento.
 - 7.3.5 Bonificaciones por el uso de controles.

**NORMA
OFICIAL
MEXICANA**

NOM-069-SCFI-1994

**DISEÑO
EJECUCIÓN
Y
MODIFICACIÓN
DE
INSTALACIONES
PARA
GAS L. P.**

UNIDADES DE VERIFICACION EN MATERIA EN GAS. L.P. BASES LEGALES

LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DEL 1º DE JULIO DE 1992 EN EL ARTICULO 3º, EN SUS FRACCIONES XVII Y XIX, LA UNIDAD DE VERIFICACION ACREDITADA TENDRA COMO OBJETO: "REALIZAR ACTOS DE VERIFICACION POR LA SECRETARIA EN COORDINACION CON LAS DEPENDENCIAS COMPETENTES"; Y SE ENTENDERA POR VERIFICACION : " LA CONSTATAACION OCULAR O COMPROBACION MEDIANTE MUESTREO Y ANALISIS DE LABORATORIO ACREDITADO, DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS", RESPECTIVAMENTE.

ASIMISMO, LAS UNIDADES DE VERIFICACION SON ACREDITADAS, CONFORME A LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION Y CON BASE EN LA NORMA MEXICANA NMX-CC-16-1993-SCFI "REQUISITOS GENERALES PARA EL ACREDITAMIENTO DE UNIDADES DE VERIFICACION". EN LA QUE SE ESTABLECE QUE UNA UNIDAD DE VERIFICACION ES UN "ORGANISMO ACREDITADO IMPARCIAL DE TERCERA PARTE, QUE TIENE LA ORGANIZACION, EL PERSONAL, LA CAPACIDAD E INTEGRIDAD PARA LLEVAR A CABO SERVICIOS DE VERIFICACION BAJO CRITERIOS ESPECIFICADOS. SE ENTIENDE QUE LOS SERVICIOS DE VERIFICACION INCLUYEN FUNCIONES TALES COMO: LA EVALUACION, ELABORACION DE RECOMENDACIONES PARA LA ACEPTACION Y LA AUDITORIA SUBSECUENTE DE LOS RECURSOS DE PRODUCCION Y PRUEBA DE UN PROVEEDOR, PERSONAL Y OPERACION DEL SISTEMA DE CALIDAD ASI COMO, LA SELECCION Y EVALUACION DE PRODUCTOS EN SITIO O EN FABRICA, LABORATORIO O EN CUALQUIER LUGAR DONDE SEA NECESARIO.

EL REGLAMENTO DE DISTRIBUCION DE GAS LICUADO DE PETROLEO PUBLICADO EL 25 DE NOVIEMBRE DE 1993 ESTABLECE, EN SUS ARTICULOS 33, 34, 36, Y 37, LO SIGUIENTE:

ARTICULO 33.- "EL DISEÑO, CONSTRUCCION, EQUIPAMIENTO, MODIFICACION, FUNCIONAMIENTO Y RETIRO DE PLANTAS DE ALMACENAMIENTO, ESTACIONES DE GAS, BODEGAS DE DISTRIBUCION E INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO, ASI COMO LAS MODIFICACIONES A EQUIPO Y AUTOTANQUES, SE LLEVARAN A CABO CON APEGO A LAS NORMAS Y DEMAS DISPOSICIONES APLICABLES EN LA MATERIA"

ARTICULO 34.- "LAS ACTIVIDADES A QUE SE REFIERE EL ARTICULO ANTERIOR, DEBERAN SUPERVISARSE Y DETERMINARSE POR UNIDADES DE VERIFICACION ACREDITADAS EN LA ESPECIALIDAD CORRESPONDIENTE".

ARTICULO 36.- "LAS UNIDADES DE VERIFICACION SE ACREDITARAN DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION, Y OPERARAN EN UNA O MAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIALIDADES.

1. SISTEMA DE GAS, EN LAS RAMAS QUE A CONTINUACION SE INDICAN:

A) PLANTAS DE ALMACENAMIENTO, BODEGAS DE DISTRIBUCION Y ESTACIONES DE SUMINISTRO DE GAS PARA CARBURACION.

B) INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DOMESTICAS, COMERCIALES, DE SERVICIOS E INDUSTRIALES.

C) INSTALACIONES DE EQUIPO DE CARBURACION Y EN EQUIPOS DE CARBURACION

II. PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS PARA EL SISTEMA DE GAS

ARTICULO 37.- "SON OBLIGACIONES DE LAS UNIDADES DE VERIFICACION" :

1. DICTAMINAR EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA RESPECTO DEL DISEÑO Y LA EJECUCION DE OBRAS DE INSTALACIONES, ASEGURANDOSE DE QUE TANTO LOS PROYECTOS COMO LA REALIZACION DE LOS MISMO, CUMPLAN CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS Y DEMAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

2. SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

3. VERIFICAR QUE LA OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES CUMPLAN CON LAS CARACTERISTICAS ESTABLECIDAS EN LAS NORMAS Y DEMAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

4. SUPERVISAR QUE LA EJECUCION DE LAS OBRAS E INSTALACIONES SE REALICEN CONFORME AL PROYECTO PRESENTADO INICIALMENTE, JUNTO CON LA SOLICITUD DE AUTORIZACION.

5. VERIFICAR QUE LOS MANUALES DE CAPACITACION, OPERACION MANTENIMIENTO Y CONTINGENCIAS CUMPLEN CON LAS NORMAS CORRESPONDIENTES, Y

6. LAS DEMAS QUE SE ESTABLEZCAN EN ESTE REGLAMENTO Y LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES".

POR ULTIMO

EL 1º DE AGOSTO DE 1994 SE PUBLICO EN EL DIARIO OFICIAL EL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-069-SCFI-1994, INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO PARA GAS. L.P. CUYO OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION ES EL SIGUIENTE :

FIXA LAS REGLAS PARA EL DISEÑO, EJECUCION Y MODIFICACION DE INSTALACIONES PARA GAS L.P. DOMESTICAS, DOMESTICAS MULTIPLES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.

CONTENIDO DE CAPITULOS

- * **NORMAS DE REFERENCIAS**
- * **DEFINICIONES**
- * **CLASIFICACION DE INSTALACIONES**
- * **LOCALIZACION DE RECIPIENTES**
- * **INSTALACION DE TUBERIAS**
- * **LOCALIZACION DE MEDIDORES**
- * **LOCALIZACION DE APARATOS DE CONSUMO Y VAPORIZADORES**
- * **PRUEBA DE HERMETICIDAD**
- * **EQUIPO DE SEGURIDAD**
- * **SIMBOLOGIA**

YA ESTA TERMINADA LA REVISION DE ESTA NORMA PERO AUN NO SE PUBLICA EN EL DIARIO OFICIAL SIN EL NOMBRE DE PROYECTO.

LOS SOLICITANTES DEL SERVICIO DE VERIFICACION QUE CONSIDEREN QUE SUS INTERESES HAN SIDO AFECTADOS POR LOS DICTAMENES EMITIDOS POR UNIDAD DE VERIFICACION PUEDEN UTILIZAR EL RECURSO ADMINISTRATIVO ESTABLECIDO EN LA MENCIONADA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION EN SUS ARTICULOS 121 AL 127, CUBRIENDO PARA TAL EFECTO LOS REQUERIMIENTOS Y PASOS ESTABLECIDOS EN LOS MISMOS Y EN FUNCION AL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO IMPLANTADO EN LAS UNIDADES DE VERIFICACION.

PARA GAS NATURAL SIGUE VIGENTE EL INSTRUCTIVO PARA EL DISEÑO Y EJECUCION DE INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETROLLO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 30 DE JULIO DE 1970

NUESTRA NORMATIVIDAD SE BASO EN EL CODIGO AMERICANO

NFPA 54 NATIONAL FUEL GAS CODE Y

NFPA 58 STANDARD FOR THE STORAGE AND HANDLING OF LIQUEFIED PETROLEUM GASES.

NTIE - 81

NORMAS TÉCNICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

CAPITULO	SECCIÓN	ENUNCIADO
1	101	GENERALIDADES. DEFINICIONES
	102	REQUISITOS TÉCNICOS DE CARÁCTER GENERAL
2		PROYECTO Y PROTECCIÓN DE INSTALACIONES.
	201	ACOMETIDAS Y EQUIPO DE CONEXIÓN
	202	CIRCUITOS DERIVADOS
	203	CIRCUITOS ALIMENTADORES
	204	CALCULO DE LA CARGA DE LOS CIRCUITOS
	205	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE
	206	PUESTA A TIERRA
3		MÉTODOS DE INSTALACIÓN, CONDUCTORES Y CANALIZACIONES.
	301	MÉTODOS DE INSTALACIÓN, REQUISITOS GENERALES.
	302	CONDUCTORES DE USO GENERAL
	303	CORDONES Y CABLES FLEXIBLES
4		EQUIPO ELÉCTRICO DIVERSO
5		INSTALACIONES ESPECIALES
	501	LUGARES PELIGROSOS, CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS GENERALES.
	502	INSTALACIONES EN LUGARES CLASE 1
6		SUBESTACIONES
		APÉNDICE 1.- TABLAS ADICIONALES.

Normas Técnicas Complementarias para Previsiones Contra Incendio.

CONTENIDO

1.—Introducción	4
2.—Consideraciones Generales	4
3.—Clasificación de riesgos	4
4.—Clasificación de fuegos	12
5.—Extintores	13
6.—Redes Hidráulicas	15
7.—Recubrimientos para muros, falsos plafones y accesorios decorativos	16
8.—Señalización	17
9.—Colores de identificación	18

1. INTRODUCCION

Las presentes Normas Técnicas tienen por objeto fijar criterios y métodos que regulen los materiales, equipo, así como los procedimientos en materia de Previsión Contra Incendio y que a su vez permitan cumplir con los requisitos definidos en el Capítulo IV Sección Segunda del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. El uso de criterios o métodos diferentes de los que aquí se presentan requerirá la aprobación del Departamento del Distrito Federal.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

ALCANCE

2.1 Las autoridades del Departamento del Distrito Federal, preocupadas para la seguridad personal y del patrimonio de los habitantes de la ciudad de México, la cual a causa del crecimiento de su área urbana y de la explosión demográfica se ha convertido en zona de alto riesgo de incendio. Por lo que a fin de abatir el índice de riesgos en las edificaciones en el Distrito Federal, éstas deberán contar con instalaciones y equipos para prevenir y combatir incendios para sus ocupantes.

2.2 Las presentes Normas Técnicas en materia de Prevención y Combate de Incendio son complementarias y no se contraponen con lo previsto por el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.3 Los equipos contra incendio, así como las instalaciones preventivas y de combate de incendio deberán cumplir con la Normatividad que para cada caso en particular, prevenga la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

2.4 Para determinar si los requerimientos de Prevención y Combate de Incendios en una edificación están de acuerdo con lo previsto en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, y en estas Normas Técnicas, el propio Departamento tendrá la facultad de inspeccionar,

en cualquier momento, las edificaciones en el Distrito Federal.

3. CLASIFICACION DE RIESGOS

3.1 Según el análisis para determinar los riesgos correspondientes y de acuerdo con el Artículo 117 del Reglamento se agrupan de la siguiente manera:

3.1.1 De riesgo menor.

3.1.2 De riesgo mayor.

Las vigencias de las inspecciones que correspondan a estas subclasificaciones serán:

— Riesgo Menor.—Serán de la, y única vez. Con un Programa de Reinspección selectiva cada 2 años.

— Riesgo Mayor.—La vigencia de la inspección será anual obligatoria.

3.2 El criterio para determinar el grado de riesgo de incendio estará definido de acuerdo a la siguiente tabla.

— Riesgo Menor de 1111 a 2232

— Riesgo Mayor de 2233 a 6455

Los dígitos que forman las cifras arriba enlistadas obedecen a factores determinantes para la posibilidad de un incendio, y son:

3.2.1 El primer dígito indica la combustibilidad de acuerdo a los materiales que se manejan:

1. Incombustible
2. De combustión lenta
3. De combustión moderada
4. Combustibles Normales
5. Intensamente combustibles
6. Explosivos

Tabla indicativa del grupo a que pertenecen los materiales que se manejan en las edificaciones:

GRUPO "1"

ABRASIVOS
ASBESTO CEMENTO
CERAMICA
LADRILLERA
METALES
MINERA
VIDRIERA
TODOS LOS MATERIALES PETREOS.

GRUPO "2"

ARMADORAS
CASAS DE MAQUINAS
CERVECERA
EMBOTELLADORA
EMPACADORA
FUNDICION DE METALES
OFICINAS
VINICOLAS (EMBOTELLADORA).

GRUPO "3"

ARTEFACTOS DOM.
BALATAS
CONDUCTORES ELECTRICOS
DULCES
EQUIPO ELECTRICO
GRABADORA DE DISCOS
PLASTICOS
QUIMICA (BAJA).

GRUPO "4"

ACEITES
AZUCARERA
CIGARRERA
DETERGENTES
DESHIDRATADORA (SIN FUEGO)
FOTOGRAFICA ;
JABONERA
LABORATORIOS
PANIFICADORA
PELETERA.

GRUPO "5"

AGROPECUARIA
ALCOHOLERA
ARTES GRAFICAS
CARTONERA
HARINERA
HULERA
LIJAS
MADERERA
PAPELERA
PINTURA
QUIMICA (MEDIA)
VINICOLA (FABRICACION).

GRUPO "6"

ACEITES
(EXTRACCION C/DISOLV.)
BARNICES
LACAS
COLCHONERA
EXPLOSIVOS
GASES
QUIMICA (ALTA).

3.2.2 El segundo dígito indica la concentración de material en volumen y peso por área:

1. Concentración de .1 a 100 (Bajo)
2. Concentración de 100 a 500 (Medio)
3. Concentración de 500 a 5000 (Alto)
4. Concentración de más de 5000 (Extra)

La concentración se mide en litros o kilogramos de material inflamable por metro cuadrado con que cuentan los locales.

3.2.3 El tercer dígito indica la posibilidad de reunión entre fuentes de calor suficientes para iniciar un fuego y las sustancias o materiales combustibles que se manejan en los locales de las edificaciones:

1. No existe:

Es cuanto no hay posibilidades de contacto entre combustibles y fuentes de calor.

2. Leve:

Cuando hay la posibilidad de reunir combustibles con fuentes de calor aunque sea muy remota.

3. Mediano:

Cuando se manejan fuentes de calor normalmente.

4. Grandes:

Cuando se manejan grandes cantidades de fuentes de calor.

5. Extraordinario:

Cuando hay exceso de número y magnitud de fuentes de calor.

3.2.4 El cuarto dígito nos indica la toxicidad y el grado de daño que pueden causar a la salud, los vapores que se desprenden de los materiales que se manejan aun sin haber llegado a producirse un incendio:

1. Inofensivo:

Son materiales que no producen daños temporales ni permanentes.

2. Irritante:

Son materiales que producen molestias temporales como ardor en los ojos o nariz.

3. Tóxico Bajo:

Son materiales que producen daños permanentes o temporales sin llegar a producir la muerte excepto en casos de exposición prolongada.

4. Alta Toxicidad:

Producen lesiones letales aun en caso de exposición ligera.

5. Radiactivo:

Produce lesiones permanentes aun cuando no aparecen inmediatamente.

3.2.5 En base a lo anterior, a continuación se enlistan las edificaciones de acuerdo al grado de riesgo como sigue:

EDIFICACIONES DE RIESGO MAYOR

1. Aceites.

- 1.1 Lavado, engrasado y lubricantes.
- 1.2 Extracto y aceites esenciales.
- 1.3 Regeneración de aceites lubricantes.
- 1.4 Aceites lubricantes (envasado).
- 1.5 Aditivos (envasado).
- 1.6 Aditivos y aceites lubricantes (envasado).

2. Agropecuarias.

- 2.1 Industria de guayule.
- 2.2 Hojas de maíz.
- 2.3 Ixtle en general.
- 2.4 Silos de granos.
- 2.5 Almacén de algodón.
- 2.6 Almacén de fibras de lino.
- 2.7 Almacén de fibras de henequén.
- 2.8 Empacadora de algodón.

3. Alcoholicas.

- 3.1 Depósito de alcohol.
- 3.2 Fábrica de alcohol.

- | | | | |
|------|---|-------|--|
| 4. | Artes Gráficas. | 10.4 | Fábrica y Depósito de mangueras, tacones, etc. |
| 4.1 | Grabado, Fotograbado y Rotograbado | 10.5 | Regeneración de hule. |
| 4.2 | Imprenta, Litografía y Encuadernación | 10.6 | Vulcanización de llantas, neumáticos, etc. |
| 4.3 | Publicaciones periódicas. | 10.7 | Depósito de negro humo. |
| 4.4 | Depósito y fabricación de tintas para imprenta. | 11. | Jabonerías y Detergentes. |
| 5. | Azucareras. | 11.1 | Fábrica de jabón y detergente. |
| 5.1 | Distribuidora de azúcar y miel. | 12. | Laboratorios. |
| 5.2 | Envasado de azúcar y miel. | 12.1 | Reproducción heliográficas y fotostáticas. |
| 5.3 | Expendio de azúcar. | 12.2 | Sellos de goma o de otros materiales. |
| 6. | Cartoneras. | 12.3 | Laboratorios industriales. |
| 6.1 | Fábrica de cartón corrugado. | 12.4 | Material fotográfico. |
| 6.2 | Fábrica de cajas de cartón. | 13. | Lijas. |
| 6.3 | Depósito de cartón. | 13.1 | Fábrica de lijas (con manejo de solventes). |
| 6.4 | Depósito de cajas de cartón. | 14. | Madereras. |
| 7. | Cigarreras. | 14.1 | Maderas y útiles de madera para el comercio e industria. |
| 7.1 | Expendio de cigarros. | 14.2 | Artefactos de madera: pinzas, ganchos, palillos, marcos, etc. (fabricación). |
| 7.2 | Tabaquerías. | 14.3 | Carpintería, ebanistería y tapicería. |
| 7.3 | Picadura. | 14.4 | Carros, carretas, carrocerías de madera. |
| 7.4 | Puros. | 14.5 | Fabricación de muebles. |
| 8. | Distribuidoras (sin fuego). | 14.6 | Fibra de madera para empaque. |
| 8.1 | Discos (discotecas). | 14.7 | Hormas y tacones de madera. |
| 8.2 | Cromos marcos y pinturas. | 14.8 | Mesas de billar y boliche. |
| 8.3 | De autos y camiones. | 14.9 | Tonelaría y cajas de empaque. |
| 8.4 | De maquinaria pesada. | 14.10 | Triplay (fábrica). |
| 8.5 | De maquinaria industrial. | 14.11 | Fibracel (fábrica). |
| 8.6 | Expendio y reparación de camiones. | 14.12 | Aglomerados de madera (fábrica). |
| 9. | Harineras. | 14.13 | Artefactos de corcho. |
| 9.1 | Fábrica de harina de trigo. | 14.14 | Muebles y artefactos de carrizo y mimbre. |
| 9.2 | Fábrica de harina de maíz. | 14.15 | Combustibles (a base de fibra de madera y combustibles). |
| 9.3 | Fábrica de harina de soya. | 14.16 | Extracción de ceras vegetales. |
| 9.4 | Depósito de harina de trigo. | 14.17 | Extracción de resina. |
| 9.5 | Depósito de harina de maíz. | 14.18 | Extracción e industrialización de productos forestales. |
| 9.6 | Depósito de harina de soya. | 14.19 | Madererías compra venta. |
| 10. | Huleras. | 14.20 | Maquiladoras de madera. |
| 10.1 | Artefactos de hule (fábrica y depósito) | 14.21 | Depósito de productos forestales. |
| 10.2 | Resina sintética (incluye hule sintético). | 14.22 | Venta y renta de cimbra. |
| 10.3 | Fábrica y depósito de llantas, neumáticos | 14.23 | Aserraderos de maderas. |

- | | | | |
|-------|---|-------|---|
| 15. | Panificadoras. | 20. | Química (Mayor a 12.75%). |
| 15.1 | Expendio con fabricación de pan. | 20.1 | Fábrica de insecticidas. |
| 15.2 | Expendio con fabricación de pasteles. | 20.2 | Productos amoniacales (fabricación). |
| 15.3 | Expendio con fabricación de galletas. | 20.3 | Laboratorios farmacéuticos. |
| 15.4 | Expendio con fabricación de pastas. | 20.4 | Productos químicos farmacéuticos y de tocador (fabricación). |
| 16. | Papeleras. | 20.5 | Productos químicos para la industria (fabricación). |
| 16.1 | Fábrica de papel. | 20.6 | Fábrica de fumigantes. |
| 16.2 | Distribuidora de papel. | 20.7 | Fábrica de abonos químicos. |
| 16.3 | Depósito de papel. | 21. | Talleres. |
| 16.4 | Expendio de papel al mayoreo. | 21.1 | Garaje con taller mecánico. |
| 16.5 | Maquila de papel. | 21.2 | Talleres mecánicos. |
| 16.6 | Fibra de papel para empaque. | 21.3 | Talleres de hojalatería. |
| 17. | Peleteras. | 21.4 | Talleres de vestiduras. |
| 17.1 | Artículos de piel artificial. | 22. | Materias Primas de origen animal. |
| 17.2 | Artículos de talabartería. | 22.1 | Expendio y Almacén de cerda. |
| 17.3 | Bandas, correas y empaquetaduras. | 22.2 | Cebo y grasas animales. |
| 17.4 | Chamarras de cuero y correas. | 22.3 | Preparación de lana (lavado, cardado y regeneración). |
| 17.5 | Guantes. | 22.4 | Preparación de cerda y elaboración de brochas y cepillos. |
| 17.6 | Guaraches. | 23. | Abarrotes. |
| 17.7 | Fábrica de zapatos de piel. | 23.1 | Abarrotes (tienda de departamentos). |
| 17.8 | Expendio de calzado. | 23.2 | Abarrotes comunes. |
| 17.9 | Curtiduría de pieles. | 23.3 | Abarrotes vinos y licores. |
| 18. | Pinturas. | 23.4 | Vinatería (vinos y licores para consumo fuera del establecimiento). |
| 18.1 | Fábrica de pintura de esmalte. | 23.5 | Especias y chiles secos. |
| 18.2 | Expendio de pintura. | 24. | Textiles. |
| 18.3 | Depósito de pintura. | 24.1 | Expendio de alfombras, tapices y linóleos. |
| 18.4 | Bodegas de pintura. | 24.2 | Artículos de lona (catres, tiendas de campaña, etc.). |
| 18.5 | Esmaltadoras (con horno). | 24.3 | Artículos de tapicería. |
| 18.6 | Envasado de pintura. | 24.4 | Hamacas. |
| 19. | Fondas y Cafés. | 24.5 | Jarcierías (no sombreros de palma). |
| 19.1 | Casa de huéspedes con restaurante. | 24.6 | Resinas de material inflamable. |
| 19.2 | Cafés (únicamente café, desayunos y riendas). | 24.7 | Acabado estampado y teñido. |
| 19.3 | Fondas y fogones. | 24.8 | Expendio de colchas. |
| 19.4 | Loncherías. | 24.9 | Enrollado y teñido de hilo. |
| 19.5 | Rosticerías. | 24.10 | Expendio de estumbres. |
| 19.6 | Tortillerías. | 24.11 | Calonería, pasamanería, encaje tira bordada. |
| 19.7 | Taquerías. | 24.12 | Expendio y almacén de hilos para costura. |
| 19.8 | Antojitos. | | |
| 19.9 | Tamaleras. | | |
| 19.10 | Casas de Thé. | | |

24.13	Expendio de listones, cintas agujetas y cordones.	27.5	Despepite de algodón.
24.14	Expendio de medias y calcetines.	27.6	Expendio de carbón vegetal.
24.15	Expendio de rebozos.	27.7	Expendio de leña.
24.16	Expendio de suéteres.	27.8	Productos de carbón vegetal.
24.17	Expendio de tapetes de lana y algodón.		
24.18	Expendio de terciopelo, peluche, etc.	28.	Química entre 5.10 y 12.75%.
24.19	Fundas para muebles.		
24.20	Sacos para envase.	28.1	Abonos químicos (Expendio).
24.21	Alpargatas.	28.2	Ácidos (Expendio).
24.22	Paraguas y sombrillas.	28.3	Artículos de celuloide.
24.23	Bolsas de mano de tela.	28.4	Celulosa.
24.24	Bordados, deshilados, plisado, hombreras, etc.	28.5	Colas y pegamentos.
24.25	Cachuchas.	28.6	Insecticidas (expendio).
24.26	Camisas.	28.7	Productos químicos para extintores contra incendio.
24.27	Confección y expendio de ropa para hombres.	28.8	Productos químicos para limpieza de muebles, pisos y vehículos, etc.
24.28	Confección y expendio de ropa para mujer.	28.9	Cápsulas, obleas y otros productos similares para envasado.
24.29	Corbatas (confección y expendio).	28.10	Producción de saborizantes y colorantes para industria alimenticia.
24.30	Corsés y fajas.	28.11	Producción de colorantes para la industria textil.
24.31	Confección y decoración de sombreros para mujer.	28.12	Productos químicos para la industria peletera.
24.32	Impermeables.		
24.33	Confección de tirantes y cinturones.	29.	Vinícolas (sin destilación).
24.34	Ropa de trabajo.	29.1	Embotelladoras de vinos y licores.
24.35	Ropa de niño.	29.2	Depósito de bebidas alcohólicas.
24.36	Sábanas, manteles, servilletas, pañuelos, etc. (blancos).		
24.37	Sombreros (no de palma).	30.	Tortillerías.
24.38	Trajes de baño y artículos personales de playa.	30.1	Molino de nixtamal.
24.39	Vestuario para militares.	30.2	Molino de chiles.
24.40	Aprestos para textiles.		
24.41	Expendio de telas en general.	31.	Vinícolas (con destilación).
25.	Fábrica de alimentos procesados y naturales (con cocción).	31.1	Fábrica de vinos y licores.
25.1	Alimentos congelados.	31.2	Fábrica de vinagres.
25.2	Alimentos concentrados para animales.		
25.3	Cacao.	32.	Aceites (extracción de disolventes).
25.4	Café molido.		
25.5	Compra de coco y coquito.	33.	Barnices y lacas.
25.6	Chicle en bruto.	33.1	Grasas y betunes para calzado.
26.	Medicinas.	33.2	Fábrica de barnices y lacas.
26.1	Hierbas medicinales y boticas homeopáticas.	33.3	Depósito de barnices y lacas.
26.2	Farmacias veterinarias y distribuidoras del ramo.		
27.	Materias primas de origen vegetal.	34.	Colchoneras.
27.1	Beneficio de raíz de zacatón.	34.1	Fábrica de colchones.
27.2	Desfibración de ixtle de palma y de lechuguilla.	34.2	Fábrica de colchonetas.
27.3	Desfibración de lino.		
27.4	Desfibración y limpieza de henequén.		

- | | | | |
|-------|--|-------|--|
| 34.3 | Depósito de colchones. | 37.16 | Polichés. |
| 34.4 | Depósito de colchonetas. | 37.17 | Cabarets. |
| 34.5 | Maquiladora de colchones. | 37.18 | Carpas. |
| 34.6 | Fábrica de cojines. | 37.19 | Cines. |
| 34.7 | Fábrica de hule espuma. | 37.20 | Círcos. |
| 34.8 | Maquiladora de hule espuma. | 37.21 | Clubes recreativos y casinos. |
| 35. | Explosivos. | 37.22 | Estadios. Futbol, Beisbol y Basketbol. |
| 35.1 | Fábrica de cerillos y fósforos. | 37.23 | Hipódromos. |
| 35.2 | Fábrica de pólvora. | 37.24 | Salones de fiestas. |
| 35.3 | Fábrica de cartuchos para armas de fuego. | 37.25 | Salones de baile (no escuelas). |
| 35.4 | Fábrica de dinamita. | 37.26 | Salones de patinar. |
| 35.5 | Fábrica de nitrocelulosa. | 37.27 | Teatros. |
| 35.6 | Polvorines. | 37.28 | Plazas de toros. |
| 35.7 | Depósito de cartuchos para armas de fuego. | 37.29 | Autódromos. |
| 35.8 | Depósito de nitrocelulosa. | 37.30 | Salones de concierto. |
| 35.9 | Cinetecas. | 37.31 | Cervecería. |
| 35.10 | Fábrica de nitroglicerina. | 37.32 | Hospitales. |
| 35.11 | Fábrica de fumigantes. | 37.33 | Clubes nocturnos. |
| 35.12 | Fábrica de cohetes. | 37.34 | Centros sociales. |
| 35.13 | Depósito de cerillos y fósforos. | 37.35 | Clubes deportivos. |
| 36. | Gases Inflamables. | 37.36 | Baños públicos. |
| 36.1 | Producción de acetileno. | 37.37 | Cafeterías (más de 250 personas). |
| 36.2 | Producción de hidrógeno. | 37.38 | Velatorios. |
| 36.3 | Producción de óxido de etileno. | 37.39 | Museos. |
| 36.4 | Producción de propileno. | 37.40 | Galerías. |
| 36.5 | Producción de etileno. | 37.41 | Clínicas. |
| 36.6 | Distribuidores de gas propano. | 37.42 | Centrales bancarias. |
| 36.7 | Distribuidores de gas butano. | 37.43 | Auditorios. |
| 36.8 | Plantas de gas natural. | 37.44 | Academias. |
| 36.9 | Depósito de gas. | 37.45 | Escuelas. |
| 37. | Centros de Reunión (más de 250 personas). | 37.46 | Aeropuertos. |
| 37.1 | Cantinas. | 37.47 | Gimnasios. |
| 37.2 | Cantina y abarrotes (predominando la cantina). | 37.48 | Exposiciones. |
| 37.3 | Cantina y billares. | 37.49 | Institutos y Universidades. |
| 37.4 | Cantina y lonchería. | 37.50 | Centrales Camioneras. |
| 37.5 | Hoteles (alojamiento únicamente). | 37.51 | Estudios de cine. |
| 37.6 | Hoteles con baño. | 37.52 | Guarderías y Jardines de niños. |
| 37.7 | Hoteles con restaurante y cantina. | 37.53 | Internados. |
| 37.8 | Mesones. | 37.54 | Bibliotecas públicas. |
| 37.9 | Posadas. | 37.55 | Salones para banquetes. |
| 37.10 | Moteles. | 37.56 | Terminales ferroviarias. |
| 37.11 | Restaurantes. | 38. | Combustibles (Hidrocarburos). |
| 37.12 | Restaurantes-Bar. | 38.1 | Ceras (velas). |
| 37.13 | Restaurante con venta de bebidas alcoholicas | 38.2 | Combustibles domésticos. |
| 37.14 | Arenas. | 38.3 | Expendio de petróleo (petrolería) |
| 37.15 | Billares. | 38.4 | Gasolinerías. |
| | | 38.5 | Parafina y sus derivados. |
| | | 38.6 | Petróleo crudo expendio. |
| | | 38.7 | Petróleo y sus derivados (deposi |

38.8	Destilación y refinación de petróleo crudo.	3.	Asbesto Cemento.
38.9	Explotación y distribución de petróleo crudo.	3.1	Expendio de láminas de asbesto cemento.
38.10	Cera y candelilla	3.2	Expendio de elementos <i>precolados</i> de concreto.
		3.3	Expendio de mosaicos y losetas de cemento.
39.	Textiles.	3.4	Fábrica de monumentos de granito.
39.1	Hilados y tejidos de algodón.	3.5	Expendio de materiales de construcción incombustibles (cal, cemento, yeso, mortero, arena, grava, etc.).
39.2	Hilados y tejidos de artísela.		
39.3	Hilados y tejidos de lana.	4.	Cerámica.
39.4	Hilados y tejidos de lino.	4.1	Expendio de loza y porcelana.
39.5	Hilados y tejidos de punto.	4.2	Alfarería.
39.6	Recuperación de desperdicios y fabricación de guata, borra y similares.	4.3	Cerámica artística.
39.7	Entretelas.		
39.8	Hilados y tejidos elásticos.	5.	Conductores eléctricos.
39.9	Hilados y tejidos acrílicos.	5.1	Talleres electromecánicos (embobinados de motores).
39.10	Hilados y tejidos de naylon.	5.2	Talleres electromecánicos automotrices.
39.11	Hilados y tejidos de poliéster.		
39.12	Hilados de polipropileno.	6.	Dulcerías y pastelerías (sin fabricación).
40.	Solventes.	6.1	Expendio de dulces y chocolates.
40.1	Depósito de thinner.	6.2	Expendio de pasteles y pan.
40.2	Depósito de xilol.	6.3	Expendio de galletas.
40.3	Depósito de toluol.		
40.4	Expendio de thinner.	7.	Equipo eléctrico (sin fabricación).
40.5	Expendio de xilol.	7.1	Expendio de material eléctrico (cables, focos, lámparas, controles eléctricos).
40.6	Expendio de toluol.	7.2	Expendio de equipo eléctrico (motores).
40.7	Expendio de solventes en general.		
41.	Plásticos.	8.	Ladrillera.
41.1	Expendio de bolsas, juguetes y cubetas, etc.	8.1	Expendio de tabique y ladrillos.
41.2	Fábrica de juguetes, cubetas, etc.		
41.3	Fábrica de tubos y ductos de plástico.	9.	Metales (sin fundición ni pintura).
42.	Puros y cigarros.	9.1	Afiladurías.
42.1	Fábrica de puros.	9.2	Expendio de fierro y/o material para herrería.
42.2	Fábrica de cigarros.	9.3	Expendio de material para plomería.
42.3	Depósito de cigarros y puros.	9.4	Expendio de aluminio.
		9.5	Expendio de herramienta.
3.2.6	Edificaciones de Riesgo Menor.	10.	Misceláneas.
1.	Abrasivos.	10.1	Expendio de refrescos y jugos.
1.1	Expendio de piedras de esmeril.	10.2	Expendio de abarrotes (refrescos, laterías, carnes frías).
1.2	Expendio de piedras para pulir.		
2.	Artefactos domésticos (sin fabricación).		
2.1	Expendio de muebles sanitarios.		
2.2	Expendio de muebles de cocina metálicos.		
2.3	Expendio de artículos de cocina metálicos		

- | | | | |
|------|--|------|--|
| 10.3 | Abarrotes y ferretería. | 18. | Expendio de carne y verduras. |
| 10.4 | Mieles (expendio). | 18.1 | Expendio de pollo partido. |
| 10.5 | Caña de azúcar. | 18.2 | Expendio de pescado. |
| 10.6 | Queso, crema y derivados de la leche. | 18.3 | Expendio de carne de res. |
| 10.7 | Expendio de papas, cacahuates, frutas secas, etc. (botanas). | 18.4 | Expendio de carne de cerdo. |
| 10.8 | Ostionería. | 18.5 | Expendio de vísceras. |
| 11. | Minería. | 18.6 | Expendio de carnes frías. |
| 11.1 | Explotación de cantera. | 18.7 | Verduras. |
| 11.2 | Explotación de tezontle y tepetate. | 19. | Oficinas. |
| 11.3 | Extracción de piedra. | 19.1 | Administrativas hasta dos niveles. |
| 11.4 | Extracción de arena y grava. | 19.2 | Sucursales Bancarias. |
| 12. | Química (baja). | 19.3 | Despachos profesionales. |
| 12.1 | Laboratorios de análisis clínicos. | 19.4 | Despachos de dibujo comercial. |
| 12.2 | Fábrica de embutidos. | 19.5 | Editoras sin máquinas impresoras. |
| 12.3 | Consultorios médicos y dentales. | 19.6 | Salas de belleza (estéticas). |
| 12.4 | Neverías y paleterías. | 19.7 | Peluquerías. |
| 12.5 | Detergentes (almacén depósito). | 19.8 | Agencias de viajes. |
| 12.6 | Detergentes expendio. | 19.9 | Expendios de billetes de lotería. |
| 12.7 | Almacén y depósito de jabones. | 20. | Talleres y estacionamientos. |
| 12.8 | Laboratorios de análisis de tierra. | 20.1 | Estacionamientos de vehículos a cielo abierto. |
| 12.9 | Laboratorios químicos biológicos. | 20.2 | Talleres de alineación y balanceo. |
| 13. | Armadora (sin fabricación). | 20.3 | Talleres de reparación de calzado. |
| 13.1 | Equipo eléctrico y doméstico. | 20.4 | Talleres de reparación de llantas. |
| 13.2 | Troqueladora. | 20.5 | Talleres de cromado. |
| 14. | Azufreras (casa máquinas). | 20.6 | Talleres para bicicletas. |
| 15. | Cerveceras (sin proceso) y similares. | 20.7 | Deshuesadero de automóviles. |
| 15.1 | Depósito de cerveza. | 21. | Vidriería. |
| 15.2 | Expendio de cerveza cerrada. | 21.1 | Expendio de vidrio plano, liso y labrado. |
| 15.3 | Pulquería. | 21.2 | Cristalería y regalos. |
| 16. | Embotelladoras (sin proceso). | 21.3 | Fibras de vidrio y cristales inastillables. |
| 16.1 | Embotelladoras de productos inflamables (esencias, colorantes, productos lácteos). | | |
| 17. | Empacadora de: | | |
| 17.1 | Carne. | | |
| 17.2 | Alimentos para animales. | | |
| 17.3 | Frutas y verduras. | | |
| 17.4 | Materias primas para dulces y helados. | | |

4. CLASIFICACION DE FUEGOS:

4.1 El sistema usado para la Clasificación de Fuegos va en función de la naturaleza del combustible que se involucra en éstos, los cuales de acuerdo a este criterio se clasifican en cuatro tipos básicamente, estas clases de fuego se denominan con las letras "A", "B", "C" y "D".

Clase A: Fuegos de materiales sólidos generalmente de naturaleza orgánica tales como trapos, virutas, papel, madera, basura y, en general, en materiales sólidos que al quemarse se agrupan.

producen cenizas y brasas, comúnmente conocidos como fuegos sordos.

Clase B: Son aquellos que se producen en la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) con el aire y flama abierta o bien, del mismo modo de los antes dichos con la mezcla de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) como el caso del gas.

Clase C: Son aquellos que ocurren en sistemas y equipos eléctricos "vivos".

Clase D: Son aquellos que se presentan en cierto tipo de metales combustibles (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio o zinc en polvo, etc.).

4.2 Cabe mencionar, que la mayoría de los incendios no se dan en una sola clase, ya que por lo regular es una combinación de las tres primeras clasificaciones (A, B, C) debiendo tenerlas siempre en mente, para emplear el agente extinguidor adecuado, ya que en el mercado existen varios tipos de extintores, de contenidos y capacidades diferentes que manifiestan en la etiqueta correspondiente, la clase de fuegos, en que se pueden emplear. Los fuegos con clasificación "D", son poco usuales que se den, sin embargo, en este tipo sus contenidos son especiales para cada caso en particular, estos extintores por lo regular son portátiles y sobre ruedas debido a su capacidad de contenido, obteniendo mayor maniobrabilidad en su uso y volumen de agente extinguidor. Los equipos de extinción de incendio portátiles manuales, son los extintores cuyo contenido está en relación con las clases de fuego.

5. EXTINTORES:

5.1 TIPO: Agua a presión.

CLASIFICACION: Para fuegos de la clase "A".

AGENTE EXTINGUIDOR: Agua.

PRESURIZANTE: Aire a presión o gas inerte seco (presión contenida).

PRESION: 6 a 9 kgs/cm².

ALCANCE: De 10 a 12 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 15 a 30 segundos.

CAPACIDAD: 9.5 lts.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por enfriamiento y penetración.

5.2 TIPO: Bióxido de Carbono (CO₂).

CLASIFICACION: Para fuegos de las Clases "B" y "C".

PRESURIZANTE: Autopropulsado por el gas comprimido de Bióxido de Carbono.

PRESION: 56 a 63 Kgs/cm² a una temperatura de 31°C bajo cero, en el momento de ser expulsado.

ALCANCE: 1.5 a 3.00 mts.

CAPACIDAD: Fluctúa entre 2 y 9 Kgs. los portátiles y los de ruedas entre 22 y 95 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por enfriamiento y sofocación y tiene poca efectividad en fuegos de la Clase "A".

5.3 TIPO Halón 1211.

CLASIFICACION: Para fuegos de las Clases "A", "B" y "C".

AGENTE EXTINGUIDOR: Bromo Clorodifluoro metano.

PRESURIZANTE: Autopropulsado por los gases Halogenados.

PRESION: A 20°C entre 4.76 Kgs/cm² a 11.9 Kgs/cm² dependiendo de la capacidad de los mismos.

ALCANCE: 3 a 4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: 15 a 30 segundos.

CAPACIDAD: Varían entre 1 y 5.5 Kgs. portátiles.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por rompimiento de la reacción en cadena del fuego. Tiene poca efectividad en fuegos de la Clase "A".

5.4 TIPO: Halón 1301.

CLASIFICACION: Para fuegos de las Clases "A", "B" y "C".

AGENTE EXTINGUIDOR: Bromotrifluorometano.

PRESURIZANTE: Autopropulsado por los gases Halogenados.

PRESION: A 20°C entre 4.76 Kgs/cm² a 11.9 Kgs/cm² dependiendo de la capacidad de los mismos.

ALCANCE: 3 a 4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: 15 a 30 segundos.

CAPACIDAD: Varían entre 1 y 5.3 Kgs. portátiles.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por rompimiento de la reacción en cadena del fuego. Tiene poca efectividad en fuegos de la Clase "A".

5.5 **TIPO:** Polvo Químico Seco.

CLASIFICACION: Para fuegos de las Clases "A", "B" y "C".

AGENTE EXTINGUIDOR: Fosfato Monoamónico y Fosfato Diamónico.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco con presión contenida o incorporada.

PRESION: 7 a 9 Kgs./cm².

ALCANCE: 4 a 6 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: 15 a 30 segundos.

CAPACIDAD: Entre 1 y 11.5 Kgs. los portátiles y los de ruedas entre 35 y 190 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación.

EXTINTORES ESPECIALES (CON POLVOS ESPECIALES).

5.6 **TIPO:** G-1 o metal-guard.

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D".

AGENTE EXTINGUIDOR: Grafito de fundición y fosfato orgánico.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco con presión contenida o incorporada.

PRESION: 7 a 9 Kgs./cm².

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los de 14 Kgs.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 y 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación.

5.7 **TIPO:** Met-L-x.

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D"

AGENTE EXTINGUIDOR: Cloruro de Sodio. Fosfato tricálcico y estereatos metálicos.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco.

PRESION: 7 a 9 Kgs./cm²

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los portátiles.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 y 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación.

5.8 **TIPO:** Na-x.

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D".

AGENTE EXTINGUIDOR: Carbonato de sodio con varios aditivos para hacerlo no higroscópico.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco.

PRESION: 7 a 9 kgs/cm²

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los portátiles.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 a 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación especial para incendios de sodio.

5.9 **TIPO:** Lith-x.

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D".

AGENTE EXTINGUIDOR: Líquido TBM (Trimetoxiboroxina).

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco

PRESION: 7 a 9 Kgs/cm².

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los portátiles.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 y 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación.

pecial para incendios en litio y sólo lo debe usar personal capacitado.

5.10 TIPO: Pyromet.

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D".

AGENTE EXTINGUIDOR: Fosfato diamónico y proteínas, y un agente hidrofugante y fluidizante.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco.

PRESION: 7 a 9 Kgs/cm².

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los portátiles.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 y 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación. especial en fuegos generados en sodio, calcio, zirconio, titanio, magnesio y aluminio.

5.11 TIPO: Tec (Cloruro Eutéctico Temario).

CLASIFICACION: Para fuegos de la Clase "D".

AGENTE EXTINGUIDOR: Cloruro de Potasio, Cloruro de Sodio y Cloruro de Bario.

PRESURIZANTE: Nitrógeno o gas inerte seco.

PRESION: 7 a 9 Kgs/cm².

ALCANCE: De 1.8 a 2.4 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: De 25 a 30 segundos en los portátiles.

CAPACIDAD: 14 Kgs. portátiles y sobre ruedas de 68 y 159 Kgs.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por sofocación. Tener cuidado en no respirar el polvo porque el Cloruro de Bario es venenoso.

5.12 TIPO: Agua ligera.

CLASIFICACION: Para fuegos de las Clases "A" y "B".

AGENTE EXTINGUIDOR: Agente A.F.F.F (Acuos Film Forming Foam).

PRESURIZANTE: Aire, Nitrógeno, CO₂.

PRESION: 7 a 9 Kgs.

ALCANCE: 7 a 12 mts.

TIEMPO DE DESCARGA: 15 a 30 segundos.

CAPACIDAD: 9.5 litros.

FORMA DE ACTUAR DEL AGENTE EXTINGUIDOR ANTE EL FUEGO: Por enfriamiento y sofocación.

5.13 Los extintores deben ser revisados cada año y recargados cuando esto sea necesario para que siempre estén en óptimas condiciones de uso. además deberán estar colocados en lugares fácilmente accesibles a una altura de 1.60 metros del nivel del piso terminado a su gancho de sujeción y demás requerimientos solicitados en el artículo 121 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

5.14 Las Compañías especializadas en compra-venta de equipos Contra Incendios y de Servicio deberán contar con el número de autorización NOM concedido por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

6. REDES HIDRAULICAS

6.1 Las redes hidráulicas son equipos fijos contra incendio que sirven para suprimir incendios por medio del uso de agua. cuyos componentes son:

6.1.1 Red Primaria o Principal que debe ser capaz de soportar las presiones necesarias de acuerdo al cálculo hidráulico el cual no será nunca menor de 12 Kg/cm². así como el diámetro el cual no podrá ser nunca menor de 3".

6.1.2 Red Secundaria que será de 2" de diámetro capaz de soportar las presiones necesarias de acuerdo al cálculo hidráulico.

6.1.3 Salidas de hidrante que deben ser de 1½" de diámetro con una llave de globo, cople para manguera de 1½" de diámetro y reductor de presiones.

6.1.4 Gabinetes con cama o soporte para colocar la manguera plegada de tal forma que sea fácil de manejar y que no sufra daños a mediano plazo.

6.1.5 Pitones de paso variable de tal manera que se pueda usar como cortina o en forma de chorro directo.

6.2 La capacidad de la cisterna de agua de reserva para uso exclusivo del sistema de red de hidrantes contra incendio deberá ser de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 122 Fracción A del Reglamento de Construcciones

para el Distrito Federal además de que la reserva se mantendrá por medio de un sistema de doble pichancha para mantener el agua en circulación constante.

6.3 Contar con 2 motobombas automáticas capaces de suministrar un mínimo de 600 lts/min. de gasto a una presión de acuerdo al Artículo 122 Fracción B del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

6.4 El material de que se fabrique la red de hidrantes será de acuerdo al Artículo 122 Fracción C o de cobre con coples soldados con la resistencia que se indica en estas normas técnicas.

6.5 Los Simulacros de incendio se efectuarán cada seis meses o cuando ingresa personal, se instalan nuevos tipos de extintores, se amplían las instalaciones de fuego, etc.

6.6 Los sistemas de control de incendios automáticos que se pueden usar son:

- 6.6.1 Sistema de tubería húmeda.
- 6.6.2 Sistema de tubería seca.
- 6.6.3 Sistema de acción previa.
- 6.6.4 Sistema de diluvio.
- 6.6.5 Sistema combinado tubería seca/acción previa.

Estos sistemas pueden ser cargados con agua, CO₂ o Halón 1301.

Queda prohibido usar Halón 1211 por su alta toxicidad.

6.7 Se requiere presentar Bitácora de Simulacros:

- 6.7.1 Los giros de Riesgo Mayor.
- 6.7.2 Empresas que cuenten con Red Hidráulica (aun teniendo menos de 50 personas).
- 6.7.3 Empresas o Negociaciones que cuenten con un personal con más de 50 personas.
- 6.7.4 La Bitácora deberá presentarse dos (2) veces al año (semestral) para su autorización (sellos), a la Oficina correspondiente.

La Bitácora se integrará en una libreta tipo legal con el siguiente contenido:

- Carátula: con Razón Social, tipo de Giro, Dirección, Colonia, Delegación, Código Postal, Nombre del responsable, teléfono, metros cuadrados construidos, metros cuadrados no construidos.

- Relación del equipo contra incendio. (Red Hidráulica, Extintores, Sistemas Fijos, etc.)
- Relación de Facturas o comprobantes de recarga de los extintores existentes.
- Programa de Evacuación conteniendo las rutas de escape.
- Relación de las Brigadas (Contra Incendio, Evacuación) nombres y firmas de cada uno de los integrantes.

7. RECUBRIMIENTOS PARA MUROS, FALSOS PLAFONES Y ACCESORIOS DECORATIVOS

7.1 Los materiales utilizados en recubrimientos para muros, lambrines y falsos plafones deberán tener una resistencia mínima al fuego como se indica en la siguiente tabla, excepto cuando se especifique otra cosa (ver cuadro siguiente).

Espesor cm	Descripción del muro o tabique	Grado de resistencia al fuego horas
5	Aplanado macizo de yeso con virutas sobre una capa de yeso de 9.5 mm, pies derechos de acero con equidistancia de 66 cm como máximo	1
5	Aplanado macizo de arena y yeso sobre pies derechos metálicos y enlatado de metal	1
5	Aplanado macizo de cemento Portland sobre pies derechos metálicos y enlatado de metal	1
5	Guanita proyectada sobre enlatado de metal desplegado No. 13 del 1 3/4" (44 mm)	1
5	Bloques macizos de yeso	1
7.6	Bloques huecos de yeso	1
7.6	Losetas estructurales huecas de arcilla de 1 celdilla, con aplanado de 13 mm	1
7.6	Losetas huecas de hormigón de cenizas, con aplanado de 13 mm por los 2 lados	1

7.6	Huecos pies derechos metálicos, enlatado metálico o capas de yeso de 9.5 mm. aplanados por los dos lados . . .	1
10	Losetas estructurales huecas de arcilla, de 1 celdilla, aplanado de 13 mm por un solo lado	1
10	Losetas huecas de hormigón de cenizas	1.5
10	Losetas huecas de arcilla, 1 celdilla, aplanado de 13 mm por los dos lados	1.5
11.4	Huecos, pies derechos metálicos, enlatado metálico por ambos lados, aplanado de 19 mm de yeso y arena	1.5
15	Losetas huecas de arcilla, 2 celdillas	1.5
5	Aplanado macizo con viruta sobre pies derechos y enlatado metálico	2
6.3	Aplanado macizo de cemento Portland sobre pies derechos y enlatado metálico	2
6.3	Aplanado macizo de yeso y arena sobre pies derechos y enlatado metálico	2
7.6	Bloques huecos de yeso, con aplanado de 13 mm por los dos lados	2
15	Losetas estructurales huecas de arcilla, 2 celdillas; aplanado por un solo lado	2
20	Losetas estructurales huecas de arcilla, 3 celdillas	2
6.3	Aplanado macizo de yeso con viruta sobre pies derechos y enlatado metálico	3
10	Bloques huecos de yeso	3
1.5	Loseta para falso plafón en cualquier material	3

— Productos en los cuales los radicales o las moléculas procedentes de la degradación del producto ignífugo reaccionan endotérmicamente e interfieren la reacción en cadena de las llamas.

— El producto ignífugante se descompone endotérmicamente.

— El producto forma un líquido o una carbonización no volátil que reduce las cantidades de oxígeno y calor que llegan a la tela.

— Por formación de partículas diminutas que modifican las reacciones de combustión.

Generalmente los productos químicos o una mezcla de productos químicos ignífugantes limitan la inflamabilidad en más de una de estas formas simultáneamente

8. SEÑALIZACION

8.1 La finalidad de normar un sistema de Señalización de Seguridad es fijar los criterios y la simbología que deberán usarse para atraer la atención en forma sencilla y rápida, para advertir de un peligro o indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad, advertencia que no elimina el peligro ni sustituye las medidas de seguridad necesarias para eliminar los accidentes.

8.1.1 El sistema de señalización de seguridad debe ser aplicado a:

- 1. Las formas geométricas.
- 2. Las dimensiones en las señales de seguridad.
- 3. Los símbolos.
- 4. La colocación de las propias señales.
- 5. El empleo de los colores.
- 6. El tipo de números y letras.

El empleo de los anteriores rubros debe aplicarse de acuerdo a la señalización según se cita en la Norma DGM 575, emitida por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Esto de acuerdo a los Artículos 94 y 121 del Reglamento de Gobierno del Distrito Federal.

8.1.2 Las dimensiones de la simbología de seguridad deben ser según se indica en la Norma DGM 575.

7.2 Los materiales utilizados para retardar la propagación de la llama en tejidos textiles y su incandescencia posterior deberán garantizar un tiempo mínimo de una hora.

7.2.1 Los productos ignífugantes que se usen en el tratamiento de las fibras de las telas pueden ser:

- Productos químicos que generen gases no combustibles que tienden a excluir el oxígeno de las superficies ardientes.

1971 de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

de Comercio y Fomento Industrial, la cual fue publicada el 27 de diciembre de 1971 en el Diario Oficial de la Federación.

8.1.3 Los símbolos de seguridad serán la imagen que exponga en forma gráfica y de fácil interpretación el mensaje de la indicación de seguridad.

8.1.5 Cuando un alumbrado común y corriente resulte insuficiente según especificaciones de la Norma D.G.M-S15-1971, emitida por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se deberá corregir el alumbrado de tal forma que cubra los requisitos de la citada NORMA.

8.1.4 Las dimensiones de la señalización serán en base a las indicaciones de la Norma D.G.M-S15-1971 emitida por la Dirección General de Normas de la Secretaría

8.1.6 La Simbología que se deberá usar en el tramite del Visto Bueno para Obra Nueva es la siguiente:

	TABLERO GRAL. O DE CONTROL.		GABINETE CONTRA INCENDIO.
	TABLERO DE CONTROL SECUNDARIO		TOMA SIAMESA.
	ANUNCIO LUMINOSO.		ALARMA SONORA.
	BOMBA DE COMBUSTION INTERNA		ALARMA VISUAL.
	BOMBA ELECTRICA.		PARARRAYOS.
	CALDERA.		LUZ DE OBSTRUCCION.
	EXTINTOR TIPO "A".		UNIDAD MOVIL EXTINTOR.
	EXTINTOR TIPO "BC".		INSTALACION CONTRA INCENDIO
	EXTINTOR TIPO "ABC".		SISTEMA DE ILUMINACION AUTOMATICO

Nota: Esta simbología se indicará, en plantas, cortes, etc., etc.,

indicando el tipo y capacidad del extintor.

9. COLORES DE IDENTIFICACION

9.1.5 Señalización de equipos de seguridad y la identificación del equipo contra incendio.

9.1 Esta Norma tiene por objetivo definir la utilización de colores relacionados con la prevención de accidentes y recomienda los colores que deben usarse con esta finalidad, así como la indicación de riesgos.

9.2 En los casos que no resulte práctico, para el caso al que se refieren las señales que lo identifican, se podrá indicar en que se ubique el mismo, se podrá...

figuras geométricas o líneas representativas de cuerpos o cerca de dicho equipo o lugares; la condición es que en todos los casos las líneas sean perfectamente visibles.

9.3 El color rojo es el color básico para la identificación del equipo y aparatos de protección contra incendio y se usará en:

- Letreros de salidas de emergencia.
- Cajas de alarmas de incendio.
- Cajas de mangueras contra incendio.
- Extintores contra incendio (si no es práctico pintar el extintor, debe utilizarse el color rojo para pintar el lugar, pared o soporte).
- En la localización de las mangueras contra incendio (debe utilizarse el color rojo en los carretes, soportes o casetas).
- Sistemas de extinción a base de agua o de cualquier otro tipo.
- Bombas y redes de tuberías contra incendio.
- Vehículos contra incendio de todo tipo con o sin locomoción propia.
- Barras de frenado de emergencia en máquinas peligrosas tales como molinos para caucho, hiladoras para alambre, laminadoras, troqueladoras, etc.
- Botones de frenado usados para detener la operación de maquinaria en casos de emergencia.

9.4 El color naranja se usará en partes peligrosas de máquinas o equipos mecánicos, que pueda lesionar en cualquier forma al personal, inclusive causar traumatismo, también para hacer resaltar los riesgos cuando las puertas o dispositivos de seguridad estén abiertas o cuando estén quitados los seguros de engranes, bandas u otro equipo en movimiento; así como para señalar el peligro por falta de protección. Debe aplicarse en:

- Botones de arranque de seguridad.
- El interior de resguardos para poleas, engranes, cadenas, rodillos, etc.

9.5 El color naranja en contraste con azul.

Debe contrastarse el naranja con azul en el interior de las puertas o cubiertas de equipo eléctrico que dejen al

descubierto partes importantes de dicho equipo. Debe aplicarse en:

- Conductores.
- Barras.
- Cuchillas.
- Registros.

9.6 El color amarillo en contraste con negro.

Se usará el amarillo y negro a manera de franjas para designar precaución y para indicar peligros físicos tales como: tropiezos, caídas, golpes, atrapado entre; cuadros amarillos y cuadros negros a manera de tablero de ajedrez, o cualquier otro diseño a base de amarillo y negro. Debe aplicarse en:

- Equipo de construcción (o zonas en que se encuentre trabajando éste), como conformadoras, tractores, vagonetas.
- Indicadores de esquinas, estibas de almacenamiento, cubiertas o resguardos para contravientos.
- Aristas, salientes, partes sin resguardo de plataformas, fosas y paredes.
- Equipos y accesorios suspendidos que se extiendan dentro de las zonas normales de operación (lamparas, grúas, controles).
- Barandales, pasamanos, escalones, en donde se requiera precaución.
- Indicaciones en salientes, claros de puertas, transportadores móviles, vigas y tubos de baja altura, estructuras y puertas de elevador.
- Equipo de manejo de materiales, como tractores industriales, carros, remolques, montacargas, transportadores, etc.
- Postes o columnas que puedan ser golpeadas.
- Franjas laterales.

DEFINICIONES

CONATO DE INCENDIO

Se llama conato de incendio a un fuego que por su pequeña magnitud puede generarse o puede extinguirse por sí solo.

INCENDIO

Se llama incendio a un fuego descontrolado que por su magnitud no se extingue por sí solo y tiene que ser controlado por medios externos.

RIESGO

Se llama riesgo al estado peligroso de los elementos que pueden generar en cualquier momento un siniestro de mayor o menor magnitud.

EXPLOSIVO

Se llama explosivo a la mezcla de sustancias químicas, que ante un estímulo suficiente sufre una reacción instantánea, autopropagante caracterizada por la formación de gases, producción de calor y el desarrollo de una presión súbita, debida a la acción del calor sobre los gases producidos.

COMBUSTION

Se llama combustión a la reacción química de los elementos: combustible y comburente en condiciones adecuadas de temperatura produciendo energía, en forma de luz y calor.

TOXICO

Son materiales que producen daños temporales o permanentes sin llegar a producir la muerte excepto en casos de exposición prolongada.

INFLAMABLE

Son aquellas sustancias que emanan gases a temperaturas inferiores a 38°C.

TOXICIDAD INOFENSIVA

Es cuando los vapores desprendidos de los materiales en combustión no producen daños temporales ni permanentes.

TOXICIDAD MEDIA (IRRITANTE)

Se presenta cuando los gases y/o vapores de materiales producen molestias temporales como ardor en los ojos o en la piel.

EXTINTOR

Se entiende por extintor al recipiente que contiene el agente extinguidor para apagar fuegos. Los extintores se clasifican en portátiles y móviles.

EXTINTOR PORTATIL

Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado manualmente y en condiciones de funcionamiento tiene una masa total que no excede de 20 kg.

EXTINTOR MOVIL

Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado sobre ruedas, sin locomoción propia, cuya masa es superior a 20 kg.

RIESGO MENOR

Se considera situación de riesgo menor cuando la cantidad de materiales y líquidos combustibles o líquidos inflamables es mínima y cuando se pueda prever que los posibles incendios sean de magnitud reducida.

RIESGO MAYOR

Cuando la concentración de materiales combustibles y líquidos inflamables presentes sea grande y hagan prever que los posibles incendios sean de gran magnitud.

MATERIAL COMBUSTIBLE

Es cualquier material que puede arder o quemarse éste puede ser sólido, líquido o gaseoso.

COORDINACION GENERAL JURIDICA

Decreto por el que se expropián en favor del Departamento del Distrito Federal, los inmuebles que se señalan, para la construcción de viviendas, de una Casa de Cultura, de un Módulo Deportivo y de un Centro de Desarrollo Infantil, en el Viejo Barrio de La Roma, ubicado al Noroeste de la Col. Roma, en la Delegación Cuauhtémoc, Distrito Federal.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Me-

xicanos, y con fundamento en los artículos 134 y 135 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 73 fracción VI, base 1ª de la propia Ley de la Ley General de Bienes Nacionales, artículos III, XI y XII, 2ª, 3ª, 4ª, 10ª, 19ª, 20ª y 21ª

2.2 DESARROLLO URBANO

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL D.F. 1996

TITULO	CAPITULO	ENUNCIADO	ARTÍCULO	
			DE	A
I	ÚNICO	DISPOSICIONES GENERALES	1	7
II	UNICO	DE LOS ÓRGANOS COMPETENTES DE LAS AUTORIDADES EN MATERIA DE DESARROLLO	8	12
III	UNO	DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN	13	15
	DOS	DE LOS PROGRAMAS	16	17
	TRES	CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS	18	21
	CUATRO	DE LA APLICACIÓN DE LOS PROGRAMAS	22	
	CINCO	PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN DE LOS PROGRAMAS.	23	24
	SEIS	DE LA REVISIÓN, LA MODIFICACIÓN O CANCELACIÓN DE LOS PROGRAMAS	25	28

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL D.F. 1996

TITULO	CAPITULO	ENUNCIADO	ARTÍCULO	
			DE	A
IV		DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	29	
	UNO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN	30	33
	DOS	DE LAS RESERVAS TERRITORIALES PARA EL DESARROLLO URBANO	34	35
	TRES	DE LA FUSIÓN, SUBDIVISIÓN Y RELOTIFICACIÓN DE TERRENOS	36	47
V		DE LA EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS		
	UNO	DE LA EJECUCIÓN	48	52
	DOS	DE LA ACTUACIÓN SOCIAL, PRIVADA Y POR COOPERACIÓN	53	57
VI	ÚNICO	DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL Y LA PARTICIPACIÓN PRIVADA	58	61
VII		DE LOS ESTÍMULOS Y LOS SERVICIOS		
	UNO	DE LOS ESTÍMULOS	62	66
	DOS	DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS URBANOS	67	69

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL D.F. 1996

TITULO	CAPITULO	ENUNCIADO	ARTÍCULO	
			DE	A
VIII	UNO	DE LAS LICENCIAS, CERTIFICACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD		
	DOS	DE LAS LICENCIAS Y CERTIFICACIONES DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD	70 76	75
IX	UNO	DE LAS SANCIONES Y PROCEDIMIENTOS		
	DOS	DE LAS SANCIONES DEL SILENCIO ADMINISTRATIVO	77 80	79 82
	TRES	DE LA ACCIÓN PUBLICA	83	
	CUATRO	DEL RECURSO DE INCONFORMIDAD		

vías públicas, parques, jardines y plazas y predios en el Distrito Federal.

Artículo 26.- El Departamento, previa solicitud, señalará para cada predio que tenga frente a la vía pública un solo número oficial, que corresponderá a la entrada del mismo.

Artículo 27.- El número oficial deberá colocarse en parte visible de la entrada de cada predio, y deberá ser claramente legible a un mínimo de veinte metros de distancia.

Artículo 28.- El Departamento podrá ordenar el cambio del número oficial para lo cual lo notificará al propietario, quedando éste obligado a colocar el nuevo número en el plazo que se le fije, pudiendo conservar el anterior noventa días naturales más.

Dicho cambio lo notificará el Departamento al Servicio Postal Mexicano, a la Tesorería del Departamento del Distrito Federal, al Registro del Programa y al Registro Público de la Propiedad, a fin de que se hagan las modificaciones necesarias en los registros correspondientes, con copia al propietario del predio.

CAPITULO V

ALINEAMIENTO Y USO DEL SUELO

Artículo 29.- El alineamiento oficial es la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública en uso o con la futura vía pública, determinada en los planos y proyectos debidamente aprobados. El alineamiento contendrá las afectaciones y las restricciones de carácter urbano que señale el Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal

Artículo 30.- Constancia de Uso del Suelo, es el documento donde se especifica la zona, densidad e intensidad de uso en razón a su ubicación y al Programa Parcial de la Delegación correspondiente.

En el expediente de cada predio se conservará copia de la constancia del alineamiento respectivo y se enviará otra al Registro del Programa y a la Tesorería del Departamento del Distrito Federal.

Artículo 30.1.- Constancia de Zonificación de Uso del Suelo, es el documento que expide el Departamento donde se especifican los usos permitidos o prohibidos conforme a los Planes (Programas) Parciales de Desarrollo Urbano, para el aprovechamiento de un predio, edificación o inmueble.

Artículo 30.2.- Constancia de Acreditación de Uso del Suelo por Derechos Adquiridos, es el documento que expide el Departamento en el que se reconocen los derechos del propietario o poseedor de un predio, edificación o inmueble, respecto del uso legítimo que de manera continua ha tenido el bien respectivo, con anterioridad a la entrada en vigor de los Planes (Programas) Parciales de Desarrollo Urbano

Artículo 31.- El Departamento expedirá un documento que consigne a solicitud del propietario o poseedor, constancias sobre uso del suelo

alineamiento y/o número oficial; zonificación de uso del suelo, así como de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos. El primero de estos documentos tendrá una vigencia de ciento ochenta días naturales; el segundo de un año contado a partir del día siguiente de su expedición y el tercero tendrá vigencia indefinida.

Si entre la expedición de las constancias vigentes a que se refiere el artículo anterior y la presentación de la solicitud de licencia de construcción se hubiere modificado el alineamiento en los términos del artículo 29 de este Título, el proyecto de construcción deberá ajustarse a los nuevos requerimientos.

Si las modificaciones ocurrieran después de concedida la licencia de construcción, se ordenará la suspensión de los trabajos para que se revise el proyecto de construcción y se ajuste a las modalidades y limitaciones del alineamiento que se señalen en la nueva constancia de alineamiento. En caso de ser necesario se procederá de acuerdo con la Ley

CAPITULO VI

RESTRICCIONES A LAS CONSTRUCCIONES

Artículo 32.- Los proyectos para edificios que contengan dos o más de los usos a que se refiere este Reglamento, se sujetarán en cada una de sus partes a las disposiciones y normas que establezcan los Programas Parciales correspondientes.

Artículo 33.- El Departamento tendrá la facultad de fijar las distintas zonas en las que, por razones de planificación urbana se divida el Distrito Federal y determinara el uso al que podrán destinarse los predios, así como el tipo, clase, altura e intensidad de las construcciones o de las instalaciones que puedan levantarse en ellos sin perjuicio de que se apliquen las demás restricciones establecidas en la Ley y sus Reglamentos

Artículo 34.- El Departamento establecerá en los Programas Parciales las restricciones que juzgue necesarias para la construcción o para uso de los bienes inmuebles ya sea en forma general, en fraccionamientos, en lugares o en predios específicos, y las hará constar en los permisos, licencias o constancias de alineamiento o zonificación que expida, quedando obligados a respetarlas los propietarios o poseedores de los inmuebles tanto públicos como privados

Estará prohibido el derribo de árboles, salvo casos expresamente autorizados por el Departamento, independientemente de cumplir, en su caso con lo establecido por la Ley Forestal y su reglamento así como con las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

El propio Departamento hará que se cumplan las restricciones impuestas a los predios con fundamento en la Ley y en sus Reglamentos

Artículo 35.- En los monumentos o en las zonas de monumentos a que se refiere la Ley

Acuerdo que tiene por objeto liberar actividades y establecimientos industriales, mercantiles y servicios del trámites de autorización de impacto ambiental y precisa los que quedarán sujetos a este trámite.

OSCAR ESPINOSA VILLARREAL, Jefe del Departamento del Distrito Federal, con fundamento en los Artículos 27 y 122 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en relación con el Artículo Quinto Transitorio del Decreto por el que se reforman diversos artículos de la propia Constitución, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 25 de octubre de 1993; lo, 9o, Apartado B, fracción XV, 28, 32, y 34 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*; lo, 2o, 7o, 8o, 12, fracción V, 67, fracción XXII y 90 del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; lo, 4o, 10, 12, 13, fracciones I, III y IV, 20, fracciones XXI y XXV, 22, fracciones I, II, III, IX y XVII, 23, fracciones I, XI y XV y Décimo Segundo Transitorio de la *Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal*; lo, 2o, 5o, 7o, 9o, 14, 15 y 28 del Reglamento de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental*; 12 del Reglamento para el Funcionamiento de Establecimientos Mercantiles y Celebración de Espectáculos Públicos en el Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Que en las actuales condiciones económicas del país, son de suma importancia todas las acciones de gobierno tendientes a apoyar e incentivar al sector productivo del Distrito Federal, para preservar las fuentes de empleo y promover la creación de otros de carácter temporal o permanente, con la finalidad de contribuir a la reactivación de múltiples actividades económicas, que juegan un papel fundamental para superar la emergencia económica del país en general y del Distrito Federal, en particular;

Que el Gobierno del Distrito Federal dentro del Programa de Desregulación y Simplificación Administrativa emprendió una serie de acciones inmediatas y de corto plazo para fomentar la inversión productiva, promover la competitividad de las empresas y mejorar la calidad de los servicios públicos mediante la reducción de requisitos y la agilización de trámites y procedimientos administrativos;

Que la exigencia del trámite de autorización de impacto ambiental de manera indiscriminada y discrecional para toda clase de actividades, de giros industriales, de servicios y comerciales repercute de manera negativa en el sector empresarial del Distrito Federal, resultando un trámite que desincentiva la creación y consolidación de nuevas empresas, debido a que sobe exigir a aquellas empresas y actividades que necesariamente pueden afectar al medio ambiente, he por lo tanto se expide el siguiente

ACUERDO

PRIMERO.- El presente Acuerdo tiene por objeto liberar del trámite de autorización de impacto ambiental, a los establecimientos industriales, mercantiles y de servicios, así como las actividades que no estén contemplados en los siguientes artículos, con las excepciones que en ellos se señalan, en las materias que, de conformidad con la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, le corresponden al Distrito Federal.

SEGUNDO.- En Área de conservación ecológica se requieren autorización de impacto ambiental previamente a la construcción y operación de obras nuevas, la ampliación de las existentes o la realización de nuevas actividades industriales, comerciales o de servicios, así como las obras de infraestructura hidráulica, carretera y eléctrica.

TERCERO.- En el área urbana únicamente requerirán de autorización de impacto ambiental los giros industriales, establecimientos mercantiles y de servicios, desarrollos biliaris; y obras de infraestructura que a continuación se precisan:

I.- Giros Industriales: Química; agroindustria; alimenticia, excepto restaurantes de todo tipo y venta de alimentos, así como la elaboración de pan y pasteles en panaderías y/o pastelerías de hasta 50 m² en el área de procesamiento; curtiduría; fundición, transformación de papel; impresión, excepto fotocopiado; galvanoplastia; transformación de plástico; transformación de vidrio; eléctrica y electrónica; fabricación de materiales de construcción; farmacéutica, excepto la elaboración de medicamentos homeopáticos y/o naturistas; transformación de la madera, metal-mecánica; mueblera, excepto talleres de carpintería y ensamblaje; textil, excepto corte y/o confección de telas; y cualquier actividad que produzca o maneje sustancias o residuos peligrosos en las cantidades reguladas por las normas oficiales mexicanas.

II.- Establecimientos mercantiles y de servicios: Almacenamiento y abastecimiento de combustibles; baños públicos; deshuesaderos, discotecas, frigoríficos, hospitales, incineradores, laboratorios, lavanderías industriales, rastros, salones de fiestas, servicios de recarga de extintores, talleres mecánicos y cualquier actividad que produzca o maneje sustancias o residuos

duos peligrosos en las cantidades reguladas por las normas oficiales mexicanas.

III.- En el caso de desarrollos inmobiliarios, únicamente se requerirá autorización de impacto ambiental, tratándose de las siguientes obras y actividades:

- a) Las que se ubiquen en o colinden con áreas naturales protegidas, riberas o cauces de ríos, lagos, cañadas, barrancas o zonas de explotación minera;
- b) Obras de más de 10,000 m² de construcción, así como obras nuevas en predios de más de 5 000 m², excepto vivienda popular y social;

IV.- Obras de infraestructura: Plantas de tratamiento de agua, subestaciones eléctricas, desarrollos lineales

de riesgo, tendido de ductos, poliductos y líneas de energía eléctrica.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* y concluirá su vigencia el 31 de diciembre de 1995.

SEGUNDO.- Publíquese en el *Diario Oficial de la Federación*.

Ciudad de México, D.F. a 29 de junio de 1995. El Jefe del Departamento del Distrito Federal, *Oscar Espinosa Villurreal*. - Rúbrica. El Secretario de Gobierno, *Jesús Salazar Toledano*. - Rúbrica. El Secretario de Desarrollo Económico, *Héctor Flores Santana*. - Rúbrica. El Secretario del Medio Ambiente, *Eduardo Palazuelos Rendón*. - Rúbrica.

Aclaración a la publicación de la *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, No. 307, Tomo II de Fecha 17 de abril de 1995.

Acuerdo mediante el cual se establecen facilidades administrativas y subsidios fiscales, para la regularización

de las construcciones de inmuebles dedicados a vivienda

A continuación se publica el formato correspondiente a este Acuerdo

REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN PARA EL D.F.

CAPÍTULO	ENUNCIADO	ARTÍCULO	
		DE	A
I	DISPOSICIONES GENERALES	1	14
II	DE LAS DECLARATORIAS DE USOS, DESTINOS Y RESERVAS	15	24
III	DE LOS PLANOS DE ZONIFICACIÓN	25	28
IV	DE LOS USOS Y DESTINOS	29	41
V	DE LAS CONSTANCIAS, LICENCIAS Y APROBACIONES	42	46
VI	INSPECCIÓN, SANCIONES Y RECURSOS	47	62

2.3 USO DEL SUELO, ECOLOGÍA, BOMBEROS



Gaceta Oficial del Distrito Federal

**CIUDAD DE MEXICO
DF**

Organo de Difusión del Distrito Federal

SEXTA EPOCA	29 DE ENERO DE 1996,	No. 348 TOMO III
-------------	----------------------	------------------

DISTRITO FEDERAL

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL

DISTRITO FEDERAL

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEON,
Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que la H. Asamblea de Representantes del Distrito Federal, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL
DISTRITO FEDERAL

DECRETA

**LEY DE DESARROLLO URBANO DEL
DISTRITO FEDERAL**

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo Unico

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social, y tiene por objeto:

I.- Fijar las normas básicas para planear la fundación, el desarrollo, mejoramiento, crecimiento y conservación de los centros de población;

II.- Determinar los usos del suelo, su clasificación y zonificación;

III.- Establecer las normas y principios básicos mediante los cuales se llevará a cabo el desarrollo urbano; y

- a) El ejercicio de las atribuciones de la Administración Pública del Distrito Federal;
- b) La participación democrática de los diversos grupos sociales a través de sus organizaciones representativas; y
- c) Las acciones de los particulares para que contribuyan al alcance de los objetivos y prioridades del desarrollo urbano y de los programas que se formulen para su ejecución.

Artículo 2. La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, tienen por objeto mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, a través de:

I.- La planeación del funcionamiento ordenado y regular de los servicios públicos y del acceso a los satisfactores económicos, culturales y recreativos, que

permitan a los habitantes del Distrito Federal ejercer su derecho a una vida segura, productiva y sana;

II.- El incremento de la función social de los elementos susceptibles de apropiación y la distribución equitativa de las cargas y beneficios del desarrollo urbano;

III.- La regulación del mercado inmobiliario, evitando la apropiación indebida, la concentración y la especulación de inmuebles, especialmente los destinados a la vivienda de interés social y popular, así como la promoción de zonas para el desarrollo económico;

IV.- La distribución armónica de la población, el acceso equitativo a la vivienda, servicios, infraestructura y equipamiento, así como la distribución equilibrada de los mismos en el Distrito Federal;

V.- Propiciar el arraigo de la población y reedificación en las delegaciones centrales del Distrito Federal, y la disminución del proceso de migración hacia los municipios metropolitanos de las entidades federativas vecinas;

VI.- Evitar los asentamientos humanos en las áreas de mayor vulnerabilidad, en las áreas riesgosas y en las áreas de conservación;

VII.- Optimizar el ordenamiento territorial y el aprovechamiento del suelo;

VIII.- Aprovechar de manera más eficiente, en beneficio de la población urbana y rural, la infraestructura, equipamiento y servicios, procurando la optimización de aquellos y de las estructuras físicas de la ciudad;

IX.- La conservación del medio natural, de la flora y fauna silvestres en el territorio del Distrito Federal; la restauración de la salubridad de la atmósfera, del agua, del suelo y el subsuelo; la adecuada interrelación de la naturaleza con los centros de población y la posibilidad de su aprovechamiento y disfrute por los habitantes;

X.- La conservación y consolidación de la fisonomía propia y de su patrimonio arqueológico, histórico, artístico y cultural; incluyendo aquellos elementos que sin estar formalmente catalogados merezcan tutela en su conservación y consolidación, de conformidad con lo establecido en el artículo 3 fracción V de esta Ley.

XI.- La concertación de acciones con autoridades de las entidades federativas y municipios conurbados;

XII.- El mejoramiento de las zonas habitacionales deterioradas física o funcionalmente, donde habita población de bajos ingresos; y

XIII.- La desconcentración de las acciones de la Administración Pública del Distrito Federal, así como

la coordinación de las acciones administrativas en el ámbito de la planeación del desarrollo urbano y del territorio.

Los programas deberán prever las medidas y acciones para lograr los objetivos anteriores.

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley, en las determinaciones y acciones de los órganos de gobierno del Distrito Federal y los programas de desarrollo que se formulen, se observarán con prioridad las siguientes disposiciones:

I.- Propiciar el arraigo de la población y fomentar la incorporación de nuevos pobladores en las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez;

II.- Los programas señalarán la ubicación de las zonas, áreas y predios, así como las relotificaciones destinadas a la vivienda y urbanización de carácter social y popular; los programas estimularán la aplicación de tecnologías, materiales y procesos para construir vivienda de interés social y popular de alta calidad;

III.- Para cumplir con propósitos ecológicos y ambientales fundamentales para la salud de los habitantes del Distrito Federal, se destinan a la conservación del medio natural y la vida de la flora y la fauna silvestres, los suelos comprendidos en la cartografía que formará parte del Programa General, por tanto, no son urbanizables las zonas del Distrito Federal, comprendidas dentro de los límites fijados por las leyes de la materia. Dichos suelos se ubican en los siguientes lugares:

1. Sierra de Guadalupe;
2. Sierra de las Cruces;
3. Sierra del Ajusco;
4. Sierra de Santa Catarina;
5. Espacios pantanosos de chinampas y llanos de Tláhuac, Iztapalapa, Xochimilco, Tlalpan y Milpa Alta; y
6. Los lechos de los antiguos lagos de Chalco, Texcoco y Xochimilco.

La Ley de la materia determinará lo conducente para que se cumpla con este uso del suelo en los terrenos apuntados.

IV.- Los predios propiedad del Distrito Federal que se encuentren utilizados en bosques, parques, plazas, deportivos, jardines, barrancas y zonas verdes de uso público que no se encuentren catalogados como reservas, seguirán manteniendo aquel destino, mismo que aparecerá en los programas delegacionales y parciales;

V.- De conformidad con las disposiciones legales aplicables, forman parte del patrimonio cultural, histórico, arqueológico y artístico: los barrios, calles históricas o típicas, sitios arqueológicos o históricos

y sus entornos tutelares, los monumentos nacionales y todos aquellos elementos que sin estar formalmente catalogados merezcan tutela en su conservación y consolidación; los órganos de gobierno incluirán en los programas los objetivos y medios de acción para su salvaguarda fisonómica y patrimonial. En todos los casos las acciones que se realicen y las licencias que se expidan deberán ser congruentes con las atribuciones que les corresponde ejercer a los Institutos Nacionales de Antropología e Historia y de Bellas Artes; y

VI.- La infraestructura y el equipamiento del entorno urbano, los servicios urbanos, así como las acciones de vivienda, construcciones e instalaciones a que tiene acceso el público, deberán cumplir con la normatividad necesaria que permita a las personas con discapacidad orientarse, desplazarse y utilizarlos sin peligro para la vida y la salud.

Artículo 4. La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, estarán determinados por su unidad geográfica, su estructura y su participación en la zona conurbada, en los términos de los artículos 11 y 12 del Estatuto.

Artículo 5. En la formulación de los programas de desarrollo urbano y en su ejecución, los órganos de gobierno del Distrito Federal establecerán y definirán las acciones que promuevan, faciliten y ordenen la concurrencia funcional de la zona urbana del Distrito Federal con los municipios conurbados.

Los propios órganos de gobierno podrán participar conjuntamente con los ayuntamientos, gobiernos estatales y federal en la planeación y ejecución de los programas aplicables a las zonas conurbadas.

Las autoridades de cada delegación colindante con otra entidad federativa podrán elaborar programas y ejecutar acciones coordinadas de servicios públicos, así como asociarse en la ejecución de obras con los municipios vecinos. Estas acciones y programas deberán presentarse previamente por el Jefe del Distrito Federal a la Asamblea, para su aprobación.

Artículo 6. La determinación de los usos y destinos de tierras, aguas y bosques, es inherente a la función social del derecho de propiedad, de acuerdo con lo previsto en el párrafo tercero del artículo 27 constitucional, con la Ley General de Asentamientos Humanos y con el Código Civil.

Artículo 7. Para efectos de la presente Ley, se entenderá por:

I.- Asamblea: Asamblea de Representantes del Distrito Federal;

II.- Clasificación del suelo: la división de la superficie del Distrito Federal en urbana y de conservación;

III.- Código Civil: Código Civil vigente en el Distrito Federal.

- IV.- Coeficientes de ocupación del suelo: la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno;
- V.- Coeficiente de utilización del suelo: la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno;
- VI.- Espacio urbano: es el volumen ubicado sobre el suelo urbano en donde existen construcciones o que es susceptible de ser edificado;
- VII.- Estatuto: el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal;
- VIII.- Estructura vial: el conjunto de vías públicas y demás elementos necesarios para el traslado de personas y bienes dentro del Distrito Federal;
- IX.- Estímulos: las medidas jurídicas, administrativas, fiscales y financieras que aplicarán las autoridades competentes para promover y facilitar la participación de los sectores público, social y privado en la elaboración, modificación, ejecución y evaluación de los programas;
- X.- Imagen objetivo: lo que un plan pretende lograr en su ámbito espacial y temporal de validez;
- XI.- Ley: la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal;
- XII.- Ley General: la Ley General de Asentamientos Humanos;
- XIII.- Ley Orgánica: la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal;
- XIV.- Lote mínimo: el que tiene la superficie mínima que determinen los programas;
- XV.- Medidas de seguridad: las encaminadas a evitar los daños que puedan causar las instalaciones, construcciones y obras, tanto públicas como privadas;
- XVI.- Normas de ordenación: las que regulan la intensidad del aprovechamiento del suelo y las características de la construcción; dichas normas se establecerán en los programas delegacionales y parciales y en el reglamento de esta Ley;
- XVII.- Participación social y participación privada: todas las formas de intervención de los sectores social o privado en el proceso de planeación, mejoramiento y conservación del Distrito Federal;
- XVIII.- Planeación del ordenamiento territorial: el proceso permanente y continuo de formulación, programación, presupuestación, ejecución, control, fomento, evaluación y revisión del ordenamiento territorial;
- XIX.- Polígono de actuación: superficie delimitada del suelo que se determina en los programas, a solicitud de la Administración Pública o de los particulares para llevar a cabo las acciones determinadas en esta Ley;
- XX.- Programas: el Programa General, los delegacionales y los parciales;
- XXI.- Programa General de Desarrollo del Distrito Federal: el que contiene las directrices generales del desarrollo social, económico, político y cultural del Distrito Federal, de conformidad con el Estatuto;
- XXII.- Programa General: es el que determina la estrategia, política y acciones generales de ordenación del territorio del Distrito Federal; así como las bases para expedir los programas delegacionales y los parciales. Para los efectos de esta Ley se entiende el Programa General como el Programa de Desarrollo Urbano establecido en el artículo 119 del Estatuto;
- XXIII.- Programa delegacional: el que establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial de una delegación del Distrito Federal;
- XXIV.- Programa parcial: el que establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, en áreas específicas. Los programas parciales tienen un carácter especial adaptado a las condiciones particulares de algunas áreas;
- XXV.- Programas sectoriales: los que determinan la estrategia, política y acciones generales de los diversos sectores del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial: las reservas territoriales, agua potable, drenaje, transporte y vialidad, vivienda, medio natural y equipamiento urbano;
- XXVI.- Programas anuales de desarrollo urbano: los que establecen la vinculación entre los programas, los programas sectoriales y el presupuesto de egresos del Distrito Federal para cada ejercicio fiscal; corresponden a los sectores del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial definidos en la fracción anterior;
- XXVII.- Reciclamiento: acción de mejoramiento, que implica someter una zona del Distrito Federal a un nuevo proceso de desarrollo urbano, con el fin de aumentar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, relotificar la zona o regenerarla;
- XXVIII.- Relotificación: es la agrupación de inmuebles comprendidos en un polígono sujeto a mejoramiento, para su nueva división, ajustada a los programas;
- XXIX.- Riesgo: todo evento que de ocurrir puede poner en peligro la integridad o la vida de las personas, sus bienes o el ambiente;
- XXX.- Secretaría: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda;
- XXXI.- Secretario: Secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda;
- XXXII.- Sistema de actuación: los sistemas mediante los cuales tanto los particulares como la Administración Pública del Distrito Federal, podrán llevar a cabo la aplicación de los programas en los polígonos de actuación. Estos sistemas son: actuación privada, actuación social, actuación por cooperación

XXXIII.- Sistema de actuación social: aquel en el que participa exclusivamente el sector social;

XXXIV.- Sistema de actuación privada: aquél en el que participa exclusivamente el sector privado;

XXXV.- Sistema de actuación por cooperación: es aquél en el que participan los órganos de la Administración Pública del Distrito Federal y los sectores social y privado; y

XXXVI.- Zona conurbada de la Ciudad de México: la continuidad física y demográfica formada por la Ciudad de México y los centros de población situados en los territorios municipales de las entidades federativas circunvecinas.

TITULO II

DE LOS ORGANOS COMPETENTES

Capítulo Unico

De las autoridades en materia de desarrollo urbano

Artículo 8. Son autoridades en materia de desarrollo urbano:

I.- La Asamblea de Representantes;

II.- El Jefe del Distrito Federal;

III.- La Secretaría; y

IV.- Los delegados del Distrito Federal.

Artículo 9. La Asamblea de Representantes es competente para:

I.- Aprobar los programas y sus modificaciones;

II.- Remitir los programas al Presidente de la República para su promulgación, en los términos de la fracción V del artículo 122 constitucional, y al Jefe del Distrito Federal para su inscripción en los registros; y

III.- Participar en las comisiones de conurbación.

Artículo 10. El Jefe del Distrito Federal tiene las siguientes atribuciones:

I.- Aplicar las restricciones al dominio de la propiedad que imponga esta Ley y demás disposiciones legales relativas;

II.- Ejecutar las obras para el desarrollo urbano;

III.- Celebrar convenios en materia de desarrollo urbano con la administración pública federal, estatal o municipal;

IV.- Participar en la elaboración de los programas previstos en la Ley de Planeación y en la Ley General, cuando afecten el territorio del Distrito Federal.

V.- Participar en la ordenación de la zona conurbada y metropolitana así como en la región megalopolitana, en los términos que establezcan las leyes correspondientes;

VI.- Celebrar convenios para la creación de las comisiones de conurbación, metropolitanas y megalopolitanas, en materia de desarrollo urbano y ordenación territorial; ordenar su inscripción en el Registro de los Planes y Programas de desarrollo urbano y en el Registro Público de la Propiedad, y participar en las citadas comisiones;

VII.- Promover y facilitar la participación social en la elaboración, ejecución, seguimiento, evaluación y modificación de los programas;

VIII.- Formular los programas anuales de desarrollo urbano para cada ejercicio fiscal, así como su modificación;

IX.- Aplicar y hacer cumplir la presente Ley, los programas y las demás disposiciones que regulen la materia;

X.- Enviar a la Asamblea el reglamento y los acuerdos que expida en la materia de esta Ley; y

XI.- Ejercer las demás atribuciones que le otorguen las disposiciones aplicables.

Artículo 11. Son atribuciones de la Secretaría, además de las que le confiere la Ley Orgánica, las siguientes:

I.- Vigilar la congruencia de los proyectos de los programas con el Plan Nacional de Desarrollo, con el Programa Nacional de Desarrollo Urbano, con el Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y con el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal;

II.- Realizar los estudios previos y los proyectos de los programas, así como sus proyectos de modificación;

III.- Efectuar la consulta pública prevista en el procedimiento de elaboración de los programas;

IV.- Revisar los proyectos de los programas delegacionales y de los programas parciales, cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro de una sola delegación, así como sus proyectos de modificación, que le remitan los consejos de ciudadanos, para su congruencia con el Programa General;

V.- Revisar y adecuar los proyectos de los programas que sean desechados, total o parcialmente, por la Asamblea;

VI.- Enviar los anteproyectos de los programas, así como sus anteproyectos de modificación, al Jefe del Distrito Federal;

VII.- Asesorar y supervisar a las delegaciones en la expedición de los actos administrativos previstos en esta Ley.

VIII.- Realizar los actos administrativos que, en materia de ordenamiento territorial del desarrollo urbano, le delegue el Jefe del Distrito Federal;

IX.- Autorizar las transferencias de potencialidad entre inmuebles, respetando los establecidos en los programas;

X.- Integrar y operar el sistema de información y evaluación de los programas;

XI.- Refrendar los convenios relacionados con el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial que celebre el Jefe del Distrito Federal;

XII.- Desarrollar y difundir estudios, diagnósticos y prospectivas en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial;

XIII.- Emitir opiniones técnicas o dictámenes en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial;

XIV.- Autorizar a las personas físicas o morales que puedan llevar a cabo los estudios de impacto urbano y ambiental; en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente;

XV.- Revisar los estudios de impacto urbano y ambiental y expedir, en su caso, las licencias de uso del suelo, cuando sean obras de impacto urbano y ambiental;

XVI.- Solicitar a la autoridad competente para que determine y ejecute las medidas de seguridad que correspondan;

XVII.- Estudiar y proponer nuevos instrumentos de planeación, ejecución, control y fomento del desarrollo urbano y del ordenamiento territorial;

XVIII.- Emitir constancias en las que se acrediten los derechos adquiridos generados con antelación a la vigencia de las disposiciones de los programas;

XIX.- Elaborar los lineamientos y políticas para la protección del paisaje;

XX.- Solicitar a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y del Distrito Federal el apoyo para integrar el sistema de información y evaluación de los programas;

XXI.- Tener a su cargo el Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano en el que deberán inscribirse éstos, así como aquellos actos o resoluciones que establezcan esta Ley y su reglamento;

XXII.- Coordinarse con la Secretaría del Medio Ambiente, con objeto de preservar y restaurar los recursos naturales, así como prevenir y controlar la contaminación, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

XXIII.- Coordinarse con las dependencias y entidades federales competentes, con objeto de preservar y restaurar los bienes que constituyan el patrimonio arqueológico, histórico, artístico o cultural del Distrito Federal;

XXIV.- Presentar a la Asamblea de Representantes los informes trimestrales del avance cualitativo del Programa General;

XXV.- Enviar a la Asamblea los acuerdos que dicte en la materia de esta Ley;

XXVI.- Coordinarse con la Secretaría de Gobierno, con el objeto de incluir criterios de protección civil destacando la constante prevención-mitigación y la variable riesgo-vulnerabilidad; y

XXVII.- Ejercer las demás atribuciones que le otorguen las disposiciones aplicables o que le delegue el Jefe del Distrito Federal.

Artículo 12. Los delegados del Distrito Federal tienen las siguientes atribuciones:

I.- Participar con la Secretaría en la elaboración de los proyectos de los programas delegacionales y de los programas parciales, cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro del territorio de su delegación, así como sus proyectos de modificación;

II.- Recibir las solicitudes de modificación particular de los programas delegacionales y de los programas parciales, elaboradas por los particulares, y remitirlas al Consejo de Ciudadanos para su aprobación;

III.- Vigilar el cumplimiento de los programas dentro del ámbito de su delegación;

IV.- Expedir licencias y permisos en su delegación, en el ámbito de esta Ley, de su reglamento y de los programas;

V.- Expedir las licencias de uso de suelo, con excepción de las que se refieran a obras de impacto urbano ambiental;

VI.- Promover la participación social en la elaboración, ejecución, evaluación y modificación de los programas delegacionales y parciales;

VII.- Aplicar las sanciones previstas en esta Ley;

VIII.- Solicitar a la autoridad competente para que determine y ejecute las medidas de seguridad que correspondan; y

IX.- Ejercer las demás atribuciones que le otorgue esta Ley.

TITULO III

DE LA PLANEACION DEL DESARROLLO

Capítulo I

De la planeación

Artículo 13. La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, es la estructuración racional y sistemática de las acciones en la materia.

Artículo 14. Las políticas, estrategias, objetivos, metas, prioridades, asignación de recursos, calendarios de ejecución, evaluación y revisión de resultados, modos de coordinación, así como las consultas públicas sobre la totalidad de las acciones realizadas por la Administración Pública del Distrito Federal, con motivo de la aplicación de esta Ley, serán establecidos en concordancia con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Artículo 15. Los programas formarán parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Capítulo II

De los Programas

Artículo 16. La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial se concretará a través del Programa General, los programas delegacionales y los programas parciales, que en conjunto constituyen el instrumento rector de la planeación en esta materia para el Distrito Federal.

Las acciones concurrentes de planeación, ordenamiento, uso, destinos y reservas de las zonas rurales se establecerán en concordancia con lo que disponga la ley de la materia.

Artículo 17. El Programa General se subordinará al Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Nacional de Desarrollo Urbano, y guardará congruencia con el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal.

Los programas delegacionales se subordinarán al Programa General y deberán ser congruentes entre sí.

Los programas parciales cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro de dos o más delegaciones, se subordinarán al Programa General, y deberán ser congruentes entre sí, así como con los programas delegacionales.

Los programas parciales cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro de una sola delegación se subordinarán a los programas delegacionales.

Los programas sectoriales en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, que elabore la Administración Pública del Distrito Federal se subordinarán a los programas.

Los programas anuales de desarrollo urbano se subordinarán a los programas sectoriales.

Capítulo III

Contenido de los Programas

Artículo 18. El Programa General contendrá

I.- Fundamentación y motivación. En la motivación deberán incluirse los antecedentes, el diagnóstico, el pronóstico, las determinaciones de otros planes y programas que incidan en el Distrito Federal, las relaciones existentes con la planeación del desarrollo socioeconómico y del equilibrio ecológico y de las políticas del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, así como los razonamientos que justifiquen, desde el punto de vista técnico urbanístico, la elaboración o la modificación del Programa General;

II.- La imagen objetivo;

III.- La estrategia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, que deberá especificar las metas generales en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida de la población del Distrito Federal, en aquellos aspectos del desarrollo contenidos en el programa.

IV.- El ordenamiento del territorio, en donde se incluirá la clasificación del suelo, así como los polígonos que delimitan el suelo urbano y el de conservación y las características que identifican las diversas áreas;

V.- La estructura vial del Distrito Federal, que contendrá:

a) La red vial metropolitana;

b) Las vías primarias; y

c) La forma de penetración al territorio del Distrito Federal de vías generales de comunicación, ductos, canales y, en general, toda clase de redes de transportación y distribución, de carácter federal o entre el Distrito Federal y las entidades federativas vecinas.

VI.- La organización y características del sistema de transporte;

VII.- Las acciones estratégicas y los instrumentos de ejecución.

VIII.- Las bases para la expedición de acuerdos de facilidades administrativas con el objeto de promover el desarrollo del Distrito Federal;

IX.- Los lineamientos para la coordinación con la entidades federativas vecinas;

X.- La información gráfica que se referirá a los siguientes aspectos:

a) Información que muestre el estado del Distrito Federal con antelación a la aprobación del Programa General.

b) La división del Distrito Federal en suelo urbano y conservación;

c) Las áreas de actuación;

d) Las zonas que son susceptibles al desarrollo económico;

e) La estructura propuesta del suelo urbano y de conservación en el Distrito Federal; y

f) Las zonas de alto riesgo geológico, hidrometeorológico, físico-químico, sanitario y sociourbano.

Artículo 19. Los programas delegacionales contendrán:

I.- Fundamentación y motivación. En la motivación deberán incluirse los antecedentes, el diagnóstico, el pronóstico; las disposiciones del Programa General que incidan en el ámbito espacial de validez del programa, las relaciones existentes entre el desarrollo de la delegación de que se trate con el desarrollo socioeconómico y el equilibrio ecológico y con las políticas del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal; y los razonamientos que justifiquen la elaboración o la modificación del programa delegacional de que se trate;

II.- La imagen objetivo;

III.- La estrategia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, que deberá especificar las metas generales en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida de la población de la delegación correspondiente, en aquellos aspectos del desarrollo contenidos en el programa;

IV.- El ordenamiento territorial, que contendrá la zonificación y las normas de ordenación;

V.- La estructura vial de la delegación correspondiente, que contendrá:

- a) Las vías secundarias;
- b) Las áreas de transferencia; y
- c) Las limitaciones de uso de vía pública.

VI. Las acciones estratégicas y los instrumentos de ejecución;

VII. Los lineamientos que en materia de publicidad incidan en la imagen urbana o el paisaje;

VIII. La información gráfica, que se referirá a los siguientes aspectos:

- a) Información que muestre el estado de la delegación, con antelación a la aprobación del programa delegacional correspondiente;
- b) Las disposiciones del Programa General aplicables a la delegación;
- c) Los polígonos de actuación;
- d) La estructura propuesta para el funcionamiento de la delegación;
- e) Las zonas que son susceptibles al desarrollo económico; y
- f) Las zonas de alto riesgo geológico, hidrometeorológico, físico-químico, sanitario y sociourbano.

Artículo 20. Los programas parciales contendrán:

I.- Fundamentación y motivación. En la motivación deberá incluirse los antecedentes, el diagnóstico, el pronóstico y los razonamientos que justifiquen la

el punto de vista técnico urbanístico, la elaboración o la modificación del programa parcial de que se trate;

II.- La imagen objetivo;

III.- La estrategia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, que deberá especificar las metas generales en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida de la población, en aquellos aspectos del desarrollo contenidos en el programa;

IV.- El ordenamiento territorial que contendrá la zonificación y las normas de ordenación;

V.- Los polígonos de actuación, en su caso;

VI.- La regulación detallada de los polígonos de actuación, en su caso;

VII.- La estructura vial del polígono sujeto al programa parcial, que contendrá:

- a) Las vías secundarias;
- b) Las ciclopistas;
- c) Las áreas de transferencia; y
- d) Las vías especiales para peatones.

VIII. El uso del espacio público;

IX. Los proyectos urbanos específicos, en su caso;

X. Las acciones estratégicas y los instrumentos de ejecución; y

XI. La información gráfica.

Artículo 21. Los programas anuales de desarrollo contendrán la vinculación entre los programas y el presupuesto de egresos del Distrito Federal.

Capítulo IV

De la aplicación de los programas

Artículo 22. En la aplicación de los programas se observarán las siguientes disposiciones:

I.- Las personas físicas o morales, públicas o privadas, están obligadas a la exacta observancia de los programas en cuanto al uso y aprovechamiento de los bienes inmuebles ubicados en el Distrito Federal;

II.- Los programas sectoriales y anuales en materia de desarrollo urbano que elabore la Administración Pública del Distrito Federal, como son los de reservas territoriales, agua potable, drenaje, transporte y vialidad, vivienda, medio ambiente y equipamiento urbano, se deberán ajustar a lo dispuesto por los programas;

III.- Todos los actos jurídicos relacionados con la adquisición de propiedad de inmuebles o con su uso y aprovechamiento deberán contener las cláusulas correspondientes a su utilización, de conformidad con los programas. Los fedatarios públicos, en su caso,

deberán acompañar al apéndice de las escrituras las certificaciones en que se acredite lo anterior; en el caso de que existan derechos adquiridos en los términos de la fracción siguiente, se deberá acompañar la certificación que lo acredite;

IV.- El reconocimiento de los derechos adquiridos por los propietarios o poseedores respecto de los usos de los inmuebles con anterioridad al inicio de su vigencia;

V.- Si una construcción o instalación se destruye o requiere demolerse, el propietario o poseedor, en los términos del Código Civil, de conformidad con sus derechos adquiridos, la podrá volver a edificar hasta una superficie igual a la destruida o demolida, conservando el mismo uso; y

VI.- Los propietarios o poseedores, en los términos del Código Civil, conservarán dichos derechos adquiridos, pero no podrán realizar obras de ampliación, aumento de volumen o modificación de los fines, salvo que se sujeten a los programas.

Capítulo V

Procedimiento de tramitación de los programas

Artículo 23. La elaboración, aprobación e inscripción del Programa General y de los programas parciales que comprendan, en parte o totalmente, a más de una delegación, así como sus modificaciones, se sujetará, al siguiente procedimiento:

I. La Secretaría publicará el aviso del inicio del proceso de elaboración del programa o de sus modificaciones, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en un diario de mayor circulación en el Distrito Federal, por una vez;

II. La Secretaría procederá a elaborar el proyecto del programa o de sus modificaciones;

III. Una vez que haya sido integrado el proyecto, la Secretaría publicará, por una vez, el aviso de que se inicia la consulta pública, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en un diario de mayor circulación en el Distrito Federal, de acuerdo con las siguientes bases:

a) En las publicaciones se indicará el plazo de la consulta pública, así como el lugar y la fecha de la o de las audiencias públicas que se llevarán a cabo en ese periodo;

b) En la audiencia o audiencias los interesados pueden presentar por escrito los planteamientos que consideren respecto al proyecto del programa o de sus modificaciones;

c) Los planteamientos que hayan sido formulados por escrito y que hayan sido considerados improcedentes, deberán dictaminarse por escrito; y

d) El dictamen a que se refiere el inciso anterior, estará a consulta de los interesados, en las oficinas de la Secretaría.

IV. Una vez que termine el plazo de consulta pública, la Secretaría incorporará al proyecto las observaciones que considere procedentes;

V. La Secretaría, una vez concluida la etapa anterior, remitirá el proyecto al Jefe del Distrito Federal;

VI. Si el Jefe del Distrito Federal no tuviere observaciones que hacer lo deberá remitir a la Asamblea, con carácter de iniciativa;

VII. Si el Jefe del Distrito Federal tuviere observaciones, lo devolverá a la Secretaría;

VIII. En el caso de la fracción anterior, la Secretaría hará los ajustes procedentes al proyecto y lo volverá a remitir al Jefe del Distrito Federal, continuando el trámite a que se refiere la fracción VI de este artículo;

IX. Una vez que la Asamblea apruebe el programa, lo enviará al Presidente de la República para su promulgación, de conformidad con la fracción V del artículo 122 constitucional;

X. En el caso de que la Asamblea tuviere observaciones, lo devolverá al Jefe del Distrito Federal con sus observaciones, quien, a su vez, lo enviará al Secretario para que haga los ajustes correspondientes;

XI. En el caso de la fracción anterior, la Secretaría hará los ajustes procedentes al proyecto y lo volverá a remitir al Jefe del Distrito Federal, continuando el trámite a que se refiere la fracción VI de este artículo;

XII. El Presidente de la República ordenará publicar el programa en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y en el Diario Oficial de la Federación;

XIII. Una vez publicado el programa, se inscribirá en el Registro de los Planes y Programas y en el Registro Público de la Propiedad; y

XIV. El programa surtirá efectos al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Los términos en que se lleve a cabo el procedimiento anterior estarán determinados en el reglamento a esta Ley.

Artículo 24. La elaboración, aprobación, inscripción y publicación de los programas delegacionales y los programas parciales, cuyo ámbito espacial y validez esté comprendido dentro de una delegación, así como sus modificaciones, se sujetará, al procedimiento señalado en el artículo anterior, a las siguientes modificaciones:

I.- En todas aquellas etapas en que participe la Secretaría, intervendrá el delegado correspondiente directamente con esta dependencia; y

II.- El Consejo de Ciudadanos participará en la consulta pública, discutirá el proyecto y lo aprobará, en su caso, en términos de la ley, con antelación a que se lleve a cabo la actividad señalada en la fracción V del artículo anterior, antes de que se remita el proyecto al Jefe del Distrito Federal. La aprobación de la parte del programa delegacional relativa al uso del suelo será hecha por el Consejo de Ciudadanos, de conformidad con el artículo 119 del Estatuto.

Capítulo VI

De la revisión, modificación o cancelación de los programas

Artículo 25. La revisión integral del Programa General, de los programas delegacionales y de los programas parciales se hará cada tres años. Podrá anticiparse dicha revisión cuando se presente una causa de fuerza mayor.

Artículo 26. Las solicitudes de modificación o cancelación de los programas hechas por cualquier interesado, se presentarán a la delegación, quien las remitirá al Consejo de Ciudadanos, acompañadas de su opinión, para su aprobación preliminar.

El Consejo de Ciudadanos las remitirá a la Secretaría, para que las dictamine.

En el caso de que el dictamen sea favorable a la modificación o cancelación, se seguirá su trámite correspondiente, en los términos del capítulo que antecede.

Cuando la solicitud se proponga por la Asamblea, los Consejos de Ciudadanos o las dependencias o entidades de la Administración Pública Federal o del Distrito Federal, se presentarán directamente a la Secretaría y se tramitarán de oficio.

Artículo 27. Para los efectos de lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 119 del Estatuto, se considerarán como casos de interés general y, por tal razón, las solicitudes de modificación o cancelación se presentarán directamente a la Secretaría, los siguientes:

I.- Las correcciones, cancelaciones, modificaciones o nuevas asignaciones que en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, deban de hacerse, por causa de fuerza mayor;

II.- Las variaciones en el límite del Distrito Federal con los municipios colindantes, determinadas conforme a los procedimientos previstos en las leyes;

III.- Las modificaciones a los límites delegacionales;

IV.- Por resolución del recurso administrativo o del procedimiento judicial, que tenga carácter de sentencia ejecutoriada.

Capítulo VII

Del sistema de información y evaluación

Artículo 28. La Secretaría establecerá el sistema de información y evaluación de los programas general, delegacional, parciales, sectoriales y anuales de desarrollo urbano, cuyo objetivo es detectar, registrar, procesar y actualizar la información sobre el Distrito Federal, en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

El sistema se regulará por lo que disponga el reglamento de esta Ley.

TITULO IV

DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Artículo 29. El ordenamiento territorial, comprende el conjunto de las disposiciones que tienen por objeto establecer la relación entre la distribución de los usos del suelo del Distrito Federal, con los asentamientos humanos, las actividades y derechos de sus habitantes, así como la zonificación del suelo y las normas de ordenación.

Capítulo I

Clasificación del suelo y zonificación

Artículo 30. El territorio del Distrito Federal se clasificará en el Programa General en:

I.- Suelo urbano: Constituyen el suelo urbano las zonas a las que el Programa General clasifique como tales, por contar con infraestructura, equipamiento y servicios y por estar comprendidas fuera de las poligonales que determine el Programa General para el suelo de conservación; y

II - Suelo de conservación: comprende el que por su ubicación, extensión, vulnerabilidad y calidad; el que tenga impacto en el medio ambiente; en el ordenamiento territorial; los promontorios, cerros, las zonas de recarga natural de acuíferos en colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y aquel cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales o por explotaciones, aprovechamientos de cualquier género, que representen peligros permanentes o accidentales para el asentamiento de los asentamientos humanos. Este suelo comprende el suelo destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y los poblados rurales.

Artículo 31. Tanto en el suelo urbano como en el de conservación, el Programa General delimitará áreas de actuación y determinará objetivos y políticas específicas para cada una de ellas. Dentro de dichas áreas podrán establecerse polígonos de actuación, ajustándose a los programas delegacionales y parciales.

I. Las áreas de actuación en el suelo urbano son:

a) **Áreas con potencial de desarrollo:** las que corresponden a zonas que tienen grandes terrenos, sin construir, incorporados dentro del tejido urbano, que cuentan con accesibilidad y servicios donde pueden llevarse a cabo los proyectos de impacto urbano que determine el reglamento de esta Ley, apoyados en el programa de fomento económico, que incluyen equipamientos varios y otros usos complementarios;

b) **Áreas con potencial de mejoramiento:** zonas habitacionales de población de bajos ingresos, con altos índices de deterioro y carencia de servicios urbanos, donde se requiere un fuerte impulso por parte del sector público para equilibrar sus condiciones y mejorar su integración con el resto de la ciudad;

c) **Áreas con potencial de reciclamiento:** aquellas que cuentan con infraestructura vial y de transporte y servicios urbanos adecuados, localizadas en zonas de gran accesibilidad, generalmente ocupadas por vivienda unifamiliar de uno o dos niveles con grados importantes de deterioro, las cuales podrían captar población adicional, un uso más densificado del suelo y ofrecer mejores condiciones de rentabilidad.

Se aplica también a zonas industriales deterioradas o abandonadas donde los procesos deben reconvertirse para ser más competitivos y para evitar impactos ecológicos negativos;

d) **Áreas de conservación patrimonial:** las que tienen valores históricos, arqueológicos y artísticos o típicos, así como las que, sin estar formalmente clasificadas como tales, presenten características de unidad formal, que requieren atención especial para mantener y potenciar sus valores; y

e) **Áreas de integración metropolitana:** las ubicadas en ambos lados del límite del Distrito Federal, el Estado de México y el Estado de Morelos. Su planeación debe sujetarse a criterios comunes y su utilización tiende a mejorar las condiciones de integración entre ambas entidades.

II. Las áreas de actuación en el suelo de conservación son:

a) **Áreas de rescate:** aquellas cuyas condiciones naturales ya han sido alteradas por la presencia de usos inconvenientes o por el manejo indebido de recursos naturales y que requieren de acciones para restablecer en lo posible su situación original: en estas áreas se ubican los asentamientos humanos rurales

Las obras que se realicen en dichas áreas se condicionarán a que se lleven a cabo acciones para restablecer el equilibrio ecológico. Los programas

establecerán los coeficientes máximos de ocupación y utilización del suelo para las mismas;

b) **Áreas de preservación:** las extensiones naturales que no presentan alteraciones graves y que requieren medidas para el control del uso del suelo y para desarrollar en ellos actividades que sean compatibles con la función de preservación.

No podrán realizarse obras de urbanización en estas áreas.

La legislación ambiental aplicable regulará adicionalmente dichas áreas; y

c) **Áreas de producción rural y agroindustrial:** las destinadas a la producción agropecuaria, piscícola, turística forestal y agroindustrial. La ley de la materia determinará las concurrencias y las características de dicha producción.

Artículo 32. Los usos del suelo que se determinarán en la zonificación son los siguientes:

I.- En suelo urbano:

- a) Habitacional;
- b) Comercial;
- c) Servicios;
- d) Industrial;
- e) Infraestructura; y
- f) Espacios abiertos.

II.- En suelo de conservación:

a) Para las áreas de rescate ecológico:

1. Habitacional;
2. Servicios;
3. Turístico;
4. Recreación;
5. Forestal; y
6. Infraestructura.

b) Para las áreas de preservación ecológica:

1. Piscícola; y
2. Forestal.

c) Para las áreas de producción rural y agroindustrial.

1. Agrícola;
2. Pecuaria;
3. Piscícola;
4. Turística;
5. Forestal; y
6. Agroindustrial.

La zonificación determinará los usos permitidos y prohibidos para las diversas zonas y se regulará en los programas y en el reglamento de esta Ley.

Los usos sujetos a licencia de uso de suelo estarán especificados en el reglamento de esta Ley.

Artículo 33. Las normas de ordenación se referirán, entre otros aspectos, a la intensidad de la construcción permitida, considerando:

- I.- Alturas de edificación;
- II.- Instalaciones permitidas por encima de altura;
- III.- Dimensiones mínimas de los predios;
- IV.- Restricciones de construcción al frente, fondo y laterales;
- V.- Coeficiente de ocupación del suelo;
- VI.- Coeficiente de utilización del suelo; y
- VII.- El volumen de descarga de aguas pluviales, principalmente en las zonas de recarga, para proteger la filtración a los mantos acuíferos.

Capítulo II

De las reservas territoriales para el desarrollo urbano

Artículo 34. Para coordinar las acciones previstas por la Ley General en materia de reservas territoriales para el desarrollo urbano y vivienda, la Administración Pública del Distrito Federal determinará la constitución de reservas territoriales, considerando preferentemente los inmuebles no construidos y los que sean dedicados al reciclamiento ubicados en zona urbana.

Artículo 35. Los programas delegacionales y parciales al determinar las áreas de crecimiento de los poblados rurales deberán incorporar, previa consulta pública, el consentimiento de sus comunidades.

Capítulo III

De la fusión, subdivisión y relotificación de terrenos

Artículo 36. Para los efectos de esta Ley se entiende por fusión la unión en un solo predio de dos o más terrenos colindantes.

Artículo 37. Para los efectos de esta Ley se entiende por subdivisión la partición de un predio en dos o más terrenos, que no requieran del trazo de vías públicas.

El procedimiento para fusionar o subdividir un predio se establecerá en el reglamento de esta Ley.

Artículo 38. Son predios indivisibles:

I.- Los que tengan una superficie igual o menor al lote mínimo determinado en los programas;

II.- Los predios cuyas dimensiones sean menores que el doble de la superficie determinada como mínima en los programas;

III.- Los predios, cuando se edifiquen los coeficientes de ocupación o utilización del suelo correspondientes a toda la superficie, en una sola de las fracciones que pueda resultar de la subdivisión; y

IV.- Los predios cuando se haya construido más de lo que correspondería a cada una de las fracciones resultantes, de conformidad con los coeficientes de ocupación o utilización del suelo, en caso de que el predio se pretenda subdividir.

Las fracciones resultantes de la subdivisión de un predio, en ningún caso serán menores del lote mínimo.

La condición que tenga un predio de indivisible se asentará en el Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

Artículo 39. Procede la relotificación cuando los programas la determinen para llevar a cabo el mejoramiento, así como cuando lo acuerden y lo soliciten quienes intervengan en el sistema de actuación respectivo.

Artículo 40. No podrán concederse licencias cuya ejecución no sea compatible con la relotificación determinada por los programas.

Artículo 41. La relotificación se debe ajustar a lo que determine el reglamento de esta Ley.

Artículo 42. Se consideran conjuntos una o varias construcciones edificadas en un terreno, con usos y destinos homogéneos o heterogéneos, en el que se constituye un régimen de copropiedad o de propiedad en condominio, sobre los diversos departamentos, casas, locales o superficies, de conformidad con la legislación aplicable; pueden ser habitacionales, de servicios, industriales o mixtos.

El equipamiento, la infraestructura, los servicios urbanos y las vialidades dentro de cada conjunto, así como su mantenimiento, son a cargo de sus propietarios.

Los desarrolladores de conjuntos deberán prever la superficie de terreno necesaria para el equipamiento urbano y de servicios del conjunto en cuestión de conformidad con el reglamento de esta Ley.

Quien constituya un conjunto, debe transmitir a título gratuito al Distrito Federal, el dominio del porcentaje de la superficie total del terreno que señale el reglamento de esta Ley.

Cuando el terreno que deba transmitir no sea de utilidad, a juicio de la autoridad competente, quien

realice el conjunto deberá optar por cualquiera de las siguientes alternativas:

I.- Entregar una superficie de terreno de igual valor a aquél que debería transmitir, donde la autoridad indique;

II.- Realizar obras de infraestructura, o equipamiento urbano, por el mismo valor, donde la autoridad indique; o

III.- Enterar a la Tesorería del Distrito Federal, el pago sustitutivo en efectivo, equivalente al valor comercial del terreno que deberían transmitir, considerado éste a valores finales.

La autoridad competente determinará la ubicación de los terrenos que se le transmitan, misma que será destinada para la reserva patrimonial del Distrito Federal.

Los avalúos se solicitarán a la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales.

Artículo 43. Todas las construcciones e instalaciones que se realicen, deberán sujetarse a lo dispuesto en los programas y se ejecutarán en los términos previstos en esta Ley y demás disposiciones específicas. Sin cumplir con este requisito, no se otorgará licencia para efectuarlas. Las construcciones e instalaciones que requieran licencia de uso del suelo estarán sujetas además a que se dictamine la factibilidad de la prestación de servicios públicos.

Artículo 44. Previo procedimiento legal, cuando las construcciones estén en estado ruinoso y la Delegación las califique, parcial o totalmente, como riesgosas, previo dictamen de un perito en la materia, se ordenará su desocupación inmediata y se requerirá al propietario o poseedor a título de dueño, a reparar la construcción o, si esto no es posible, a demolerla.

En el caso de que la construcción esté catalogada como monumento histórico o artístico, se procederá de conformidad con lo establecido por la ley de la materia.

En el caso de construcciones habitacionales, la legislación aplicable preverá los estímulos que se otorguen cuando éstas se encuentren en estado ruinoso; en cualquier caso se respetarán los derechos de sus ocupantes.

Artículo 45. Procede la ejecución forzosa una vez que se haya agotado el procedimiento respectivo y medie resolución de la autoridad competente en los siguientes casos:

I.- Cuando exista obligación a cargo de los propietarios o poseedores de predios sobre los que la autoridad competente, haya decretado ocupación parcial o total, de retirar obstáculos que impidan la realización de las obras de utilidad o interés público, sin que las realicen en los plazos determinados.

II.- Cuando haya obligación de demoler total o parcialmente las construcciones que se encuentren en

estado ruinoso, o signifiquen un riesgo para la vida, bienes o entorno de los habitantes, sin que ésta se verifique;

III.- Cuando exista la obligación de reparar las edificaciones que así lo requieran, de acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, y no se cumpla con ella;

IV.- Cuando los propietarios o poseedores hayan construido en contravención a lo dispuesto por los programas, siempre que dichas obras se realizaran con posterioridad a la entrada en vigor de los mismos, y no se hicieran las adecuaciones ordenadas, o bien no se procediera a la demolición ordenada en su caso; y

V.- Cuando los propietarios de terrenos sin edificar se abstengan de conservarlos libres de maleza y basura.

El costo de la ejecución forzosa se considerará crédito fiscal, en los términos del Código Financiero del Distrito Federal.

Artículo 46. Cuando la ejecución de una obra pública o privada suponga por su magnitud, que se rebasen en forma significativa las capacidades de la infraestructura y los servicios públicos del área o zona donde se pretenda realizar esa obra; cuando esta afectación alcance otras áreas o zonas del Distrito Federal; cuando así mismo pueda afectarse negativamente al ambiente natural, a la estructura socioeconómica, signifique un riesgo para la vida o bienes de la comunidad o al patrimonio cultural, histórico, arqueológico o artístico, los solicitantes de una licencia, previamente al inicio del trámite para obtenerla deberán presentar el estudio de impacto urbano y ambiental sobre el que las autoridades competentes emitirán dictamen fundado y motivado, que publicarán en los diarios de mayor circulación. Sin el cumplimiento de este requisito no podrá otorgarse ninguna licencia.

En lo que atañe al impacto urbano, el reglamento de esta Ley establecerá las características de las obras que requieren de este estudio, así como lo que deberá contener el mismo.

En lo que se refiere al ambiente, deberán observarse las disposiciones de las leyes y el reglamento correspondientes.

Los estudios de impacto serán realizados por los peritos de las empresas, instituciones públicas o privadas, colegios de profesionistas y organizaciones de investigación. Los peritos procederán de las listas elaboradas anualmente por los colegios y pertenecerán al colegio relacionado con el campo técnico o científico apropiado para la evaluación de cada impacto. En los campos que impliquen la seguridad nacional y en las áreas estratégicas, intervendrán solamente peritos, técnicos, empresas e instituciones mexicanas.

Los estudios de impacto urbano ambiental, se enviarán a la Secretaría del Medio Ambiente para su

conocimiento, dichos estudios son públicos por lo que se mantendrán disponibles para la consulta de cualquier interesado.

Artículo 47. El estudio de impacto urbano forma parte integrante del estudio de impacto urbano y ambiental, que será elaborado por los peritos que autoricen la Secretaría y la Secretaría del Medio Ambiente.

Los directores responsables de obra otorgarán su responsiva de los estudios de impacto urbano ambiental, que se enviarán a la Secretaría para que ésta, con la participación de la Secretaría del Medio Ambiente, otorgue la licencia de uso del suelo correspondiente, en el caso de que el estudio determine que la obra no produce impactos negativos o que se puedan mitigar dichos impactos. Esos estudios serán públicos y se mantendrán para consulta de cualquier interesado.

Los propietarios de los proyectos a los que se refiere esta disposición deben aportar los recursos suficientes para resolver cualquier impacto significativo adverso que determine el estudio, así como la parte proporcional del costo de las obras que se precise realizar para proveerlos de los servicios necesarios para su funcionamiento. Podrá autorizarse para estos fines, la utilización de la infraestructura existente, siempre y cuando, se demuestre fehacientemente la existencia de remanentes en la capacidad instalada.

TITULO V

DE LA EJECUCION DE LOS PROGRAMAS

Capítulo I

De la ejecución

Artículo 48. La ejecución de los programas está a cargo de las autoridades correspondientes.

La ejecución de los programas en las áreas de actuación se podrá llevar a cabo mediante la constitución de polígonos de actuación.

Los polígonos de actuación se pueden constituir mediante solicitud a la Secretaría, hecha por los propietarios de los inmuebles ubicados en el mismo o mediante determinación de los programas delegacionales o parciales.

Artículo 49. Los sistemas de actuación social, privada o por cooperación, para la aplicación de los programas en los polígonos de actuación, serán coordinados por la autoridad competente, quien establecerá las políticas y las formas de cooperación para el fomento y concertación de acciones.

Artículo 50. Cuando el polígono de actuación sea determinado por los programas, la autoridad competente podrá promover los sistemas de actuación social, privada o por cooperación, según las

necesidades, los recursos financieros disponibles, la colaboración de los sectores social, privado y demás circunstancias que concurren.

Cuando el polígono se determine por la Secretaría a petición de los propietarios, éstos podrán proponer a la autoridad competente el sistema de actuación por cooperación.

En caso de que los propietarios incumplan con las obligaciones que les derivan del sistema de actuación, la Administración Pública del Distrito Federal podrá intervenir, mediante convenio, para la conclusión del proyecto.

Artículo 51. El acuerdo por el que se aprueben los sistemas de actuación, se inscribirá en el Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

Artículo 52. Cuando para la ejecución de los programas se requiera la constitución de una servidumbre legal sobre el inmueble, ésta se rige por las disposiciones de derecho común vigentes.

Capítulo II

De la actuación social, privada y por cooperación

Artículo 53. Los propietarios de los inmuebles ubicados en una área de actuación pueden solicitar a la Secretaría la constitución de un polígono de actuación y la aplicación de los sistemas de actuación social, privada o de cooperación, lo cual se acordará conforme a lo que determine el reglamento de esta Ley.

Artículo 54. En el caso de la ejecución de los programas por los sistemas de actuación social, privada o de cooperación, los propietarios o poseedores a título de dueño de los predios ubicados en una área de actuación, podrán asociarse entre sí o con la Administración Pública del Distrito Federal, constituyendo un fideicomiso, o alguna otra forma de asociación prevista por esta Ley, incluso cuando los terrenos sean de un solo propietario.

Artículo 55. La transmisión a la Administración Pública del Distrito Federal de los terrenos destinados a equipamiento o infraestructura urbana será en pleno dominio y libre de gravámenes; así mismo las obras o instalaciones que se deban ejecutar serán a costa de los propietarios.

Artículo 56. La ejecución de los programas, mediante el sistema de cooperación, consiste en que los propietarios, los poseedores a título de dueño y la Administración Pública del Distrito Federal participen conjuntamente en dicha ejecución; en el sistema de actuación por cooperación, la directiva de la asociación que se adopte, en la que participará la Administración Pública, coordinará la ejecución de las obras.

Artículo 57. Sólo mediante convenio en el que se fije el tiempo necesario, las razones o finalidad expresa

la oportunidad en el que se hará la devolución, el estado en el que los bienes deban ser devueltos, la cantidad que a título de indemnización corresponda, la autoridad podrá ocupar parcial o totalmente y en forma temporal los predios o los bienes de propiedad particular necesarios para la ejecución de las obras calificadas de utilidad o de interés públicos. Toda modalidad, limitación o restricción del dominio o expropiación, cuando la causa fundada sea la utilidad o el interés públicos, se transmitirán o resolverán con apego a las disposiciones constitucionales y legales aplicables.

TITULO VI

DE LA PARTICIPACION SOCIAL Y LA PARTICIPACION PRIVADA

Capítulo Unico

Artículo 58. La Administración Pública del Distrito Federal apoyará y promoverá la participación de los sectores social y privado en el desarrollo urbano, ajustándose a las disposiciones de los programas.

Artículo 59. La Administración Pública del Distrito Federal apoyará y promoverá la participación social y privada en la construcción y rehabilitación de vivienda de interés social y popular; en el financiamiento, construcción y operación de proyectos de infraestructura, equipamiento y prestación de servicios públicos urbanos, habitacionales, industriales, comerciales; la conservación y consolidación de la fisonomía propia de la ciudad y de su patrimonio arqueológico, histórico, artístico y cultural; recreativos y turísticos; proyectos estratégicos urbanos; la regeneración y conservación del Distrito Federal, y la prevención, control y atención de riesgos, contingencias naturales y urbanas.

Así mismo respetará y apoyará las diversas formas de organización, tradicionales y propias de las comunidades, en los pueblos, barrios y colonias de la ciudad para que participen en el desarrollo urbano bajo cualquier forma de asociación prevista por la ley.

Artículo 60. El Consejo Asesor de Desarrollo Urbano, es un organismo permanente de participación social para la consulta, opinión, asesoría y análisis en la materia, para impulsar el desarrollo urbano. Se integrará por:

- I.- El Secretario, quien lo presidirá y nombrará al Secretario Técnico;
- II.- El Presidente de la Comisión de Desarrollo Urbano y Establecimiento de Reservas Territoriales de la Asamblea;
- III.- Un consejero por cada uno de los colegios de profesionistas; de las instituciones de educación superior con programas en materia, a sugerencia de la

Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES); y de los centros de investigación con experiencia en el ramo. El Secretario deberá invitar a estos consejeros;

IV.- Dos consejeros por cada una de las Comisiones de Desarrollo Urbano y Establecimiento de Reservas Territoriales, de Desarrollo Metropolitano, de Vivienda, de Desarrollo Rural y de Población y Desarrollo, de la Asamblea; y

V.- Los organismos de los sectores social y privado podrán participar a invitación del Consejo Asesor, o de alguna de sus comisiones, sobre asuntos específicos.

Artículo 61. El Consejo Asesor de Desarrollo Urbano, cuyos integrantes son de carácter honorífico, tendrá como funciones la elaboración de propuestas y opiniones sobre los siguientes aspectos:

- a) Los proyectos de los programas y el reglamento de la Ley;
- b) Los proyectos de infraestructura, equipamiento, servicios urbanos y en general aquellos que influyan sobre la estructura general de la ciudad;
- c) Los problemas del desarrollo urbano que deben ser valorados constantemente para contribuir a que la planeación urbana sea un proceso permanente; y
- d) Estudios o asuntos específicos relacionados con el logro de los objetivos de los programas.

El Consejo Asesor de Desarrollo Urbano podrá trabajar en comisiones dentro de la esfera de sus funciones. Su estructura y funcionamiento se regulará por el reglamento de esta Ley.

TITULO VII

DE LOS ESTIMULOS Y LOS SERVICIOS

Capítulo I

De los estímulos

Artículo 62. La ejecución de los programas en los polígonos de actuación llevada a cabo por los particulares, mediante los sistemas de actuación social, privada o por cooperación dará lugar a que se les otorguen los estímulos correspondientes.

En el caso del párrafo anterior, los programas deberán prever el otorgamiento de estímulos para los pobladores de menores ingresos y para quienes se ajusten a las acciones determinadas como prioritarias.

No se otorgarán estímulos ni se prestarán servicios urbanos cuando se contravenga lo dispuesto en esta Ley, los programas y su reglamento.

Artículo 63. Los estímulos fiscales se sujetarán a las disposiciones del Código Financiero del Distrito Federal y al Presupuesto de Egresos del Distrito Federal.

Artículo 64. La Secretaría promoverá, conjuntamente con la Secretaría de Finanzas, el otorgamiento de estímulos financieros para el cumplimiento de los programas.

Artículo 65. La Secretaría podrá proveer la capacitación y a la asistencia técnica en materias relacionadas con el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial.

Para tal efecto, celebrará convenios con las instituciones educativas, a fin de que se incluyan estas materias en los programas de estudio.

Artículo 66. El reglamento de esta Ley regulará estos estímulos y podrá establecer otros adicionales.

Capítulo II

De los servicios públicos urbanos

Artículo 67. Los servicios públicos urbanos se prestarán de conformidad con las necesidades sociales y las prioridades que se establezcan en los programas.

Artículo 68. Los estímulos y los servicios públicos en el suelo de conservación, serán acordes a la defensa y aprovechamiento de los recursos naturales, de conformidad con los programas.

Artículo 69. Cuando en las relotificaciones, los conjuntos y los polígonos de actuación se lleven a cabo proyectos y acciones impulsados por el sector social, la Administración Pública brindará los estímulos para que puedan realizarse las obras de equipamiento urbano, infraestructura y servicios que se requieran.

TITULO VIII

DE LAS LICENCIAS, CERTIFICACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Capítulo I

De las licencias y certificaciones

Artículo 70. Las licencias, las certificaciones relativas a los programas, los permisos, la protocolización y el otorgamiento y firma ante fedatario público; el registro, la supervisión, vigilancia y las medidas de seguridad deberán coadyuvar al desarrollo urbano.

Artículo 71. El Registro de los Planes y Programas podrá expedir certificaciones de zonificación y, de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos.

Artículo 72. Esta Ley determina las siguientes licencias:

I.- Uso del suelo;

II.- Construcción en todas sus modalidades;

III.- Fusión;

IV.- Subdivisión;

V.- Relotificación;

VI.- Conjunto;

VII.- Condominio; y

VIII.- Explotación de minas, canteras y yacimientos pétreos, para la obtención de materiales para la construcción.

El reglamento de esta Ley, regulará los casos en los que se requiere de estas licencias y las normas conforme a las cuales se otorgarán.

Artículo 73. En el otorgamiento de las licencias en relación con las zonas y los inmuebles catalogados como arqueológicos, históricos o artísticos, en los términos de la legislación federal aplicable, se observará la concurrencia con los Institutos Nacionales de Antropología e Historia y de Bellas Artes, en el ámbito de sus competencias.

Artículo 74. Los fedatarios públicos, al autorizar los actos jurídicos relacionados con la transmisión de propiedad o con el uso y aprovechamiento de inmuebles, deberán transcribir en los actos jurídicos que autoricen, los certificados del Registro de los Planes y Programas en los que se asienten las normas de planeación urbana que regulen al bien o bienes inmuebles a que dicho acto se refiera.

No se podrá inscribir en el Registro de los Planes y Programas, ni en el Registro Público de la Propiedad los actos jurídicos a que se refiere el párrafo anterior, en los que no se transcriba la certificación correspondiente.

La Secretaría enviará copia de las calificaciones de mejoramiento, que inscriba o cancele en el Registro de los Planes y Programas, a los demás registros inmobiliarios, administrativos o fiscales, del Distrito Federal o de la Federación, a los que corresponda alguna competencia, en relación con los predios materia de dichas calificaciones, en un plazo que no exceda de 20 días hábiles.

Artículo 75. Los directores responsables de obra son penitos que supervisarán la ejecución de los proyectos normados por esta Ley y vigilarán que se cumplan las disposiciones de la misma, los programas, el regla-

mento y las normas técnicas, todo ello bajo la dirección de las dependencias competentes de la Administración Pública. Estos peritos procederán de las listas elaboradas por los Colegios de Profesionistas y estarán colegiados.

Capítulo II

De las medidas de seguridad

Artículo 76. Se consideran como medidas de seguridad:

- I.- La suspensión de trabajos y servicios;
- II.- La clausura temporal o definitiva, total o parcial de las instalaciones, las construcciones y las obras;
- III.- La desocupación o desalojo de inmuebles;
- IV.- La demolición de construcciones;
- V.- El retiro de instalaciones; y
- VI.- La prohibición de actos de utilización.

Las medidas de seguridad serán ordenadas por las autoridades competentes del Distrito Federal en caso de riesgo, son de inmediata ejecución, tienen carácter preventivo y se aplicarán sin perjuicio de las sanciones que en su caso correspondan, por las infracciones cometidas.

La aplicación de estas medidas se sujetará a lo dispuesto en Código Civil y en las leyes de Protección Civil y de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal.

TITULO IX

DE LAS SANCIONES Y PROCEDIMIENTOS

Capítulo I

De las Sanciones

Artículo 77. La violación de esta Ley, de su reglamento o de los programas, se considera una infracción y trae como consecuencia la imposición de las sanciones, así como la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados.

En el caso de las violaciones cometidas por los servidores públicos, se aplicarán las normas que regulen la responsabilidad de dichos servidores.

Al aplicarse las sanciones, se tomará en cuenta la capacidad económica del infractor, la gravedad de la infracción, las circunstancias particulares del caso y la reincidencia.

El plazo de prescripción de las sanciones será de un año y empezará a computarse desde el día en que se hubiera cometido la infracción.

Artículo 78. Se consideran sanciones aplicables por violaciones o infracciones a esta Ley, a su reglamento y a los programas:

- I.- La rescisión de convenios;
- II.- La suspensión de los trabajos;
- III.- La clausura de obra;
- IV.- La demolición de construcciones;
- V.- La intervención administrativa de las empresas;
- VI.- La pérdida de los estímulos otorgados;
- VII.- La revocación de las licencias y permisos otorgados;
- VIII.- Las multas; y
- IX.- El arresto administrativo hasta por treinta y seis horas, conmutable por multa.

Corresponde a las delegaciones del Distrito Federal decretar e imponer las sanciones previstas en este artículo.

Artículo 79. Se sancionará con multa:

I.- Del 5% al 10% del valor comercial de las obras e instalaciones, cuando éstas se ejecuten sin licencia o con una licencia cuyo contenido sea violatorio de los programas. En este caso se aplicará la sanción al promotor de la obra y al director responsable de obra;

II.- En las fusiones, subdivisiones, relotificaciones y conjuntos ilegales, del 5% al 10% del valor comercial del terreno;

III.- A quienes no respeten las normas referentes al desarrollo urbano para las personas con discapacidad se les aplicarán las siguientes multas:

De 20 a 40 veces el salario mínimo:

a) A quien obstaculice la circulación peatonal o las rampas ubicadas en las esquinas, para su uso por las personas con discapacidad; y

b) A quien ocupe las zonas de estacionamiento reservadas para su uso por las personas con discapacidad.

Del 3% al 6% del valor comercial:

a) Del equipo dedicado a la prestación de servicios públicos urbanos a quien no respete dichas normas;

b) De las obras de infraestructura o equipamiento urbano, a quienes las realicen sin respetar dichas normas; y

c) De las obras de las construcciones o instalaciones, a quienes las realicen sin respetar dichas normas.

IV.- Cuando de la contabilidad del infractor se desprenda que el beneficio que resulte de una infracción sea superior a la sanción que corresponda, ésta podrá incrementarse hasta el monto del beneficio obtenido.

La Secretaría podrá solicitar la intervención de los órganos competentes para determinar dicha utilidad.

Capítulo II

Del silencio administrativo

Artículo 80. En el caso de que la autoridad competente omita responder a una solicitud fundada, operará la afirmativa ficta en los términos de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal.

Artículo 81. Se entenderán negadas por silencio administrativo las solicitudes presentadas en los términos que fija el procedimiento administrativo, en los siguientes casos:

I.- Certificación de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos;

II.- Solicitudes de licencia de uso de suelo cuando se refieran a obras de impacto urbano y ambiental, o de construcciones riesgosas, calificadas como tales por el reglamento de esta Ley;

III.- Solicitudes de modificación de los programas; y

IV.- Solicitudes de licencias de construcción que pretendan ejecutar en suelo de conservación.

Artículo 82. Un extracto de las resoluciones obtenidas por las vías señaladas en los dos artículos anteriores, deberán publicarse en la Gaceta Oficial dentro de los 15 días hábiles a partir de la fecha en la que autoridad, en cumplimiento del procedimiento administrativo correspondiente, las declare.

Capítulo III

De la acción pública

Artículo 83. Quienes resulten afectados, en los términos de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, pueden ejercitar acción pública ante las autoridades competentes de la Administración Pública, cuando se estén llevando a cabo construcciones, cambios de usos o destino del suelo u otros aprovechamientos de inmuebles que contravengan lo establecido en esta Ley, en su reglamento y en los programas.

Cuando la autoridad ante la que se ejercite la acción pública se declare incompetente, deberá tomar el escrito mediante el cual ésta se ejercite a la autoridad que considere competente.

Para dar curso a dicha acción pública, bastará que se presente por escrito y que se indiquen los hechos, las presuntas infracciones cometidas, los datos necesarios que permitan localizar a los presuntos infractores en

caso de que se conozcan por quien ejercite la acción, el nombre y domicilio del denunciante, así como las pruebas en que se funde.

Las autoridades competentes de la Administración Pública del Distrito Federal efectuarán las inspecciones y diligencias necesarias para la comprobación de los hechos denunciados, oírán previamente a los interesados y en su caso a los afectados, realizarán la evaluación correspondiente y tomará las medidas procedentes.

En todo caso las autoridades competentes de la Administración Pública del Distrito Federal, dentro de los 30 días naturales siguientes a la presentación de la acción pública, deberán resolver lo conducente.

Capítulo IV

Del recurso de inconformidad

Artículo 84. En contra de las resoluciones que dicten o ejecuten las autoridades administrativas del Distrito Federal, en materia de esta Ley, de su reglamento o de los programas, los interesados afectados podrán interponer el recurso de inconformidad previsto en la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal o intentar el juicio de nulidad ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Distrito Federal.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal; además, se publicará en el Diario Oficial de la Federación para su mayor difusión.

SEGUNDO. Se abroga la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 7 de enero de 1976, así como todas las demás disposiciones reglamentarias que se opongan o contravengan a la presente Ley.

TERCERO. El reglamento de esta Ley deberá expedirse dentro de un plazo de 180 días naturales contados a partir de la entrada en vigor de la misma. Mientras tanto se aplicarán los que están vigentes en todo lo que no contradigan las disposiciones de ésta.

CUARTO. Las menciones que en esta Ley se formulan al Jefe del Distrito Federal, deberán entenderse referidas al Jefe del Departamento del Distrito Federal con anterioridad al mes de diciembre de 1997.

QUINTO. Los recursos administrativos que se encuentren en trámite a la entrada en vigor de esta Ley, deberán resolverse en un plazo máximo de 60 días, contados a partir del día siguiente a la fecha en que entre en vigor.

SEXTO. Los acuerdos que regulan las zonas especiales de desarrollo controlado, se incorporarán como programas parciales a los proyectos de los programas delegacionales que elabore la Secretaría, se someterán a la consulta pública prevista en el procedimiento de tramitación de los programas, confirmándose, modificándose o cancelándose, según sea el resultado de la referida consulta.

SEPTIMO. En tanto no exista el Programa de Ordenación de la Zona Conurbada de la Ciudad de México, el Programa General deberá contemplar los aspectos de carácter metropolitano y megalopolitano que afecten al Distrito Federal.

RECINTO DE LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES DEL DISTRITO FEDERAL, a los veintitres días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y cinco.- Rep. Germán Aguilar Olvera, Presidente.- Rep. Sergio Martínez Chavarría, Secretario.- Rep. Cuauhtémoc Gutiérrez de la Torre, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto Por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los nueve días del mes de enero de mil novecientos noventa y seis. Ernesto Zedillo Ponce de León, Rúbrica.- El Jefe del Departamento del Distrito Federal, Oscar Espinosa Villarreal.- Rúbrica.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DEPARTAMENTO DE CURSOS INSTITUCIONALES

BANAMEX

**Curso: LA ADMINISTRACION EFECTIVA EN EL
MANTENIMIENTO DE INMUEBLES**

12-31 agosto de 1996

**M. en C. Jesús R. Martín del Campo
Palacio de Minería
México, D.F.**

**FACULTAD DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

**LA ADMINISTRACION EFECTIVA EN EL
MANTENIMIENTO DE INMUEBLES**

INSTRUCTOR: M. en C. JESUS R. MARTIN DEL CAMPO

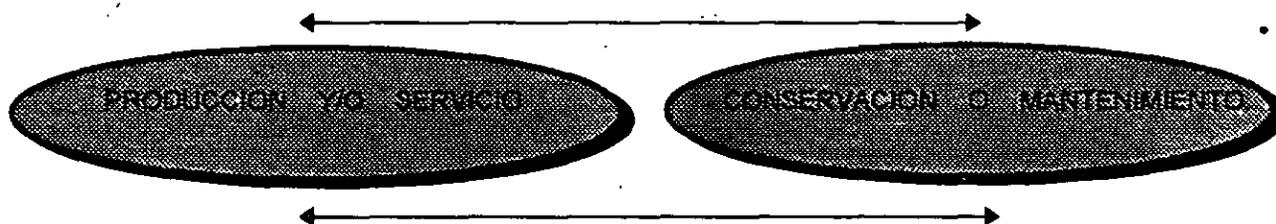
Agosto 1996

TEMA 4.- FUNDAMENTOS DEL MANTENIMIENTO

4.1.- ANTECEDENTES.

El avance tecnológico actual y los grandes retos trazados, para lograr una mayor productividad, calidad y excelencia en las empresas; han marcado la necesidad, de contar con personal lo más altamente capacitado y preparado, para propagar las actividades de la ingeniería de conservación y mantenimiento, dentro de un marco de eficiencia, economía y seguridad.

Es conocido también en este medio, que todos los departamentos que integran una empresa son importantes; pero existen dos divisiones con mayor relevancia, que son:



Porque :

**"NO, EXISTE PRODUCCION SIN MANTENIMIENTO,
NI, MANTENIMIENTO SIN PRODUCCION"**

El binomio mencionado, manifiesta la interrelación obligatoria, que debe existir entre ambas áreas, de la misma manera la importancia que representa para las empresas, que estos departamentos laboren con el máximo de coordinación, para lograr un mayor productividad.

Para adquirir tal conquista, se requiere que dichas compañías consideren las siguientes condicionales:

- A.- EXISTENCIA DE UN CLIMA Y BUEN AMBIENTE LABORAL
- B.- OBJETIVOS, POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS DEFINIDOS
- C.- PLANEACION Y PROGRAMACION DE ACTIVIDADES
- D.- EXISTENCIA Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

E.- SISTEMAS EFICIENTES DE CONTROL

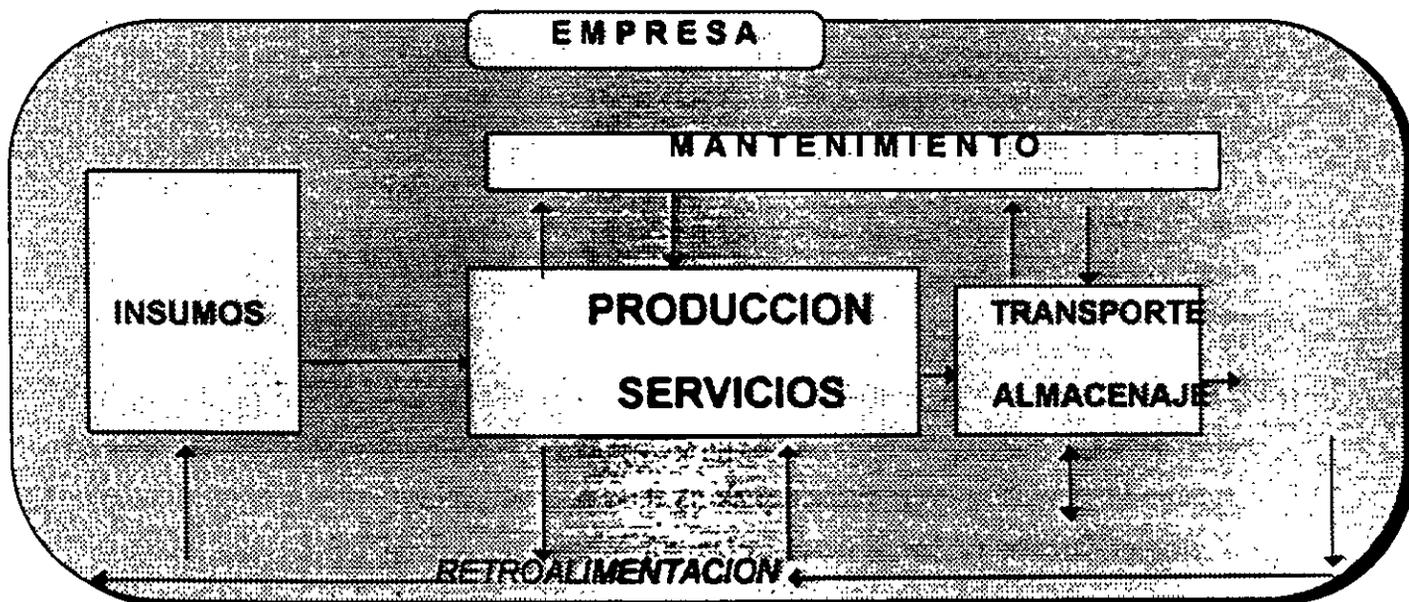
F.- APOYO DIRECCIONAL

Para coadyuvar a tales situaciones, es recomendable que los responsables del mantenimiento, sean: *Buenos administradores*, capaces de implementar controles de campo, con sistemas y procedimientos efectivos y funcionales; que permita medir los resultados obtenidos y contar con datos y argumentos, para la toma de decisiones futuras; Además, dichas verificaciones serán de utilidad, para corregir y prevenir a tiempo las desviaciones de los objetivos departamentales, trazados originalmente en la organización.

¿ QUE PAPEL JUEGA EL ADMINISTRADOR EN MANTENIMIENTO ?

- 1.- *El administrador de mantenimiento* : Debe conocer lo que esta tratando de encontrar (sus objetivos), para planear, organizar, dirigir y controlar sus actividades.
- 2.- *El responsable de mantenimiento* : Debe coordinar los recursos de la empresa, al máximo de eficiencia, economía y diseñar la forma y medio ambiente para lograrlos.
- 3.- *El encargado de mantenimiento* : Debe tomar decisiones, diseñar sistemas y procedimientos, en busca de la máxima productividad del área.

BINOMIO : PRODUCCION - MANTENIMIENTO



4.2.- LA EMPRESA Y SUS FUNCIONES.

El uso, cuidado y carga de trabajo, a la que están expuestos los equipos, instalaciones y edificios; ocasionan el inevitable desgaste de sus partes internas y externas, provocando descomposturas imprevistas y disminuyendo la vida útil de dichos elementos. Para minimizar tales fallas, se requiere la implantación de un mantenimiento rutinario y confiable, que ayude al buen funcionamiento y a lograr el máximo aprovechamiento de los elementos físicos de la firma empresarial.

4.2.1.- CONCEPTO DE EMPRESA :

El concepto de empresa es muy simple, significa:

** LA ACCION DE EMPRENDER ALGO...

EMPRESA



PRIVADA ↗

Busca la obtención de un beneficio económico, prestigio, expansión, mediante la satisfacción de necesidades de orden general y social.



PUBLICA ↗

Busca satisfacer las necesidades de caracter general o social, con la que se puede obtener o no beneficios economicos.

Se forman para...

a) Obtener un lucro o ganancia

b) Producir bienes o servicios

c) Buscar el crecimiento, expansión.

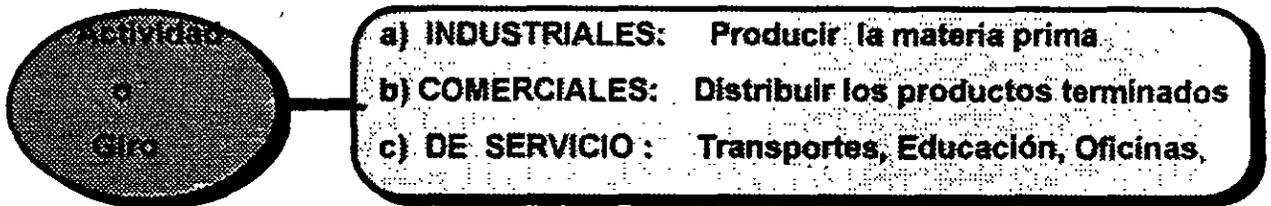
*El empresario tiene la finalidad natural, de obtener utilidades razonables a cambio de sus inversiones y estas solamente se logran con la venta de productos o servicios; tambien se pueden obtener, con las reducciones de costos, evitando desperdicios, y principalmente, con un plan efectivo de costos **óptimos del mantenimiento.***

Definición de empresa:

“Es una unidad económico social, en la que el *capital, el trabajo y la administración*, se coordinan para lograr una producción o servicio, que responda al medio social en que se encuentra.”

4.2.2.- CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS:

Las empresas se clasifican de acuerdo a su *actividad* o *giro*, en:



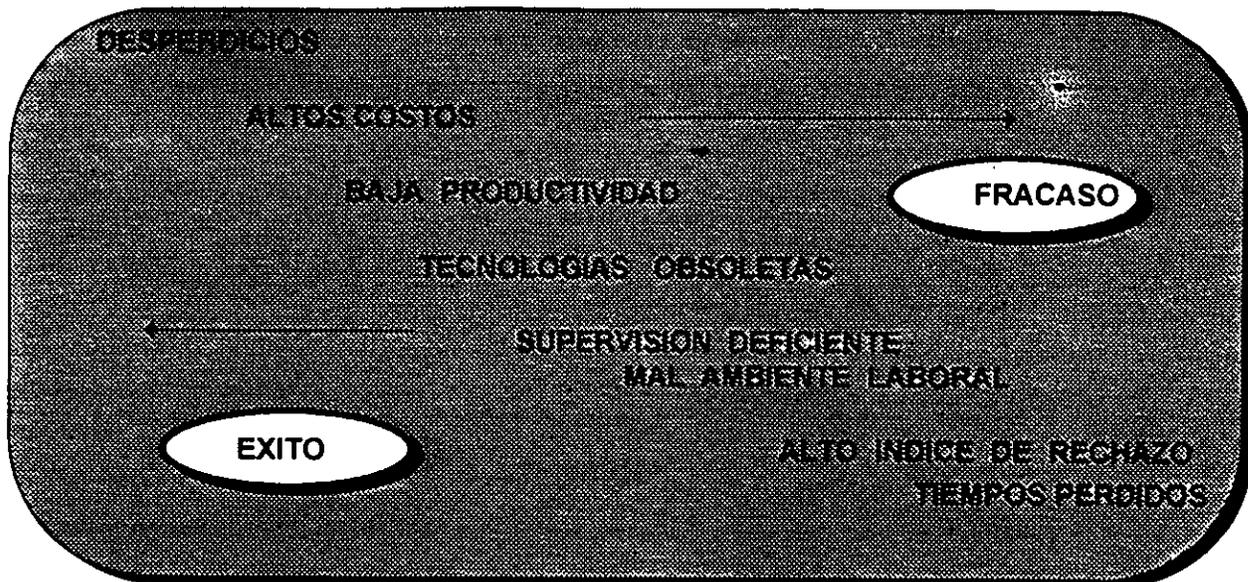
4.2.3.- MAGNITUD DE LAS EMPRESAS:



4.2.4.- CRITERIOS PARA DEFINIR LA MAGNITUD DE UNA EMPRESA:

- ** Numero de personas
- ** Inversiones
- ** Mercado
- ** Area de terrenos
- ** Numero de equipo
- ** Cantidad facturada
- ** Volúmenes de producción
- ** Tamaño del inmuebles

PROBLEMATICA EN EL MANTENIMIENTO :



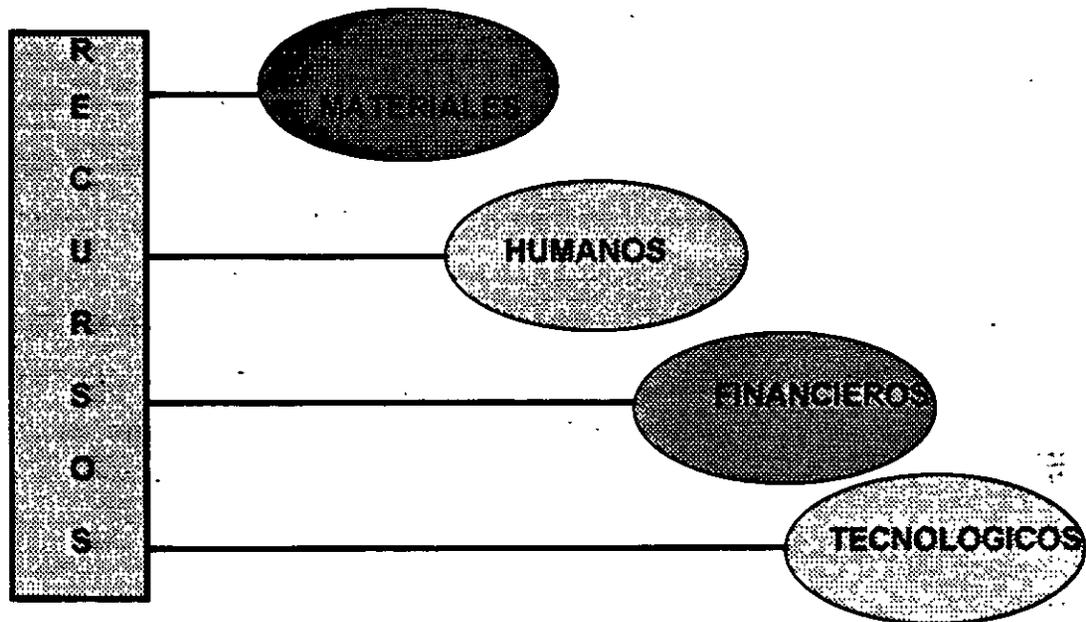
4.2.5.- DISTRIBUCION DE TRABAJO:

Las compañías suelen agrupar todas sus actividades, para facilitar los procesos y funciones con la mira de obtener mejores rendimientos y la mayor productividad en la empresa; de la misma manera, los departamentos de mantenimiento, asocian sus diferentes tipos de trabajo, para lograr los siguientes beneficios:

- a.- MEJOR ESPECIALIZACION DE LA MANO DE OBRA
- b.- FACILITA LA PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS
- c.- CONOCIMIENTO DE LOS COSTOS POR DISCIPLINAS
- d.- EFICIENCIA EN LA SUPERVISION

4.3.- IMPORTANCIA Y EFECTO DE LOS RECURSOS

La condicionante que existe, para que una empresa pueda lograr sus objetivos, es la *coordinación adecuada* y la *buen administración* de los recursos de la empresa, los cuales se clasifican en:

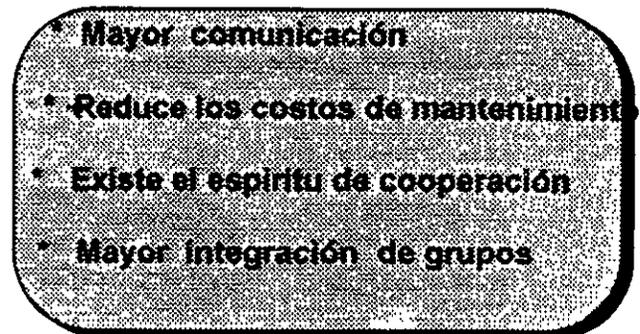
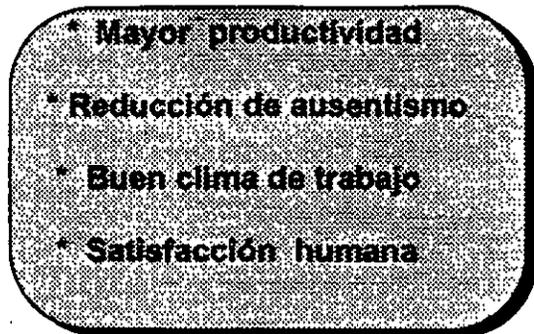


4.4.- LA INFLUENCIA DEL FACTOR HUMANO

Toda estructura organizacional, necesita realizar planeaciones, organizar funciones, dirigir y tener un control de medición confiable, que ayude a conocer los momentos de verdad en el mantenimiento; pero de nada servirán los mejores sistemas en una empresa; si no se cuenta con la buena disposición del elemento humano; motivo por el cual, las relaciones humanas cobrado gran importancia y han sido la preocupación para todo directivo y empresario

Las técnicas de relaciones humanas en el trabajo, deben ser practicadas de persona a persona, persona a grupo y de grupo a grupo. Sin olvidar que en todos estos casos existen las "influencias" personales, que muchas veces cambian la actitud positiva o negativa del ser humano. Las empresas que han dado importancia a esta disciplina y que han integrado en sus esquemas de trabajo, la practica de las relaciones humanas, han comprobado las

diversidad de ventajas que se logran, por ejemplo:



Se ha comentado mucho en niveles ejecutivos de empresa; la insistencia que han tenido los responsables del mantenimiento, al tratar de establecer las *técnicas, procedimientos y teorías*, adquiridas en cursos y seminarios; con el fin de optimizar las relaciones personales en este campo; sin embargo en algunos casos, los resultados relatan: *"Que no todas las propuestas han tenido el éxito, ni la relevancia esperada"*. Después de analizar los motivos que originaron tales fracasos, se encontró:

a) *Resistencia al cambio*

b) *La desviación de los objetivos*

c) *La falta de cultura y experiencia en mantenimiento.*

d) *Falta de reconocimiento y estímulos*

e) *No hay liderazgo*

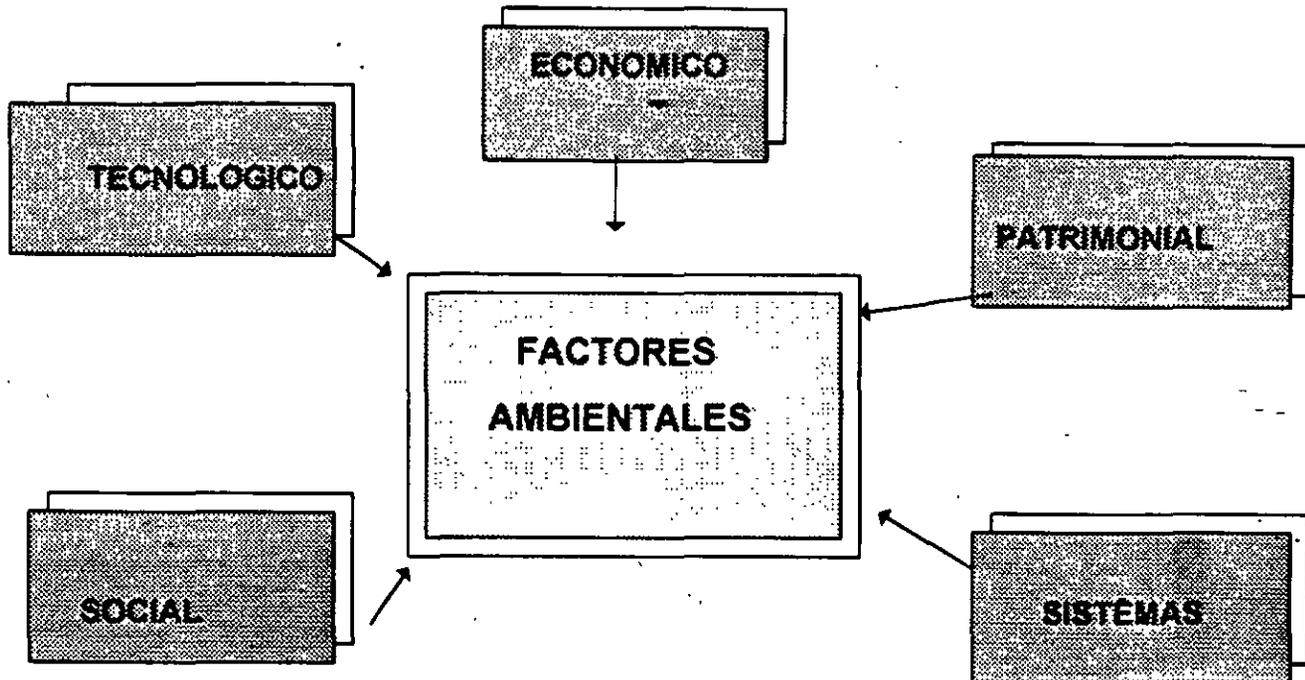
f) *Resentimientos en potencia*

4. 5.- FACTORES DETERMINANTES DE LA PRESERVACION

4. 5. 1.- FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales que influyen en la práctica del mantenimiento, se subdividen en *internos y externos*; siendo en ocasiones, penetrantes y difíciles de medir, los cuales afectan directa o indirectamente a la organización.

CUADRO DE FACTORES AMBIENTALES:

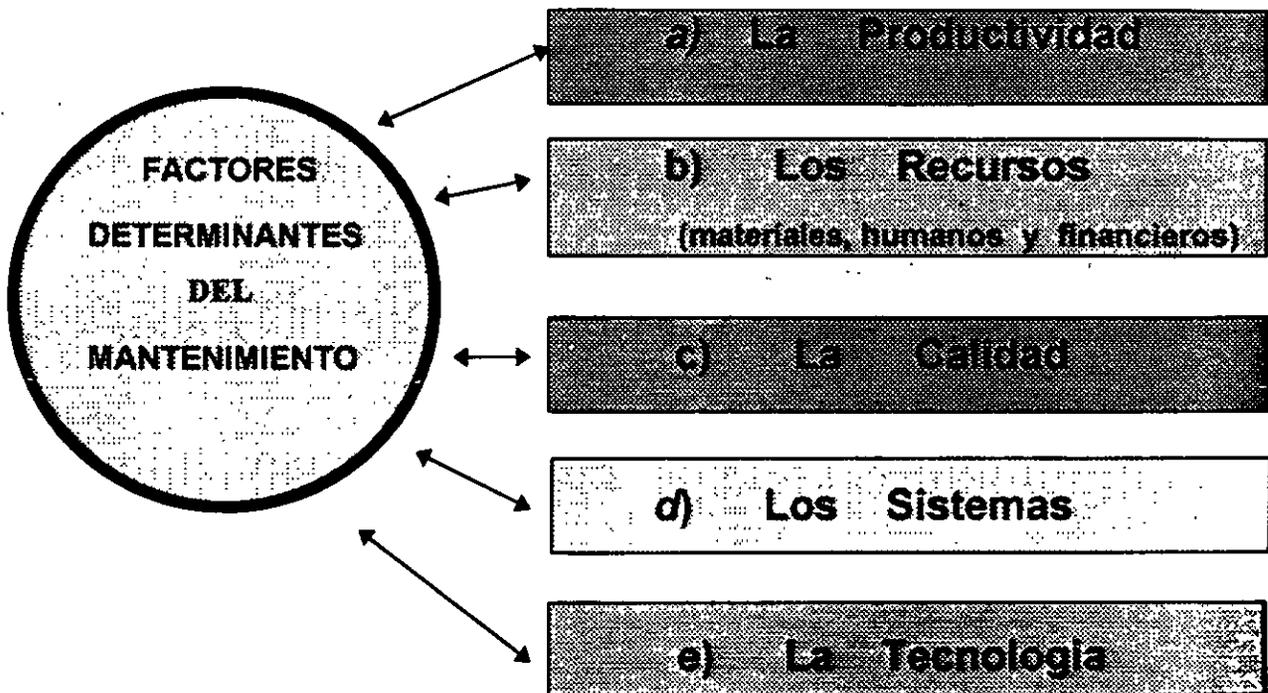


ASPECTOS DE LOS FACTORES AMBIENTALES

- *Social : Accidentes, enfermedades, contaminación, (Interior y exterior)
- *Tecnológico : Desgaste, bajo rendimiento, avance técnico, obsolescencia.
- *Económico : Capital, financiamientos, inversiones, presupuestos.
- *Patrimonial : Activos fijos, equipos, terrenos, etc.
- *Sistemas : Controles, normas, procedimientos, políticas, estándares. etc.

4.5.2. FACTORES DETERMINANTES DE LA PRESERVACION

Las experiencias vividas y registradas en el mantenimiento de diferentes firmas; han dejado como herencia; un conocimiento empírico, que marca los conceptos importantes, que influyen y determinan los éxitos o fracasos en esta sección; siendo juzgados estos, como: " *Los factores determinantes del mantenimiento*".



a.- LA PRODUCTIVIDAD

La Productividad, es un parámetro indicador utilizado en todas las empresas, para medir los índices y resultados obtenidos en sus áreas productivas o de servicio. H. B. Maynard, dice "Productividad es la cadencia o velocidad de producción de uno o varios trabajadores, por unidad de tiempo; corrientemente comparada con una cadencia tipo, establecida o prevista".

Con fundamento en esto, se define:

Productividad de mantenimiento:

Es el cociente obtenido, de la producción o servicio de la empresa, entre un factor seleccionado y generado en mantenimiento.

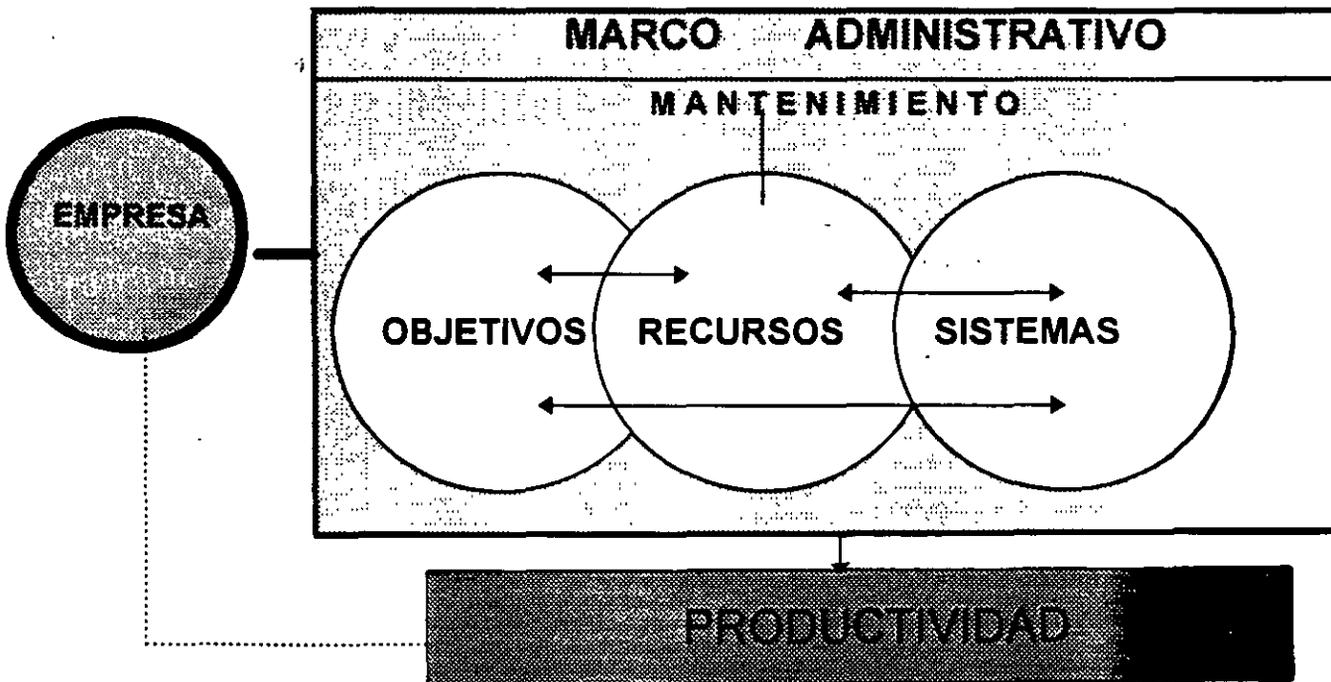
PARAMETROS PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO:

- a) Tiempos perdidos. (improductivos)
- b) Facturación de la empresa
- c) Unidades producidas
- d) Rendimientos productivos
- e) Costos de produccion
- f) Horas de trabajo, etc.
- g) Costos del proyecto,

¿ Cuales son los parametros de medición en mi área ?

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-

b.- LOS RECURSOS.



El buen manejo de los recursos, asegura sus metas y obtiene mejores resultados, Toda empresa cuando desarrolla dentro de un marco administrativo, los **recursos financieros, materiales y humanos**; mismos que deben ser coordinados con sistemas efectivos en la empresa y con un enfoque hacia los objetivos originalmente planeados.

C.- CALIDAD.

Las estadísticas a través del tiempo, han demostrado en la mayoría de las firmas empresariales, la cuantía de beneficios logrados, cuando sus áreas de mantenimiento, **trabajan con la eficiencia y calidad requerida**; reflejando y haciendo digno de tal crédito, en la productividad de la empresa; Garantizando con esto, el funcionamiento y confiabilidad de la **programación productiva y/o del servicio que brinde la empresa**; dentro de un marco de calidad de acuerdo a las especificaciones establecidas.

Hablar de calidad en mantenimiento; se refiere a la ejecución (mano de obra) con excelencia; de las inspecciones, servicios, reparaciones, ajustes y trabajos varios; que son realizados para la conservación y el buen funcionamiento de los E.F.E.; utilizando lógicamente materiales, refacciones y partes, adecuadas a los requisitos presentados, logrando con esto, un resultado final con: **Menos paros imprevistos y una mayor vida útil** de los activos de la empresa; además, de la **seguridad de funcionamiento** y al **menor costo de mantenimiento**.

Lograr alta calidad en el mantenimiento, no es fruto del azar; es el resultado de una **suma de esfuerzos integrados en un proceso y de hacer conciencia todos los trabajadores del área**, sobre la ejecución de los planes, programas y trabajos del mantenimiento; fundando con estas experiencias, nuevos principios, claros y precisos, hacia una mejora del método de trabajo existente.

D.- SISTEMAS

Los sistemas típicos indicados para el mantenimiento, deben estar fundados de acuerdo a los objetivos de la empresa y estos a su vez divididos en subsistemas, donde cada uno de ellos, esta integrado con funciones, controles, formatos y procedimientos.

E.- TECNOLOGIA.

Actualmente las empresas, requieren de mayores exigencias en calidad, eficiencia y excelencia humana, para permanecer a nivel competitivo en el mercado. Paralelamente la división de mantenimiento, debe contar con programas de capacitación y adiestramiento, actualización de instrumentos, equipos, sistemas, procedimientos, etc. para lograr resultados óptimos en :

COSTOS

CALIDAD

ERVICIO

GARANTIA

FUNCIONAMIENTO

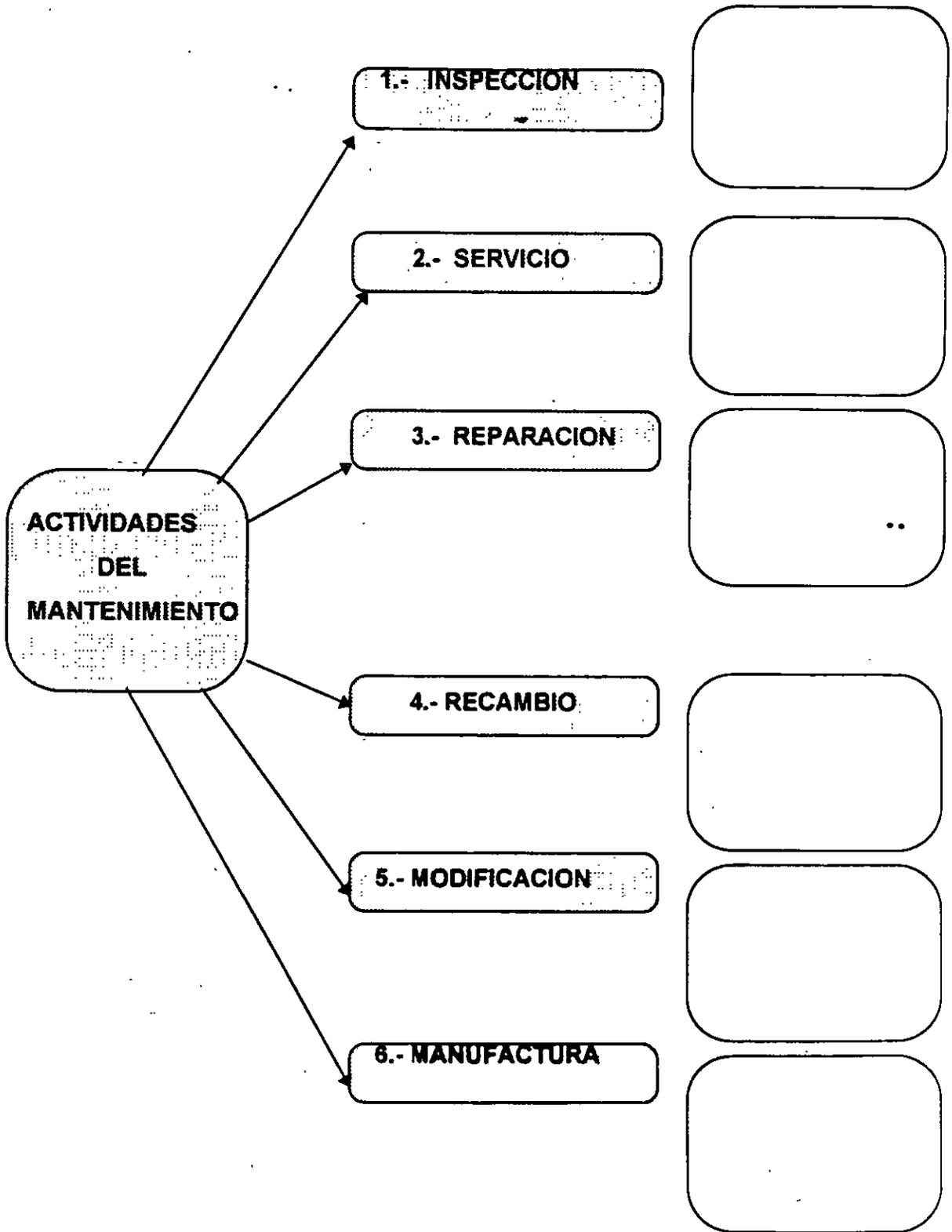
La implantación de *sistemas administrativos* en mantenimiento, requiere principalmente de un buen administrador, que sea capaz de realizar planeaciones confiables, organizar las funciones, integrar el factor humano y realizar una dirección efectiva, con el control de evaluación adecuado. Esta idea, no ha convencido a la fecha a muchos empresarios, ya que algunos consideran la administración, como: " *Un intruso* " en el mantenimiento; Otros, la consideran como un sinónimo de " *papeleo* " o " *burocracia*", que frena las actividades y reduce la productividad del mantenimiento.

Se ha mencionado que los objetivos principales de todo empresario, es *obtener utilidades atractivas y proyectar al éxito su firma*; para lograr tales metas, es necesario mantener el funcionamiento del mantenimiento, con el máximo de: **EFICIENCIA, ECONOMIA Y SEGURIDAD**".

4.6.- ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO

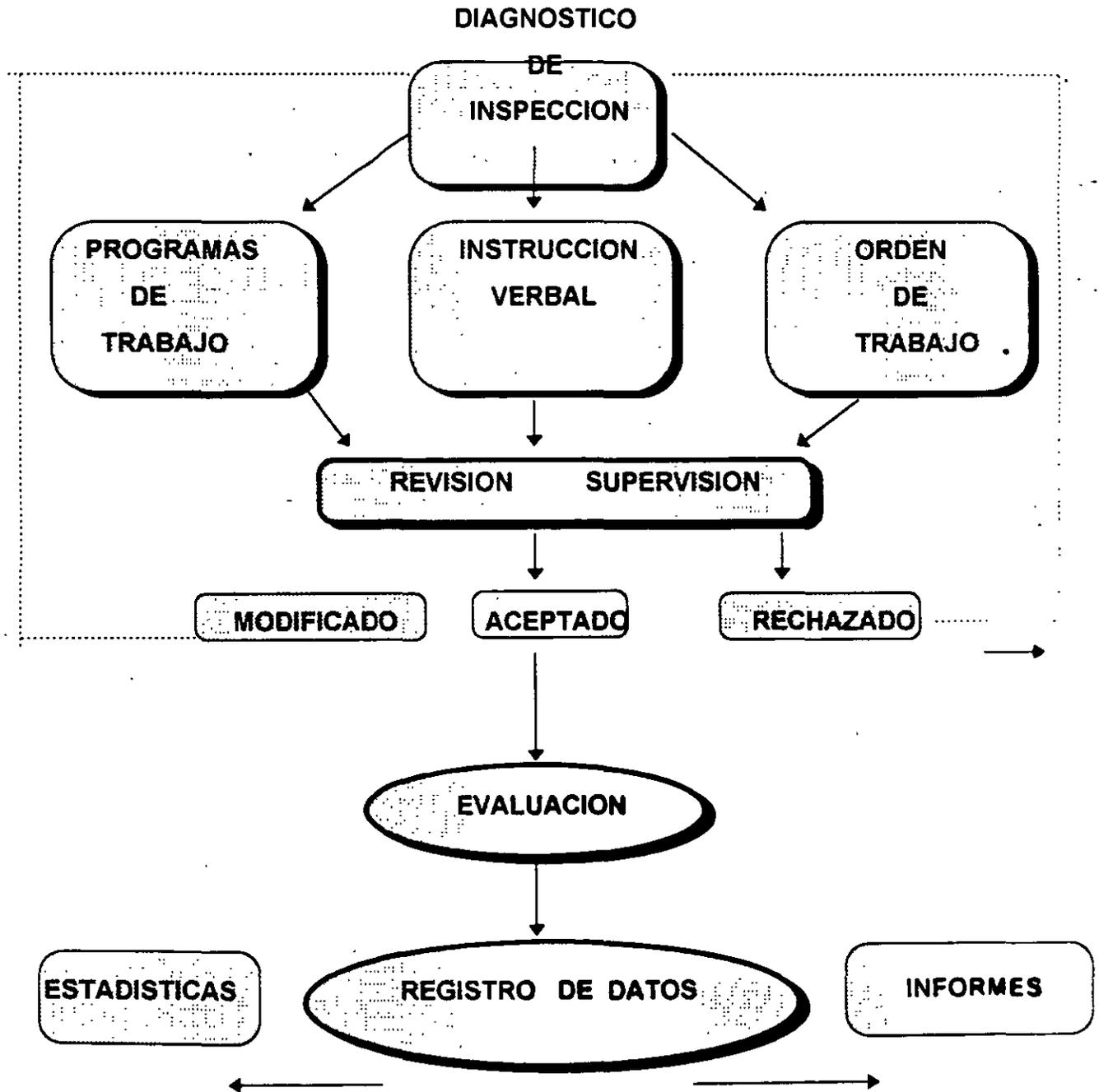
Conociendo que el mantenimiento es el trabajo que se realiza, con el propósito de conservar y mantener en condiciones optimas de operación la empresa, dentro de un marco de políticas, que norman los objetivos, recursos y sistemas.

Ante la gran variedad de actividades que existen en mantenimiento, se han asociado estas, en seis grupos, con la finalidad de facilitar su distribución y control. mismas que se describen en el cuadro siguiente.



INSPECCION

La actividad de inspección, es una de las más importantes, porque con ella se detectan las situaciones en mal estado y se previenen las fallas en potencia, ahorrando a la empresa dinero y tiempos perdidos. El sistema de inspección depende de las necesidades de cada una de las empresas, como se explica a continuación.



SERVICIO

Estas actividades de mantenimiento, se enfocan principalmente a los trabajos rutinarios, como son la limpieza, lubricación, pintura, fumigación, jardinería, etc.

NOTA: Realizar ejercicios con la programación de servicios de casos reales de los participantes

REPARACIONES:

Se consideran reparaciones a todas las actividades correctivas y/o preventivas, que se realizan en la empresa, para mantener los E.F.E. en condiciones de operación.

NOTA: Realizar ejercicios de programación de reparaciones de casos reales de participantes

RECAMBIOS:

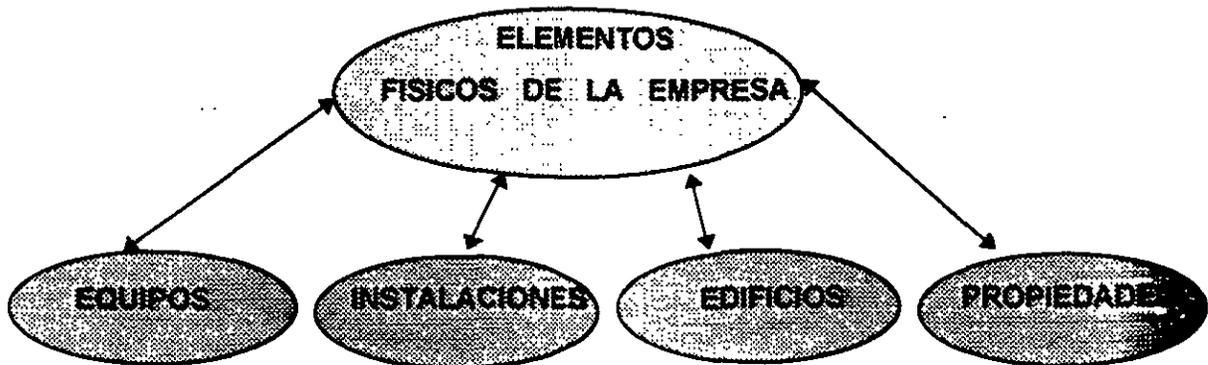
Es el cambio "obligatorio" de partes, sin importar el estado en que se encuentre, cada determinado tiempo.

MODIFICACIONES Y MANUFACTURAS

Como su nombre lo indica, son las modificaciones realizadas al diseño original de los E.F.E. o la construcción de partes en sustitución o modificación de los mismos.

4.7.- ELEMENTOS FISICOS DE LA EMPRESA. (E.F.E.)

En el lenguaje industrial mucho se habla de los: "*Elementos físicos de una empresa*", por tal motivo, en este curso se pretende describir cada uno de ellos, definiendo como elementos físicos de la empresa a: "*Todo lo que es susceptible de recibir mantenimiento*"; por ejemplo: Los equipos, instalaciones, edificios y propiedades de la empresa.



EQUIPOS.

Denominaremos equipo, a todas aquellas máquinas que permitan la realización, proceso y control de un trabajo o bien la transformación de energía en sus diferentes formas:

Ejemplos:

INSTALACIONES.

Dentro de esta clasificación, consideramos todas las redes de suministros, que ayudan y son necesarios para el funcionamiento y operación de los equipos de la planta, por ejemplo:

EDIFICIOS .

En esta parte, se ubican todas las construcciones, terrenos, etc. que se relacionan, con los equipos, instalaciones y propiedades de la empresa; ejemplos :

PROPIEDADES.

Son propiedades físicas de la empresa, los elementos que no pueden ser clasificados en los otros tres grupos, por ejemplo:

TEMA 5.- LA FUNCION DE LA CONSERVACION

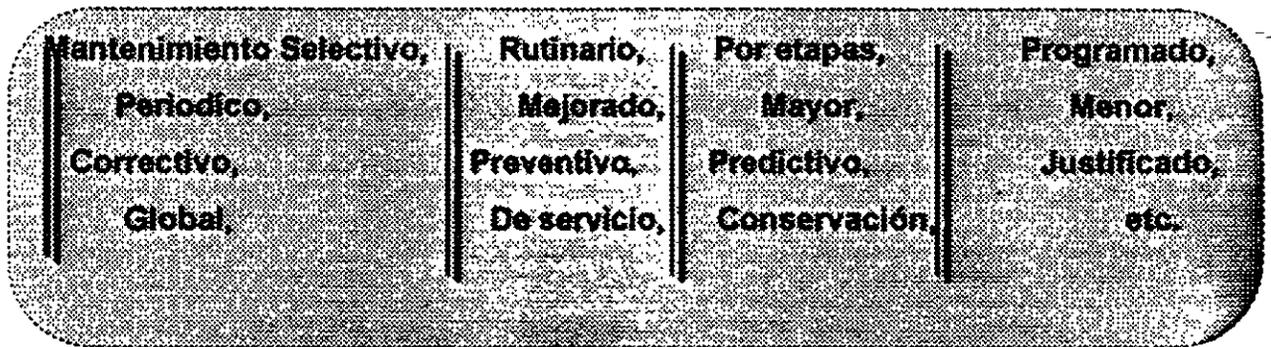
Existen algunas definiciones sobre el concepto de mantenimiento, todas enfocadas principalmente a la conservación económica de los bienes activos de la empresa, con el máximo de seguridad y eficiencia.

Retomando los conceptos anteriormente expuestos, que identifican a los equipos, edificios, instalaciones y propiedades, como los elementos físicos de la empresa; mismos que deben estar sometidos a un proceso de mantenimiento, desde su adquisición, hasta la "baja" física., bajo los lineamientos y políticas establecidas en la empresa y en busca de los objetivos de:

Economía, Calidad y Eficiencia. Se puede definir brevemente, la función de mantenimiento general; que dice:

“ Mantenimiento, es la función que provee todos los medios necesarios, para la conservación de los elementos físicos de una empresa, en condiciones optimas de operación, trabajando al máximo de eficiencia, economía y seguridad.”

A través del tiempo se ha comprobado, que existen varios “apellidos” asignados al mantenimiento, por ejemplo:



Analizando los “ prototipos” de mantenimiento descritos, se puede observar, que en su mayoría todos persiguen una misma función; por lo tanto, se han resumido y reconocido solamente tres tipos de mantenimiento, que son el mantenimiento:



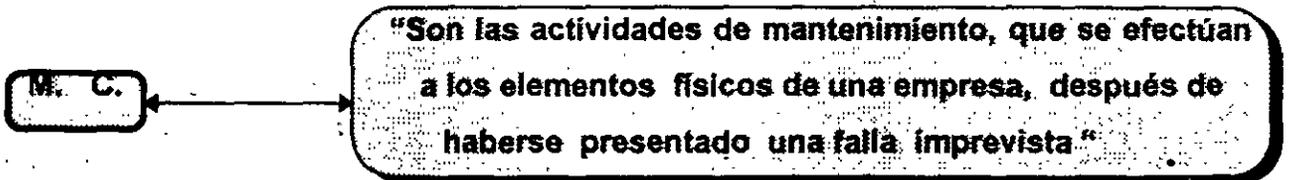
Con el designio de conocer la verdad de estas situaciones y saber cual de los sistemas ha tenido mayor aceptación; se han realizado estudios de investigación, encontrando como producto de la exploración; que la mayona de empresas, trabajan su mantenimiento, con forma tipo “**bombero**”, “ **apagando fuegos**” ; realizando las actividades correctivas, en la medida que se van presentando; sin darse la oportunidad de planear las actividades para los trabajos preventivos. Provocando con esto, la existencia de un alto indice de tiempos improductivos o de “Paro” que afectan grandemente la **producción y/o servicios**, en los aspectos de calidad, productividad y confiabilidad de la empresa. Además de incrementar el costo de mantenimiento; más la suma de otros gastos generados, como consecuencia de lo

sucedido. Sumando un resultado de gastos, mayor en comparación a los de un mantenimiento preventivo y programado.

Cabe hacer notar, que en la práctica del mantenimiento, se realizan actividades preventivas, mezcladas con correctivas; por lo tanto, *No existe un M.C. o un M.P. al 100 %*.

5.1.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

Este tipo de mantenimiento es el más generalizado en todas las empresas, sobre todo en aquellas, que carecen de sistemas, controles y factor humano capacitado para el desarrollo de estas actividades, a continuación se presenta el modelo de este sistema, para analizar sus ventajas y desventajas.



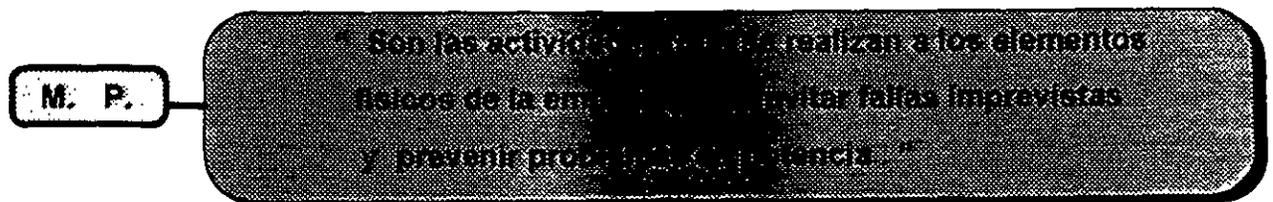
VENTAJAS:

DESVENTAJAS:

5.2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Implantar este tipo de mantenimiento, requiere un mayor grado de conocimientos técnicos y administrativos, para realizar la planeación confiable de los trabajos y actividades de inspección, servicio, cambio, modificación, reparación y manufactura. además de los trabajos de registro y estadística necesarios para tal fin.

El tiempo necesario, para la implantación del mantenimiento preventivo, está en función del tamaño de planta, tipo del producto o servicio, condiciones de maquinaria, recursos disponibles, grado de aceptación y del convencimiento en la alta gerencia.



VENTAJAS:

DESVENTAJAS:

5.3.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Este tipo de mantenimiento predice las fallas, con base a los datos de las inspecciones periódicas realizadas con instrumentos de registro. Generalmente este tipo de mantenimiento es aplicado a los elementos destinados a movimientos rotativos, para detectar el principal defecto que es la vibración. La posibilidad de medir las vibraciones con elemento fiables, permite determinar el estado de la eficiencia de todas las piezas en movimiento.

M. PRED.

"Son las fallas detectadas, como resultado de un diagnóstico con instrumentos indicadores, que condicionan y permiten planear su ejecución, antes que se presente una falla mayor"

VENTAJAS:

DESVENTAJAS:

5.4.- OBJETIVOS BASICOS DE LA CONSERVACION.

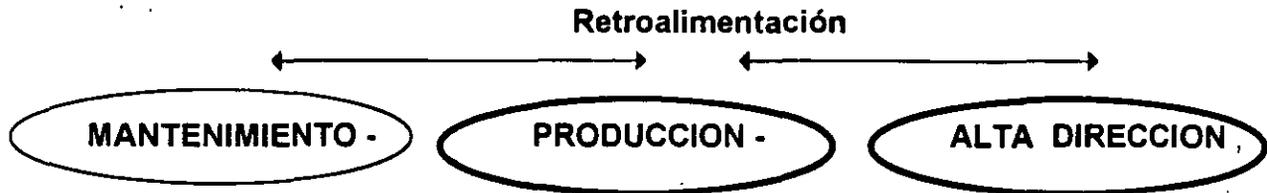
Dice: Ackoff

"La instrucción teórica, no sirve de mucho, si no va acompañada, por el ejemplo y la práctica".

De tal manera, que los encargados de mantenimiento están obligados a conocer los conceptos básicos del mismo en sus dos campos, que son: *El Técnico y el Administrativo*. Por lo tanto, en este curso se pretende definir, que: " *Mantenimiento, no es usar los equipos y herramientas solamente*"; sino, es un campo, muy completo y extenso de la

ingeniería; Además, esta disciplina es de gran importancia e indispensable, en todo tipo de empresa, ya sea comercial, industrial y/o de servicio.

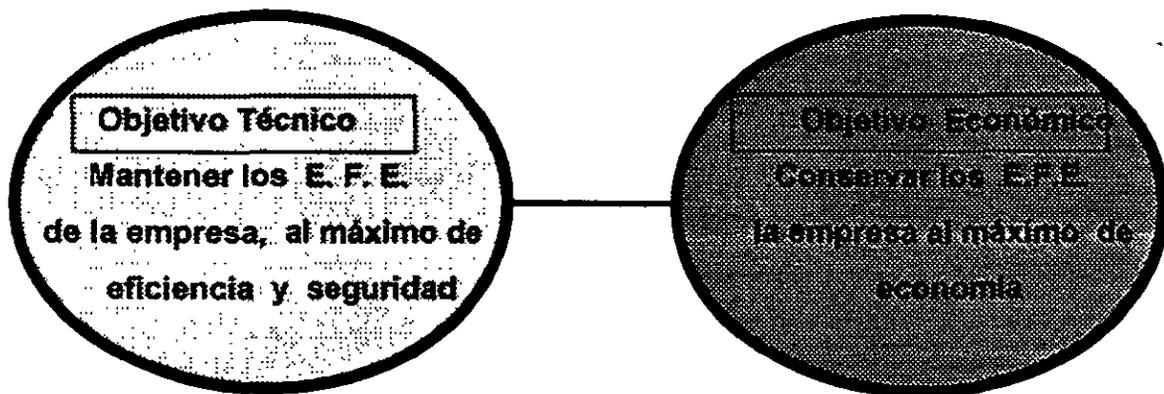
Para alcanzar resultados positivos en la sección del mantenimiento, es indispensable estructurar sistemas de control, mismos que deben ser coordinados, con los departamentos que forman el trinomio de la productividad.



Con la definición de mantenimiento, se desprenden: **DOS OBJETIVOS PRINCIPALES**, que norman y califican la función del mismo como un todo y buscando la congruencia entre la exposición y las metas de los altos directivos, que son:

"El obtener utilidades atractivas como producto de su inversión"
"Cuidar las propiedades de la empresa al máximo",

se originan las descripciones de los objetivos básicos del mantenimiento.



5.4.1.- OBJETIVO TECNICO:

Tiene la finalidad de conservar los elementos físicos de la empresa en condiciones **SEGURAS, EFICIENTES Y DE CALIDAD**, evitando paros imprevistos en equipos y servicios de la planta.

5. 4. 2.- OBJETIVO ECONOMICO.

Este objetivo trata de aprovechar los recursos humanos, financieros y materiales, para sostener lo más bajo posible, el costo de la conservación de los elementos físicos de la Planta.

TEMA 6.- LA ADMINISTRACION APLICADA AL MANTENIMIENTO

La descripción de administración, ha sido muy variable y discutida en los terrenos empresariales, en este caso, para una mejor comprensión de lo mencionado, a continuación se presentan las definiciones de los tratadistas relacionados con esta materia.

DEFINICIONES DE ADMINISTRACION:

HENRY FAYOL

" Administrar es conducir a la empresa hacia su objetivo, tratando de sacar el mejor provecho de todos los recursos que dispone"

J.D. MOONEY

"Es el arte o técnica de dirigir o inspirar a los demás, con base en un profundo y claro conocimiento de la naturaleza humana."

A. M. A.

" Es la actividad por la cual se obtienen determinados resultados a través del esfuerzo y la cooperación de otros"

ISAAC GUZMAN V

" Es la dirección eficaz de las actividades y la colaboración de otras personas para obtener determinados resultados"

**GEORGE R.
TERRY**

"La administración es un proceso distintivo que consiste en la planeación, organización, ejecución y control, ejecutados para determinar y lograr los objetivos, mediante el uso de gente y recursos".

**FERNANDEZ
ARENAS
ANTONIO**

"Es una ciencia social que persigue la satisfacción de objetivos institucionales por medio de una estructura formal y a través del esfuerzo humano".

6.1.- FUNCIONES OPERACIONALES BASICAS

Todas las definiciones anteriores, nos hablan de los siguientes conceptos; avalando la importancia que estos representan para una empresa; y sobre todo cuando se consideran para el área de mantenimiento.

OBJETIVOS

EFICIENCIA

ASPECTO SOCIAL

FACTOR HUMANO

RECURSOS

Con fundamento a lo anterior, se puede describir la definición de:

Administración del mantenimiento :

"Es el conjunto de reglas y técnicas aplicadas, para alcanzar la máxima eficiencia y coordinación de los recursos, para lograr los objetivos del mantenimiento"

A.- ANALISIS DE CAMPO ACTUAL DE MANTENIMIENTO:

¿ Cual será el verdadero alcance de los controles administrativos que tiene actualmente mi departamento ?.

¿ Son suficientes?

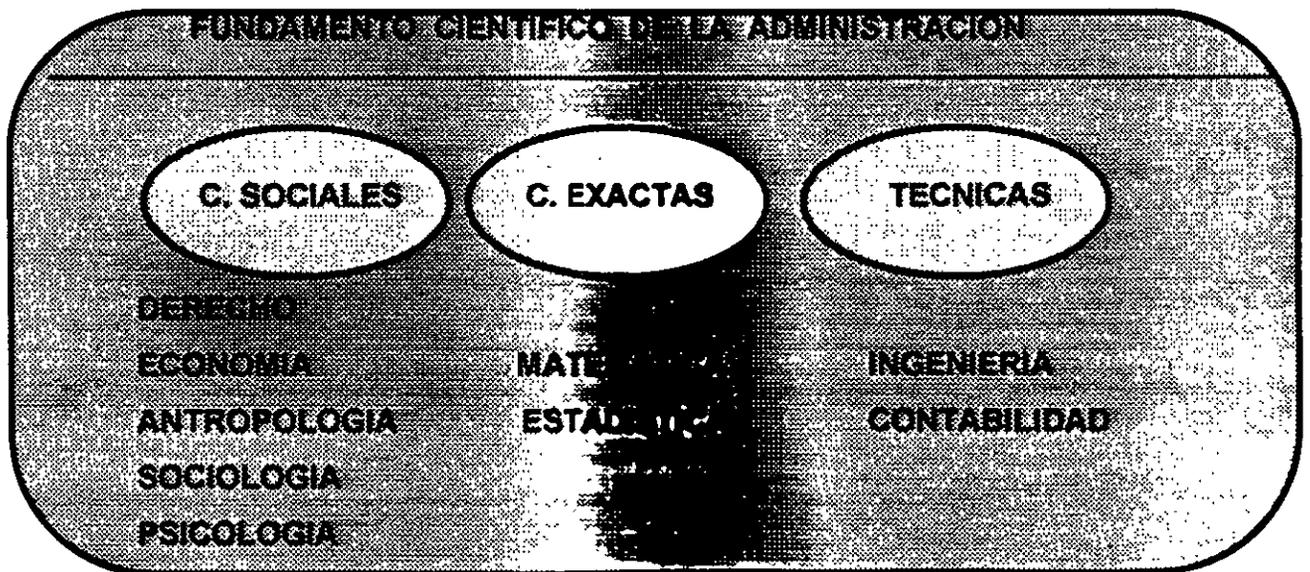
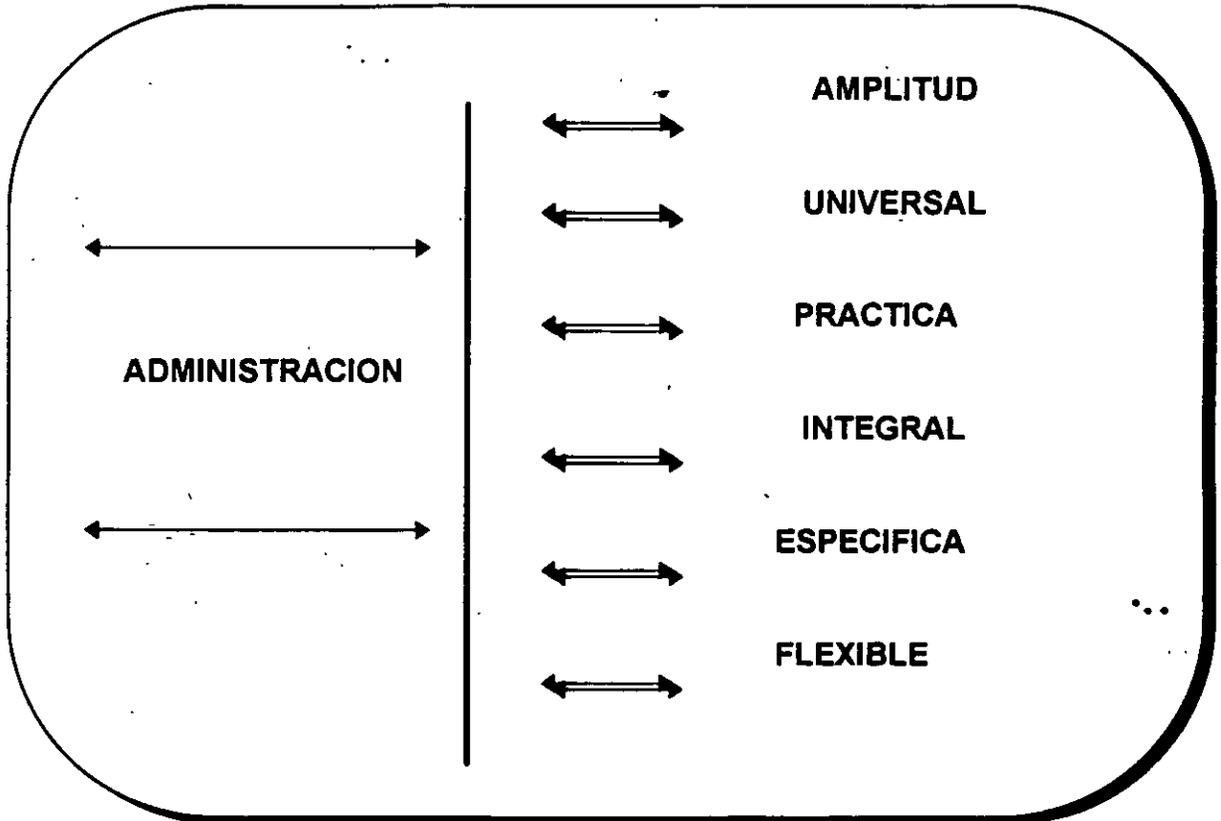
¿ Se tiene toda la información necesaria?

¿ QUE FALTA ?: _____

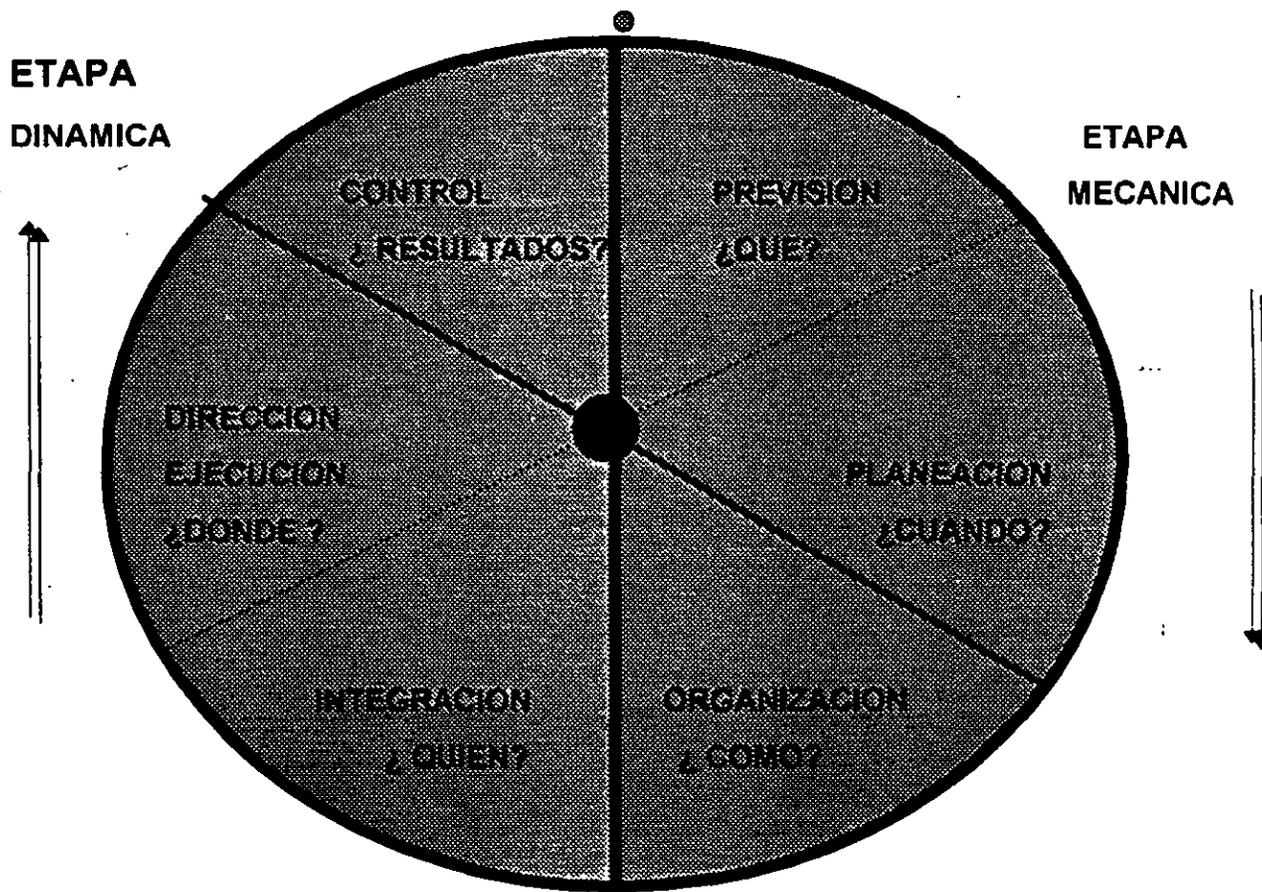
Se recuerda que administrar: " No es elaborar reportes y traficar ordenes de trabajo"

Administrar es: _____

B.- CARACTERISTICAS DE LA ADMINISTRACION:



C.- CICLO ADMINISTRATIVO APLICADO AL MANTENIMIENTO.



D.- CUADRO ADMINISTRATIVO PARA MANTENIMIENTO

PLANEACION

- a) Estrategias
- b) Normas
- c) programas
- d) Formatos
- e) Objetivo s
- f) Politicas
- g) Presupuestos
- h) Procedimiento

ORGANIZACION:

- a) Organigramas
- b) archivos funcionales
- c) Procedimientos
- d) funciones del personal
- e) Evaluación/ méritos
- f) Formatos de trabajo

DIRECCION:

- a) Documentos
- b) motivación
- c) Supervisión
- d) evaluación
- e) Estimulos
- f) toma de decisiones
- g) Liderazgo
- h) Comunicación

CONTROL :

- a) Mediciones
- b) estadísticas
- c) clasificación
- d) comparaciones
- e) análisis
- f) Nuevas acciones

Menciona, E. T. Newbrough:

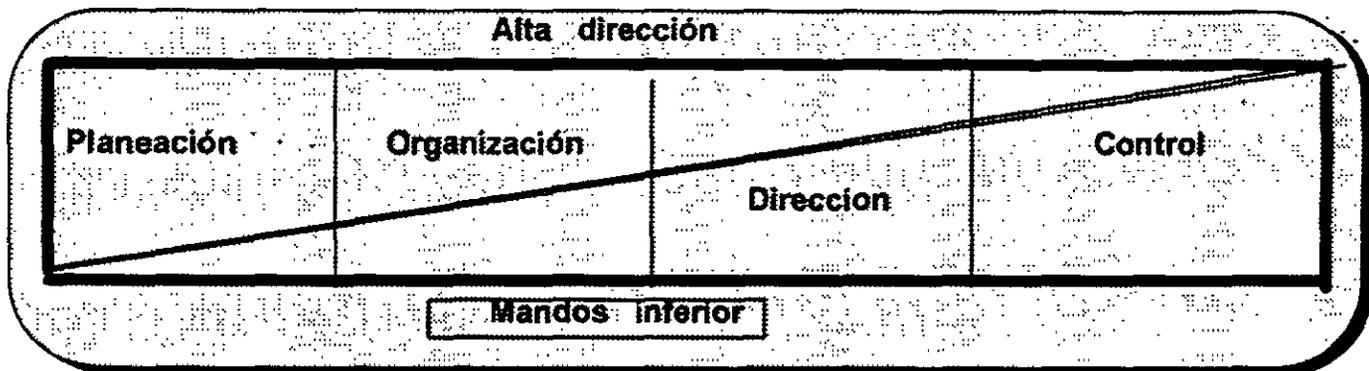
" Los sistemas deben ser sencillos y prácticos, minimizando la cantidad de documentos que intervengan en el campo "

" Los resultados no son automáticos, es indispensable una buena administración para asegurar un beneficio máximo "

Con el análisis de estos conceptos, deducimos que:

" Demasiado análisis, nos lleva a la parálisis "

RELACIONES DE FUNCIONES Y NIVELES ADMINISTRATIVOS



6. 2.- PLANEACION DEL MANTENIMIENTO

La planeación en mantenimiento es una actividad administrativa, que se realiza con diferentes grados de profundidad, en las tareas diarias de la empresa, siendo esta indispensable para obtener buena productividad y un mejor aprovechamiento de los recursos.

DEFINICION DE PLANEACION:

" Son las actividades del mantenimiento, analizadas y coordinadas para la futura ejecución, tomando en cuenta los recursos, tiempos, necesidades y objetivos de la empresa "

1.- LA UBICACION

a) Es el cimiento del proceso administrativo, donde se inician todas las futuras actividades administrativas, ya que sin planeación, *no hay nada que organizar, ni mucho menos controlar*

2.- IMPORTANCIA

- a) Preparar a la empresa contra las contingencias
- b) Evitar las "corazonadas" o "formulismos- costumbre"
- c) Establecer planes con razonamientos, justificados.
- d) Coordinar esfuerzos, para una mayor productividad
- e) Para estar en grado de competencia

3.- INVESTIGACION

La planeación adecuada, requiere de métodos científicos, para contar con la verdad y el fundamento real de un estudio, buscando los diferentes factores que intervienen en dicho fenómeno.

Según Mario Bunge,

- a) Definición del problema
- b) Obtener la información del caso
- c) Instrumentos de observación, exploración, encuesta
- d) Análisis y evaluación de la información

A.- ¿ QUE SE DEBE PLANEAR EN MANTENIMIENTO ?

- ** OBJETIVOS: Calidad, costos, rendimientos, inventarios
- ** PROGRAMAS: M.P., M.C., inspecciones, retrabajos, etc.
- ** PRESUPUESTOS: Refacciones, mano de obra, contratistas.
- ** PROCEDIMIENTOS: Formas de ejecutar el trabajo y limites

ANALISIS DE LAS CAUSAS QUE PRODUCEN LA PERDIDA DE TIEMPO.

FUENTE :	TIPO:
1.- Objetivos poco claros, ambiguos.	_____
2.- Falta de información, instrucciones, etc.	_____
3.- Falta de planeación del trabajo cotidiano.	_____
4.- Administración por "crisis" en el área	_____
5.- Hablar demasiado de los hechos y reparaciones	_____
6.- Interrupciones de los trabajadores	_____
7.- Exceso de actitud social, amabilidad.	_____
8.- Falta de instrumentos de control (Formatos)	_____
9.- Asistencia a reuniones innecesarias ("Juntitis")	_____
10.-Incapacidad en la toma de decisiones	_____
11.-Falta de información, datos, etc.	_____
12.-Ausencia de delegación en el departamento	_____
13.-Visitantes, proveedores, etc.	_____
14.-Falta de instrucciones de procedimientos	_____
15.-Exceso de papeleo, controles, formatos, firmas.	_____
16.-No tener prioridades	_____
17.-telefono, celular, etc.	_____
18.-Posponer decisiones.(temor a decir NO)	_____
19.-Falta de personal competente	_____
20.-fatiga humana	_____
E = _____	I = _____

NOTA: Anotar: **"E"** si es causa externa y una **"I"** si es causa interna.

IMPORTANCIA DE LA PLANEACION DEL TIEMPO.

Se dice : **"INVERTIR TIEMPO, ES AHORRAR TIEMPO"**

Se observa, que el factor "TIEMPO", es más crítico que el recurso "DINERO"; porque los "*tiempos perdidos*" o "*Improductivos*" en los equipos, incrementan grandemente los costos de la empresa; por lo tanto, conviene entender, que: "*Administración del tiempo*"; significa: "*Administramos nosotros mismos, en función del reloj*" y comprender que el tiempo transcurre en su ritmo, sin importar: "*Que hacemos o dejamos de hacer*"

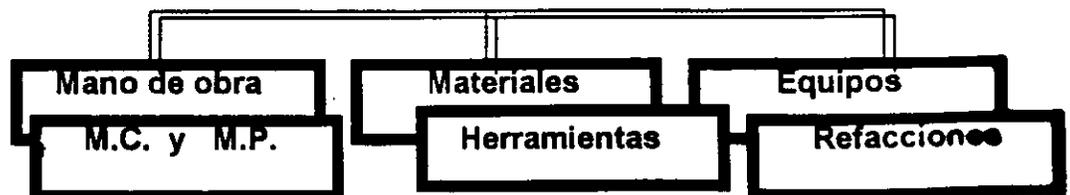
6.2.1.- OBJETIVOS :

- A) Para maximizar los resultados en mantenimiento, es necesario planear metas que sean acordes y enfocadas a la productividad de la empresa. La elaboración de objetivos es el mejor camino para lograr resultados, ya que permite trazar las metas de acuerdo al alcance de cada persona.
- B.) Los objetivos deben ser: *claros, medibles y alcanzables*, programados a revisión periodica
- C) En la planeación se consideran los siguientes puntos:
No. del objetivo, Descripción del objetivo, Estandar de actuación, Revisión.

NOTA: *Elaborar la planeación de objetivos en mantenimiento*

6.2.2.- PROGRAMAS:

Los trabajos de mantenimiento deben ser programados, al igual que sus elementos auxiliares, como son:



NOTA: *Elaborar la planeación de trabajos en mantenimiento (formatos anexos)*

6.2.3.- PRESUPUESTOS DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento debe ser planeado de tal forma, que se consideren sus actividades con base al pronóstico de gastos previamente elaborado. en el cual se han considerado las partidas necesarias para el desarrollo periódico de esta función.

NOTA: *Elaborar el presupuesto anual de gastos para mantenimiento*

6.2.4.- PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos son los instructivos de " COMO REALIZAR ADECUADAMENTE LAS COSAS", por lo tanto; en mantenimiento son muy necesarios para instruir al personal y tener una forma más técnica y eficiente de hacer los trabajos.

NOTA: *Elaborar un ejemplo de procedimientos para mantenimiento*

6.3.- ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO

La etapa de la organización, suministra los medios necesarios para perfeccionar las funciones de la ingeniería de mantenimiento, estableciendo la estructura de las tareas necesarias, para llegar a los objetivos trazados en la planeación realizada.

El significado etimológico, proviene del griego: "*organon*", que quiere decir: "*instrumento*". por lo tanto, en esta etapa, se indicaran las técnicas y sistemas de la estructuración de las tareas del mantenimiento, así como la instrumentación para el ordenamiento de las mismas.

A.-- Definiciones de organizacion:

G. TERRY.-
personas
forma

"El establecimiento de relaciones de CONDUCTA entre trabajo y lugares; relacionado para que el grupo trabaje UNIDO en eficiente".

**JOSEPH L
MASSIE**

"La estructura y asociación por la cual un grupo corporativo de seres humanos, asigna las TAREAS entre los miembros, identifica las relaciones e INTEGRA sus actividades hacia objetivos comunes".

**A. REYES
PONCE**

"Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados".

**Definición :
General**

" Organización es la estructura y ordenamiento de las actividades de los trabajadores del mantenimiento, con el propósito de lograr el máximo aprovechamiento de los recursos para lograr sus metas.

Analizando las definiciones anteriores, se resume que para organizar es necesario:

- a) Estructurar las actividades del mantenimiento.**
- b) Lograr el máximo aprovechamiento de los recursos.**
- c) Establecer los límites de autoridad y responsabilidad.**
- d) Conocer la jerarquía y funciones del puesto.**

6.3.1.- ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

Los organigramas nos señalan, la secuencia lógica para llevar a cabo el buen funcionamiento la estructura organizacional de una empresa o institución, en la forma más adecuada, a través de procedimientos, límites de autoridad, definición de funciones, perfiles del puesto, etc. además del establecimiento de normas, políticas y reglamentos .

Los elementos que nos señala un organigrama, son:

- * Comunicación ascendente y descendente
- * Niveles jerárquicos en la estructura
- * Interdependencia
- * Ubicación y título de los puestos
- * Magnitud de la fuerza de trabajo

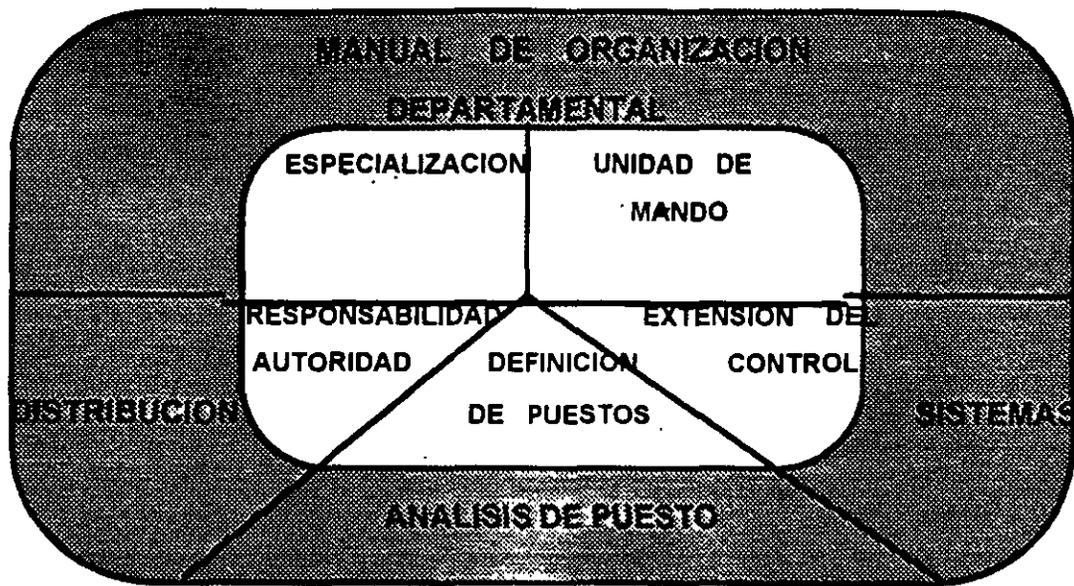
NOTA.: Se construirá un organigrama de las funciones de cada participante.

BENEFICIOS DE LA ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO.

- 1.- La organización indica como debe de ser un organismo de conservación.
- 2.- Es un proceso continuo, por estar sujeto a cambios constantes.
- 3.- Se considera como un medio y no un fin.
- 4.- Suministra los medios para desempeñar las actividades de mantenimiento eficientemente, con el mínimo de esfuerzos.
- 5.- Evita la lentitud e ineficiencia, reduciendo los costos del área y de la empresa.

6. 3. 2.- FUNCIONES DIRECTIVAS .

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1.- Especialización.- | Dividir el trabajo por disciplinas. |
| 2.- Unidad de mando.- | Para cada función, debe existir un jefe. |
| 3.- Excepción.- | Las decisiones rutinarias y especiales |
| 4.- Extensión del control.- | Un límite en los subordinados |
| 5.- Autoridad-responsabilidad.- | Fijar los grados de responsabilidad |
| 6.- Jerarquía.- | La autoridad debe fluir en una línea |



¿ QUE RESPUESTA DA AL RESPECTO?

- 1.- ¿ Como elabora su mantenimiento y sobre que parámetros lo mide. ?
- 2.- ¿ Cuál, es el costo de la preservación y sobre que índices lo ubica. ?
- 3.- ¿ Cómo estructura las actividades de conservación, en la empresa ?
- 4.- ¿ Cual es la productividad del servicio que proporciona en su empresa. ?
- 5.- ¿ Es rentable el costo que se está invirtiendo en el mantenimiento actual. ?
- 6.- ¿ Conoce, el punto óptimo y aceptable de los costos en su departamento ?

Como dato, se sabe: que no existe una institución, que tenga el programa de estudios ó carrera a nivel licenciatura, con la especialidad de "Ingeniero de mantenimiento o Ingeniero de planta". Generalmente, las personas que cubren estas áreas de mantenimiento en las fabricas, son profesionistas de carreras afines a esta rama, como son las especialidades de: ingeniería mecánica, eléctrica, industrial, civil, comunicaciones, etc. Estos profesionistas a través del trabajo y práctica cotidiana, van adquiriendo el conocimiento empírico de ésta especialidad, que es tan variada y extensa; de la misma manera estos egresados desarrollan sus conocimientos teóricos heredados y ponen en práctica los conocimientos generados en alguna de las especializaciones. Así, el ingeniero de mantenimiento "aprende de sus errores". como lo menciona Ackoff.

**" Los únicos incapaces de aprender, son los que nunca cometen errores
o que no se dan cuenta, de los errores que cometen".**

La administración se ha considerado, como la " Herramienta más poderosa" para los directivos de empresa; por lo tanto, los gerentes de mantenimiento no son la excepción, están obligados a implantar sistemas, procedimientos y técnicas, para obtener la mejor productividad y calidad en su empresa; el problema se presenta, cuando algunos ejecutivos, no tienen la suficiente cultura en el campo mencionado y actúan negativamente, llegando en ocasiones a ser los principales "opositores", para implantar los registros y controles. Los conceptos anteriores tienen razón de ser, porque generalmente los jefes del mantenimiento, son profesionistas que estudiaron especialidades ingenieriles definidas, como diseño, construcción, operación, calculo y procesos de acuerdo a la curricula de la carrera, que generalmente esta más enfocada al aspecto tecnológico y productivo, que al administrativo; por lo tanto, el conocimiento administrativo que requiera un ingeniero, *tendrá que buscarse, como un complemento adicional* a la carrera cursada. Es conocido y la experiencia a través de los años ha demostrado que los jefes del mantenimiento se " forman " en las propias compañías y su calidad de directivo dependerá en gran parte de la iniciativa , actitudes y valores que presenten como seres humanos en el desarrollo de su trabajo.

PUNTOS CLAVES EN EL MANTENIMIENTO

- 1.- Apoyo incondicional de la alta dirección.**
- 2.- El mantenimiento es una importante división de servicio**
- 3.- La conservación bien administrada, reduce grandes costos.**
- 4.- La administración es indispensable en el mantenimiento.**
- 5.- El buen mantenimiento, produce una buena productividad.**
- 6.- El mantenimiento preventivo es una inversión**

Morrow, menciona:

“ Que el mantenimiento industrial, está catalogado como una de las secciones más importantes y necesarias en toda empresa “.

CAUSAS QUE GENERAN EL DESCONOCIMIENTO DEL MANTENIMIENTO

- a).- Políticas y normas, mal orientadas u obsoletas.
- b).- Desconocimiento cultural sobre mantenimiento.
- c).- Empresas mal organizadas en todos los niveles.
- d).- Falta de información genuina a la dirección general

Con frecuencia los interesados y directivos de empresas, se preguntan:

- 1).- ¿ Los controles que existen en mantenimiento, son suficientes para administrarlo ?
- 2).- ¿ Quién, es el responsable, del resultado final del mantenimiento. ?
- 3).- ¿ La alta dirección, da el suficiente apoyo al mantenimiento de la empresa ?
- 4).- ¿ Existe “burocratismo” en el mantenimiento de la empresa ?
- 5).- ¿Cuál es el punto óptimo de los costos del mantenimiento ?
- 6).- ¿ Cuales son los estándares aceptables, para medir los resultados del área?

Se ha comprobado a través de ciertos estudios, que la *productividad de mantenimiento*, disminuye, con las *jornadas largas o más de ocho hrs. de trabajo*; porque, muchos trabajadores que no planean bien su tiempo, requieren turnos de “**DOCE HORAS**”, para terminar sus actividades del día,

Decía Sócrates: “**CONÓCETE A TI MISMO**”, frase que debe tomarse mucho en cuenta, para la autoevaluación y poder conocer, las *debilidades* y el *potencial de desarrollo humano* que se tiene el individuo.

PASOS PARA UNA ADMINISTRACION EFECTIVA DEL TIEMPO

- a) Proteja su tiempo al distribuir el trabajo a su personal
- b) Atención al mito de la eficiencia
- c) Determinar prioridades de las OTs.
- d) Aprender a decir "NO" cuando sea justificable
- e) Decidir: "Que no se debe hacer"
- f) Manejo adecuado y mínimo de documentos
- g) Síndrome del escritorio y teléfono
- h) Sistema de archivos ordenados y clasificados.
- i) Evitar la "memoranditis"
- j) Lectura rápida en general

6.3.3.- LIMITES DE AUTORIDAD

La función de establecer los límites de autoridad en mantenimiento, tiene varias ventajas, como:

- a.- Evita las confusiones en el área
- b.- Cada empleado conoce su propio alcance
- c.- No se traslapan funciones entre el personal
- d.- Evita la competencia de " poder"
- e.- Se cumple con el principio administrativo

6.3.4.- DESCRIPCION DE PUESTOS

Son las funciones, obligaciones y responsabilidades establecidas por escrito, para cada trabajador, con base en las políticas, normas, reglamentos y necesidades de la empresa.

llamadas también:

Cartas de distribución de personal o Guías de posición

La finalidad principal de esta técnica, es :

- a) Especificar las características, conocimientos, contactos, actividades, etc.
- b) Mejorar el sistema de trabajo en mantenimiento
- c) Delimitar funciones y responsabilidades
- d) Evitar traslapes y fugas de autoridad y responsabilidad
- e) Ubicar adecuadamente al personal
- f) Fundamentar programas de entrenamiento y capacitación

6.3.5.- SELECCION ADECUADA DEL PERSONAL

La fuerza de trabajo para mantenimiento, debe ser con personal capacitado en los diferentes oficios relacionados a la conservación. En mantenimiento existe personal auxiliar llamado "Contratista" que desarrolla trabajos de construcción y mantenimiento, apoyando a las empresas en las cargas de trabajo, que no pueden ejecutarse con el personal de planta de la propia empresa. Para seleccionar al mejor personal, existen varias formas de controles de evaluación, por ejemplo:

6.4.- DIRECCION DEL MANTENIMIENTO.

Esta parte del ciclo administrativo, se aplica principalmente a la supervisión y cumplimiento de las actividades, programas preventivos y correctivos; así como todos los planes trazados originalmente, por los responsables del mismo. De la misma manera la supervisión verifica la *existencia y suministro de materiales, refacciones*, etc. de acuerdo a los procedimientos y reglas establecidas de cada empresa.

La ejecución, supervisión o dirección, está considerada como el corazón de la estructura empresarial; siendo la etapa que dá vida a la planta y coadyuva más directamente al logro de las metas y objetivos.

Para comprender mejor el concepto dirección, a continuación se describen las definiciones de algunos autores documentados en esta materia.

DEFINICIONES DE DIRECCION

GEORGE R. TERRY

“ La dirección o el don de mando, es la relación en que una persona líder, influye a otros para trabajar unidos, espontáneamente en las labores relacionadas, para llevar a cabo lo que el líder desea.”

AGUSTÍN REYES PONCE

Es aquel elemento de la administración en el que se logra la realización efectiva de todo lo planeado por medio de la autoridad del administrador, ejercida a base de decisiones, ya sea tomadas directamente, ya con frecuencia delegando la autoridad y se vigila que se cumplan en la forma adecuada todas las órdenes emitidas.

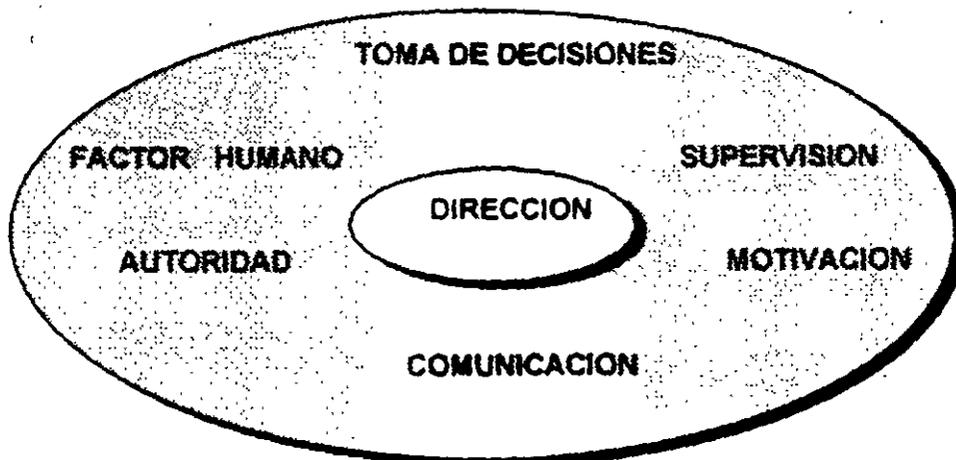
JOSEPH L. MASSIE

La dirección es poner en práctica, las decisiones, los planes y programas que han sido previamente elaborados para obtener las metas del grupo.

KOONTZ Y O'DONNELL

Es el elemento del proceso administrativo que tiene por objeto lograr que los subordinados integren sus esfuerzos en favor de los objetivos de una empresa o negocio.

En la etapa de *dirección*, se contemplan los elementos;



6.4.1.- FACTOR HUMANO.-

La dirección, es la etapa más humana del proceso administrativo, ya que se enfoca a que el personal obtenga los objetivos trazados; además se ha demostrado a través de estudios, que el aspecto humano, es el más importante para toda compañía.

REGLAS:

- 1.- Tener el hombre adecuado, para el puesto adecuado
- 2.- Dar la introducción adecuada al personal
- 3.- Provisionar los elementos necesarios (Equipos, Hrrtas.)
- 4.- Selección de personal :
 - a) Reclutamiento
 - b) Entrevista
 - c) Introducción
 - d) Capacitación

6.4.2 - COMUNICACION

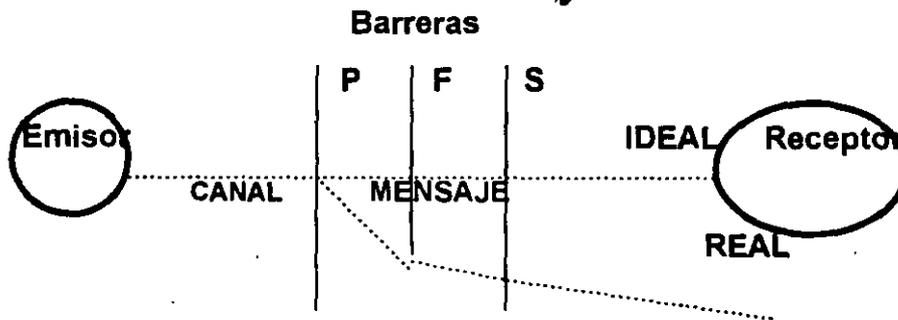
En toda empresa, la comunicación representa el "lubricante" adecuado, para el buen funcionamiento de la misma. Se ha comprobado a través de la experiencia, que esta técnica ayuda mucho a la *prevención y solución de situaciones, para evitar problemas en potencia*, que logicamente afectan los intereses del mantenimiento, como:

a) _____ b) _____ c) _____

A.- DEFINICION DE COMUNICACION.

"Es la trasmisión de ideas, sentimientos, órdenes, peticiones, inquietudes, etc. entre dos ó más personas".

B.- ELEMENTOS DE LA COMUNICACION:



MODELOS DE COMUNICACION	CLASE:	Formal	Informal
	TIPO :	VERBAL, ESCRITA,	AUDIO VISUAL.
	FORMA:	← →	↑ ↓
	SENTIDO:	UNO	DOS

C.- CINCO PRINCIPIOS PARA LA COMUNICACIÓN EN MANTENIMIENTO:

- 1o.- Aclare las ideas propias y el verdadero proposito del mensaje.
- 2o.- Considere antes, el sentido fisico y humano de los receptores
- 3o.- Utilice las técnicas de relacion humana, durante su mensaje
- 4o.- Evite las barreras al máximo, sea breve, conciso y preciso.
- 5o.- Fomente la retroalimentación

D.- RETROALIMENTACION. "FEED BACK"

El "feed-back" es la forma de ayudar a un individuo a entender mejor el mensaje enviado con la finalidad de que este, llegue con el máximo de su contenido y se evite el mayor número de barreras.

El "feed back" ayuda a las personas adoptar comportamientos adecuados y cambios en la conducta al darse cuenta que está por el camino equivocado.

El "feed back" debe ser descriptivo y no evaluativo ya que describe la forma de ser de la persona pero no la juzga .



6.4.3. MOTIVACION : (Es mover, impulsar, conducir las acciones)

FACTORES:

- a) Logro de importancia en el puesto
- b) Reconocimiento, eficiencia, voluntad, colaboración
- c) Progreso, desarrollo, avance
- d) Seguridad,
- e) Independencia, proponer iniciativas, libres

ANALISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE JEFE

<u>"UN BUEN JEFE"</u>		<u>"EL QUE NO LO ES"</u>
1.- Inspira al subalterno.	↔	1.- "Arrea" al subalterno.
2.- Hace progresar al trabajador.	↔	2.- Explota al trabajador.
3.- Emplea el enfoque positivo.	↔	3.- Actúa negativamente.
4.- Instruye al trabajador.	↔	4.- No lo instruye.
5.- Dice: "Nosotros"	↔	5.- Dice: "Yo lo hice".
6.- Asume responsabilidades.	↔	6.- Pasa "El paquete".
7.- Participa los éxitos.	↔	7.- Actitud de "egoísta".
8.- Motiva al personal	↔	8.- Amenaza, condiciona.

La palabra "JEFE" es muy popular, ya que es el nombre que se dá, a quien dirige un trabajo de grupo o coordina alguna actividad de vigilancia dentro de la empresa.

El éxito o fracaso, se debe a :

La función principal del JEFE es :

¿ Que "maquinaria" maneja el JEFE ?

¿ Con que herramientas trabaja ?

Generalmente el grupo de trabajo esta formado por individuos de diferentes:

PASOS PARA FOMENTAR LAS BUENAS RELACIONES HUMANAS

R AZONE NO DISCUTA

E XPLIQUE CON TODA CLARIDAD Y PACIENCIA

L EVANTE LOS PUNTOS DE VISTA POSITIVOS

A PARTESE DE LOS JUICIOS LIGEROS

C UIDE DE LOS DETALLES

I NFORME A SU PERSONAL DE LOS CAMBIOS

O BSERVE LOS DIFERENTES PUNTOS DE VISTA

N UNCA CRITIQUE EN PUBLICO

E SCUCHE A SU PERSONAL INTERNO Y EXTERNO

S ER GUIA Y MAESTRO EN SUS ACTOS

H ABITOS POSITIVOS Y CONSTRUCTIVOS

U TILICE SUS VALORES, CUALIDADES Y OPORTUNIDADES

M ANTENGA EL INTERES POR LOS DEMAS

A DMITA SUS ERRORES

N UNCA PROMETA LO QUE NO PUEDA CUMPLIR

A NALICE A FONDO CADA SITUACIÓN

S ..

6.4.4.- TOMA DE DECISIONES

Toda organización; debe de contar con un " responsable " o persona" encargada ", que tenga la autoridad y la responsabilidad, para la toma de decisiones de su dependencia; el caso de mantenimiento, no es la excepción, ya que también se requiere de una persona que sea verdaderamente responsable en esta área, con un perfil de profesionista en la rama ingenieril, que tenga cualidades de líder, agresividad en el trabajo y de preferencia con experiencia en los dos campos de la conservación, que son: *El campo administrativo y el técnico.*

" El peor enemigo del tiempo, es la indecisión "

6.4.5.- SUPERVISION Y LIDERAZGO

- 1.- Planear el trabajo buscando la productividad del mantenimiento**
- 2.- Tomar decisiones acertadas en las acciones requeridas**
- 3.- Traducir en comunicaciones sus decisiones**
- 4.- Coordinar con su personal los programas de conservación**
- 5.- Contar con un programa de inspecciones o recorridos preventivos**
- 6.- Generar reportes e informes peridicos, para la gerencia.**
- 7.- Tener un registro actualizado de los proveedores y contratistas**
- 8.- Recabar la información general para las estadísticas del área**
- 9.- Realizar juntas de trabajo, para analizar y resolver problemas**
- 10.- Contar con un sistema de control para evaluar los resultados.**
- 11.- Planear objetivos de acuerdo a las necesidades de la empresa**
- 12.- Trabajar en busca de la calidad del servicio**
- 13.- Buscar la simplificación del trabajo**

A.- LA FUNCION DEL LIDER DEL MANTENIMIENTO:

- 1.- Fija objetivos y participa.
- 2.- Administra y obtiene resultados.
- 3.- Motiva y comunica a su personal.
- 4.- Evalúa y mide resultados.
- 5.- Instruye y desarrolla.
- 6.- Analiza y toma decisiones.

AUTORIDAD :

OPERATIVA

TECNICA

FORMAL

Recordando el concepto de::

" La gran diferencia entre el aficionado y el profesional, es, que éste tiene la capacidad de progresar."

Señala Andrew F.Sikula, que:

" El liderazgo es un proceso administrativo que se relaciona con la dirección de las actitudes de las otras personas."

"El liderazgo es un proceso de comportamiento que efectúan los jefes que guían los esfuerzos de los otros".

Con los conceptos definidos, se reafirma que el responsable del mantenimiento, debe tener la capacidad de líder, ya que es una de las características vitales para ser *"Un buen jefe de mantenimiento"*.

B.- CUALIDADES DEL BUEN SUPERVISOR.

- 1.- CONOCIMIENTO DE SU TRABAJO
- 2.- HABILIDAD PARA INSTRUIR
- 3.- HABILIDAD PARA SIMPLIFICAR EL TRABAJO
- 4.- HABILIDAD PARA DIRIGIR
- 5.- CONOCIMIENTO DE SUS RESPONSABILIDADES

"CON PETALOS DE ROSA NO SE CONSTRUYE UNA COSA"

6.4.6.- AUTORIDAD:

En mantenimiento se han clasificado cuatro tipos de autoridad, que se definen como :

TIPOS:	a) Formal .-	Indicada en la organización
	b) Técnica.-	Ganada por los conocimientos
	c) Personal.-	Por la personalidad del individuo
	d) Operativa.-	Por la función que desempeña

6.4.7.- DELEGACIÓN:

En esta actividad, se manifiesta la esencia de la dirección, cuando se dá al subordinado la autoridad para actuar. buscando el principio de: " Administrar es obtener resultados a través de los demás " acción que al llevarse a cabo provoca ventajas y desventajas en el mantenimiento, como se mencionan; por lo tanto es necesario recordar que; es necesario recordar que:

"SIEMPRE DE DELEGA EL TRABAJO, NO LA RESPONSABILIDAD "

6.5.- CONTROL DE MANTENIMIENTO

Después de estructurar los sistemas de *planeación, organización y dirección*. los responsables del mantenimiento necesitan un sistema para conocer y evaluar resultados obtenidos y corregir o minimizar las desviaciones detectadas , evitando problemas en potencia.

A.- DEFINICIONES DE CONTROL ADMINISTRATIVO.

El control administrativo Implica la medición de lo obtenido, en relación con el estándar trazado y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo al plan general.

GEORGE R. TERRY.- El proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorizándolo y, si es necesario, aplicando medidas correctivas de manera que la ejecución y desarrolle de acuerdo a lo planeado.

HECKET Y WILSON.- Es la regulación o confinamiento de las actividades, de acuerdo con un plan preestablecido, de tal manera que los objetivos puedan lograrse.

HECKERT Y WILSON.- Es la regulación o confinamiento de las actividades, de acuerdo con un plan preestablecido, de tal manera que los objetivos puedan lograrse.

HENRY FAYOL.- Consiste en verificar si todo ocurre en conformidad con el plan adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos. Tiene como fin señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente.

JOHNSON KAST.- Es aquella función que proporciona en conformidad al plan, el sostenimiento de las variaciones de los objetivos del sistema dentro de los límites permitidos.

De las definiciones anteriores, se concluyen los siguientes conceptos que son importantes para un efectivo control de mantenimiento, siendo estos los siguientes:

- a.- Realizar los programas de trabajo planeados.**
- b.- Tener un sistema para medir y evaluar resultados.**
- c.- Amplio criterio para detectar las desviaciones.**
- d.- Implantar medidas correctivas en su caso.**



B.- ACTIVIDADES DEL CONTROL DE MANTENIMIENTO

- a) Mediciones**
- b) estadísticas**
- c) clasificación**
- d) comparaciones**
- e) análisis**
- f) Nuevas acciones**

C.- CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.

- a.- Flexibilidad.
- b.- Fácil comprensión.
- c.- Habilidad para detectar desviaciones.
- d.- Conocer la naturaleza exacta del problema.

6. 5. 1.- ESTANDARES DE MEDICION.

Recordemos que: *"Mucho análisis, nos lleva a la parálisis"* por tal motivo, dejaremos claro el criterio que se debe tener sobre el diseño, existencia y manejo de controles y estadísticas para la medición del mantenimiento.

La forma principal de medir los resultados de mantenimiento, es a través del *cumplimiento de los programas de trabajo*; este tipo de verificación, se llama *"Cobertura de Programas"*; y los valores como índices aceptables fluctúa entre el: 90 y 100% de su cumplimiento,

En la empresa, en el departamento y entre los propios trabajadores, surgen en ocasiones dudas y manifestaciones del desconocimiento de la cultura del mantenimiento industrial, así como la forma de manejar e implantar los sistemas para administrar productivamente el mantenimiento; las causas detectadas a lo anterior, se debe a:

- a).- Políticas y sistemas mal orientados.
- b).- Desconocimiento de cultura sobre mantenimiento.
- c).- Empresa mal organizada en todos los niveles.
- d).- Falta de interés y motivación.
- e).- Falta de apoyo direccional
- f).- El poder de la fuerza laboral
- g).- Personal no apto para el puesto

Con lo anterior, se dice: que para dirigir una ~~sección~~ sección de mantenimiento, la persona deberá tener ciertas cualidades, entre las cuales, sobresale la de tener una "ACTITUD DE LIDER POSITIVO" ya, que la división mantenimiento, necesita jefes con temple y carácter para dirigir sus

funciones, de no contar con estas características, se va directa y lentamente al *fracaso* y a la *baja productividad* de la división y por ende la empresa.

LÍDER = SUPERVISOR = JEFE = GERENTE = SUPERINTENDENTE

"CON PETALOS DE ROSA NO SE CONSTRUYE UNA COSA"

Proverbio chino: Ganarle al Lider es dificil...

"Tan difícil como atrapar un gato negro en una habitación oscura, sobre todo, cuando no está ahí."

6.5.2.- FUENTES Y PARAMETROS.

En base a las necesidades de cada departamento de mantenimiento la frecuencia o periodicidad del control puede ser de las tres formas siguientes:

- 1.- La calidad en las actividades de mantenimiento.
- 2.- Existencias de refacciones y materiales de consumo.
- 3.- Costos y presupuestos de mantenimiento.
- 4.- Actividades del personal interno y externo.
- 5.- Seguridad en la empresa.
- 6.- Programas de mantenimiento preventivo.
- 7.- Sistemas internos del departamento.
- 8.- Estadísticas y controles del área.

6.5.3.- ESTADÍSTICAS

**** GRAFICAS ** ORDENES DE TRABAJO ** REGISTROS ** REPORTE**
**** HISTORIALES ** DIBUJOS ** CONTROLES ** VALES DE CONTROL**

6.5.4. EL REPORTE A LA ALTA DIRECCIÓN.

Los principios que se deben seguir para lograr un control efectivo, son los siguientes:

- 1.- Responsabilidad única.**
- 2.- Funciones controladas.**
- 3.- Equilibrio en la delegación de funciones.**
- 4.- Existencia de estándares de medición.**
- 5.- Registros de información.**
- 6.- Plan de corrección de resultados**





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DEPARTAMENTO DE CURSOS INSTITUCIONALES

**ADMINISTRACION EFECTIVA EN EL
MANTENIMIENTO DE INMUEBLES**

12-31 agosto de 1996

Ing. Arturo Flores Aldape

*Palacio de Minería
México, D.F.*

TEORIA GENERAL DEL PROYECTO

ING. ARTURO FLORES ALDAPE.

INTRODUCCION

¿Qué es lo que constituye un problema?. Este término se emplea frecuentemente. ¿Qué significa?. ¿Qué tienen en común todos los problemas?. Es de sospecharse que las respuestas del lector a estas preguntas sean vagas. Sin embargo, una descripción de la ingeniería es esencialmente una descripción de problemas y de su resolución. En consecuencia, es necesario establecer ahora definiciones exactas de tales términos. Así pues estas notas comienzan con una introducción a las características generales de los problemas.

Un problema proviene del deseo de lograr la transformación de un estado de cosas en otro. Tales estados podrían ser dos lugares cuya distancia habría que recorrer. El problema puede ser el ir de una ribera de un río a la opuesta, de una ciudad a otra, de un planeta a otro. Otros problemas comprenden la transformación de una forma o condición en otra, por ejemplo, la de pan común en tostado. En todo problema hay un estado inicial de las cosas, llamémoslo "Estado A". Asimismo, hay otro estado que quien trata de resolver el problema busca como alcanzar; designémoslo "estado B". Obsérvese que lo anterior ocurre en el caso de problemas personales, de comunicación, de negocios y de hecho en todos los problemas.

Una solución es un medio de lograr la transformación deseada. Un problema para el que haya solo una solución posible es ciertamente raro; en la mayor parte de los problemas hay muchas soluciones posibles, muchas más de las que haya tiempo de investigar. Piénsese en los numerosos modos de viajar y en todas las posibles rutas con las que pueden combinarse para obtener medios alternativos para ir de un punto a otro de la Tierra.

Además un problema involucra algo más que hallar una solución; requiere una forma *preferible* de lograr la transformación deseada; por ejemplo el medio de transporte que sea el mejor con respecto al costo, rapidez, seguridad, comodidad y confiabilidad. Una norma de preferencia para seleccionar de entre varias soluciones se llama ***criterio***.

Finalmente es difícil imaginar un problema en que no haya restricciones a las soluciones. Una restricción es algo que *debe* cumplir una solución. Ejemplos: un estudiante de secundaria ha decidido que la universidad a la que asista debe ser coeducacional; ciertas características de las estructuras de edificios están especificadas por los reglamentos de construcción; luz, agua y nutrientes deben proporcionarse a una semilla para que se transforme en planta.

Las restricciones, los criterios, las alternativas y la característica dominante de cualquier problema - una transformación- resaltarán en las siguientes descripciones del proceso de diseño.

LOS ORIGENES DE LA INGENIERIA MODERNA

El hombre siempre ha dedicado mucho trabajo al desarrollo de dispositivos y estructuras que hagan más útiles los recursos naturales. Inventó el arado para hacer que el suelo fuera más productivo y pudiera rendir más alimentos; la sierra para transformar la madera del árbol en objetos útiles; el molino de viento para convertir en trabajo útil la fuerza de los vientos; la máquina de vapor para transformar en trabajo mecánico la energía latente en los combustibles. Estos y miles de otros aparatos, máquinas y estructuras son los resultados de una incesante búsqueda. En los primeros tiempos, a medida que las diversas ocupaciones iban desarrollándose, aparecieron junto con los sacerdotes, médicos y maestros, los expertos dedicados a crear los dispositivos y obras mencionados. A esos primitivos ingenieros se debe la creación de armas, fortificaciones, caminos, puentes, barcos y otras obras y artefactos. Su actividad puede rastrearse fácilmente hasta la época de los antiguos imperios, y las evidencias de sus notables obras persisten todavía, especialmente las calzadas, acueductos y obras de defensa construidas por los romanos.

Tales hombres fueron los predecesores del ingeniero de la era moderna. La diferencia más significativa entre aquellos antiguos ingenieros y los de nuestros días, es el conocimiento en que se basan sus obras. Los primitivos ingenieros diseñaban puentes, máquinas y otras obras de importancia sobre la base de un conocimiento práctico o empírico, el sentido común, la experimentación y la inventiva personal. El "saber hacer" era una acumulación de experiencias adquiridas principalmente por medio del sistema del aprendizaje, y a la cual contribuía cada individuo. En contraste con los ingenieros de nuestros días, los antiguos practicantes carecían casi por completo del conocimiento de la ciencia, lo que es explicable: la ciencia prácticamente no existía.

La ingeniería permaneció, esencialmente en ese estado durante muchos siglos. En el renacimiento el nivel de refinamiento aumentó, pero aún durante el desarrollo de la máquina de vapor, en el siglo XVIII, los creadores de las máquinas y estructuras se apoyaban muy poco en la ciencia.

LA INGENIERIA ACTUAL

Los ingenieros de la antigüedad sufrieron impedimentos en su trabajo, puesto que tenían poco conocimiento de la ciencia, situación que existió hasta tiempos relativamente recientes. Todo esto ha cambiado. En el siglo pasado y en lo que va del presente, el conocimiento científico ha florecido con una inmensa acumulación de información. El conocimiento humano de la estructura de la materia, los fenómenos electromagnéticos, los elementos químicos y sus relaciones, las leyes del movimiento, los procesos de transmisión de energía y muchos otros aspectos del mundo físico, han aumentado enormemente. Mucho de lo que se enseña ahora en los cursos de física de secundaria y preparatoria, era desconocido cuando Watt desarrolló su máquina de vapor y, no obstante, el contenido de sus cursos es solo una fracción de lo que se sabe en la actualidad.

En el siglo XIX los ingenieros se dieron cuenta de la potencialidad que este cuerpo creciente de conocimientos científicos ofrecía para la resolución de los problemas prácticos de la humanidad, y comenzaron a aprovecharlo. Con este cambio tan importante como es el extenso empleo de los principios científicos para la resolución de problemas, la ingeniería antigua evolucionó hasta su forma moderna.

Si se supone que la ingeniería contemporánea es simplemente una extensión de la ciencia, como consideran erróneamente algunos autores, no se percata uno de un punto muy importante y se tiene una falsa imagen de la profesión. Los ingenieros ya existían mucho antes de que hubiera un cuerpo o conjunto significativo de conocimientos científicos y fungían entonces, igual que en la actualidad, como los expertos de la sociedad para la creación de sus más complejas obras: aparatos, máquinas, construcciones y procesos. Posteriormente, el más amplio conocimiento humano del mundo físico produjo un cambio significativo en este campo. La ingeniería de nuestros días se enfrenta esencialmente a los mismos tipos de problemas, pero la ciencia se utiliza ahora en forma amplia en la resolución de tales problemas. Obsérvese sin embargo que la capacidad inventiva, el criterio experimentado y los conocimientos empíricos ayudan mucho todavía a solucionar problemas de ingeniería.

Hay un cercano paralelismo entre la evolución de la ingeniería y la de la medicina. Los especialistas en la curación de enfermedades han evolucionado mucho desde muy remotas épocas. Los predecesores de los médicos de hoy practicaron durante muchos siglos lo que era una arte; no había ningún cuerpo de conocimientos científicos en que confiar. En tiempos relativamente recientes la bacteriología, la fisiología y otras ciencias biológicas se desarrollaron hasta formar un cúmulo considerable de conocimientos científicos, y los médicos comenzaron a aplicarlos en el tratamiento de los problemas de la salud.

Por consiguiente los ingenieros y los médicos son especialistas en resolución de problemas; sus orígenes se encuentran en las profundidades de la historia, y son ellos quienes finalmente y en forma lógica, han asumido la responsabilidad de *aplicar* un cierto conjunto de conocimientos científicos. *Siempre han estado orientados hacia la resolución de problemas y lo están aún.* Su motivo primordial es resolver el problema que tengan a mano. Si por casualidad se enfrentan con un problema para el cual el conocimiento científico no da solución, de todos modos intentarán resolverlo. El médico y el ingeniero tienen un trabajo que realizar y llegarán a la solución de un problema mediante la experimentación, el sentido común, el ingenio, o quizá otros medios, si los conocimientos científicos de la época no cubren la situación que se presente. Así pues, el ingeniero no existe *solamente* para la aplicación de la ciencia, sino que existe para resolver problemas, y en tal acción utiliza los conocimientos científicos disponibles.

DIFERENCIACION ENTRE LA CIENCIA Y LA INGENIERIA

Es difícil lograr una plena apreciación del papel que desempeña la ingeniería si no se comprende la diferencia básica entre la ciencia y la ingeniería. Estas difieren en los *procesos básicos característicos de cada una (investigación versus diseño); los objetivos de interés que tienen día a día y el producto final primario (conocimiento versus obras y aparatos físicos)*

La *ciencia* es un cuerpo de conocimientos; es específicamente el conocimiento humano acumulado de la naturaleza. Los *científicos* encaminan sus trabajos primordialmente a mejorar y ampliar tal conocimiento. Buscan explicaciones útiles, clasificaciones y medios de predecir los fenómenos naturales. En la búsqueda de nuevos conocimientos, el hombre de ciencia se embarca en un proceso llamado *investigación*, y en este empeño consagra mucho de su tiempo a las siguientes actividades:

Formulación de hipótesis para explicar los fenómenos naturales

Obtención de datos con los cuales poner a prueba las teorías formuladas

Concepción, planteamiento, preparación y ejecución de experimentos

Análisis de observaciones y deducción de conclusiones

Intentos de describir los fenómenos naturales en el lenguaje de las matemáticas

Intento de generalizar lo que se ha aprendido

Comunicaciones de sus descubrimientos por medio de artículos y publicaciones diversas.

El objetivo primario del hombre de ciencia es el conocimiento como un fin en si mismo. En contraste el producto final de un ingeniero es usualmente un dispositivo físico, una estructura o un proceso. Sin ninguna duda, el giroscopio, el satélite metereológico, el radiotelescopio, el electrocardiógrafo, la planta de energía nuclear, la computadora electrónica y el riñon artificial, son productos de la ingeniería. El ingeniero desarrolla estos artefactos mediante el proceso creativo llamado **diseño** (en contraste con la actividad principal del científico: la investigación). Algunos de los intereses primarios del ingeniero, a medida que realiza ese proceso, son la factibilidad económica, la seguridad para la vida humana, la aceptación del público y la manufacturabilidad de sus obras. Por el contrario, los intereses primordiales de un hombre de ciencia, cuando desempeña sus funciones, son la validez de sus teorías, la reproductibilidad de sus experimentos y lo adecuado de sus métodos para observar los fenómenos naturales.

En resumen, la ingeniería como existe en la actualidad, es principalmente el resultado de dos desarrollos históricos que hasta mediados del siglo XIX no estaban esencialmente relacionaos. Uno de ellos fue la evolución, en el transcurso de las diversas épocas, de un especialista que desde entonces fungió como el experto de la sociedad para la creación de complicados dispositivos, estructuras, máquinas y otras obras. El otro desarrollo es más reciente: el acelerado crecimiento de los conocimientos científicos. Aunque su conjunción es relativamente reciente, ya ha producido un importante cambio en la ingeniería. En contraste con la situación del pasado, la ingeniería moderna comprende más ciencia y menos arte, aunque éste esté presente todavía en la forma de creatividad y criterio personales.

EL PROCESO DE DISEÑO

A continuación presentamos el procedimiento general para resolver un problema de ingeniería

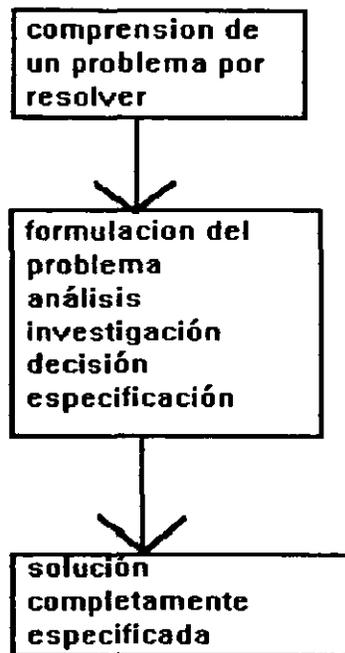
FORMULACION DEL PROBLEMA: el problema de que se trate se define en forma amplia y sin detalles

ANALISIS DEL PROBLEMA: en esta etapa se le define con todo detalle

BUSQUEDA DE SOLUCIONES: las soluciones alternativas se reúnen mediante indagación, invención, investigación, etc.

DECISION: todas las alternativas se evalúan, comparan y seleccionan hasta que se obtiene la solución óptima

ESPECIFICACION: la solución elegida se expone por escrito detalladamente



El proceso de diseño abarca las actividades y eventos que transcurren entre el reconocimiento de un problema y la especificación del mismo que sea funcional, económica y satisfactoria de algún modo. El diseño es el proceso general mediante el cual el ingeniero aplica sus conocimientos, aptitudes y puntos de vista a la creación de dispositivos, estructuras y procesos. Por tanto, es la actividad primordial de la práctica de la ingeniería. Cualquier cosa que sea lo que diseñe un ingeniero; ya sea un generador de energía nuclear, un vehículo submarino, un sistema bélico, una presa, una prensa de imprenta, una planta procesadora de alimentos o un corazón mecánico, realizará ese trabajo mediante el mismo proceso básico de diseño. Ahora presentaremos un detallado modelo verbal de este procedimiento.

FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Se intentaría resolver un problema sin saber en que consiste? Seguramente que no; sin embargo esto es exactamente lo que uno está inclinado a hacer y que difícilmente puede conducir a una solución efectiva. Lo que verdaderamente tiene sentido es conocer tanto el problema que se trata de resolver como saber si vale la pena resolverlo, antes de lanzarse a considerar los detalles. También es conveniente tener una vista panorámica del problema desde el principio, porque una vez que uno se sumerge en los detalles es materialmente imposible tener una amplia perspectiva. Por lo tanto, los objetivos principales de la formulación de un problema son definir en términos generales en que consiste, determinar si merece nuestra atención y obtener una buena perspectiva del problema cuando sea más oportuno y fácil hacerlo. Es obvio que éstas son cosas que deben conocerse al principio. Esta importante fase del proceso de diseño, un hecho cuya importancia no se ve con claridad, requiere solo una pequeña parte del tiempo total dedicado al problema.

Raramente se le presenta el verdadero problema al ingeniero; más bien, él mismo debe determinar en que consiste. Esto suele ser difícil porque su naturaleza a menudo es encubierta por mucha información sin importancia, por las soluciones que se emplean corrientemente, por opiniones que originan confusión y por las formas tradicionales y desventajosas de considerar un problema. Tal situación es empeorada por el hecho de que en la escuela se acostumbra presentar los problemas a los estudiantes de manera absolutamente ajena a la realidad, de modo que los ingenieros noveles carecen de la práctica y aptitud necesarias para definir los problemas. En vista de tales circunstancias y de las consecuencias de una definición descuidada e ineficaz de un problema, corresponde al lector empezar ahora a desarrollar su habilidad en la formulación de problemas reales.

Una tendencia común es la de tratar inmediatamente de hallar posibles mejoras a la solución existente. Lo anterior es exactamente lo que no se debe hacer al atacar un problema: meterse inmediatamente en el proceso de producir soluciones (lo cual tiene su momento adecuado, como se verá después). Obsérvese que al proceder así se está tratando de generar o producir soluciones a un *problema que no se ha definido todavía*. En realidad, este procedimiento resultará muy costoso para la persona que lo emplee.

La solución de un problema no es el problema mismo. Lo anterior parece obvio y, sin embargo, probablemente el lector haría esto mismo: atacar la solución presente y no el problema. Hay una sutil pero importantísima diferencia entre desmenuzar o examinar la solución tratando de eliminar sus inconvenientes, y comenzar con una definición del problema y obtener metódicamente una solución adecuada mediante el proceso de diseño. A fin de cuentas, el segundo procedimiento contribuirá en gran parte al funcionamiento adecuado del diseño logrado.

AHORA YA SE SABE QUE ES LO QUE NO HAY QUE HACER

IMPORTANCIA DE UNA FORMULACION AMPLIA

El tratamiento de problemas que fueron atacados previamente por partes, puede dar excelentes resultados. Estamos rodeados de problemas que no han sido resueltos de manera satisfactoria, principalmente porque sus solucionadores razonaron con la "estrechez de miras" ordinaria y tradicional. Lo anterior se aplica a la enseñanza, los negocios, la medicina y muchos otros campos, así como a la ingeniería. La razón de que se recomiende con particular insistencia la formulación amplia de los problemas es que hay mayor probabilidad de obtener soluciones notablemente mejores. Hay grandes oportunidades para los ingenieros capaces de atacar problemas en una forma amplia, fuera de lo común. El siguiente estudio de un caso ilustra lo que se propugna.

La ciudad X tiene un grave problema de estacionamiento de autos. Cuarenta por ciento de su zona comercial está ocupada por estacionamientos. Esto ha impulsado a los funcionarios de la ciudad a contratar a un ingeniero consultor para diseñar un edificio de varios pisos que sirva para estacionar 600 autos. Será la primera de una serie de edificaciones semejantes que se construirán en el área congestionada.

Antes de especificar los detalles de las instalaciones deseadas, el ingeniero dedica alguna consideración al problema para el cual las edificaciones propuestas son la solución. (Obsérvese que al ingeniero se le dió la solución que idearon los funcionarios de la ciudad para ese problema. Su tarea consiste entonces en adaptar esa solución de manera que sea estructural, económica y funcionalmente adecuada). El ingeniero visualiza el problema fundamental como el de trasladar una gran parte de la población de su lugar de residencia a su sitio de trabajo. Hay una gran diferencia entre esta formulación del problema y la solución *restringida* dada al consultor. Su formulación amplia abre el problema a un gran campo de soluciones prometedoras. Una es un sistema de tránsito de alta velocidad. Por supuesto, en esta formulación realizada por el ingeniero nada impide la posibilidad de un tipo distinto de comunidad urbana que reduzca la necesidad del transporte en masa.

El ingeniero cumple con su deber ético: Informa a los funcionarios de la ciudad que en su opinión el aumentar la extensión de los estacionamientos de la misma no es la solución correcta del problema y que se abstiene de diseñar las instalaciones propuestas. En vez de eso, expone su consideración del problema y algunas soluciones alternativas que se derivan de ella. El adoptar una amplia perspectiva del problema y sostenerla cuando tal actitud es lo mejor para los intereses de su cliente, es una característica de un ingeniero profesional.

¿Con qué amplitud puede formularse un problema? Esta es una decisión que usted tiene que tomar. Una formulación de un problema es un punto de vista: la forma en que usted lo concibe. Puede consistir solo en algunas ideas o unas cuantas notas escritas de prisa. No es irrevocable o inmutable; podrá ser cambiada si se considera necesario o deseable. En consecuencia usted debe formular problemas con amplitud, pues es su prerrogativa y, de hecho, su obligación profesional. Si no se procede de este modo uno se engaña a si mismo y engaña a su cliente. Sin embargo, el idear una formulación amplia de un problema es una cosa y el grado en que uno pueda aplicarla en el resto del proceso de diseño es un asunto completamente distinto. El cumplimiento cabal de una formulación puede ocasionar un conflicto directo con las decisiones ya tomadas por su cliente o patrón, o bien puede conducir a áreas de decisión que son de la responsabilidad de otras personas de la organización.

El grado en que se justifique y pueda uno llevar a cabo una formulación amplia de un problema dependerá del alcance de nuestras responsabilidades o autoridad, de la importancia del problema y de la limitación (si la hay) de tiempo y dinero que se tenga para su resolución.

METODOS DE FORMULACION DE UN PROBLEMA

Un problema puede formularse verbal o esquemáticamente de modo satisfactorio, ya sea en papel o en la mente. En muchos casos bastarán unas cuantas palabras o quizá sea preferible un esquema. El método de la "caja negra" para visualizar un problema es una formulación esquemática. La utilidad de este enfoque puede ilustrarse aplicándolo a un tipo de problema que suele definirse insatisfactoriamente: el de procesamiento de información. La sencillez del método de la "caja negra" encubre su utilidad como ayuda para la resolución de problemas.

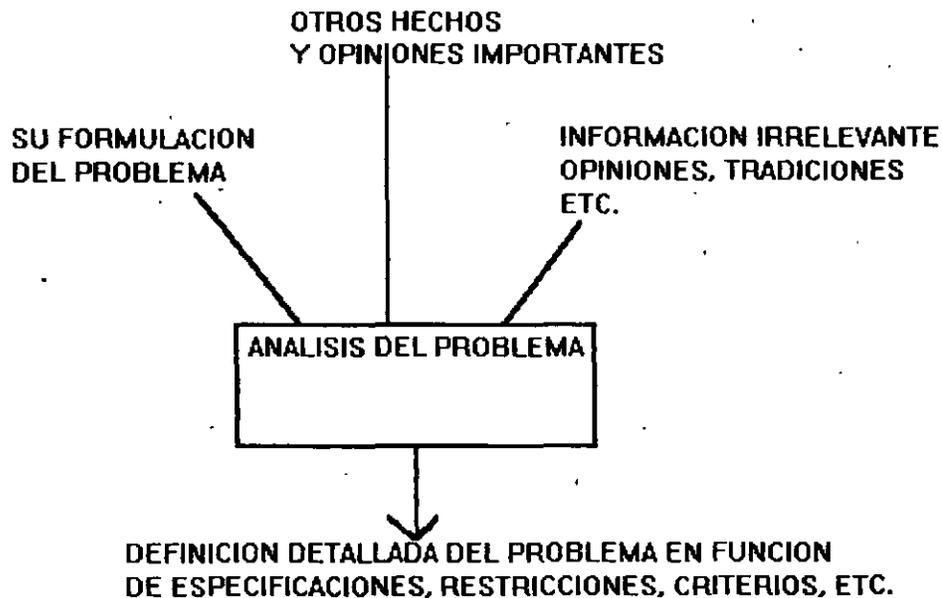
No existe cosa tal como la formulación correcta de un problema determinado, pero si hay, por cierto, reglas más o menos ventajosas utilizables. Lo mejor que puede hacerse es ofrecer guías o pautas que ya se han seguido. Corresponde al lector aprovechar esas guías y su propia experiencia para desarrollar su aptitud de formulación de problemas.

Se ha dicho que un problema bien definido está prácticamente resuelto. Aunque esto es exagerado, sirve para destacar la importantísima naturaleza de esta fase del proceso de diseño. Un problema puede formularse con distintos grados de amplitud. Estos van desde una definición muy amplia que maximiza el número y el alcance de las alternativas que pueden considerarse, hasta una que ofrezca muy poca libertad para elegir posibles soluciones. Entre estos límites hay que hacer la elección.

La "entrada" que interviene en la fase de formulación es una información, vaga y mezclada con hechos sin importancia y confusos, acerca de lo que se necesita o se quiere. La "salida", una provechosa formulación del problema, se convierte en "entrada" para la siguiente fase del proceso de diseño, el análisis del problema.

ANALISIS DEL PROBLEMA

El ingeniero encargado del diseño basa su análisis del problema en cantidad de deliberaciones, investigaciones y consultas, especialmente con los clientes y altos encargados que conocen la problemática a resolver.



RESTRICCIONES

Una restricción es una característica de una solución que se fija previamente por una decisión, por la Naturaleza, por requisitos legales o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema.

No todas las restricciones son aceptadas por el ingeniero. En estas circunstancias el ingeniero tiene que decidir si deberá aceptar esta restricción o bien tratar de que se revoque alguna decisión original.

Por consiguiente el ingeniero probablemente no tendrá que observar o cumplir todas las restricciones impuestas generalmente con la anuencia de quienes las establecieron, pues algunas no podrán ser atendidas y otras podrán satisfacerse solo a un precio exageradamente alto. Por lo tanto no hay que aceptar automáticamente todas las restricciones dadas. Muchas veces una provechosa innovación debe su existencia a un ingeniero que no acepto a ciegas como sólida e irrevocable toda restricción.

VARIABLES DE SOLUCION

Las soluciones alternativas de un problema difieren en muchos aspectos. Las formas en que pueden diferir las soluciones de un problema se llaman variables de solución. La solución final de un problema consiste en un valor especificado para cada una de tales variables: un cierto tamaño, una determinada forma, etc.

Es esencial que el lector se cerciore de que ha entendido bien el propósito de la determinación de las restricciones y variables de solución. El objeto no es conocer todas las formas en que no hay restricción alguna, y posteriormente aprovechar esta libertad en la búsqueda de soluciones.

CRITERIOS

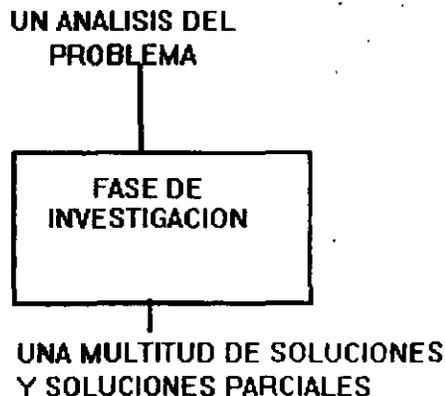
Los criterios que se utilizarán para seleccionar el mejor diseño deben identificarse durante el análisis del problema. Realmente, los criterios cambian muy poco de problema a problema; el costo de construcción o fabricación, la seguridad personal, la confiabilidad, la facilidad de mantenimiento o conservación y otros semejantes se aplican casi en todos los casos. Pero lo que si cambia significativamente es la importancia relativa de cada uno de estos criterios. De ahí que en la mayor parte de los problemas la tarea primordial del ingeniero con respecto a los criterios es conocer la importancia relativa asignada a varios de ellos por personas ajenas y responsables al diseño. Supóngase que la seguridad personal ha de ser un criterio de gran peso en el diseño de un nuevo modelo de cortadora de cesp ed rotatoria. Sabiendo ésto, el proyectista o diseñador considerar a un número mayor de diferentes materiales, mecanismos, tipos de cortadores, métodos de descarga, etc., que los que consideraria de ordinario en su investigación. Un criterio especialmente importante afectar a a los tipos de soluciones que se destacan en la búsqueda de alternativas, y este hecho debe ser conocido antes que principie tal búsqueda.

UTILIZACION

Para que un ingeniero pueda resolver inteligentemente un problema, debe determinar primero la utilización o uso esperados, es decir el grado en que ha de emplearse la solución puesto que tal grado afecta fuertemente el tipo óptimo de ésta.

LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES POSIBLES

Probablemente al lector se le ocurrirán soluciones a medida que define un problema, pero solo como subproductos y no como el objeto de sus esfuerzos. En esta fase del proceso de diseño se buscan activamente las soluciones posibles y uno se lanza a lo que es una verdadera *búsqueda o investigación*, en la mente, en la literatura científica y en el mundo que nos rodea. La vasta acumulación de conocimientos humanos proporciona soluciones ya hechas para algunas partes de la mayoría de los problemas. El buscar tales soluciones es un proceso relativamente directo, que consiste en explorar nuestra memoria, consultar libros, informes técnicos, y aplicar prácticas existentes. Pero hay una segunda gran fuente de soluciones: las propias ideas, que son producto del proceso mental llamado invención. Hay que confiar en alto grado en el propio ingenio para resolver los diversos aspectos de problemas que no son cubiertos por el saber técnico y científico existente. Desafortunadamente, el inventar soluciones no es un procedimiento tan directo y controlable como el de buscar las soluciones hechas; lo anterior puede reconocerse en nuestra propia experiencia en la resolución de problemas: las ideas ordinariamente no se presentan de inmediato cuando uno las desea. En consecuencia, vale la pena dedicar especial atención a mejorar la capacidad inventiva de cada uno.



La inventiva es la facultad de una persona para inventar o idear soluciones valiosas. *La inventiva del Ingeniero o diseñador* dependerá de su actitud mental, sus conocimientos, el esfuerzo que desarrolle, el método que emplee en la busca de ideas y de sus capacidades o aptitudes. (cualidades heredadas que influyen en su inventiva). *Obsérvese que uno mismo controla cuatro de estos cinco factores determinantes; por lo tanto, está dentro de nuestras facultades el mejorar nuestra capacidad inventiva.* Uno puede en cierto tiempo mejorar sus aptitudes y aumentar sus conocimientos. Asimismo uno puede incrementar sus esfuerzos y mejorar notablemente el método de búsqueda de soluciones. Estas serán buenas noticias para todos aquellos que no son genios creativos de nacimiento, pues aunque la aptitud personal no está bajo control de cada uno de nosotros, éste puede compensarse por medio de los cuatro factores restantes, sobre los que sí puede influirse.

TERMINACION PREMATURA DE LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES

Hay una tendencia a suspender la busca de soluciones antes de que sea necesario o deseable hacerlo. Lo anterior es probable que suceda si prematuramente se encarga uno de los detalles o de la evaluación de las soluciones. Por consiguiente:

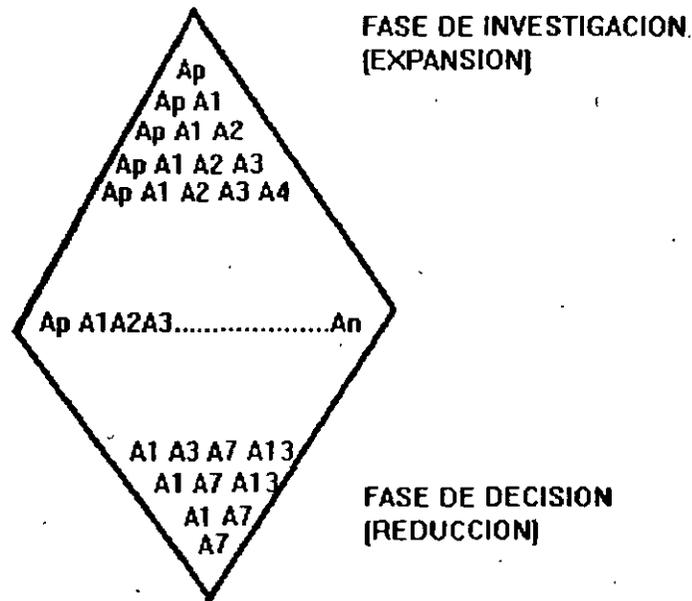
No hay que enfrascarse en los detalles antes de lo necesario. Supóngase que se empieza por considerar los detalles de la primera idea "buena" que se tiene. Para todos los fines prácticos la búsqueda de soluciones habrá terminado aquí y se estará dedicando tiempo a los detalles cuando se deberían buscar otras soluciones básicamente distintas. Además, la preocupación en los detalles de una solución dificulta severamente la capacidad de pensar en otras soluciones notablemente diferentes.

También debe evitarse la evaluación prematura, porque tiene los mismos defectos nocivos que la preocupación prematura en los detalles. Esta es la fase de búsqueda del proceso de diseño; esta seguida por la fase de decisión, en la que predomina la evaluación de alternativas. Por lo tanto, las ideas no deberán quedar sin evaluación pero no podrán descubrirse buenas ideas si uno se preocupa en la evaluación cuando se debían estar buscando mejores soluciones

No hay que apresurarse a juzgar las posibilidades. La mayor parte de nosotros tiene tendencia a descartar ideas que cuando se nos ocurrieron parecían ridículas, inútiles o desventajosas. De este modo dejamos a un lado algunas valiosas posibilidades. *¿Porque tal prisa?* Lo que no parece factible ahora podría muy bien llegar a convertirse en una gran idea de manera que conviene tener la mente abierta. En esta etapa hay que considerar toda idea como candidato a una evaluación posterior.

LA FASE DE DECISION

En la fase de búsqueda se amplía el número y la variedad de las soluciones posibles, como lo indica la parte superior de la figura:



Lo que se necesita ahora es un procedimiento de eliminación que reduzca estas alternativas a la solución preferible, el cual se representa en la figura y se describe en esta sección.

Inicialmente, las soluciones elegibles se expresan solo en términos generales, quizá con palabras o croquis. Después que hayan sido eliminadas las alternativas obviamente deficientes o de menor calidad, con frecuencia por procedimientos de evaluación relativamente rápidos y burdos, se añaden más detalles a las posibilidades restantes, las que se evaluarán mediante métodos más refinados. Este proceso de depuración en varias etapas continuará hasta que surja la solución preferible. A medida que se avanza se evalúan diferentes combinaciones de soluciones parciales para determinar la óptima.

EL PROCESO GENERAL EN LA TOMA DE DECISIONES

Aunque los aspectos específicos varían de un caso a otro, en casi todo problema hay que dar los cuatro pasos siguientes antes de que pueda llegarse a una inteligente decisión de diseño:

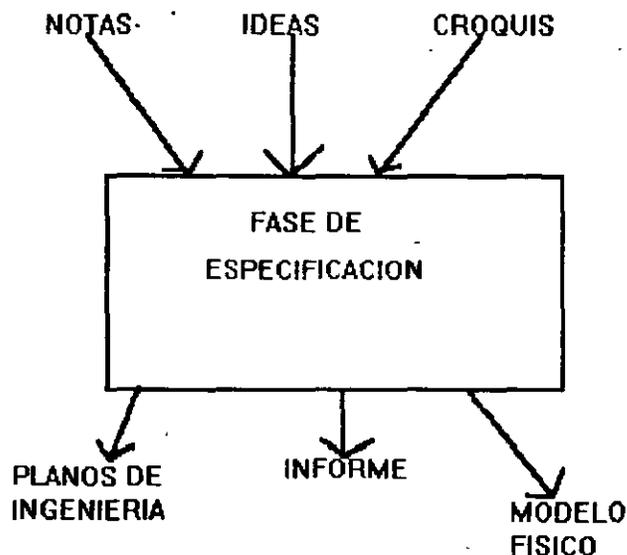
- 1). Seleccionar los criterios y determinar su importancia relativa
 - 2). Predecir el funcionamiento de las soluciones alternativas con respecto a tales criterios
 - 3). Comparar las alternativas sobre la base de los funcionamientos predichos
 - 4). Hacer una elección
1. Por lo general el criterio predominante es la razón beneficio costo, que es la utilidad esperada de una solución con relación al costo de crearla.

Generalmente, para estimar satisfactoriamente la razón beneficio costo debe evaluarse primero un cierto número de subcriterios. En conjunto estos subcriterios determinan el valor de la relación beneficio costo.

2. El predecir cuan bien resultará cada alternativa si es adoptada, es la parte clave y más exigente del proceso de toma de decisiones. Desde luego los funcionamientos predichos deben expresarse en las mismas unidades si han de ser acumulados y comparados. Habrá algunos criterios (los incuantificables) que no se pueden expresar fácilmente con números.

3. Para hacer una elección inteligente entre las alternativas, éstas deben compararse significativamente con relación a los criterios. Al tratar los criterios para los que es factible hacer predicciones monetarias, las cifras pueden tabularse o reunirse de manera que los costos y beneficios puedan compararse fácilmente. Estos procedimientos se deducen de un cuerpo de conocimientos bastante extenso, de fundamental importancia en la ingeniería, que se llama generalmente *economía de ingeniería*.

ESPECIFICACION DE UNA SOLUCION



Los datos de entrada a esta fase son la solución elegida, parte de ella en forma de croquis, apuntes, cálculos, etc. y gran parte de ella todavía en la cabeza del proyectista. Además de ser incompleto, este material está desorganizado y difícilmente en condiciones de poder ser presentado a los jefes y a los clientes.

Falta describir con los detalles suficientes los atributos físicos y las características de funcionamiento de la solución propuesta, de manera que las personas que deben aprobarla, los encargados de su construcción y quienes la manejarán y conservarán, puedan desempeñar satisfactoriamente sus funciones. El hecho de que alguien distinto de nosotros por lo general construya, opere y cuide nuestras obras, hace que adquiera especial importancia la presentación cuidadosa por escrito y la comunicación exacta de ellas.

Los datos de salida de esta fase consisten usualmente de dibujos del proyecto, un informe escrito y posiblemente un modelo físico o icónico tridimensional. Los primeros de estos medios de comunicación, que se llaman a menudo los planos simplemente, son dibujos de la solución cuidadosamente realizados, detallados y acotados.

El segundo medio, el informe técnico, suele ser un documento bastante formal que describe la propuesta con palabras, diagramas y croquis. Este informe también describe el funcionamiento de la solución y proporciona una evaluación cabal de ella. Es por medio de estos informes como la aptitud de expresarse se manifiesta a la gente a la que queremos impresionar favorablemente

A veces se complementarán los planos y el informe con un modelo físico. Este es un medio de comunicación efectivo y de gran ayuda para favorecer la aceptación de la propuesta por nuestros superiores, clientes y el público.

Es probable que esta fase del proceso de diseño comprenda detalles considerables. Los dibujantes y otros auxiliares técnicos pueden librarlo a uno de una parte de la carga; pero, en general, usted debe especificar los tipos y propiedades de los materiales con los que se construirá su obra, así como las dimensiones, métodos de unión o fijación, tolerancia y detalles esenciales semejantes.

CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

ING. ARTURO FLORES ALDAPE.

CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

El Ciclo del Proyecto se inicia precisamente con la identificación de la idea de Proyecto y termina con la administración del mismo, abarca desde que se comienza a estudiar la idea identificada hasta que se tiene la inversión ejecutada y comienza la administración de la empresa. Cabe hacer notar que existen 5 actividades básicas que comprenden el Ciclo de todo Proyecto: Identificación, Formulación, Evaluación, Selección y Administración. Como se verá más adelante la Formulación, Evaluación y Selección de Proyectos son actividades permanentes dentro del Ciclo del Proyecto.

El Ciclo del Proyecto se encuentra ligado al proceso de inversión en sus dos grandes fases: la Preinversión y la Inversión. La Preinversión se caracteriza por ser la fase de investigación y estudio de la futura inversión, el desembolso que se hace está destinado a estudiar la posibilidad de llegar a resultados concretos y que de estos resultados se obtenga el mayor provecho posible. Las etapas que comprenden el Ciclo del Proyecto y que corresponden a la fase de Preinversión son:

1. La Identificación de la Idea y su Análisis.
2. El Estudio Preliminar de Factibilidad.
3. El Estudio de Factibilidad.
4. Los Estudios al Detalle y Otros Estudios.

La fase de Preinversión está compuesta por estudios, de una gran variedad, y por Proyectos de Inversión en su concepción estricta. Asimismo, dicha fase se relaciona, en cuanto al financiamiento de estudios y proyectos, con fondos de Preinversión, cuyo objetivo es promover la inversión apoyada en la formulación de estudios y proyectos. De este modo en algunas otras publicaciones la cuarta etapa de estudios al detalle se identifica con la fase de inversión, suponiendo que la decisión fue ya tomada, sin embargo aún cuando los desembolsos destinados para estudios es posible tomarlos como gastos de inversión o de operación cuando el Proyecto es ejecutado, esto no siempre sucede así. es

decir, que en algunos casos los estudios al detalle sí puede cambiar la decisión de la inversión, además existen otros estudios, de mercadotecnia, de suelos, etc. que son realizados antes de ejecutar nuevas inversiones, siendo en algunos casos financiados por fondos de Preinversión, por lo que se tomarán en cuarto lugar dentro de la fase de Preinversión.

Dichos estudios también se pueden considerar como un puente, una etapa de tránsito entre la preinversión y la inversión, pues a la vez que permiten sentar las bases de la futura empresa, son considerados como una inversión.

1. LA IDENTIFICACIÓN DE LA IDEA.

La primera etapa del Ciclo del Proyecto, identificación de la Idea, fue abordada dentro del tema la generación de Proyectos hasta el punto de tener la idea detectada y haberla sometido a una evaluación previa al análisis de Preinversión, sobre todo cuando el Analista de Proyectos no participó directamente en el proceso de identificación de Proyectos.

Una vez que se tiene la idea identificada se somete a un primer análisis cuyo objetivo es justificar o negar su viabilidad, para lo cual el Projectista se allega, únicamente, de la información que tiene a la mano y elabora un documento llamado Perfil.

Sin el perfil, la idea de proyecto es una abstracción y resulta muy difícil saber si tendrá o no posibilidades de éxito es necesario realizar una investigación somera que arroje claridad sobre los resultados que se obtendrán.

Los aspectos claves en esta etapa que se deben investigar son:

- El Volumen del Mercado.
- Disponibilidad de Materias Primas.
- Tamaño y Tecnología

- Inversión Estimada.
- Beneficios Esperados.
- Marco Institucional.

EL Volumen de Mercado.

El cálculo inicial de la demanda tendrá que estar basado en series estadísticas, detectando la relación entre oferta y consumo, considerando la influencia del Mercado externo, de tal forma que se tenga un dato aproximado de la futura demanda, potencial. Esto también puede ser estimado a partir de un comprador principal, el cual, ha ofrecido adquirir la producción.

Disponibilidad de Materias Primas.

Este aspecto es muy relevante para Proyectos Industriales y Agroindustriales por razones del objetivo que se persigue, la transformación y agregación de valor a la materia prima. La estimación tendrá que estar basada por ejemplo, en datos estadísticos sobre producción, uso del suelo y cartas geográficas, o bien en estudios particulares disponibles u ofrecimiento de productores o proveedores.

Tamaño y Tecnología.

Será necesario estimar la capacidad instalada probable que se requiere, básicamente en función de la demanda y de la disponibilidad de materia prima, así como el tipo de tecnología requerido, si existe en el país o si se necesita importar y su posible costo, por comparaciones o precios unitarios.

Inversión Estimada.

Se requiere tener una idea aproximada del monto de inversión que demandará el Proyecto, para lo cual se estimarían los tres rubros de la misma a partir de comparaciones, actualización de cotizaciones viejas que se tengan a la mano y cálculos gruesos en base a precios disponibles en catálogo.

Beneficios Esperados.

Se deberá especificar cuales son los beneficios que se esperan del proyecto, lo cual obviamente se relaciona con los objetivos que se persiguen con la inversión. Aún cuando en esta etapa no es tan fácil cuantificar los beneficios, por lo menos se debe tener precisado hacia dónde se encaminan y si se trata de sujetos, tener un cálculo aproximado del número de beneficiados. En algunos casos se llega a calcular una corriente de ingresos y egresos con lo cual se habla de utilidades y de rentabilidad contable, sin embargo, en esta etapa no es necesario llegar a estimar indicadores complicados de rendimiento, ni estados proforma, solo se requerirá una estimación gruesa de las utilidades o beneficios esperados.

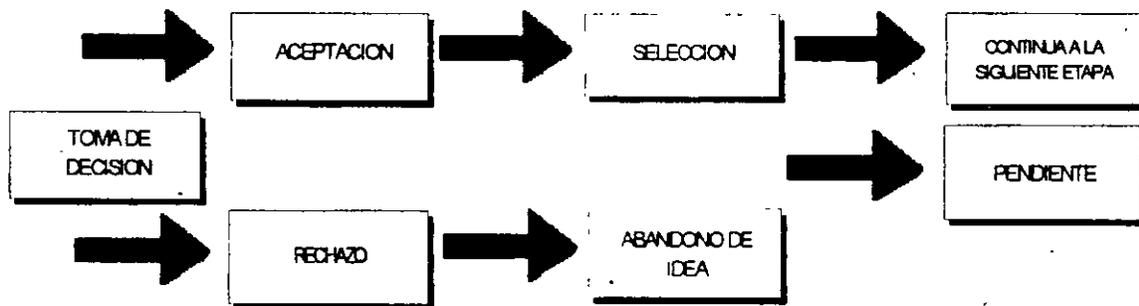
Marco Institucional

Ya sea que se trate de una Proyecto público o privado, necesariamente se vincula con la Política Económica del País y por tanto con el conjunto de sus instituciones. Para el caso del proyecto privado dicha relación será de tipo indicativo o inductivo y para la inversión pública seguramente de obligatoriedad. En este punto se deberán mencionar el tipo de apoyo e incentivos que las instituciones estarán dispuestas a brindarle al Proyecto, o también las restricciones en su caso. Para la Inversión Pública, además, la relación del Proyecto con los objetivos del sector o región y del país en su conjunto que estén trazados explícitamente en Planes o Programas.

Los puntos anteriores comprenden el análisis de la idea de proyecto identificada, siendo la primera etapa del ciclo del proyecto. Dicho análisis desemboca en un documento

comúnmente llamado Perfil. Con este Perfil se inicia también un proceso constante de toma de decisiones y de selección de Proyectos.

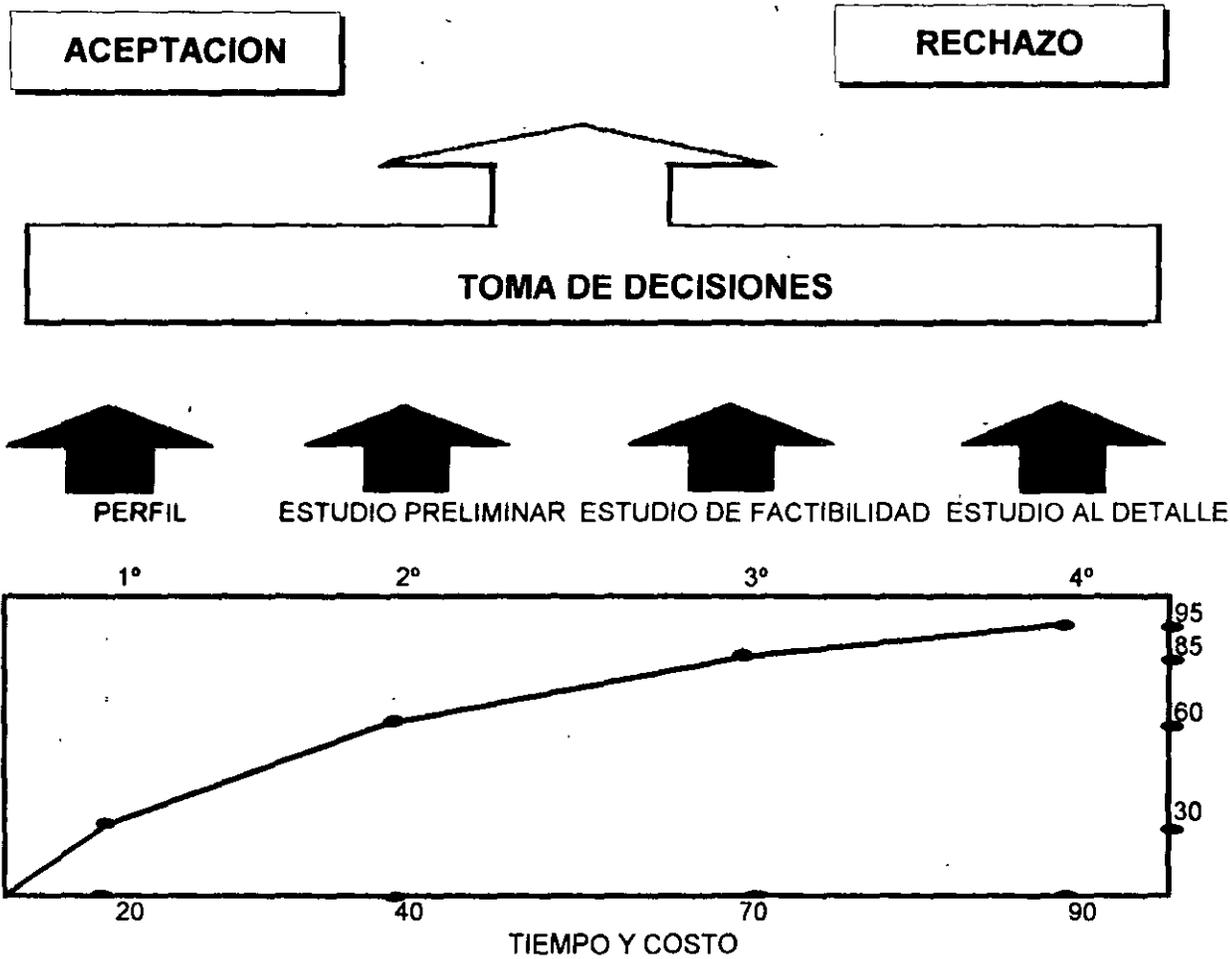
Al contar con los resultados del análisis de la idea y de hecho al finalizar cada una de las etapas de la fase de Preinversión se deberá tomar una decisión la cual se observa en la siguiente gráfica:¹



Gáfica 1

La decisión de continuar con la siguiente etapa, necesariamente implica, en el caso de manejar un conjunto de ideas de proyecto, una selección previa que indique cierta escala de preferencia, debido por ejemplo a que se tengan objetivos claros y un tope de recursos, de forma que algunas ideas aparecerán como más atractivas que otras, siendo entonces sometidas a una nueva investigación, que no es otra cosa más que continuar nuevamente con su formulación y evaluación. de este modo, como se había mencionado al principio, la selección, formulación evaluación son actividades constantes dentro del ciclo del proyecto en la fase de Preinversión.

LAS ETAPAS DEL CICLO DEL PROYECTO Y LA TOMA DE DECISIONES



Gráfica 2

Asimismo, el hecho de continuar con la siguiente etapa, profundizando la investigación, demandará mayores recursos por lo que el costo del estudio se irá encareciendo, pero también se logrará, cada vez más, un mayor grado de certidumbre sobre los resultados del proyecto, asegurándose un menor riesgo al efectuar la inversión, (ver Gráfica 2). Si bien, la relación costo - certidumbre no es precisamente proporcional, si es una relación que sigue la misma tendencia, a menor costo de estudio de Preinversión, la seguridad es también muy baja, se profundiza la investigación el costo se va elevando, pero el grado de seguridad aumenta. Esta situación sería difícil que se diera de otro modo, pues no se podría ir a fondo desde un principio, invirtiendo muchos recursos en la investigación, si no se tiene el menor indicio de que el proyecto es atractivo, siendo que para cuando se demostrara su poca viabilidad ya se habría incurrido en demasiados gastos. Es por esto, que el proceso de gestación y ejecución del proyecto se lleva por etapas, por aproximaciones. No obstante, cabe la posibilidad que en algún momento se lleguen a saltar etapas, esto obedecería a las siguientes razones:

- 1) Contar con demasiada información y experiencia.
- 2) Poca complejidad del proyecto.
- 3) Razones políticas.

En el primer caso se tendría desde el inicio, por diversas razones, bastante información y antecedentes acerca de la idea del proyecto, así como una notoria experiencia en ese tipo de negocios, de tal suerte que el hecho de aprovechar toda esa información y experiencia no representaría en realidad un mayor costo, por lo que tal vez el estudio podría llevarse a nivel de prefactibilidad, saltándose el Perfil o de éste elaborar el de factibilidad.

En el segundo caso, es cierto que se puede tener proyectos de menor complejidad, por ejemplo algunos agropecuarios y de servicios, que tal vez no requerirán estudios tan detallados para su ejecución, por lo que del nivel de factibilidad pueden pasar a la ejecución directa. En otros casos se pueden presentar un conjunto de proyectos modulares, los cuales pueden ser adaptados a diversas zonas, en este caso es probable que no todos atraviesen por un estudio preliminar, sino pasar de la idea identificada a la factibilidad.

En el tercer caso, la razón de saltarse etapas no respondería a otra cosa más que a la imposición de una decisión basada directamente en el poder político, situación que en ocasiones desemboca en trágicas consecuencias, elefantes blancos, pero que sin embargo no es del todo posible evitar. El móvil puede obedecer a presiones sociales, políticas o a intereses económicos, en este caso con la sola idea del proyecto se procede a realizar la inversión. Este tercer caso se presenta sobre todo en el sector público, donde el "Proyecto", que no es más que una idea o Perfil, ya que ha sido presupuestado, por lo que para no dejar esos recursos sin gastar se ordena su ejecución, pues ya se tiene la partida autorizada, sin embargo atrás de dicha autorización existe una laguna en la concepción y evaluación de lo que es un proyecto de inversión y su ciclo de vida.

2. PRELIMINAR DE FACTIBILIDAD.

Con respecto a la segunda etapa, estudio preliminar de factibilidad o prefactibilidad² estará enfocado a llevar la investigación, iniciada en el Perfil, al manejo y análisis de diferentes opciones o alternativas, resaltando la investigación sobre todo en aquellos aspectos que fueron tratados muy superficialmente en el análisis de idea.

La posibilidad de encontrar opciones y de investigar esas opciones de la idea original, tratada ya a nivel de Perfil, se debe contemplar en esta etapa del ciclo. El hecho de buscar alternativas, está implicando en la mayoría de los casos, dar finalmente soluciones diferentes, por ejemplo: cuando se trata de aprovechar un recurso (suelo, agua, pasto, etc.) se pueden investigar las diversas alternativas de su aprovechamiento; cuando se trata de darle valor agregado a un producto de origen primario, también se contemplan diferentes grados en su industrialización o comercialización; cuando se trata de problemas derivados de la planta en operación, como incrementos de producción, sustitución de equipo, nuevos diseños, etc., se plantean igualmente alternativas, en todos los casos es menester encontrar esas opciones, ya que en la última etapa del ciclo se deberá manejar la mejor de ellas solamente.

² El término prefactibilidad ha sido criticado por la incorrecta posición del prefijo, no obstante, se ha difundido tanto entre los proyectistas que ha adquirido validez por costumbre.

Los aspectos que se abordan en el estudio preliminar de factibilidad son:

- Antecedentes del Proyecto.
- Aspectos de Mercado y Comercialización.
- Aspectos Técnicos.
- Aspectos Financieros.
- Evaluación del Proyecto.
- Aspectos Organizativos.
- Conclusiones y Recomendaciones.

Para iniciar la formulación del estudio preliminar, lógicamente se tendrá que partir de la información contenida en el Perfil, pero además se tendrá que recurrir a información que hasta el momento no está disponible a la mano. En algunos casos el Perfil marca el tiempo, costo y fuentes de información de los aspectos claves, facilitando la tarea al proyectista en esta etapa.

Antecedentes del Proyecto

En este punto se hará un resumen de todos los aspectos que dieron vida a la idea de proyecto, mencionando todas las personas e instituciones involucradas hasta el momento, resaltando aquellas situaciones que pudieran facilitar o restringir su viabilidad.

Aspectos de Mercado y Comercialización.

No es necesario gastar recursos en toda una investigación de muestreo y encuestas directas, sólo se deberá reforzar la información estadística, destacando el análisis de las

principales variables que están en juego, siendo la intención precisar mejor los volúmenes probables de venta y sus correspondientes precios e ingresos derivados.

Aspectos Técnicos.

En este rubro se deberá profundizar el examen sobre la disponibilidad de materias primas con mayor apoyo estadístico, la ubicación del proyecto ahora deberá definirse con base en opciones de lo cual el tamaño será redefinido, así como el aspecto de proceso y tecnología. Todos estos aspectos deberán permitir precisar mejor los desembolsos que acarreará el proyecto, pudiendo solicitarse algunas cotizaciones para mayor precisión.

Aspectos Financieros.

En esta etapa es necesario cuantificar la corriente de ingresos y la corriente de egresos, desde las inversiones desagregadas que demandará el proyecto, hasta sus gastos de operación, incluyendo, en caso de recibir financiamiento, el pago de intereses y la amortización probable del capital. Todo esto se podrá resumir en un flujo de fondos del proyecto, y en los estados financieros proforma.

Evaluación del Proyecto.

La evaluación del proyecto en esta etapa es imprescindible, por una lado, desde el punto de vista financiero, manejando tanto los indicadores más sencillos de calcular como los de flujos descontados y, por el otro lado, la evaluación social de acuerdo con los objetivos y metas en las cuales se inscribe el proyecto, pudiéndose manejar algunos indicadores de impacto económico, social y ecológico. No se debe evaluar el proyecto con metodologías laboriosas y difíciles, el objetivo es contar con indicadores de evaluación que midan su rendimiento y beneficios esperados para la región o sector en que se ubica.

Aspectos Organizativos.

Es pertinente en esta etapa aclarar el tipo de organización que tendrá la futura empresa, así como el número de socios o entidades que participarán directamente en la conformación de la misma, sobre todo ligado a las cuestiones del financiamiento.

Cabe aclarar, que el hecho de haber detectado más de una alternativa, no necesariamente implica estudiar todos los aspectos anteriores por separado para cada una, pues dependiendo del caso algunos aspectos serán casi iguales en ambas, por ejemplo la localización del proyecto, el universo del mercado, etc., acentuándose las diferencias en los resultados de la evaluación y sus respectivos indicadores. Recuérdese en este sentido que el objetivo de la presente etapa es encontrar la mejor alternativa del proyecto de acuerdo con los objetivos que persigue, esbozados desde la idea identificada, ya sea de tipo económico, social o político.

Al concluir el estudio preliminar se toma, igual que en la etapa anterior, una decisión sobre la conveniencia de proseguir con los estudios o bien abandonarlos por no presentar muestras de conveniencia, (ver Gráfica 2). Los estudios preliminares que resultaron aceptables deberán pasar por una selección para tener un orden que de paso a la etapa de factibilidad.

3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

El estudio de factibilidad es la tercera del Ciclo del Proyecto y una de las más importantes, pues en este nivel es posible tomar una decisión de mayor trascendencia en el manejo de los recursos. Dicho estudio está enfocado al análisis de la alternativa más atractiva estudiada en la etapa del estudio preliminar, abordando en general los mismos aspectos, pero con mayor profundidad y dirigidos a la opción más recomendable.

Se deberá poner énfasis en los siguientes temas:

Estudios de Mercado y Comercialización.

Se pondrá cuidado en especificar perfectamente el bien o servicio, tener bien delimitado el universo consumidor, haber investigado la oferta y demanda en forma más directa (muestreos, entrevistas, cuestionarios, etc.), proponer un sistema de comercialización y fijar una política de ventas y precios.

Estudios de la Disponibilidad de Materias Primas e Insumos.

Se había comentado que este aspecto es básico en los proyectos agroindustriales, por lo que en esta etapa debe tratarse por separado destacando: las condiciones de la producción en cuanto a márgenes de ganancias, apoyos institucionales, organización, etc., destino de la producción; precios de venta y adquisición localización geográfica, períodos de disponibilidad, volúmenes disponibles para el proyecto y compromisos de abasto.

Localización y Tamaño.

Es necesario definir el sitio preciso en donde se ubicará el proyecto, manejando un análisis de diferentes lugares en donde se consideren las principales variables en juego. El tamaño deberá estar analizado contemplando por lo menos dos opciones y manejando todos sus factores condicionantes, esbozando el programa de producción o de servicios.

Ingeniería de Proyectos.

Este aspecto es típico en proyectos industriales, en esta etapa debe quedar terminada toda la ingeniería básica, poniendo énfasis en el proceso, tipo de tecnología y origen, requerimientos exactos de materias primas, mano de obra y servicios, así como la obra civil, todo apoyado en cotizaciones de dos o tres proveedores y planos. También se debe acompañar el cronograma de construcción, instalación y puesta la distribución en planta, los balances de materiales y los diagramas de flujo.

Para el caso de los proyectos agropecuarios se hable de un manejo de la explotación o de un desarrollo de los cultivos, en vez de ingeniería. Para los proyectos de servicios se habla de una descripción y funcionamiento de la operación del servicio.

Inversiones y Financiamiento.

En este punto es clave el cálculo del capital de trabajo a detalle, preferentemente a partir del movimiento de inventarios, así como el tener bien definido el financiamiento del proyecto y las condiciones en que se otorga, especificando la manera cómo el proyecto cubrirá sus deudas.

Presupuestos de Ingresos y Egresos.

Los datos registrados en cada presupuesto tendrán que estar perfectamente soportados en un anexo, además se marcará la clasificación de costos, gastos y el punto de equilibrio financiero.

Proyecciones financieras.

Se elaboran los estados financieros proforma como lo son el estado de resultados, el origen y aplicación de fondos, el balance general y el flujo de caja o proyección financiera, si la empresa ya operó se anexarán los estados financieros auditados de los últimos tres ejercicios.

Evaluación Financiera.

Se harán los dos tipos de análisis para medir la rentabilidad del proyecto, el contable y el de valores descontados, incluyendo un análisis de sensibilidad de los aspectos nodales que pueden afectar los beneficios del proyecto

Evaluación Económica-Social.

En esta etapa del ciclo es menester efectuar una evaluación que mida el impacto del proyecto hacia afuera, en la economía y la sociedad. El análisis económico-social puede ser abordado a partir del manejo de precios sociales y su enfoque Beneficio-Costo, traducido en diversos indicadores. Además puede medirse en función de los grandes agregados (Ingreso, Valor Agregado, etc.) y también por medio de objetivos definidos en el sector o región, diseñando una metodología para el caso, de no existir, la cual se deriva de los planes y programas en los cuales se inscribe el proyecto y a los cuales pretende apoyar. Además hacer una evaluación del impacto ambiental que provocará la operación del proyecto.

Organización del Proyecto.

El tipo de organización y la forma de administración que se llevará a cabo deben estar descritas y definidas, siendo congruentes con el tipo de proyecto y de objetivos que pretende, anexando el organigrama de la empresa.

Recomendaciones para la Implementación del Proyecto.

Es importante especificar claramente todas aquellas recomendaciones pertinentes detectadas por los proyectistas para la buena ejecución y éxito del proyecto, advirtiendo su significado, como una forma de alentar sobre los factores o aspectos que puedan influir decididamente en la implementación del proyecto.

Al concluir el estudio de factibilidad igualmente se tomará una decisión de aceptación o rechazo, si el proyecto no requiere estudios al detalle, seguramente se pasará a la inversión directamente para comenzar su ejecución, si el proyecto requiere estudios mas detallados se pasará a la siguiente etapa antes de efectuar la inversión, aún cuando estos estudios se consideren posteriormente como una inversión.

4. ESTUDIOS AL DETALLE Y OTROS ESTUDIOS.

La última etapa de la fase de preinversión o puente a la inversión la constituyen los estudios detallados y, en algunos casos, estudios complementarios. En el presente trabajo todos estos estudios se consideran aún dentro de la preinversión no tanto porque en ocasiones todavía puedan influir en las decisiones, sino además por estar ubicados en un momento anterior a la inversión propiamente como tal y, cuando se recibió crédito, estar ligado a fondos de preinversión.

En los estudios al detalle se incluye: el proyecto de ingeniería al detalle que puede contener especificaciones de diseños, memorias de cálculo, planos y diagramas al detalle, análisis de propuestas, etc., además elaboración de láminas y maquetas, adaptación de tecnología y estudios de prospección. En el rubro de otros estudios, éstos tal vez no respondan precisamente a la necesidad de lo detallado, sino de los complementario, como pueden ser estudios de mercadotecnia, censos económicos, muestreo de materiales, análisis de materiales y otras investigaciones que demanden después de la etapa de factibilidad, teniendo la intención de apoyar o reforzar algún aspecto que pueda parecer insuficiente o dudoso.

De esta forma concluye la fase de preinversión y el proyecto pasa ahora a la fase de inversión, continuando con su ciclo.

Dicha fase se integra por las siguientes etapas:

- 1) Ejecución del Proyecto.
- 2) Puesta en Marcha.
- 3) Administración.

5. EJECUCIÓN

En esta etapa es realmente cuando se comienza a gastar físicamente en el proyecto, es decir, la inversión fija contemplada empieza a ser realidad, a la vez seguida por todos los gastos intangibles, hasta llegar el capital de trabajo, principalmente los inventarios previos a la operación.

6. PUESTA EN MARCHA.

Esta etapa inicia con el entrenamiento y capacitación del personal, realizando las primeras pruebas de funcionamiento de la empresa hasta alcanzar una operación que se considere normal.

7. ADMINISTRACIÓN.

Esta es la última etapa del proyecto y está referida únicamente al planteamiento y control de la operación inicial, con lo cual el proyecto termina dando paso a una empresa en operación, que puede estar dedicada a la producción de un bien o a la prestación de un servicio, de acuerdo con los objetivos originalmente trazados.

El proyecto como estudio termina cuando se convierte en una realidad expresada como empresa pública o privada. En algunos estudios se considera a la evaluación ex-post, de resultados, como la última etapa del ciclo. Esta visión es correcta si el proyecto fue generado dentro del sistema de planeación, teniendo como finalidad dicha evaluación un seguimiento que permita retroalimentar el proceso de identificación y ejecución de proyectos.

**PLANEACION E INTEGRACION DE
PROYECTOS INSTITUCIONALES
MEDIANTE EL MARCO LÓGICO.**

ING. ARTURO FLORES ALDAPE.

PLANEACION E INTEGRACION DE PROYECTOS INSTITUCIONALES MEDIANTE EL MARCO LÓGICO.

1. GENERALIDADES.

El marco lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño y ejecución de proyectos. Su propósito es el de brindar estructura al proceso de planificación y de comunicar información esencial relativa al proyecto. Puede utilizarse en todas las etapas de preparación del proyectos: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluación ex-post. Debe elaborarse con la participación inicial del equipo de la institución, y luego evolucionar con la participación activa del prestatario, de sus consultores, del equipo de proyecto, de la representación del ejecutor. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

El método fue elaborado originalmente como respuesta a tres problemas: (1) La planificación de proyectos carecía de precisión, con objetivos múltiples que no estaban claramente relacionados con las actividades de proyecto. (2) Los proyectos no se ejecutaban con éxito, y el alcance de la responsabilidad del gerente del proyecto no estaba claramente definida por los factores fuera de su control. (3) No había una imagen clara de como luciría el proyecto si tuviese éxito, y los evaluadores no tenían una base objetiva para comparar lo que se planteo con lo que sucedió realmente.

El método del marco lógico encara estos problemas y provee además una cantidad de ventajas sobre enfoques menos estructurados

- 1) Aporta una terminología uniforme que sirve para eliminar ambigüedades;
- 2) Aporta un formato para llegar a acuerdos acerca de los objetivos, metas y riesgos del proyecto que comparten en la institución, los supervisonres y el ejecutador.

- 3) Suministra un temario analítico común que pueden utilizar el responsable, los consultores y el equipo de proyecto para elaborar tanto el proyecto como el informe de proyecto.
- 4) Enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos y puede acortar documentos de proyecto y perfiles en forma considerable;
- 5) Suministra información para elaborar en forma lógica la estructura de la unidad de ejecución del proyecto;
- 6) Suministra la información para la ejecución, monitoreo y evaluación del proyecto.
- 7) Proporciona un formato para expresar toda esta información en un solo cuadro.

2. **ESTRUCTURA.**

El marco lógico se presenta como una matriz de cuatro por cuatro (ver Figura 1). Las columnas suministran la siguiente información.

- 1) Un resumen narrativo de la jerarquía de objetivos.
- 2) Indicadores (Resultados específicos a alcanzar)
- 3) Medios de Verificación.
- 4) Supuestos (Riesgos)

Las filas de la matriz presentan información acerca de Metas, indicadores, medios de verificación e hipótesis en cuatro momentos diferentes en la vida del proyecto:

- 1) Meta alcanzada luego de que el proyecto está en funcionamiento.

- 2) Propósito logrado a la terminación del proyecto.
- 3) Componentes entregados en el transcurso de la ejecución del proyecto.
- 4) Actividades requeridas para completar los componentes a ser entregados.

LA ESTRUCTURA DEL MARCO LÓGICO.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>META La <u>Meta</u> es una definición de como el proyecto o programa contribuirá a la solución del problema (o problemas) del sector.</p>	<p>Los indicadores miden los resultados de mejora que el proyecto logrará <u>luego de que haya estado en funcionamiento</u> durante una cantidad significativa de tiempo. Los indicadores son específicos en términos de cantidad, calidad y tiempo.</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes de información que un evaluador puede utilizar para verificar que los objetivos se <u>lograron</u>. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc.</p>	<p>Los supuestos indican los eventos, las condiciones o las decisiones importantes necesarias para la <u>"sostenibilidad"</u> (continuidad en el tiempo) de los objetivos de la Meta.</p>
<p>PROPÓSITO. El <u>propósito</u> es la definición de la contribución que el proyecto realizará para el logro de la Meta. Declara lo que se logrará, al terminar la ejecución.</p>	<p>Los indicadores miden los resultados <u>que se alcanzarán al final de la ejecución del proyecto</u> si el proyecto se ejecuta en forma exitosa. Cada indicador especifica cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes que el ejecutor y el evaluador pueden consultar para ver si los objetivos se <u>están logrando</u>. Pueden indicar que existe un problema y sugieren la necesidad de cambios en los componentes del proyecto. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc.</p>	<p>Los supuestos indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que <u>están fuera del control del gerente de proyecto</u> (riesgos) que tiene que ocurrir para que el proyecto logre la meta.</p>
<p>COMPONENTES. Los <u>componentes</u> son las obras, servicios, asistencia técnica y capacitación que se requiere que complete el ejecutor del proyecto de acuerdo al contrato. Estos deben expresarse en trabajo terminado. (sistemas instalados, gente capacitada, etc.)</p>	<p>Los indicadores son descripciones breves, pero claras de <u>cada uno de los Componentes que tiene que terminarse durante la ejecución</u>. Cada uno debe especificar cantidad, calidad y oportunidad de las obras, servicios, etc., que deberán entregarse.</p>	<p>Este casillero indica donde el evaluador puede encontrar las fuentes de información para verificar que las cosas que han sido contratadas han sido entregadas. Las fuentes pueden incluir inspección del sitio, los informes del auditor, etc</p>	<p>Los supuestos con los acontecimientos, las condiciones o las decisiones (fuera del control del gerente de proyecto) que tiene que ocurrir para que los componentes del proyecto alcancen el Propósito para el cual se llevaron a cabo.</p>
<p>ACTIVIDADES (TAREAS). Estas <u>Actividades</u> son las tareas que el ejecutor tiene que cumplir <u>para completar cada uno de los Componentes del proyecto</u>. Se hace una lista de actividades en orden cronológico para cada Componente. Las actividades son aquellas que realizará la unidad ejecutora.</p>	<p>Este casillero contiene el presupuesto para cada Componente a ser entregado en el proyecto</p>	<p>Este casillero indica donde un evaluador puede obtener información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado. Normalmente constituye el registro contable de la unidad ejecutora.</p>	<p>Los supuesto son los acontecimientos, condiciones o decisiones (fuera del control de gerente de proyecto) que tiene que suceder para completar los Componentes de proyecto.</p>

3. RESUMEN NARRATIVO DE LA JERARQUÍA DE OBJETIVOS.

3.1 Meta

Cada proyecto de la Institución es la respuesta a un problema que se ha detectado.

La Meta de un proyecto es una descripción de la solución al problema que se ha diagnosticado. Si, por ejemplo, el problema principal en el sector de salud es una alta tasa de mortalidad materna e infantil en la población de menores ingresos, la Meta sería reducir la tasa de mortalidad materna e infantil en esa población.

Deben enfatizarse dos cosas acerca de la Meta. Primero, no implica que el proyecto, en sí mismo, será suficiente para lograr la Meta. Es suficiente que el proyecto contribuya al logro de la Meta. Segundo, la definición de la Meta no implica que se logrará poco después de que el proyecto esté en funcionamiento. Es una Meta a largo plazo al cual contribuirá la operación del proyecto.

Idealmente, el equipo institucional debe identificar la Meta durante la preparación del Documento de Programación Institucional y la Misión de Programación y precisarse durante la Misión de Identificación. Diversos proyectos o medidas pueden contribuir a la solución de los problemas que han sido identificados. Es improbable que un proyecto, en sí mismo, resuelva el problema o problemas. En el contexto del enfoque del Marco Lógico, el propósito de la Misión de identificación es identificar cuál, de una cantidad de proyectos alternativos, contribuirá en mayor medida (o de una manera más efectiva en términos del costo) a la solución.

3.2 Propósito.

El propósito es el resultado esperado al final del periodo de ejecución. Es el cambio que efectuará el proyecto. El título del proyecto debe surgir directamente de la definición del Propósito. El marco lógico requiere que cada proyecto tenga solamente un Propósito. La razón de ello es claridad. Si existe más de un Propósito, hay ambigüedad. Si hay más de un Propósito puede surgir una situación de "trade-

offs" (se aproxima más a un objetivo al costo de alejarse de otro). En tal situación el ejecutor puede escoger perseguir el Propósito que él percibe como el de mayor importancia, o el más fácil de lograr, o el menos costoso. Esto sin embargo, puede no ser el Propósito que la Institución concibieron como el más importante.

Un último punto (que puede parecer paradójico) es reconocer que el logro del Propósito del proyecto está fuera del control del gerente de proyecto o el ejecutor. El gerente de proyecto tiene la responsabilidad de producir los Componentes (las obras físicas, las cooperaciones técnicas y la capacitación). Sin embargo, otras personas tienen que utilizar estos Componentes para lograr el Propósito del proyecto. Esta gente está más allá del control del gerente del proyecto. Por ejemplo, en un proyecto de irrigación el gerente del proyecto tiene la responsabilidad de construir obras de irrigación y asegurarse que el agua corra por ellas. El puede tener la responsabilidad de instruir a los granjeros en cómo utilizar el agua y cómo lograr cultivos con el agua, pero él no puede tener la responsabilidad del Propósito del proyecto: el aumento de la producción agrícola. Esto está fuera de su control. Los granjeros pueden no estar dispuestos a cambiar sus prácticas; puede haber una sequía que reduzca el agua disponible para las obras; una plaga o una peste puede atacar el área. El gerente de proyecto no puede ser responsable de éstas cosas.

Muchas operaciones que realiza la Institución, tienen más de un propósito. Cuando este es el caso, el enfoque requiere más de un marco lógico: un marco maestro del programa con su Meta y Propósito y dos o más marcos subordinados. La Meta de cada uno de los marcos subordinados es idéntico al Propósito del programa (marco maestro), pero cada uno tiene su Propósito específico. El proyecto trata cada Propósito por separado (a menudo se le llama "subproyecto" o "subprograma") con su propio marco lógico. La ventaja del sistema es que vincula estrechamente los proyectos individuales con el Propósito del programa, pero se concentra en cada uno de los ejecutores, que normalmente son independientes, sobre la información que precisa para ejecutar su proyecto sin agregar Componentes que no son de relevancia para lograr el Propósito del proyecto.

3.3 Componentes.

Los componentes son las obras, estudios, servicios y capacitación específicos que se requiere que produzca el gerente del proyecto dentro del presupuesto que se le asigna. Cada uno de los Componentes del proyecto tienen que ser necesario para lograr el Propósito, y es razonable suponer que si los Componentes se producen adecuadamente, se logrará el Propósito. Se debe hacer una lista de los Componentes en orden de importancia para el logro del Propósito del proyecto. Esto se hace de manera que si no hay fondos suficientes (limitaciones presupuestarias, sobrecostos de proyecto, etc.) el gerente o el ejecutor tendrán una indicación clara de cuáles Componentes son menos críticos y deben cortarse primero. El gerente de proyecto es responsable de la producción de los Componentes de proyecto. Los Componentes son el contenido del contrato del proyecto. Deben expresarse claramente. En el marco lógico, los Componentes se definen como resultados, vale decir como obras terminadas, estudios terminados (y posiblemente conclusiones instrumentadas), capacitación terminada.

3.4 Actividades.

Las Actividades son las tareas que el ejecutor tiene que llevar a cabo para producir cada Componente. Es importante elaborar una lista detallada de Actividades debido a que es el punto de partida del plan de ejecución. Cada actividad se consigna en un gráfico de Gantt (diagrama de barras)³ y se estima del tiempo que toma su ejecución. La ejecución por consiguiente se vincula en forma directa con el diseño de proyecto.

3.5 Evaluación de la columna de objetivos.

Se construye el marco lógico de forma tal que se pueden examinar los vínculos causantes de abajo para arriba. Si el proyecto está bien diseñado, lo que sigue es válido:

³ Cuando sea necesario este gráfico se puede complementar con un diagrama de ruta crítica.

- Las Actividades especificadas para cada Componente son necesarias para producir el Componente;
- Cada Componente es necesario para lograr el Propósito del proyecto;
- No falta ninguno de los Componentes necesarios para lograr el Propósito del proyecto;
- Si se logra el Propósito del proyecto, contribuirá al logro de la Meta;
- Se indican claramente la Meta, el Propósito, los componentes y las Actividades;
- La Meta es una respuesta al problema más importante

4. INDICADORES PARA LA JERARQUÍA DE OBJETIVOS.

4.1 Indicadores de Meta y de Propósito.

Los indicadores hacen específicos los resultados esperados en tres dimensiones: cantidad, calidad y tiempo. El Propósito de un proyecto podría ser hacer que las condiciones sanitarias en las aguas ribereñas cumplan con las normas sanitarias y el indicador podría ser reducir el recuento promedio de coliformes totales por debajo de 1000 por 100 ml en una playa específica para 1998. Tal indicador es inequívoco. Enfoca al gerente de proyecto en un objetivo cuantitativo, mensurable, de menos de 1000 coliformes totales por 100 ml., más bien que las alternativas posibles (coliformes fecales o enterococos). Especifica la calidad (en este caso de la playa donde tiene que lograrse el resultado), y expresa cuándo se esperan los resultados.

Aunque hay varios indicadores potenciales de resultados esperados, el marco lógico debe especificar la cantidad mínima necesaria para concluir que el objetivo (del Propósito o Meta) se ha logrado. Los indicadores deben medir el cambio que

puede atribuirse al proyecto, y deben obtenerse a costo razonable, preferiblemente de las fuentes de datos existentes. Los mejores indicadores contribuyen a asegurar una buena administración del proyecto. Son los indicadores principales de los resultados y permiten que los gerentes de proyecto decidan si serán necesarios componentes adicionales o correcciones de rumbo para lograr el Propósito del proyecto.

En algunos proyectos, puede ser difícil encontrar indicadores mensurables. A veces pueden ser adecuados indicadores indirectos. Sin embargo, los indicadores mensurables obviamente no deben determinar el diseño del proyecto. Tal como indicara alguna vez E. J. Mishan, "es mejor tener una medida bruta del concepto justo, que una medida perfecta del concepto erróneo".

4.2 Indicadores de los Componentes.

Los indicadores de los Componentes son descripciones breves de los estudios, capacitación y obras físicas que suministra el proyecto. La descripción debe especificar cantidad, calidad y tiempo. Por ejemplo, un proyecto de educación podría especificar 10 escuelas técnicas, ubicadas en ciudades específicas, cada una con una capacidad de 1.000 estudiantes por año, y con el equipamiento especificado por las normas (o consignado en el anexo al informe de proyecto).

4.3 Indicadores de Actividades

El presupuesto del proyecto aparece como el indicador de Actividad en la fila correspondiente. El presupuesto se presenta por el conjunto de actividades que generan un Componente. Los Componentes se consignan por orden de importancia para el logro del propósito del proyecto, de manera que el presupuesto se presenta en el mismo orden. Esta presentación hace más sencilla la realización de modificaciones. Si, en la construcción de un borrador de marco lógico, se evidencia que el costo estimado del proyecto excede los recursos disponibles, será necesario realizar modificaciones. Una modificación posible consiste en eliminar uno o más de los componentes de prioridad más baja. Estos son fáciles de identificar dado que se consignan los componentes por orden de prioridad (si el marco lógico está bien

construido, esto también significa disminuir el alcance de alguno de los indicadores de propósito). En forma alternativa, la necesidad de reducir el costo del proyecto puede significar una disminución del alcance del proyecto, lo que llevará a reducciones en diversos componentes y una disminución correspondiente en los indicadores cuantitativos del propósito.

4.4. Evaluación de la columna de los indicadores

Al revisar la columna de los indicadores debe verificarse que: (1) los indicadores de Propósito no sean un resumen de componentes, sino una medida del resultado de tenerlos componentes en operación; (2) los indicadores de propósito midan lo que es importante; (3) todos los indicadores estén especificados en términos de cantidad, calidad y tiempo; (4) los indicadores para cada nivel de objetivo sean diferentes a los indicadores de otros niveles; (5) el presupuesto sea suficiente para llevar a cabo las Actividades identificadas.

5. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

El marco lógico indica dónde pueden obtener información acerca de los indicadores el ejecutor o el evaluador. Ello obliga a los planificadores del proyecto a identificar fuentes existentes de información o a hacer provisiones para recoger información, quizás como un componente del proyecto (con sus actividades y presupuestos propios). No toda la información tiene que ser estadística. La producción de componentes puede verificarse mediante una inspección visual del especialista. La ejecución del presupuesto puede verificarse con los recibos presentados para reembolso o como justificación para volver a integrar el fondo rotativo

6. SUPUESTOS

Cada proyecto comprende riesgos ambientales, financieros, institucionales, sociales políticos climatológicos u otros factores que pueden hacer que el mismo

fracase. El marco lógico requiere que el equipo de diseño de proyecto identifique los riesgos en cada etapa, Actividad, Componente, propósito y Meta. El riesgo se expresa como un supuesto que tiene que ser cumplido para avanzar el nivel siguiente en la jerarquía de objetivos. El razonamiento es el siguiente: si llevamos a cabo las Actividades indicadas y ciertos supuestos se cumplen, entonces produciremos los componentes indicados. Si producimos los Componentes indicados y otros supuestos se cumplen, entonces logramos el Propósito del proyecto. Si logramos el Propósito del proyecto, y todavía se siguen demostrando los supuestos ulteriores, entonces contribuiremos al logro de la Meta. Los supuestos representan un juicio de probabilidad de éxito del proyecto que comparten el equipo de diseño del proyecto, la Institución del Banco, y el ejecutor, que debe participar en el proceso de diseño del proyecto.

Los riesgos (o supuestos) del proyecto tienen una característica importante: los riesgos se definen como que están más allá del control directo del gerente de proyecto. El equipo de diseño de proyecto se interroga que podría ir mal a cada nivel. Al nivel de actividad, por ejemplo, los fondos de contraparte podrían no llegar en el momento debido, o podría hacer un cambio en las prioridades de la Institución, o una huelga, o una devaluación de envergadura, etc. El propósito no es el de consignar cada eventualidad que pueda concebirse, sino el identificar posibilidades con un grado razonable de probabilidad.

La columna de supuestos juega un papel importante tanto en la planificación como en la ejecución. En la etapa de planificación sirve para identificar riesgos que pueden evitarse incorporando Componentes adicionales en el proyecto mismo. Por ejemplo, uno de los supuestos de un programa de salud rural podría ser que el personal calificado estaría dispuesto a mudarse y a vivir en las zonas rurales. Dado que este supuesto es crítico al logro del Propósito del proyecto, la buena disposición del personal no puede quedar librada al azar. El equipo de diseño del proyecto debe trabajar en el diseño, Actividades y Componentes del proyecto para asegurarse que el personal calificado estará dispuesto (tendrá incentivos) para radicarse en zonas rurales. El Componente podría ser un sistema de pagos de incentivo, suministro de residencia gratis, o alguna otra cosa. Si el supuesto es crítico, y no hay Componente que lo pueda controlar, el equipo de diseño del proyecto y la gerencia del mismo bien

pueden decidir que el proyecto particular es demasiado riesgoso y debe abandonarse.

Los supuestos son importantes también durante la ejecución. Indican los factores que el gerente del proyecto deben anticipar, tratar de influir, y/o encarar con adecuados planes de emergencia. Por ejemplo, si el éxito de un programa de irrigación supone que el Ministerio de Agricultura cumplirá con su compromiso de quitar los precios tope o las restricciones a la exportación en una fecha determinada, el gerente del proyecto debe vigilar constantemente la marcha de eventos e indicar al Ministerio y la Institución que las demoras pueden frustrar el logro del Propósito del proyecto. Una de las ventajas de plantear los supuestos es que el gerente del proyecto tiene el incentivo de comunicar los problemas emergentes más que dejarlos para que otro lo descubra.

7. EL PLAN DE EJECUCIÓN.

El plan de ejecución no forma parte del marco lógico, sino que es un anexo a este. Toma la lista de actividades necesarias definidas en el marco lógico y presenta un gráfico de cuándo comenzará y cuándo terminará cada actividad (un gráfico de Grantt). En la última columna, asigna la responsabilidad de llevara acabo cada actividad a una organización o persona. El programa de actividades permite que el equipo de diseño, la Institución y el gerente de proyecto evalúe si el tiempo fijado para terminar el proyecto es realista. También permite al gerente de proyecto distribuir y coordinar tareas cuando están participando muchas instituciones.

8. USO SECUENCIAL DEL MARCO LÓGICO.

El marco lógico es una herramienta dinámica para diseñar/ejecutar un proyecto y no debe transformarse en un instrumento burocrático para la presentación de resultados finales. Se modifica y completa durante el proceso de preparación del proyecto. Tiene el potencial de enfocar y hacer más eficiente el proceso de preparación del proyecto en la Institución. Puede contribuir en todas las etapas del

ciclo del proyecto. Si se usa este enfoque, el marco lógico debe elaborarse en secuencia.

8.1 Programación.

En el proceso de preparación del Documento de Programación, el equipo de trabajo de la Institución, se concentran únicamente en el problema por resolver: la Meta y sus indicadores. En otras palabras se concentra en los primeros tres casilleros de la primera fila (ver la parte sombreada de la Figura 2).

Figura 2

Marco Lógico al Nivel de Programación (CPP)

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito				
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
 In = Indicadores
 V = Medios de verificación
 Su = Supuestos

8.2 Identificación.

Durante la identificación, el prestatario, la representación, el grupo de trabajo técnico (core group) considerarán alternativas de proyectos que podrían contribuir a la solución del problema, y el Perfil I resultante selecciona el mejor de ellos y define el Propósito y los indicadores correspondientes. Es decir se concentra en los primeros tres casilleros de la primera y segunda fila (ver el área sombreada de la Figura 3). En esta etapa, el análisis ambiental considera en forma preliminar el costo de mitigación y el posible costo de daño de las diferentes alternativas, el análisis

económico trata de determinar la alternativa de mínimo costo, el análisis institucional identifica las alternativas más viables de ejecutar y operar el proyecto, y el análisis financiero examina la capacidad de aportar capital y sostener la operación de la futura operación del proyecto en el contexto de las demandas financieras de todo el sector. Se incorporaran los objetivos del proyecto en cuanto al medio ambiente, la mujer, la población de bajos ingresos, el rendimiento financiero, y las modificaciones institucionales (cuando estos sean relevantes) como indicadores de Propósito (ver área marcada con (*) en Figura 3).

Figura 3
Marco Lógico al Nivel de Perfil I.

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito		*		
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
In = Indicadores
V = Medios de verificación
Su = Supuestos

8.3 Orientación y Preparación del Perfil II.

Durante la orientación, el equipo de proyecto se concentra en dimensionar el proyecto lo que implica establecer la relación de lo que se logrará (los indicadores de Propósito) y la cantidad, tipo, volumen y costo de los Componentes de proyecto. Al nivel del Perfil II, el equipo de proyecto puede modificar los indicadores, pero no deben modificar la Meta y el Propósito. Si cambian la Meta y el Propósito, entonces ha cambiado el proyecto y debe prepararse un nuevo Perfil I o el cambio debe destacarse en el Perfil II.

El perfil II debe concluir los Componentes, sus indicadores y los supuestos para todos los niveles de metas, Propósito y Componentes. En el Perfil II debe presentarse, la parte sombreada de la matriz presentada en la Figura 4. El énfasis del trabajo a nivel del Perfil II, recae sobre la parte de la matriz marcada con (*). Una buena parte del análisis financiero e institucional esta relacionado con la columna de supuestos. Por ejemplo, la viabilidad financiera puede depender de un incremento de tarifas (una condición contractual, el cumplimiento de la cual es un supuesto) o la viabilidad institucional depende de una estrecha coordinación entre varios ministerios, la cual también es un supuesto.

Figura 4
Marco Lógico al Nivel de Perfil II.

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito		*		
Componente		*		
Actividad				

Ob = Objetivos
In = Indicadores
V = Medios de verificación
Su = Supuestos

8.4 Análisis y Preparación del Documento Final.

El marco lógico refleja los lineamientos de la propuesta del prestatario y del informe de proyecto de la Institución. Sirve para orientar la lógica de estos: identificación del problema principal, selección de la mejor alternativa de proyecto para contribuir a la solución (el objetivo - Meta en el marco lógico), la definición del Propósito (los resultados esperados al final de la ejecución de proyecto), los Componentes necesarios para lograr el Propósito, las Actividades necesarias para producir los Componentes, el costo de las Actividades (el presupuesto), los supuestos (riesgos). El marco lógico resaltará aquellos aspectos que deben ser abordados mediante evaluaciones complementarias o de apoyo a ser incluidas en el

informe. Estas evaluaciones contribuirán a determinar las mejores alternativas para manejar los riesgos del proyecto. Estas evaluaciones incluyen diagnósticos sobre: la capacidad institucional para ejecutar las Actividades, el impacto ambiental de las Actividades y Componentes, la capacidad financiera para solventar la ejecución del proyecto de inversión y su operación y la factibilidad económica del proyecto.

El marco lógico contiene un resumen de casi toda la información que proveen las diferentes disciplinas. El análisis técnico se encuentra resumido en los indicadores de Propósito, en los indicadores de Componentes, en los indicadores de Actividad, en el presupuesto, y en el plan de ejecución. Los objetivos de la Institución (bajos ingresos, mujer en el desarrollo, medio ambiente) están reflejados en los indicadores de Propósito y en ciertos Componentes a ser desarrollados mediante determinadas Actividades y presupuesto. El análisis económico resulta de la comparación entre los indicadores de Meta o Propósito con el presupuesto. Los resultados de análisis institucional y financiero pueden aparecer como indicadores de Propósito y/o Componentes (tales como entrenamiento realizado, estudios realizados, equipamiento provisto) o como supuestos (que pueden ser incluidos como condiciones contractuales).

En la fase de presentación ante los Comités de la Institución, el marco lógico constituye un resumen ejecutivo: un panorama sintético de los objetivos, de los costos, riesgos y resultados esperados.

8.5 Ejecución del Proyecto.

Para la ejecución del proyecto, el marco lógico y el plan de ejecución son los documentos bases y contribuyen a la coordinación y seguimiento del plan de ejecución. El marco lógico y el plan de ejecución son lo suficientemente breves como para que todos los participantes (no solo el jefe) cuenten con una copia y contribuir a que todos ellos sepan en forma específica lo que están procurando lograr, cómo puede medirse el éxito, quién se supone debe hacer qué, cuándo se supone que lo haga, y qué riesgos requieren seguimiento y capacidad de anticipación.

Como ya se señaló, el logro del Propósito y de la Meta no esta bajo el control del gerente o ejecutor del proyecto. El gerente solo tiene control de las Actividades, el presupuesto, y los Componentes que entrega, lo demás está fuera de su control (existen situaciones ajenas a la ejecución del proyecto sobre las cuales el gerente no tiene ningún control). Sin embargo, el gerente tiene la responsabilidad de hacer un seguimiento de todos estos factores, informar a las autoridades superiores cuando parece que los supuestos no se van a cumplir, y sugerir acciones que permitan lograr el Propósito.

Figura 5

La parte del Marco Lógico bajo el control del Gerente del Proyecto.

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito				
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
 In = Indicadores
 V = Medios de verificación
 Su = Supuestos

8.6 Evaluación Ex-Post.

En la fase de evaluación ex-post, los evaluadores sabrán que resultados se esperaban y dónde pueden hallar información para verificar si lo lograron.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE DISEÑO DE PROYECTO.

1. **La Meta está claramente expresada.**
2. **Los indicadores de Meta son verificables en términos de cantidad, calidad y tiempo.**
3. **El proyecto tiene un sólo Propósito.**
4. **El Propósito está claramente expresado.**
5. **Los indicadores de Propósito no son un resumen de los Componentes, sino una forma de medir el logro del Propósito.**
6. **Los indicadores de Propósito sólo miden lo que es importante.**
7. **Los indicadores de Propósito tienen medidas de cantidad, calidad y tiempo.**
8. **Los indicadores de Propósito miden los resultados esperados al final de la ejecución de proyecto.**
9. **Los Componentes del proyecto están claramente expresados.**
10. **Los Componentes están expresados como resultados.**
11. **Todos los Componentes son necesarios para cumplir el Propósito.**
12. **Los Componentes incluyen todos los rubros de los cuales es responsable el gerente de proyecto.**
13. **Los indicadores de Componente son verificables en términos de cantidad, calidad y tiempo.**

14. Las Actividades incluyen todas las acciones necesarias para completar cada Componente.
15. Las Actividades identifican todas las acciones necesarias para recoger información sobre los indicadores.
16. Las Actividades son las tareas para las cuales se incurre en costos para completar los Componentes.
17. La relación entre las Actividades y el presupuesto es realista.
18. La relación si/entonces entre el Propósito y la Meta es lógica y no omite pasos importantes.
19. La relación entre los Componentes y el Propósito es realista.
20. La lógica vertical entre las Actividades, los Componentes, el Propósito y la Meta es realista en su totalidad.
21. El Propósito más los supuestos a ese nivel describen las condiciones necesarias y suficientes para lograr la Meta.
22. Los Componentes más los supuestos a ese nivel describen las condiciones necesarias y suficientes para lograr el Propósito.
23. Los supuestos al nivel de Actividad no incluyen ninguna acción que tenga que llevarse a cabo antes que puedan comenzar las Actividades. (Las condiciones precedentes se detallan en forma separada).
24. La columna de medios de verificación identifica dónde puede hallarse la información para verificar cada indicador.
25. El marco lógico define la información necesaria para la evaluación ex-post.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DEPARTAMENTO DE CURSOS INSTITUCIONALES

B A N A M E X

**ADMINISTRACION EFECTIVA EN EL
MANTENIMIENTO DE INMUEBLES**

12 al 31 de Agosto de 1996

MANTENIMIENTO APLICADO

**Ing. Sergio Zerecero Galicia
Palacio de Minería
México, D.F.**

EXPOSITOR: ING. SERGIO ZERECERO GALICIA

CURSO: MANTENIMIENTO APLICADO

CAPITULO: 7

LUGAR: DIVISION DE EDUCACION CONTINUA, FACULTAD DE INGENIERIA

TEMA: EDIFICIOS

SUBTEMAS:

A) CIMENTACIONES

- a) SUPERFICIALES
- b) SEMIPROFUNDAS
- c) PROFUNDAS

B) ESTRUCTURA

- a) COLUMNAS
- b) TRABES
- c) LOSAS
- d) MUROS
- e) LOSACERO
- f) PREFABRICADOS

C) ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS

- a) PINTURAS
- b) ALUMINIO
- c) HERRERIA
- d) AISLAMIENTOS
- e) IMPERMEABILIZANTES
- f) SELLADORES
- g) DECORACIONES

D) INSTALACIONES HIDRAULICAS

- a) AGUA POTABLE
- b) AGUA FLUVIAL
- c) AGUAS NEGRAS

E) INSTALACIONES ELECTRICAS

- a) SUBESTACIONES ELECTRICAS
- b) TABLEROS DE CONTROL
- c) PLANTAS DE EMERGENCIA
- d) SISTEMAS DE PROTECCION
- e) MOTORES ELECTRICOS

F) OBRAS EXTERIORES

- a) JARDINES
- b) PATIOS
- c) ESTACIONAMIENTOS (SEÑALIZACION, ILUMINACION Y DRENAJE)

MANTENIMIENTO APLICADO

EDIFICIOS

SI SE BUSCA UNA DEFINICION DE "EDIFICIO" PODRIAMOS ENCONTRAR UNA GRAN VARIEDAD, DE LAS CUALES NO EXISTIRIA UNA MARCADA DIFERENCIA, QUE PARA NUESTRO CASO LA ESTABLECEREMOS EN FORMA MUY GENERAL COMO: "UNA ESTRUCTURA HECHA O CONSTRUIDA PARA CUMPLIR CON UN SERVICIO O USO ESPECIFICO", LA CUAL DEBERA SUJETARSE A CIERTOS REQUISITOS DE CALIDAD, COSTO, SEGURIDAD, FUNCIONABILIDAD, CONSERVACION, MANTENIMIENTO Y VIDA UTIL PROYECTADA.

RETOMANDO LO ANTERIOR, TODA EDIFICACION SE DISEÑA PRINCIPALMENTE PARA UN USO O SERVICIO FREESTABLECIDO, POR LO QUE EN NUESTRO PAIS EXISTEN NORMAS, ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION, A LAS QUE DEBERAN ACATARSE TODA EDIFICACION, CUYA FINALIDAD CONSISTE EN QUE TODA PERSONA INVOLUCRADA EN LA CONSTRUCCION CUMPLA COMO MINIMO LOS CRITERIOS ESTIPULADOS EN ESTOS ORDENAMIENTOS.

EN BASE AL TEMA QUE NOS CONFIERE, HABLAREMOS DE ESTOS ORDENAMIENTOS, LOS CUALES NOS INDICARAN EL COMO, EL POR QUE Y LAS RAZONES DE SU OBSERVANCIA.

PARA INICIAR NUESTRO TEMA, DAREMOS LAS DEFINICIONES DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO, DEBIDO A QUE EN LA ACTUALIDAD ES MUY COMUN EMPLEAR UNO U OTRO TERMINO A UN SOLO OBJETIVO, PUES SI BIEN, LOS DOS ESTAN ESTRECHAMENTE RELACIONADOS, EXISTE UNA DIFERENCIA SUSTANCIAL ENTRE ESTAS ASI COMO SU APLICACION.

"CONSERVACION"

ES EL RESULTADO DE UNA SERIE DE ACCIONES Y DECISIONES PARA PRESERVAR UN BIEN O UN SERVICIO (OBRA) CON LAS CARACTERISTICAS INICIALES COMO FUE CONCEBIDO (PROYECTADO), SIN QUE SURJAN MODIFICACIONES A TRAVES DEL TIEMPO QUE DURA SU OPERACION (VIDA UTIL).

"MANTENIMIENTO"

SON LAS ACCIONES PROGRAMADAS CONCRETAS O ESPECIFICAS NECESARIAS PARA PREVENIR Y CORREGIR DETERIOROS O FALLAS EN LOS BIENES Y SERVICIOS, CON OBJETO DE UTILIZARLOS SIEMPRE EN CONDICIONES OPTIMAS Y ADECUADAS.

ASI MISMO EL MANTENIMIENTO SE DIVIDE EN DOS RUBROS, SIENDO ESTOS:

1) MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

ES EL CONJUNTO DE ACCIONES Y TRABAJOS QUE CON CONOCIMIENTO TECNICO Y ORGANIZATIVO EFICIENTE, SE DESARROLLAN ANTES DE QUE UN ELEMENTO FALLE, ES DECIR, ADELANTANDOSE A QUE SE PRESENTEN PROBLEMAS MUY SERIOS EN UN ELEMENTO O SERVICIO QUE FORMEN PARTE DE UN BIEN, Y EJECUTANDO LOS TRABAJOS NECESARIOS EN FUNCION DE UN PROGRAMA FREESTABLECIDO QUE DISMINUYA LOS COSTOS Y TIEMPOS DE EJECUCION, ESTO ES, QUE EL BIEN SIGA OPERANDO EFICIENTEMENTE SIN

2

LA NECESIDAD DE PARAR TOTALMENTE, PROVOCANDO ALTOS COSTOS Y DAÑOS QUE EN OCASIONES SON IRREPARABLES (VIDAS HUMANAS).

2) MANTENIMIENTO CORRECTIVO

ES EL CONJUNTO DE ACCIONES Y TRABAJOS QUE SE LLEVAN A CABO CUANDO UN ELEMENTO FALLA DE MANERA INICIAL (REPENTINA), OPERACION AVANZADA O TOTAL, OCASIONANDO CON ESTO QUE SE PRESENTEN DE FORMA INMEDIATA CARGAS DE TRABAJO URGENTES, INTERRUPCIONES NO PROGRAMADAS EN LOS SERVICIOS, CON LO QUE TRAEN COMO CONSECUENCIA ALTÍSIMOS COSTOS NO PREVISTOS PARA LAS REPARACIONES NECESARIAS. ESTO CONLLEVA EN MUCHAS OCASIONES A CONTRATAR MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, COMPRAS URGENTES DE REFACCIONES Y EQUIPO, SOLICITAR CONSULTAS O ASESORIAS A EMPRESAS PRIVADAS, Y LO QUE ES PEOR AUN, EL BIEN NO PRESTA EL SERVICIO PARA EL QUE FUE PROYECTADO.

EN OTRAS PALABRAS, PODRIAMOS DECIR QUE ES CONVENIENTE NO LLEGAR AL MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PUES ESTO PRODUCE: COSTOS EXTRAORDINARIOS, MALA IMAGEN, TIEMPOS PERDIDOS, PERDIDAS DE TRABAJOS, APLICACION DE FIANZAS, DEMANDAS LEGALES, ETC..

PARA LLEVAR A CABO TODO TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, SE DEBERA ESTABLECER NECESARIAMENTE UN PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE REVISIONES RUTINARIAS Y PERIODICAS EN LOS ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRANTE DE LA OBRA, ASI MISMO DEBEN EFECTUARSE REVISIONES "EXTRAORDINARIAS" CUANDO SE PRESENTEN EVENTOS CRITICOS COMO: SISMOS, INCENDIOS, EXPLOSIONES, FENOMENOS METEOROLOGICOS, MODIFICACIONES IMPORTANTES IMPUESTAS A LOS ELEMENTOS, U OTROS FENOMENOS QUE AFECTEN A LA OBRA EN SU CONJUNTO.

ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE LAS PERSONAS ENCARGADAS DE REALIZAR LA FUNCION DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, DEBEN CONTAR CON LOS CONOCIMIENTOS TEORICOS Y PRACTICOS SUFICIENTES, QUE LE PERMITAN EFECTUAR LAS INSPECCIONES, REVISIONES, EVALUACIONES Y ENTREGA DE RESULTADOS DE ACUERDO AL GRADO DE ESPECIALIDAD QUE REQUIERE LA OBRA, Y EN CASO NECESARIO CONTAR CON EL SOPORTE TECNICO EXTERNO EN FUNCION DE LAS NECESIDADES REQUERIDAS.

INICIANDO NUESTRO TEMA, VEREMOS EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL, EN SU ARTICULO 174 QUE CLASIFICA LAS CONSTRUCCIONES (EDIFICIOS), QUE AL MARGEN DICE:

PARA LOS EFECTOS DE ESTE TITULO LAS CONSTRUCCIONES SE CLASIFICAN EN LOS SIGUIENTES GRUPOS:

GRUPO A

CONSTRUCCIONES CUYA FALLA ESTRUCTURAL PODRIA CAUSAR LA PERDIDA DE UN NUMERO ELEVADO DE VIDAS O PERDIDAS ECONOMICAS O CULTURALES EXCEPCIONALMENTE ALTAS, O QUE CONSTITUYAN UN PELIGRO SIGNIFICATIVO POR CONTENER SUSTANCIAS TOXICAS O EXPLOSIVAS, ASI COMO CONSTRUCCIONES CUYO FUNCIONAMIENTO ES ESENCIAL A RAIZ DE UNA EMERGENCIA URBANA.

EN ESTE GRUPO PODRAN ESTAR LAS SIGUIENTES:

- HOSPITALES
 - ESCUELAS
 - ESTADIOS
 - TEMPLOS
 - SALAS DE ESPECTACULOS
 - HOTELES
 - SALAS DE REUNION
 - GASOLINERIAS
 - DEPOSITOS DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O TOXICAS
 - TERMINALES DE TRANSPORTE
 - ESTACIONES DE BOMBEROS
 - SUBESTACIONES ELECTRICAS
 - CENTRALES TELEFONICAS Y DE TELECOMUNICACIONES
 - ARCHIVOS Y REGISTROS PUBLICOS
 - MUSEOS
 - MONUMENTOS
 - LOCALES QUE ALOJEN EQUIPO COSTOSO
- SALAS DE REUNION QUE PUEDAN
ALOJAR MAS DE 200 PERSONAS

GRUPO B

CONSTRUCCIONES COMUNES

EN ESTE GRUPO QUEDAN COMPRENDIDAS LAS SIGUIENTES:

- VIVIENDAS
- OFICINAS
- LOCALES COMERCIALES
- HOTELES (NO INCLUIDOS EN EL GRUPO A)
- INDUSTRIALES

ESTE GRUPO SE DIVIDE EN:

SUBGRUPO B1

- CONSTRUCCIONES DE MAS DE 30 MTS. DE ALTURA
- CON UNA AREA TOTAL DE CONSTRUCCION MAYOR DE 6,000 M2. UBICADA EN LAS ZONAS I Y II
- CONSTRUCCIONES DE MAS DE 15 MTS. DE ALTURA
- CON UNA AREA TOTAL DE CONSTRUCCION IGUAL A 3,000 M2. UBICADA EN LA ZONA III

SUBGRUPO B2

LAS DEMAS DE ESTE GRUPO

ART. 182

TODA ESTRUCTURA Y CADA UNA DE SUS PARTES DEBERAN DISEÑARSE PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS BASICOS SIGUIENTES:

- 1) SEGURIDAD. TENER SEGURIDAD ADECUADA CONTRA LA APARICION DE TODO ESTADO LIMITE DE FALLA POSIBLE ANTE LAS COMBINACIONES DE ACCIONES MAS DESFAVORABLES QUE PUEDAN PRESENTARSE DURANTE SU VIDA ESPERADA.
- 2) SERVICIO. NO REBASAR NINGUN ESTADO LIMITE DE SERVICIO ANTE COMBINACIONES DE ACCIONES QUE CORRESPONDEN A CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO.

ART. 186

SE CONSIDERARAN TRES CATEGORIAS DE ACCIONES, DE ACUERDO CON LA DURACION EN QUE OBRAN SOBRE LAS ESTRUCTURAS CON SU INTENSIDAD MAXIMA, SIENDO ESTAS LAS SIGUIENTES:

I) ACCIONES PERMANENTES.

SON LAS QUE OBRAN EN FORMA CONTINUA SOBRE LA ESTRUCTURA Y CUYA INTENSIDAD VARIA POCO CON EL TIEMPO, COMO:

- CARGA MUERTA
- EMPUJE ESTATICO DE TIERRAS Y DE LIQUIDOS
- DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS IMPUESTOS POR PREESFUERZO O A MOVIMIENTOS DIFERENCIALES PERMANENTES DE LOS APOYOS.

II) ACCIONES VARIABLES.

SON LAS QUE OBRAN SOBRE LA ESTRUCTURA CON UNA INTENSIDAD QUE VARIA SIGNIFICATIVAMENTE CON EL TIEMPO, SIENDO:

- CARGA VIVA
- EFECTOS POR TEMPERATURA
- DEFORMACIONES POR HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES
- FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
- VIBRACIONES
- IMPACTO
- FRENAJE

III) ACCIONES ACCIDENTALES

SON LAS QUE NO SE DEBEN AL FUNCIONAMIENTO NORMAL DE LA CONSTRUCCION, Y QUE PUEDEN ALCANZAR INTENSIDADES SIGNIFICATIVAS SOLO DURANTE LAPROS BREVES, PUDIENDO SER:

- SISMO
- VIENTO
- EXPLOSIONES EN INSTALACIONES Y EQUIPOS
- INCENDIOS
- CAIDA DE EQUIPOS
- COLAPSO INMEDIATO POR CONSTRUCCIONES NUEVAS CERCANAS
- OTRAS

A) CIMENTACIONES

LA CIMENTACION ES LA INFRAESTRUCTURA (CONJUNTO DE LAS OBRAS SUBTERANEAS DE UNA CONSTRUCCION), QUE ESTA EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO DE APOYO, Y LE TRANSFIERE LAS CARGAS DERIVADAS DEL PESO TOTAL CALCULADO DEL EDIFICIO, LLAMADO TAMBIEN COMO SUPERESTRUCTURA (ARRIBA DE), Y DE OTRAS ACCIONES EXTERNAS EJERCIDAS SOBRE LA CIMENTACION.

EN FUNCION DE LA CLASIFICACION DE LA EDIFICACION, SE DEBERA ELEGIR LA CIMENTACION MAS ADECUADA Y DIMENSIONARLA PARA QUE LOS ESFUERZOS Y DEFORMACIONES INDUCIDAS EN EL TERRENO DE APOYO, ESTEN DENTRO DE LOS LIMITES TOLERABLES, POR LO QUE SE TOMARA EN CUENTA LO ESTIPULADO EN ARTICULO 224 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES QUE DICE:

"EN EL DISENO DE TODA CIMENTACION SE CONSIDERARAN LOS SIGUIENTES ESTADOS LIMITE:

- A) LIMITE DE FALLA.
 - 1) FLOTACION
 - 2) DESPLAZAMIENTO PLASTICO LOCAL O GENERAL DEL SUELO BAJO LA CIMENTACION
 - 3) FALLA ESTRUCTURAL DE PILOTES, PILAS U OTROS ELEMENTOS DE LA CIMENTACION

- B) LIMITE DE SERVICIO.
 - 1) MOVIMIENTO VERTICAL, ASENTAMIENTO O EMERSION, CON RESPECTO AL NIVEL DEL TERRENO CIRCUNDANTE
 - 2) INCLINACION MEDIA
 - 3) DEFORMACION DIFERENCIAL

EN CADA UNO DE ESTOS MOVIMIENTOS SE CONSIDERARAN EL COMPONENTE INMEDIATO BAJO CARGA ESTATICA, EL ACCIDENTAL PRINCIPALMENTE POR SISMO, Y EL DIFERIDO, POR CONSOLIDACION, Y LA COMBINACION DE LOS TRES".

EL COMPORTAMIENTO DE TODA CIMENTACION, DEPENDE BASICAMENTE DE LAS PROPIEDADES QUE TENGAN LOS SUELOS EN EL LUGAR DE LA CONSTRUCCION, POR LO QUE EL INGENIERO O RESPONSABLE DE LA OBRA, DEBE SER CAPAZ DE IDENTIFICAR Y CLASIFICAR LOS DIFERENTES DEPOSITOS Y CONOCER SUS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS QUE LOS DISTINGUEN, ASI MISMO, EN LOS PLANOS DEL PROCESO DE ANALISIS Y DISENO DE UNA ESTRUCTURA TIENEN QUE PRESENTARSE EN FORMA CLARA Y PRECISA, DE TAL MANERA QUE EL CONSTRUCTOR PUEDA ENTENDERLOS CON FACILIDAD, EVITANDO DUDAS O DUPLICIDAD DE CRITERIOS ENTRE LAS PARTES INVOLUCRADAS EN LA CONSTRUCCION.

COMO LOS SUELOS SON LA PARTE FUNDAMENTAL PARA SOPORTAR LAS CARGAS IMPUESTAS POR LA EDIFICACION, SE PRESENTA A MANERA ENUNCIATIVA, YA QUE NO ES EL OBJETIVO DE ESTE TEMA EL CONOCER Y HACER PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO DE LOS SUELOS, LA TABLA DEL "SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS", CUYO OBJETIVO ES EL DE CONOCER EN FORMA GENERAL COMO ESTAN CLASIFICADOS LOS DISTINTOS SUELOS EXISTENTES.

"SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS"

- A) SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS
(MAS DEL 50 % ES RETENIDO EN LA MALLA No. 200)
 - A.1.- GRAVAS
 - GRAVAS LIMPIAS
 - GRAVAS CON FINOS
 - A.2.- ARENAS
 - (MAS DEL 50 % DE LA FRACCION GRUESA PASA LA MALLA No. 4)
 - ARENAS LIMPIAS
 - ARENAS CON FINOS
- B) SUELOS DE GRAND FINO
(50 % O MAS PASA LA MALLA No. 200)
 - B.1.- LIMOS Y ARCILLAS CON LIMITE LIQUIDO DE 50 % O MENOR
 - B.2.- LIMOS Y ARCILLAS CON LIMITE LIQUIDO MAYOR A 50 %
- C) SUELOS CON ELEVADA PROPORCION DE MATERIA ORGANICA
(Pt.- TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS)

ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION, COMO YA SE DIJO ANTERIORMENTE, ES NECESARIO CONOCER EL TIPO DE SUELO EN DONDE SE DESPLANTARA ESTA, EN EL CASO PARTICULAR DE LA CIUDAD DE MEXICO, ACTUALMENTE SE DIVIDE EN TRES ZONAS, LAS CUALES ESTAN DEFINIDAS EN EL ARTICULO 219 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES, QUE DICE:

EL DISTRITO FEDERAL SE DIVIDE EN TRES ZONAS CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICA:

ZONA I LOMAS.
 ESTAN FORMADAS POR ROCAS O SUELOS GENERALMENTE FIRMES QUE FUERON DEPOSITADOS FUERA DEL AMBIENTE LACUSTRE, PERO EN LOS QUE PUEDEN EXISTIR, SUPERFICIALMENTE O INTERCALADOS, DEPOSITOS ARENOSOS EN ESTADO SUELTO O COHESIVOS RELATIVAMENTE BLANDOS.
 EN ESTA ZONA, ES FRECUENTE LA PRESENCIA DE OQUEDADES EN ROCAS Y DE CAVERNAS Y TUNELES EXCAVADOS EN SUELOS PARA EXPLOTAR MINAS DE ARENA.

ZONA II TRANSICION.
 LOS DEPOSITOS PROFUNDOS SE ENCUENTRAN A 20 MTS. DE PROFUNDIDAD, O MENOS, Y QUE ESTA CONSTITUIDA PREDOMINANTEMENTE POR ESTRATOS ARENOSOS Y LIMOARENOSOS INTERCALADOS CON CAPAS DE ARCILLA LACUSTRE, EL ESPESOR DE ESTAS ES VARIABLE ENTRE DECENAS DE CENTIMETROS Y POCOS METROS.

7

ZONA III LACUSTRE. (ZONA DE LAGO)
INTEGRADA POR POTENTES DEPOSITOS DE ARCILLA ALTAMENTE -
COMPRESIBLE, SEPARADOS POR CAPAS ARENOSAS CON CONTENIDO
DIVERSO DE LIMO O ARCILLA.

NOTA

ACTUALMENTE SE TIENEN ESTUDIOS DE LA U.N.A.M. QUE INDICAN QUE -
HAY UNA CUARTA ZONA EN EL DISTRITO FEDERAL, MISMOS QUE SON FACTO-
RES IMPORTANTES PARA EL ANALISIS SISMICO DE TODA EDIFICACION UBI-
CADA EN LA CIUDAD DE MEXICO, SIENDO ESTA LLAMADA COMO ZONA DE -
"SERRANIA", LA CUAL CONTEMPLA LAS COLONIAS DE; SAN MIGUEL AJUSCO,
TOPILEJO, SANTA CECILIA, TEPETLAPA, COACALCO, ECATEPEC, ATIZAPAN
Y CUAUTITLAN.

DE ACUERDO A LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS REFERENTE A "DISEÑO
Y CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES", SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS MINI-
MOS PARA LA INVESTIGACION DEL SUBSUELO, LOS CUALES COMPRENDERAN LOS
SIGUIENTES:

A) HUDIMIENTO REGIONAL.

ESTA INVESTIGACION DEBERA HACERSE POR OBSERVACION DIRECTA MEDIAN-
TE PIEZOMETROS Y BANCOS DE NIVEL COLOCADOS CON SUFICIENTE ANTICI-
PACION AL INICIO DE LA OBRA, A DIFERENTES PROFUNDIDADES Y HASTA -
LOS ESTRATOS PROFUNDOS.

B) SUBSUELO.

- 1) RECONOCIMIENTO DEL SITIO POR ZONAS
- 2) PROGRAMA DE EXPLORACION QUE COMPRENDE:
 - EXPLORACION FRELIMINAR (SUPERFICIAL)
 - EXPLORACION DETALLADA (PRUEBAS FISICAS)
 - NUMERO Y PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS
 - BITACORA DE OBRA
 - PRESENTACION DE RESULTADOS
 - CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES
 - REPORTE FOTOGRAFICO

LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS CLASIFICA A LAS EDIFICACIONES EN
FUNCION DE SU PESO, ES DECIR, SI SON LIGERAS, MEDIANAS O PESADAS, -
LO CUAL NOS PERMITE TOMAR DECISIONES PRELIMINARES PARA EL DISEÑO DE
LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO, SIENDO LAS SIGUIENTES:

- 1) CONSTRUCCIONES LIGERAS O MEDIANAS DE POCA EXTENSION Y CON -
EXCAVACIONES SOMERAS.
SON DE ESTA CATEGORIA LAS EDIFICACIONES QUE CUMPLEN LOS TRES
REQUISITOS SIGUIENTES:
 - a) PESO UNITARIO MEDIO DE LA ESTRUCTURA " W "
W MENOR O IGUAL A 5 TON/M2
 - b) PERIMETRO DE LA CONSTRUCCION " P "
P MENOR O IGUAL A 80 MTS. EN LAS ZONAS I Y II
P MAYOR O IGUAL A 120 MTS. EN LA ZONA III
 - c) PROFUNDIDAD DE DESPLANTE " Df "
Df MENOR O IGUAL A 2.50 MTS.

C) PROFUNDAS'

1) PILOTES.

- 1.1) DE FRICCIÓN O ADHERENCIA
- 1.2) DE PUNTA
- 1.3) MIXTOS (FRICCIÓN Y PUNTA)
- 1.4) ESPECIALES.
 - PILOTES DE CONTROL
 - PILOTES DE SECCIÓN VARIABLE
 - PILOTES ENTRELAZADOS
 - PILOTES ELECTROMETÁLICOS

CUANDO SE PRETENDA UTILIZAR DISPOSITIVOS ESPECIALES DE CIMENTACION, DEBERA SOLICITARSE LA APROBACION EXPRESA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, PARA ELLO SE PRESENTARAN LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS Y ENSAYES A QUE SE HUBIERAN SOMETIDO DICHS DISPOSITIVOS. LOS SISTEMAS PROPUESTOS DEBERAN PROPORCIONAR UNA SEGURIDAD EQUIVALENTE A LA DE LAS CIMENTACIONES TRADICIONALES CALCULADAS DE ACUERDO CON LAS PRESENTES NORMAS, EN PARTICULAR ANTE SOLICITACIONES SISMICAS.

2) PILAS. (SE LLAMAN PILAS A LOS ELEMENTOS DE MAS DE 80 CM. DE DIAMETRO).

3) CILINDROS.

SU FUNCION PRINCIPAL ES LA DE REDUCIR ASENTAMIENTOS TRANSFIRIENDO PARTE O LA MAYOR PARTE DE LA CARGA DE LA CIMENTACION A ESTRATOS MAS PROFUNDOS. CLASIFICACION DE LA ZONA; ZONA II DE TRANSICION, ZONA III LACUSTRE O LAGO. SUELO; RESISTENCIA MUY BAJA, COMPRESIBILIDAD MUY ALTA.

MANTENIMIENTO A LAS CIMENTACIONES

OBSERVACION DEL COMPORTAMIENTO DE LA CIMENTACION.

DURANTE LA CONSTRUCCION, SE REALIZARAN TODAS LAS MEDICIONES REQUERIDAS PARA CONOCER SI OCURRE CUALQUIER MOVIMIENTO IMPREVISTO DEL SUELO QUE PUEDA OCASIONAR DAÑOS A LA PROPIA CONSTRUCCION, A LAS EDIFICACIONES VECINAS Y A LOS SERVICIOS PUBLICOS.

EN LAS EDIFICACIONES CON PESO UNITARIO MEDIO MAYOR DE 5 TON/M2, O QUE REQUIEREN UNA EXCAVACION DE MAS DE 2.50 MTS. DE PROFUNDIDAD, Y EN LAS QUE ESPECIFIQUE EL D.D.F., SERA OBLIGATORIO REALIZAR NIVELACIONES DESPUES DE LA CONSTRUCCION, "CADA MES DURANTE LOS PRIMEROS MESES, Y CADA SEIS MESES DURANTE UN PERIODO MINIMO DE CINCO AÑOS PARA VERIFICAR EL COMPORTAMIENTO PREVISTO DE LAS CIMENTACIONES Y SUS ALFEDADORES.

POSTERIORMENTE A ESTE PERIODO, SERA OBLIGATORIO REALIZAR LAS MEDICIONES QUE SEÑALA EL ART. 232 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES, QUE AL MARGEN DICE:

"EN LAS EDIFICACIONES DEL GRUPO A Y SUBGRUPO B1 A QUE SE REFIERE EL ART. 174 DE ESTE REGLAMENTO, DEBERAN HACERSE NIVELACIONES DURANTE LA CONSTRUCCION Y HASTA QUE LOS MOVIMIENTOS DIFERIDOS SE ESTABILICEN, A FIN DE OBSERVAR EL COMPORTAMIENTO DE LAS EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES Y PREVENIR DAÑOS A LA PROPIA CONSTRUCCION, A LAS CONSTRUCCIONES VECINAS Y A LOS SERVICIOS PUBLICOS.

SERA OBLIGACION DEL PROPIETARIO O POSEEDOR DE LA EDIFICACION PROPORCIONAR COPIA DE LOS RESULTADOS DE ESTAS MENCIONES, ASI COMO DE LOS PLANOS, MEMORIAS DE CALCULO Y OTROS DOCUMENTOS SOBRE EL DISEÑO DE LA CIMENTACION A LOS DISEÑADORES DE EDIFICIOS QUE SE CONSTRUYAN EN PREDIOS CONTIGUOS".

POR LO MENOS CADA CINCO AÑOS, O CADA VEZ QUE SE DETECTE ALGUN CAMBIO EN EL COMPORTAMIENTO DE LA CIMENTACION, EN PARTICULAR A RAIZ DE UN SISMO.

ART. 201. EL PROPIETARIO O POSEEDOR SERA RESPONSABLE DE LOS PERJUICIOS QUE OCASIONEN EL CAMBIO DE USO DE UNA CONSTRUCCION, CUANDO PRODUZCA CARGAS MUERTAS O VIVAS MAYORES O CON UNA DISTRIBUCION MAS DESFAVORABLE QUE LAS DEL DISEÑO APROBADO

ART. 177. TODA CONSTRUCCION DEBERA SEPARARSE DE SUS LINDEROS CON PREDIOS VECINOS A UNA DISTANCIA CUANDO MENOS IGUAL A LA QUE SEÑALA EN EL ART. 211, QUE DICE: "TODA CONSTRUCCION DEBERA SEPARARSE DE SUS LINDEROS CON LOS PREDIOS VECINOS UNA DISTANCIA NO MENOR DE 5 CMS., NI MENOR QUE EL DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL CALCULADO PARA EL NIVEL DE QUE SE TRATE", EL QUE REGIRA TAMBIEN LAS SEPARACIONES QUE DEBEN DEJARSE EN JUNTAS DE CONSTRUCCION ENTRE CUERPOS DISTINTOS DE UNA MISMA CONSTRUCCION.

ART. 180. LOS ANUNCIOS ADOSADOS, COLGATES Y DE AZOTEA, DE GRAN PESO Y DIMENSIONES DEBERAN SER OBJETO DE DISEÑO ESTRUCTURAL EN LOS TERMINOS DE ESTE TITULO, CON PARTICULAR ATENCION A LOS EFECTOS DEL VIENTO, (ART. 216), DEBERAN DISEÑARSE SUS APOYOS Y FIJACIONES A LA ESTRUCTURA PRINCIPAL Y DEBERA REVISARSE SU EFECTO EN LA ESTABILIDAD DE DICHA ESTRUCTURA.

EL PROYECTO DE ESTOS ANUNCIOS DEBERA SER APROBADO POR EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA, O POR EL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGUN SEA EL CASO.

B) ESTRUCTURA

LAS ESTRUCTURAS DEBEN DIMENSIONARSE DE MODO QUE LA RESISTENCIA DE DISEÑO DE TODA SECCION CON RESPECTO A CADA FUERZA O MOMENTO INTERNO QUE EN ELLA ACTUE, SEA IGUAL O MAYOR QUE EL VALOR DE DISEÑO DE DICHA FUERZA O MOMENTOS INTERNOS.

SEA QUE SE APLIQUE EL CRITERIO DE ESTADO LIMITE DE FALLA O ALGUN CRITERIO OPTATIVO (DIFERENTE), DEBEN REVISARSE LOS ESTADOS LIMITE DE SERVICIO, ES DECIR, SE COMPROBARA QUE LAS RESPUESTAS DE LA ESTRUCTURA (DEFORMACION, AGRIETAMIENTOS, ETC.) QUEDEN LIMITADAS A VALORES TALES QUE EL FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DE SERVICIO SEA SATISFACTORIO.

EL CONCRETO EMPLEADO PARA FINES ESTRUCTURALES PUEDE SER DE DOS CLASES:

CLASE 1. CON PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO MAYOR A 2.2 TON/M³.

CLASE 2. CON PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO ENTRE 1.9 Y 2.2 T/M³

PARA LAS OBRAS CLASIFICADAS COMO DEL GRUPO A O B1, SE USARA CONCRETO CLASE 1, EL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL, PODRA PERMITIR EL USO DE CONCRETO CLASE 2 PARA DICHAS OBRAS, SI DEMUESTRA QUE EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL SERA SATISFACTORIO E INCLUYE ESTA JUSTIFICACION EN LA MEMORIA DE CALCULO.

LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO DE ACUERDO A SU CLASIFICACION SERA:

PARA CONCRETO CLASE 1; $f'c$ MAYOR O IGUAL A 250 KG/CM².

PARA CONCRETO CLASE 2; $f'c$ MENOR A 250 KG/CM².

EN AMBOS CASOS DEBERA COMPROBARSE QUE EL NIVEL DE RESISTENCIA DEL CONCRETO ESTRUCTURAL DE TODA CONSTRUCCION, CUMPLA CON LA RESISTENCIA ESPECIFICADA EN EL DISEÑO.

a) COLUMNAS

LAS COLUMNAS SON LOS ELEMENTOS VERTICALES QUE SOPORTAN EL SISTEMA DE PISO ESTRUCTURAL, SON MIEMBROS EN COMPRESION SUJETOS EN LA MAYORIA DE LOS CASOS A CARGA AXIAL Y FLEXION, Y SON DE MAYOR IMPORTANCIA EN LAS CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD DE CUALQUIER ESTRUCTURA.

SI UN SISTEMA ESTRUCTURAL ESTA COMPUESTO DE MIEMBROS HORIZONTALES EN COMPRESION, TALES ELEMENTOS SE CONSIDERARAN COMO VIGAS-COLUMNAS.

LAS COLUMNAS SE DEBEN DISEÑAR PARA RESISTIR LAS FUERZAS AXIALES QUE PROVIENEN DE LAS CARGAS FACTORIZADAS DE TODOS LOS ENTREPISOS O AZOTEA, Y EL MOMENTO MAXIMO DEBIDO A LAS CARGAS FACTORIZADAS EN EL CLARO ADYACENTE AL ENTREPISO O AZOTEA QUE SE ESTA CONSIDERANDO, TAMBIEN SE DEBE CONSIDERAR LA CONDICION DE CARGA QUE PROPORCIONE LA RELACION MAXIMA DE MOMENTO A CARGA AXIAL.

EN BASE A LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS, PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO, DEFINE A UNA COLUMNA COMO: " LA RELACION ENTRE LA DIMENSION TRANSVERSAL MAYOR DE UNA COLUMNA LA MENOR NO EXCEDERA DE 4 ".
 LA DIMENSION TRANSVERSAL MENOR SERA POR LO MENOS IGUAL A 20 CM.
 EN SU CASO, SE RESPETARA LA DIMENSION MINIMA PRESCRITA CUANDO LA COLUMNA ESTE SUJETA A FLEXOCOMPRESION.

EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE COLUMNAS, ENTRE LAS QUE PODEMOS CITAR:

- CIRCULARES (ZUNCHADAS)
- CUADRADAS
- RECTANGULARES
- DE SECCION VARIABLE

b) VIGAS

LAS VIGAS SON LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES QUE TRANSMITEN LAS CARGAS TRIBUTARIAS DE LAS LOSAS DE PISO A LAS COLUMNAS VERTICALES. NORMALMENTE SE CUELAN DE MANERA MONOLITICA CON LAS LOSAS Y ESTAN REFORZADAS ESTRUCTURALMENTE EN UNA CARA, LA PARTE MAS BAJA DE TENSION, O AMBAS CARAS SUPERIOR E INFERIOR.
 COMO SON COLADAS EN FORMA MONOLITICA CON LA LOSA, FORMAN UNA VIGA T PARA LAS VIGAS INTERIORES, O UNA VIGA L LOCALIZADAS EN EL PERIMETRO DEL EDIFICIO.

LAS VIGAS SE CLASIFICAN SEGUN LAS NORMAS TECNICAS EN:

- 1) VIGAS DIAFRAGMA
 - VIGAS DE UN CLARO
 - VIGAS CONTINUAS
- 2) VIGAS DIAFRAGMA QUE UNEN MUROS
- 3) VIGAS DE SECCION COMPUESTAS
- 4) VIGAS PREESFORZADAS, DEL TIPO T Y DOBLE T
- 5) VIGAS PREESFORZADAS DE SECCION O PERALTE VARIABLE

c) LOSAS

LAS LOSAS DE PISO SON LOS PRINCIPALES ELEMENTOS HORIZONTALES QUE TRANSMITEN LAS CARGAS VIVAS DE MOVIMIENTO, ASI COMO LAS CARGAS MUERTAS ESTACIONARIAS A LOS APOYOS VERTICALES DE LOS MARCOS DE UNA ESTRUCTURA.

PUEDEN CLASIFICARSE COMO:

- LOSAS SOBRE VIGAS
- LOSAS ENCASETONADAS
- LOSAS PLANAS (SIN VIGAS), APOYANDOSE DIRECTAMENTE SOBRE LAS COLUMNAS
- LOSAS COMPUESTAS SOBRE VIGUETAS

LAS LOSAS PUEDEN DISEÑARSE DE TAL MANERA QUE ACTUEN EN UNA DIRECCION (LOSAS EN UNA DIRECCION), O QUE ACTUEN EN DOS DIRECCIONES PERPENDICULARES (LOSAS EN DOS DIRECCIONES Y LOSAS PLANAS). LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIA ESTABLECEN LAS SIGUIENTES CLASIFICACIONES PARA LAS LOSAS:

- 1) LOSAS QUE TRABAJAN EN UNA DIRECCION
- 2) LOSAS APOYADAS EN SU PERIMETRO
- 3) LOSAS ENCASETONADAS
- 4) LOSAS PLANAS
- 5) LOSA PLANA-COLUMNAS
- 6) LOSAS PLEGADAS

d) MUROS

LOS MUROS SON LOS CERRAMIENTOS VERTICALES PARA LOS MARCOS DE LOS EDIFICIOS, NO SON, EN GENERAL O NECESARIAMENTE, HECHOS DE CONCRETO SINO DE CUALQUIER MATERIAL QUE LLENA ESTETICAMENTE LA FORMA Y NECESIDADES FUNCIONALES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

LOS MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO SON A MENUDO NECESARIOS COMO MUROS DE CIMENTACION, MUROS DE ESCALERA Y MUROS DE CORTANTE QUE RESISTEN CARGAS HORIZONTALES DE VIENTO Y SISMO.

LOS MUROS QUE TENGAN UNA FUNCION ESTRUCTURAL EN LA CONSTRUCCION, QUEDARAN INCLUIDOS EN UNA DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

- 1) MUROS DIAFRAGMA. SON LOS QUE SE ENCUENTRAN RODEADOS POR LAS VIGAS Y COLUMNAS DE UN MARCO ESTRUCTURAL AL QUE PROPORCIONAN RIGIDEZ ANTE CARGAS LATERALES
- 2) MUROS CONFINADOS. SON LOS QUE ESTAN REFORZADOS CON CASTILLOS Y DALAS
- 3) MUROS REFORZADOS INTERIORMENTE. SON MUROS REFORZADOS CON MALLAS O BARRAS CORRUGADAS DE ACERO, HORIZONTALES Y VERTICALES, COLOCADAS EN LOS HUECOS DE LAS PIEZAS, EN DUCTOS O EN LAS JUNTAS.
- 4) MUROS NO REFORZADOS. SON MUROS NO REFORZADOS AQUELLOS QUE NO TENGAN EL REFUERZO NECESARIO PARA SER INCLUIDOS EN ALGUNA DE LAS TRES CATEGORIAS ANTERIORES.
- 5) OTRAS MODALIDADES DE REFUERZO Y CONSTRUCCION DE MUROS. CUALQUIER OTRO TIPO DE REFUERZO O DE MODALIDAD CONSTRUCTIVA A BASE DE MAMPOSTERIA, DEBERA SER AVALADO POR EVIDENCIA EXPERIMENTAL Y ANALITICA QUE DEMUESTRE A SATISFACCION DEL DEPARTAMENTO, CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL ESTABLECIDOS POR EL REGLAMENTO Y POR LAS NORMAS TECNICAS.
- 6) MUROS DE CONTENCION. EN EL DISEÑO DE MUROS DE CONTENCION SE TOMARA EN CUENTA LA COMBINACION MAS DESFAVORABLE DE CARGAS LATERALES Y VERTICALES DEBIDAS A EMPUJE DE TIERRAS, EL PESO PROPIO DEL MURO, A LAS DEMAS CARGAS MUERTAS QUE PUEDAN OBRAR Y A LA CARGA VIVA QUE TIENDA A DISMINUIR EL FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLTEO O DESLIZAMIENTO.

LOS MUROS ESTARAN DISEÑADOS PARA QUE CUMPLAN COMO MINIMO LOS SIGUIENTES ANALISIS:

- 1) POR CARGA VERTICALES
 - FACTOR DE REDUCCION POR EXCENTRICIDAD Y ESBELTEZ.
 - EFECTO DE LAS RESTRICCIONES A LAS DEFORMACIONES LATERALES.
- 2) POR CARGAS LATERALES
 - FUERZA CORTANTE RESISTIDA POR LA MAMPOSTERIA.
 - RESISTENCIA A FLEXOCOMPRESION EN EL PLANO DEL MURO.

e) LOSACERO

LA LOSACERO ES UN ELEMENTO ESTRUCTURAL PREFABRICADO CON LAMINA DE ACERO GALVANIZADO, CUYA COMPOSICION QUIMICA ESTA ESPECIFICADA EN LA NORMA A.S.T.M. A-619 Y A.S.T.M. A-446 GRADO A.

LA LAMINA DE ACERO GALVANIZADO RECIBE UN RECUBRIMIENTO DE ZINC MEDIANTE UN PROCESO DE INMERSION EN CALIENTE.

ENTRE LAS VENTAJAS QUE MAS PUEDEN TENERSE CON ESTE TIPO DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS SON:

- 1) REDUCCION DE UN 40 % EN EL PESO DEL ACERO.
- 2) CONSTRUCCION RAPIDA Y LIMPIA.
- 3) REDUCCION DE HASTA UN 90 % EN EL USO DE CIMBRA DE MADERA.
- 4) CLAROS MAYORES DE HASTA 10 MTS. (SEGUN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE).
- 5) USO REDUCIDO DE MANO DE OBRA.

f) PREFABRICADOS

PODRIAMOS DEFINIR A UN CONCRETO PRESFORZADO AL QUE SE LE "ELIMINAN LOS ESFUERZOS ARTIFICIALES DE COMPRESION ANTES DE LA CARGA REAL, DE TAL MANERA QUE LOS ESFUERZOS QUEDEN LIMITADOS A UNA COMPRESION".

LAS VENTAJAS DE UN CONCRETO PRESFORZADO SON:

- 1) ELIMINACION DE FISURAS.
- 2) DISMINUCION DE PESO.
- 2) DISMINUCION DE ACERO DE REFUERZO.
- 4) RAPIDA COLOCACION.
- 5) AHORRO EN EL USO DE CIMBRA DE MADERA.

LOS ELEMENTOS PRESFORZADOS SE FABRICAN DE DOS MANERAS:

- PRETENSADO.
- POSTENSADO.

LOS CRITERIOS GENERALES EN EL DISEÑO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS SON LOS SIGUIENTES:

A) SISTEMAS DE PREFABRICACION DE EDIFICIOS.

- CERRADOS. TODOS LOS COMPONENTES QUE INTERVIENEN PUEDEN USARSE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE EN ESTE SISTEMA, POR EJEMPLO; PANELES.
- ABIERTOS. SE UTILIZAN COMPONENTES, LOS CUALES PUEDEN EMPLEARSE EN CUALQUIER OTRO EDIFICIO, POR EJEMPLO; LOSAS Y MUROS FABRICADOS EN SERIE.
- PESADOS. ESTAN COMPUESTOS DE COMPONENTES O ELEMENTOS QUE SON MANIOBRADOS EN FABRICA O EN OBRA CON EQUIPO ESPECIAL.
- LIGEROS. SON ELEMENTOS MANEJADOS CON FACILIDAD, DEBIDO A SU POCO PESO, POR EJEMPLO; CONCRETOS CELULARES, CON VERMICULITA, PERLITA, PLASTICOS, ETC..

LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS SE CATALOGAN COMO:

- LINEALES. SON AQUELLOS EN LOS QUE PREDOMINA UNA DIMENSION SOBRE LA OTRA, POR EJEMPLO; VIGAS, COLUMNAS, TRABES Y VIGUETAS.
- PLANOS. SON AQUELLOS EN LOS QUE DOS DIMENSIONES SON CASI IGUALES, POR EJEMPLO; LOSAS, MUROS Y CASCARONES.
- TRIDIMENSIONALES. SON COMPONENTES ESPECIALES, CELULAS O HABITACIONES COMPLETAS, ELABORADAS EN FABRICA Y ENSAMBLADOS EN OBRA, O ELABORADOS Y ENSAMBLADOS EN OBRA.
- ESPECIALES. SON ELEMENTOS FABRICADOS POR SOLICITUDES ESPECIFICAS, POR EJEMPLO; FACHADAS, BOVEDILLAS, ESCALERAS, BALCONES, ADOQUINES, TUBOS, GUARNICIONES, POSTES, DURMIENTES, DUCTOS Y REVESTIMIENTOS.

C) ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS

a) PINTURAS

LAS SUPERFICIES POR RECUBRIR CON PINTURA SERAN DE LAS CARACTERISTICAS QUE EN CADA CASO FIJE EL PROYECTO Y/O FABRICANTE (ESPECIALISTA). Y LA PINTURA QUE SE EMPLEE PARA EL RECUBRIMIENTO, EN CUANTO A SU FUNCION, SE CLASIFICAN EN:

- 1) PINTURAS A LA CAL.
 - 25 KG. DE CAL HIDRATADA
 - 30 LTS. DE AGUA
 - 4 KG. DE SAL (FIJADOR)
 - 2 KG. DE ALUMBRE
 - 1 O 2 KG. DE COLOR
- 2) PINTURAS AL JEMPLE.
 - 25 KG. DE BLANCO DE ESPAÑA
 - 16 LTS. DE AGUA
 - 3 KG. DE COLA VEGETAL
 - 1 KG. DE COLOR
- 3) PINTURAS DE ACEITE
- 4) PINTURAS VINILICAS.
- 5) PINTURAS ESPECIALES.
 - AISLANTES
 - ANTICORROSIVAS
 - PARA ALTAS TEMPERATURAS
 - ANTIREFLEJANTES
 - CONTRA SULFATOS, ACIDOS Y SALES

METODO GENERAL DE APLICACION

- 1) EL PROYECTO FIJARA EN FUNCION DEL ANALISIS DEL PROYECTISTA Y/O DISEÑADOR EL TIPO Y CLASE DE PINTURA QUE DEBERA EMPLEARSE EN LOS RECUBRIMIENTOS.
- 2) LAS PINTURAS DEBERAN TENER LA CONSISTENCIA NECESARIA PARA SER EMPLEADAS DIRECTAMENTE, ES DECIR, SIN DILUCION PREVIA, SI A JUICIO DEL DISEÑADOR Y/O PROYECTO MARCAN QUE ES NECESARIO DILUIRLA; EN CADA CASO INDICARA EL TIPO DE DISOLVENTE QUE SE UTILIZARA Y DOSIFICACION.
- 3) LA PINTURA DEBERA APLICARSE SOLAMENTE SOBRE SUPERFICIES COMPLETAMENTE SECAS, O CON TRATAMIENTOS ESPECIALES APLICADOS A LAS SUPERFICIES, DURANTE LOS PERIODOS DE CLIMA FAVORABLE Y, CUANDO LA TEMPERATURA AMBIENTE SEA CUANDO MENOS IGUAL A CINCO GRADOS CENTIGRADOS,
- 4) SI LAS SUPERFICIES POR RECUBRIR ESTAN EN EXTERIORES, SOLO SE APLICARA LA PINTURA CUANDO EL TIEMPO ESTE LIBRE DE LLUVIAS, VIENTOS FUERTES, TEMPERATURAS ALTAS Y OTRAS CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS DESFAVORABLES, O BIEN, LO QUE SE INDIQUE EN EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, YA SEA POR EL DISEÑADOR O FABRICANTE.

EN LA ACTUALIDAD EXISTEN MUCHAS ESPECIFICACIONES EN CUANTO A LA APLICACION Y USO DE LAS PINTURAS, POR LO QUE PRESENTO A CONTINUACION UN EJEMPLO DE ELLAS.

LIBRO: ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS
 DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
 DIRECCION DE CONSTRUCCION
 DEPARTAMENTO DE PRECIOS UNITARIOS

DEFINICION Y EJECUCION

SE ENTENDERA POR PINTURA EL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERA EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA PROTEGER Y DAR COLOR A SUPERFICIES DE LIENZOS, DE EDIFICACIONES, MUEBLES, ETC., CON LA FINALIDAD DE SOLUCIONAR PROBLEMAS DECORATIVOS, PROTECCION CONTRA EL USO, CONTRA EL INTEMPERISMO Y/O CONTRA LOS AGENTES QUIMICOS.

PARA LOS TRABAJOS DE PINTURA QUE EJECUTE EL CONTRATISTA SE HARAN DENTRO DE LAS NORMAS, LINEAS Y NIVELES SEÑALADOS EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ORDENES DEL INGENIERO, Y LA PINTURA DEBERA SER DE CONSISTENCIA HOMOGENEA, SIN GRUMOS, RESINATOS DE BREA, NI POLVOS ADULTERANTES CON LOS QUE SE PRETENDA DARLE CUERPO.

LAS SUPERFICIES QUE SE VAYAN A PINTAR DEBERAN ESTAR LIBRES DE ACEITES, GRASAS, POLVO O CUALQUIER OTRA SUBSTANCIA EXTRAÑA.

NOTA. NO SERAN MEDIDAS PARA FINES DE PAGO TODAS AQUELLAS SUPERFICIES PINTADAS QUE PRESENTEN DEFECTOS COMO; RUGOSIDADES, ABOLSAMIENTOS, GRANULOSIDADES, MANCHAS, DIFERENCIAS DE COLOR, ETC..

b) ALUMINIO

HACIENDO UN PARENTESIS ANTES DE CONTINUAR, CONSIDERO DE MAYOR IMPORTANCIA EL CONOCER LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION, QUE EL DE SU FABRICACION, CLARO QUE NO ES MENOS IMPORTANTE EL SABERLO, PERO PARA NUESTRO CASO SE PERDERIA EL OBJETIVO DEL TEMA, PUESTO QUE CONOCIENDO LAS ESPECIFICACIONES DE COLOCACION Y USO DEL MATERIAL, SABRE SI CUMPLE CON LO PROYECTADO Y SE TOMARAN LAS DECISIONES PERTINENTES PARA EL CASO.

POR LO ANTERIOR, PRESENTO UNA ESPECIFICACION DE TELMEX, S.A. DE C.V. RELATIVO AL ALUMINIO.

EL CONTRATISTA SUMINISTRARA TODO EL MATERIAL DE PERFILES DE ALUMINIO ESTRUIDO Y ANODIZADO QUE SE REQUIERA PARA ARMAR EN OBRA O FUERA DE ESTA LAS VENTANAS SOLICITADAS EN EL PROYECTO, RESPETANDO LAS DIMENSIONES Y ESPECIFICACIONES SOLICITADAS.

LOS PERFILES SERAN DE ALUMINIO COLOR NATURAL Y ANODIZADOS Y LAS VENTANAS SERAN FABRICADAS CON LAS DIMENSIONES EXACTAS DEL CLARO DE ALBAÑILERIA TERMINADO, DEJANDO UNA HOLGURA DE 0.003 MTS. PERIMETRALES PARA EXPANSION.

SE COLOCARAN ATORNILLADAS PERIMETRALMENTE CON TORNILLOS CADMINIZADOS Y TAQUETES DE PLASTICO.

NUNCA SE DEBERAN HACER RESANES DE CEMENTO CON LA VENTANERIA COLOCADA O TENER EL ALUMINIO EXPUESTO EN LA OBRA DONDE EL CONCRETO LO PUEDA MANCHAR.

SI LAS VENTANAS SON DE VENTILA, DEBERAN LLEVAR HERRAJES DE ACERO CADMINIZADO LO SUFICIENTEMENTE RESISTENTE PARA UN TRABAJO CONTINUO Y PROLONGADO.

SI LAS VENTANAS SON CORREDIZAS, LLEVARAN CARRETILLAS DE NAYLON EMBALADAS AJUSTABLES AL TIPO DE PERFIL.

TODOS LOS HERRAJES QUE SE UTILICEN EN VENTANAS DE ALUMINIO, SERAN CON TORNILLERIA CADMINIZADA, LOS EMPAQUES SERAN DOBLES DE FELPAS SCHLAGE Y NEOVINIL, A PRUEBA DE AGUA Y AIRE. TODA LA VENTANERIA DEBERA LLEVAR EN SUS PERFILES DE ASIENTO DRENES O DESAGUES QUE DESALOJEN EL AGUA HACIA EL EXTERIOR. TODO EL PERIMETRO DE LA VENTANA EN SU ASIENTO CON LA ALBANILERIA DEBERA SER SELLADO POR AMBOS LADOS CON SELLADOR DOW CORNING TRANSPARENTE SIN DEJAR OQUEDADES O ZONAS SIN SELLAR. CUANDO EL PROYECTO INDIQUE CELOSIAS DE PERFIL DE ALUMINIO, ESTAS DEBERAN DE LLEVAR CONTRAMARCO DE ALUMINIO Y OPERADOR DE MAQUINA.

c) HERRERIA

EL ACERO INOXIDABLE, EL COBRE Y LOS HERRAJES, DEBERAN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES QUE SE INDIQUEN EN EL PROYECTO Y/O DISENADOR EN CADA CASO.

METODO DE EJECUCION

EN LA ELABORACION DE PUERTAS, VENTANAS, REJAS, CORTINAS, ZOCLOS, ESCALERAS, BARANDILLAS Y JUNTAS DE DILATACION, SE OBSERVARA, EN TERMINOS GENERALES, LO SIGUIENTE:

- 1) EL PROYECTO Y/O DISENADOR FIJARA EN CADA CASO EL TIPO Y CALIDAD DE LOS MATERIALES QUE SE EMPLEEN.
- 2) SE DEBERAN LLEVAR LOS REFUERZOS Y ANCLAJES DE LA FORMA MATERIALES Y DIMENSIONES QUE ESTIPULE EL PROYECTO.
- 3) EL PROYECTO Y/O DISENADOR FIJARA LOS DISPOSITIVOS O LAS PREVISIONES QUE DEBERAN TOMARSE EN CUENTA EN CADA PIEZA, PARA LA REALIZACION DE TRABAJOS SUBSECUENTES.
- 4) SALVO INDICACION EN CONTRARIO POR ESCRITO DEL DISENADOR. CADA ELEMENTO DEBERA SER DE UNA SOLA PIEZA, Y LA UNION POR SUS EXTREMOS DE DOS ELEMENTOS DEBERA HACERSE EN DIAGONAL.
- 5) PARA GARANTIZAR LA PRECISION EN FORMA Y DIMENSIONES DE UNA PIEZA, ANTES DE UNIR DEFINITIVAMENTE SUS DISTINTOS ELEMENTOS ENTRE SI, SE ARMARAN HACIENDO UNA PRESENTACION DE ELLOS EN SU CORRESPONDIENTE POSICION, FIJANDOLOS CON PUNTOS DE SOLDADURA ELECTRICA.
- 6) LA UNION DEFINITIVA ENTRE LOS ELEMENTOS QUE FORMEN UNA PIEZA DEBERA EJECUTARSE DE ACUERDO CON LO INDICADO POR EL PROYECTO Y/O DISENADOR, POR MEDIO DE UNO DE LOS SISTEMAS SIGUIENTES:
 - SOLDADURA ELECTRICA.
 - TORNILLERIA
 - REMACHADO
 - ENGARGOLADO.
- 7) CUANDO EL PROYECTO Y/O DISENADOR INDIQUE EL EMPLEO DE SOLDADURA ELECTRICA PARA UNIR ELEMENTOS DE UNA PIEZA, DEBERA SELECCIONARSE CON SUMO CUIDADO EL TIPO DE ELECTRODO O METAL PARA SOLDAR, DANDOSELE PREFERENCIA A AQUELLOS QUE ORIGINEN UN GAS INERTE DURANTE SU EMPLEO.

- 8) CUANDO EL PROYECTO Y/O DISEÑADOR ESTIPULE EL EMPLEO DE TORNILLOS PARA UNIR ENTRE SI ELEMENTOS DE UNA PIEZA, SUS ROSCAS DEBERAN CUBRIRSE CON UN MATERIAL IMPERMEABILIZANTE. SI LA PIEZA ES DE ALUMINIO Y SE ORDENA EL EMPLEO DE TORNILLOS U OTROS ELEMENTOS DE HIERRO O ACERO, DEBERAN TOMARSE LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA AISLAR ADECUADAMENTE TAL PIEZA CON OBJETO DE EVITAR LA FORMACION DE PARES GALVANICOS.
- 9) CUANDO EL PROYECTO Y/O DISEÑADOR MARQUEN EL EMPLEO DE REMACHES SE TENDRA ESPECIAL CUIDADO AL FORMAR SUS CABEZAS, CON OBJETO DE QUE RESULTEN LO MAS UNIFORME POSIBLE, TANTO EN FORMA COMO EN DIMENSIONES.
- 10) CUANDO EL MATERIAL EMPLEADO EN LA FABRICACION DE UNA PIEZA SEA SUSCEPTIBLE DE OXIDARSE , DEBERA SER PROTEGIDO CON UNA PINTURA ANTICORROSIVA, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL PROYECTO Y/O DISEÑADOR.

e) IMPERMEABILIZANTES

EXISTEN EN LA ACTUALIDAD UN SIN FIN DE IMPERMEABILIZANTES PARA USO EN LA CONSTRUCCION, CADA UNO DE ESTOS TIENE UN USO ESPECIFICO Y UNA FORMA ESPECIAL DE COLOCACION, POR LO QUE ES IMPORTANTE SABER CUAL ES EL QUE SE AJUSTA A LAS NECESIDADES DEL TRABAJO REQUERIDO, YA QUE ESTO NOS PERMITIRA DAR UNA SOLUCION EXACTA AL PROBLEMA DE MANTENIMIENTO, SE TIENE LA IDEA DE QUE CUALQUIER IMPERMEABILIZANTE USADO PARA UN TRABAJO CUMPLE CON LOS REQUISITOS SOLICITADOS, PUES SI BIEN, EL PROBLEMA PUEDE CONTINUAR EN EL MEJOR DE LOS CASOS, O AUN EMPEORARSE, DANDO ALTOS COSTOS Y DECISIONES ERRONEAS.

POR LO QUE ES DE IMPORTANCIA CONOCER LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL MATERIAL DADAS POR EL FABRICANTE, Y MAS , SEGUIR LAS INDICACIONES DE USO Y APLICACION DEL PRODUCTO, PREVIENDO LA MANO DE OBRA REQUERIDA Y LA HERRAMIENTA ADECUADA AL TRABAJO.

A TITULO ENUNCIATIVO PERO NO LIMITATIVO, SE DAN LOS SIGUIENTES TIPOS DE IMPERMEABILIZANTES MAS USADOS:

- IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL
- SELLADOR IMPERMEABILIZANTE
- CEMENTO PLASTICO
- TELA IMPERMEABLE
- FIELTRO IMPERMEABILIZANTE
- LAMINA METALICA
- COMPUESTO ASFALTICO
- COMPUESTO DE HULE
- PINTURA A BASE DE SILICATO DE SODIO
- ARENA.
- HORMIGONCILLO

METODO DE APLICACION

- 1) PREVIA A LA EJECUCION, SE PROTEJERAN LAS AREAS ADYACENTES.
- 2) LA SUPERFICIE DEBERA ESTAR SECA Y LIBRE DE POLVO.
- 3) LOS TRASLAPES SERAN LOS INDICADOS EN EL PROYECTO Y/O DISEÑADOR
- 4) CUANDO SE USEN LA ARENA Y EL HORMIGONCILLO, SE DISTRIBUIRAN EN LA FORMA Y DOSIFICACIONES QUE SE ESTIPULEN EN EL PROYECTO Y/O DISEÑADOR.

f) SELLADORES

ESTOS SELLADORES PUEDEN APLICARSE COMO RECUBRIMIENTOS DE; TECHOS, RANURAS, JUNTAS DE CONSTRUCCION, VENTANERIA, ALUMINIOS, PISOS, MUROS DE RELLENO O DIVISORIOS, ETC., EN FORMA LIQUIDA. LOS REVESTIMIENTOS ELASTOMERICOS, APLICADOS EN FORMA FLUIDA, COMO NEOPRENO Y EL HYPALON, SE ADAPTAN A CUALQUIER FORMA DE LA SUPERFICIE, SU FUNCION BASICA CONSISTE EN EXPANDERSE Y CONTRAERSE CON LA ESTRUCTURA O ELEMENTO DEBIDO A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DEL MEDIO AMBIENTE, ESTOS SELLADORES EVITAN QUE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES NO SE PERJUDIQUEN O DAÑEN AL EXISTIR UN MOVIMIENTO ENTRE ESTOS.

PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS SELLADORES, ES NECESARIO REALIZAR UNA REVISION PERIODICA CUANDO MENOS UNA VEZ AL AÑO, DEBIDO A QUE ESTOS SUFREN UN CAMBIO POR EL INTEMPERISMO, VOLVIENDOLOS RIGIDOS CON LO QUE PIERDEN SU FUNCION BASICA, POR OTRO LADO, PUEDE DAÑAR A LOS ELEMENTOS QUE REQUIEREN UN MOVIMIENTO LIBRE Y CONSTANTE.

COMO LO HEMOS VENIDO DICIENDO REITERADAMENTE, ES NECESARIO SEGUIR LAS INDICACIONES DEL PROYECTO, DISEÑADOR O EL FABRICANTE, PUESTO QUE LOS PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO SON DEBIDO A QUE NO SE SIGUIERON LAS ESPECIFICACIONES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

d) AISLAMIENTOS

DEFINICION DE AISLAMIENTO TERMICO.

LA TRANSMISION DE CALOR EXTERIOR E INTERIOR DE UN EDIFICIO O SUS PARTES, PUEDE DISMINUIRSE EN MUCHO MEDIANTE EL USO DE MATERIALES QUE SON RESISTENTES AL FLUJO DE CALOR, O MEDIANTE UN TIPO DE CONSTRUCCION QUE LOGRE ESE PROPOSITO, ESTOS AISLANTES SE CLASIFICAN EN FORMA GENERAL EN DOS GRUPOS, SIENDO ESTOS LOS SIGUIENTES:

I) AISLAMIENTOS ACUSTICOS

DENTRO DE ESTOS PRODUCTOS, SE ENCUENTRAN LOS MATERIALES O ACABADOS QUE TIENEN COMO FUNCION PRINCIPAL AISLAR O REDUCIR EL EXCESO DE RUIDO EN UN LOCAL COMO; OFICINAS, FABRICAS, VIVIENDAS, SALAS DE CINES O TEATROS, ETC., A CONTINUACION SE DARAN ALGUNOS AISLANTES ACUSTICOS ENTRE LOS MAS USADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, SIENDO ESTOS:

- CORCHO
- LOSETAS DE FIBRA DE MADERA AFELPADA
- LOSETAS PERFORADAS DE FIBRA DE MADERA
- LOSETAS AFELPADAS DE FIBRA MINERAL
- LOSETAS PERFORADAS DE FIBRA MINERAL
- PLACAS PERFORADAS DE METAL
- LOSETAS PERFORADAS DE ASBESTO-CEMENTO
- LOSETAS DE SUPERFICIE FISURADA
- MATERIALES ROCIADOS
- MATERIALES APLANADOS

II) AISLAMIENTOS TERMICOS

CON ESTE NOMBRE SE LES CONOCE A LOS PRODUCTOS O ACABADOS QUE TIENEN COMO FUNCION PRIMORDIAL LA DE AISLAR TERMICAMENTE A UN CUERPO, DE ESTE GRUPO PERTENECEN LOS SIGUIENTES:

- LANA MINERAL O PETREA
- FIBRA DE VIDRIO
- POLIESTIRENO EXPANDIDO
- PLASTICOS CELULARES
- PLACAS DE LANA DE MADERA
- AISLAMIENTO REFLECTOR DE CHAPA DE ALUMINIO
- CONCRETO DE VERMICULITA
- ASBESTO (NO MUY USADO POR SUS EFECTOS CANCERIGENOS)

g) DECORACIONES

ESTE PUNTO PUEDE ABARCAR MUCHISIMOS ELEMENTOS DECORATIVOS, POR LO QUE ME LIMITARE UNICAMENTE A DECIR, QUE CADA UNO DE ESTOS SE TENDRA QUE CONSULTAR, YA SEA CON EL PROYECTISTA, DISENADOR O FABRICANTE LAS ESPECIFICACIONES EN CUANTO A USO, APLICACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO, PUES DE ELLOS DEPENDE ASI COMO LOS RESPONSABLES DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE INMUEBLES, LA ADECUADA Y OPORTUNA FUNCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

D) INSTALACIONES HIDRAULICAS

EN BASE A LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, QUE DEFINE "SALUD" COMO:

EL COMPLETO BIENESTAR, FISICO Y MENTAL Y SOCIAL Y NO SOLAMENTE LA AUSENCIA DE ENFERMEDADES O AFECCIONES.

PARTIENDO DE ESTA DEFINICION, EL TEMA QUE NOS CONFIERE ES PRECISAMENTE RELACIONADO CON LA SALUD DEL HOMBRE, PUESTO QUE LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS SON USADAS PARA EL BENEFICIO DEL HOMBRE, ESTAS DEBERAN SER SEGURAS E HIGIENICAS EVITANDOLE TODA POSIBILIDAD DE ENFERMEDADES.

A CONTINUACION SE VERAN TRES SISTEMAS DE INSTALACIONES USADAS EN UNA EDIFICACION, SE DESCRIBEN EN FORMA GENERAL SUS DEFINICIONES, SU UTILIZACION Y LOS PROBLEMAS MAS FRECUENTES QUE SE PRESENTAN EN CADA UNA DE ELLAS.

a) AGUA POTABLE

SE CONSIDERA UN SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE (FRIA O CALIENTE), A AQUEL QUE SE COMPONE DE UN EQUIPO DE BOMBEO Y LA RED DE TUBERIAS, PARA ALIMENTAR CON UN GASTO Y UNA PRESION NECESARIA (PROYECTADA) A TODOS LOS MUEBLES Y EQUIPOS SANITARIOS EXISTENTES (CALCULADOS) EN UN EDIFICIO, ESTO SE APOYA FUNDAMENTALMENTE A LO INDICADO EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL, EL CUAL

ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS MINIMOS DE; HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL QUE DEBERAN ESTAR PROVISTAS LAS EDIFICACIONES. POR LO TANTO, DE DESCRIBIRAN VARIOS ARTICULOS DE ESTE ORDENAMIENTO, CON EL FIN DE PODER EVALUAR SI SE CUMPLEN O NO.

ART. 72 PARA GARANTIZAR LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD, FUNCIONAMIENTO, HIGIENE, ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL, COMUNICACION, SEGURIDAD EN EMERGENCIAS, SEGURIDAD ESTRUCTURAL, INTEGRACION AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA DE LAS EDIFICACIONES EN EL DISTRITO FEDERAL, LOS PROYECTOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN ESTE TITULO PARA CADA TIPO DE EDIFICACION Y LAS DEMAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

ART. 82 LAS EDIFICACIONES DEBERAN ESTAR PROVISTAS DE AGUA POTABLE CAPACES DE CUBRIR LAS DEMANDAS MINIMAS DE ACUERDO CON LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

ART. 83 LAS EDIFICACIONES ESTARAN PROVISTAS DE SERVICIOS SANITARIOS CON EL NUMERO MINIMO, TIPO DE MUEBLES Y SUS CARACTERISTICAS QUE SE ESTABLECEN A CONTINUACION:

- I.- LAS VIVIENDAS CON MENOS DE 45 M2 CONTARAN CUANDO MENOS CON UN EXCUSADO, UNA REGADERA Y UNO DE LOS SIGUIENTES MUEBLES; LAVABO, FREGADERO O LAVADERO.
- II.- LAS VIVIENDAS CON SUPERFICIE IGUAL O MAYOR A 45 M2 CONTARAN, CUANDO MENOS CON UN EXCUSADO, UNA REGADERA, UN LAVABO, UN LAVADERO Y UN FREGADERO.
- III.- LOS LOCALES DE TRABAJO Y COMERCIO CON SUPERFICIE HASTA 120 M2 Y HASTA 15 TRABAJADORES O USUARIOS CONTARAN, COMO MINIMO, CON UN EXCUSADO Y UN LAVABO O VERTEDERO;
- IV.- EN LOS DEMAS CASOS SE PROVEERAN LOS MUEBLES SANITARIOS DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

ART. 150 LOS CONJUNTOS HABITACIONALES, LAS EDIFICACIONES DE 5 NIVELES O MAS Y LAS EDIFICACIONES UBICADAS EN ZONAS CUYA RED PUBLICA DE AGUA POTABLE TENGA UNA PRESION INFERIOR A 10 M. DE COLUMNA DE AGUA, DEBERAN CONTAR CON CISTERNAS CALCULADAS PARA ALMACENAR DOS VECES LA DEMANDA MINIMA DIARIA DE AGUA POTABLE DE LA EDIFICACION Y EQUIPADAS CON SISTEMA DE BOMBEO. LAS CISTERNAS DEBERAN DE SER COMPLETAMENTE IMPERMEABLES, TENER REGISTRO CON CIERRE HERMETICO Y SANITARIO Y UBICARSE A 3 MTS. CUANDO MENOS, DE CUALQUIER TUBERIA PERMEABLE DE AGUAS NEGRAS.

ART. 154 LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS DE BAÑOS Y SANITARIOS DEBERAN TENER LLAVES DE CIERRE AUTOMATICO O ADITAMENTOS ECONOMIZADORES DE AGUA; LOS EXCUSADOS TENDRAN UNA DESCARGA MAXIMA DE 6 LTS. EN CADA SERVICIO; LAS REGADERAS Y LOS MINGITORIOS, TENDRAN UNA DESCARGA MAXIMA DE 10 LTS. POR MINUTO, Y DISPOSITIVOS DE APERTURA Y CIERRE DE AGUA QUE EVITE SU DESPERDICIO; Y LOS LAVABOS, TINAS, LAVADEROS Y FREGADEROS TENDRAN LLAVES QUE NO CONSUMAN MAS DE 10 L/M.

b) AGUA FLUVIAL

UN SISTEMA FLUVIAL SE DEFINE COMO EL CONJUNTO DE ELEMENTOS (TUBERIAS, REGISTROS, POZOS), QUE TIENEN EL OBJETIVO DE DESAGUAR EN FORMA RAPIDA Y SIN PELIGRO UN PREDIO O EDIFICACION, CUANDO SE PRESENTAN PRECIPITACIONES FLUVIALES EXTRAORDINARIAS.

POR LO CUAL, ES NECESARIO PROYECTAR Y DISEÑAR UN SISTEMA FLUVIAL ACORDE A LAS DIMENSIONES DEL EDIFICIO, PUESTO QUE NO SUELEN SER LAS MISMAS PARA TODOS, DADO QUE LAS PRECIPITACIONES FLUVIALES (INTENSIDADES MAXIMAS) SON DIFERENTES PARA CADA REGION O CIUDAD DE LA REPUBLICA MEXICANA, ASI COMO A NIVEL MUNDIAL.

ACTUALMENTE EXISTEN TABLAS DE LA CIUDAD DE MEXICO, QUE PRESENTAN EN UN PERIODO DE 49 AÑOS LOS DATOS RECABADOS CON RESPECTO A LA PRECIPITACION FLUVIAL, EN ESTAS SE OBTIENEN LOS PERIODOS EN LOS CUALES SE REBASARON LOS 100 MM/HORA, 150 MM/H Y 200 MM/H, POR LO QUE TODO PROYECTO Y DISEÑO QUE SE REALICE EN LA CIUDAD DE MEXICO, TOMARA EL DATO DE 150 MM/H COMO MINIMO.

LAS BAJADAS DE AGUAS FLUVIALES EN EDIFICIOS SE CALCULAN EN FUNCION DEL AREA DE APORTACION (MINIMO 100 M2 DE AZOTEA), Y NORMALMENTE NO DEBERAN QUEDAR ENTRE UNA Y OTRA BAJADA A MAS DE 20 MTS. DE SEPARACION, Y CON UN DIAMETRO NO MENOR A 100 MM.

ASI MISMO, TODO PROYECTO Y DISEÑO DEBE CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES, Y EN NUESTRO CASO SE HACE REFERENCIA AL ART. 156 DEL R.C.D.F., QUE TEXTUALMENTE DICE:

"EN LAS EDIFICACIONES DE HABITACION UNIFAMILIAR DE HASTA 500 M2 Y CONSUMO MAXIMO DE AGUA DE 1000 M3 BIMESTRALES, UBICADAS EN ZONAS DONDE EXISTA EL SERVICIO PUBLICO DE ALCANTARILLADO SERAN SEPARADOS, UNO PARA AGUAS FLUVIALES Y OTRO PARA AGUAS RESIDUALES.

EN EL RESTO DE LAS EDIFICACIONES LOS DESAGÜES SE HARAN SEPARADOS Y ESTARAN SUJETOS A LOS PROYECTOS DE USO RASIONAL DE AGUA, REUSO, TRATAMIENTO, REGULARIZACION Y SITIO DE DESCARGA QUE APRUEBE EL DEPARTAMENTO".

NOTA; (A PARTIR DEL AÑO DE 1997, ENTRARA EN VIGOR LA LEY DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE, POR LO QUE TODAS LAS EDIFICACIONES INSTALARAN SEGUN SEA EL CASO, CON PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS).

c) AGUAS NEGRAS

UNA INSTALACION SANITARIA (AGUAS NEGRAS) SE PUEDE DEFINIR BASICAMENTE, COMO EL CONJUNTO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS QUE TIENEN COMO FINALIDAD EVACUAR LAS AGUAS NEGRAS EN FORMA RAPIDA Y SEGURA FUERA DE LA EDIFICACION, Y LOGRAR LA OBTURACION DE LOS MUEBLES SANITARIOS PARA EVITAR LA SALIDA DE LOS GASES PRODUCIDOS POR LAS AGUAS NEGRAS.

LOS ELEMENTOS DE UNA INSTALACION SANITARIA SE INICIAN EN LAS DESCARGAS (SALIDAS) DE LOS MUEBLES SANITARIOS QUE REQUIEREN TUBERIAS DE DESAGÜE CON SUS DIAMETROS RESPECTIVOS.

NINGUNA DE LAS SALIDAS SANITARIAS DEBE QUEDAR ABIERTA SI ESTAS SE -
ENCUESTRAN DENTRO DE UNA EDIFICACION, POR LO QUE LOS MUEBLES DEBERAN
ESTAR PROVISTOS DE UN SIFON, EL CUAL IMPIDE LA SALIDA DE LOS GASES
EMANADOS DE LAS TUBERIAS, ALBAÑALES O REGISTROS.

UNA INSTALACION SANITARIA ESTA DIVIDIDA EN LAS SIGUIENTES PARTES:

- RAMALES
- BAJADAS
- ALBAÑALES
- REGISTRO
- CONEXION A LA RED GENERAL

AHORA VEREMOS ALGUNOS DE LOS ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUC---
CIONES REFERENTES A LAS AGUAS NEGRAS.

ART. 157 LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DE LOS MUEBLES SANITARIOS DEBERAN
DE SER DE FIERRO FUNDIDO, FIERRO GALVANIZADO, COBRE, CLO--
RURO DE POLIVINILO O DE OTROS MATERIALES QUE APRUEBEN LAS
AUTORIDADES COMPETENTES.

LAS TUBERIAS DE DESAGÜE TENDRAN UN DIAMETRO NO MENOR DE -
32 MM. NI INFERIOR AL DE LA BOCA DE DESAGÜE DE CADA MUEBLE
SANITARIO. SE COLOCARAN CON UNA PENDIENTE MINIMA DE 2 %.

ART. 159 LAS TUBERIAS O ALBAÑALES QUE CONDUCCEN LAS AGUAS RESIDUALES
DE UNA EDIFICACION HACIA FUERA DE LOS LIMITES DE SU PREDIO
DEBERAN SER DE 15 CM. DE DIAMETRO COMO MINIMO, CONTAR CON
UNA PENDIENTE MINIMA DE 2 % Y CUMPLIR CON LAS NORMAS DE -
CALIDAD QUE EXPIDA LA AUTORIDAD COMPETENTE.

LOS ALBAÑALES DEBERAN ESTAR PROVISTOS EN SU ORIGEN DE UN
TUBO VENTILADOR DE 5 CM. DE DIAMETRO MINIMO, QUE SE PRO---
LONGARA CUANDO MENOS 1.50 MTS. ARRIBA DEL NIVEL DE LA AZO-
TEA DE LA CONSTRUCCION.

LA CONEXION DE TUBERIAS DE DESAGÜE CON ALBAÑALES DEBERA -
HACERSE POR MEDIO DE OBTURADORES HIDRAULICOS FIJOS, PRO---
VISTOS DE VENTILACION DIRECTA.

ART. 160 LOS ALBAÑALES DEBERAN TENER REGISTROS COLOCADOS A DISTAN--
CIAS NO MAYORES DE 10 MTS. ENTRE CADA UNO Y EN CADA CAMBIO
DE DIRECCION DEL ALBAÑAL. LOS REGISTROS DEBERAN SER DE -
40 X 60 CM., CUANDO MENOS, PARA PROFUNDIDADES DE HASTA 1M.
DE 50 X 70 CM. CUANDO MENOS PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE
1 A 2 MTS., Y DE 60 X 80 CM. CUANDO MENOS PARA PROFUNDIDA-
DES MAYORES A 2 MTS. LOS REGISTROS DEBERAN TENER TAPAS -
CON CIERRE HERMETICO, A PRUEBA DE ROEDORES.

CUANDO UN REGISTRO DEBA COLOCARSE BAJO LOCALES HABITABLES
O COMPLEMENTARIOS, O LOCALES DE TRABAJO Y REUNION DEBERAN
TENER DOBLE TAPA CON CIERRE HERMETICO.

ART. 161 EN LAS ZONAS DONDE NO EXISTA RED DE ALCANTARILLADO PUBLICO EL DEPARTAMENTO AUTORIZARA EL USO DE FOSAS SEPTICAS DE PROCESOS BIOENZIMATICOS DE TRANSFORMACION RAPIDA, SIEMPRE Y CUANDO SE DEMUESTRE LA ABSORCION DEL TERRENO. A LAS FOSAS SEPTICAS DESCARGARAN UNICAMENTE LAS AGUAS NEGRAS QUE PROVENGAN DE EXCUSADOS Y MINGITORIOS. EN EL CASO DE ZONAS CON SUELOS INADECUADOS PARA LA ABSORCION DE LAS AGUAS RESIDUALES, EL DEPARTAMENTO DETERMINARA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO A INSTALAR.

ART. 162 LA DESCARGA DE AGUA DE FREGADEROS QUE CONDUZCAN A POZOS DE ABSORCION O TERRENOS DE OXIDACION DEBERAN CONTAR CON TRAMPAS DE GRASA REGISTRABLES. LOS TALLERES DE REPARACION DE VEHICULOS Y LAS GASOLINERIAS DEBERAN CONTAR EN TODOS LOS CASOS CON TRAMPAS DE GRASA EN LAS TUBERIAS DE AGUA RESIDUAL ANTES DE CONECTARLAS A LOS COLECTORES PUBLICOS.

MANTENIMIENTO A INSTALACIONES

PARA EFECTUAR LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO, PRIMERAMENTE ES DE SUMA IMPORTANCIA TENER LOS CONOCIMIENTOS BASICOS DE COMO ESTA CONSTITUIDA UNA RED HIDRAULICA, ASI COMO SU FUNCIONAMIENTO Y LOS MUEBLES Y EQUIPOS QUE OPERAN EN ESTA RED.

ESTO PERMITE ESTABLECER UNA ESTRATEGIA O ACTIVIDADES A SEGUIR, DADO QUE SE PRESENTAN MUCHOS Y VARIADOS PROBLEMAS, ENTRE LOS QUE PODRIAMOS MENCIONAR LOS MAS REPRESENTATIVOS LOS SIGUIENTES:

- 1) VARIACION DE LA TEMPERATURA DEL AGUA
 - TARDA MUCHO EN SALIR EL AGUA CALIENTE
 - SALE AGUA CALIENTE POR LA TUBERIA DE AGUA FRIA
 - EL AGUA CALIENTE ESTA HIRVIENDO
- 2) AGUA DECOLORADA Y MANCHADA
 - AGUA CON OXIDO
 - AGUA DE COLOR CAFE
 - LA INSTALACION ESTA MANCHADA
- 3) VARIACION DE PRESION EN LA RED
 - PRESION DEBIL EN LOS MUEBLES
 - PRESION ALTA
 - TRONIDOS Y VIBRACION EN LA TUBERIA
- 4) FUGAS EN LA RED
 - COMO SE DETERMINA UNA FUGA
 - SE ROMPEN LAS JUNTAS ROSCADAS
 - FUGAS DONDE ESTAN CONECTADOS DISTINTOS METALES

- 26
- 5) DUREZA Y SUAVIDAD DEL AGUA
 - CONTENIDO DE CALCIO
 - CONTENIDO DE MAGNESIO
 - SUAVIZADOR (ZEOLITA DE SODIO)

 - 6) OLOR Y SABOR EN EL AGUA
 - EL AGUA SABE MAL
 - EL AGUA SABE A METAL
 - EL AGUA SABE A JABON
 - EL AGUA HUELE MAL (HUMEDAD, MOHO, O TIERRA)
 - EL AGUA HUELE A PESCADO
 - EL AGUA HUELE A HUEVO PODRIDO

 - 7) PROBLEMAS EN LA RED DE DRENAJE
 - EL EDIFICIO HUELE MAL
 - EL AGUA DE DESBORDA DEL EXCUSADO, LAVABO Y COLADERAS

COMO PODEMOS OBSERVAR, ALGUNOS PROBLEMAS REQUIEREN DE ESPECIALISTAS EN LAS AREAS DE BIOLOGIA Y QUIMICA, DEBIDO A QUE ES NECESARIO LA ELIMINACION DE MINERALES QUE PRODUCEN INCRUSTACIONES DE CALCIO Y MAGNESIOS EN LAS TUBERIAS, ASI COMO BACTERIAS QUE CAUSAN MAL OLOR, SABOR Y COLOR.

POR OTRA PARTE, SE NECESITAN INGENIEROS PARA CALCULAR Y DISEÑAR REDES HIDRAULICAS EFICIENTES, QUE PERMITAN EN SU CONJUNTO EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACION.

ESPECIFICACIONES DE EJECUCION DEL TRABAJO

- 1) LOCALIZACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS
- 2) ANGULO DE CONEXIONES ENTRE TUBERIAS
- 3) ABRUPAMIENTO DE TUBERIAS
- 4) TUBERIAS VERTICALES
- 5) SEPARACION ENTRE TUBERIAS
- 6) SUSPENSIONES Y ANCLAJES
- 7) RELACION CON LA ESTRUCTURA
- 8) PROTECCION DE LAS TUBERIAS
- 9) PRUEBAS DE TUBERIAS
- 10) PINTURA DE TUBERIAS Y EQUIPOS
- 11) AISLAMIENTO TERMICO
- 12) INSTALACION DE TUBERIAS DE COBRE
- 13) INSTALACION DE TUBERIAS DE Fo.Fo.
- 14) INSTALACION DE TUBERIAS DE Fo. NEGRO O Fo. GALVANIZADO
- 15) INSTALACION DE TUBERIAS DE ACERO
- 16) BITACORA DE OBRA
- 17) NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE DISEÑO UTILIZADAS
- 18) PLANOS ORIGINALES
- 19) PLANOS CON MODIFICACIONES
- 20) PLANOS DEFINITIVOS
- 21) REPORTES FOTOGRAFICOS
- 22) REPORTES DE LABORATORIO
- 23) NOMBRES DE LOS PROVEEDORES Y CONTRATISTAS
- 24) MANUALES E INSTRUCTIVOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

E) INSTALACIONES ELECTRICAS

UNA INSTALACION ELECTRICA LA PODRIAMOS DEFINIR COMO: EL CONJUNTO DE ELEMENTOS O DISPOSITIVOS QUE PERMITEN TRANSPORTAR Y DISTRIBUIR LA ENERGIA ELECTRICA, DESDE EL PUNTO DE GENERACION HASTA LOS EQUIFOS QUE LA UTILIZAN, ESTO CON EL PROPOSITO DE QUE LA ENERGIA ELECTRICA SATISFAGA LOS REQUERIMIENTOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS RECEPTORES QUE LA TRANSFORMARAN SEGUN SEAN LAS NECESIDADES.

POR LO QUE PODRIAMOS ESTABLECER EN FORMA GENERAL, QUE UN SUBSISTEMA ELECTRICO ESTARA CONSTITUIDO POR LAS SIGUIENTES PARTES:

- I) PRODUCCION. ESTA FORMADO POR EL CONJUNTO DE TODAS LAS CENTRALES PRODUCTORAS Y/O GENERADORAS DE ENERGIA ELECTRICA, ENTRE LAS QUE PODEMOS MENCIONAR LAS SIGUIENTES:
 - HIDROELECTRICA
 - HIDROCARBUROS
 - VAPOR
 - CICLO COMBINADO
 - TURBOGAS
 - COMBUSTION INTERNA
 - DUAL
 - CARBOELECTRICA
 - GEOTERMoeLECTRICA
 - NUCLEoeLECTRICA
 - EOLICA

II) TRANSPORTE. SE ORIGINA EN LOS PUNTOS DE PRODUCCION, QUE MEDIANTE LAS LINEAS DE TRANSPORTE DE ALTA TENSION, CONDUCE LA ENERGIA ELECTRICA HASTA LAS SUBESTACIONES DE TRANSFORMACION.

III) DISTRIBUCION. A PARTIR DE LAS SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS PARTEN LAS REDES ELECTRICAS, ENCARGADAS DE REPARTIR Y HACER LLEGAR LA ENERGIA ELECTRICA A TODOS LOS USUARIOS.

OBJETIVOS BASICOS DE TODA INSTALACION ELECTRICA

- SEGURIDAD. QUE NO REPRESENTE RIESGOS A: USUARIOS, EQUIPOS, INSTALACION Y FALLAS DE OPERACION.
- EFICIENCIA. DISEÑO ADECUADO PARA EVITAR CONSUMOS INECESARIOS, POR PERDIDAS EN LOS ELEMENTOS QUE LA CONSTITUYEN.
- ECONOMIA. MENOR COSTO DE INVERSION, CON MAXIMA CALIDAD.
- FLEXIBILIDAD. QUE LA INSTALACION ELECTRICA PUEDA SER SUSCEPTIBLE A CAMBIOS EN OPERACION, LOCALIZACION Y AMPLIACIONES FUTURAS.
- ACCESIBILIDAD. ACCESO A TODAS AQUELLAS PARTES QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO.

UN SISTEMA DE DISTRIBUCION SE PUEDE CLASIFICAR COMO:

- AEREOS
- SUBTERRANEAS
- MIXTOS

SUS PRINCIPALES COMPONENTES SON:

- LINEAS PRIMARIAS
- TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION
- LINEAS SECUNDARIAS
- ACOMETIDAS
- EQUIPOS DE MEDICION
- EQUIPOS DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES Y SOBRECORRIENTE

CLASIFICACION DE UNA INSTALACION ELECTRICA EN FUNCION AL NIVEL DE VOLTAJE:

- INSTALACION NO PELIGROSA: V MENOR O IGUAL A 12 V.
- INSTALACION DE BAJA TENSION: CUANDO EL VOLTAJE CON RESPECTO A TIERRA NO EXCEDE LOS 750 V.
- INSTALACION DE MEDIA TENSION: EL VOLTAJE VARIA ENTRE 1000 A 1500 EQUIPOS HASTA 34 KV.
- INSTALACION DE ALTA TENSION: V MAYOR A 1500

O BIEN,

- DISTRIBUCION Y BAJA TENSION: 127 V, 220 V, 440 V, 4000 V, 13000 V, 20000 V, Y 23000 V.
- MEDIA TENSION: 32000 V, 44000 V, Y 66000 V.
- ALTA TENSION: 80 KV, 100 KV, 220 KV, Y 345 KV.

LAS REDES PRIMARIAS, POR EL NUMERO DE FASES E HILOS, SE PUEDEN CLASIFICAR COMO:

- MONOFASICAS UN HILO
- MONOFASICAS DOS HILOS
- TRIFASICAS TRES HILOS
- TRIFASICAS CUATRO HILOS

CLASIFICACION DE UNA INSTALACION DE ACUERDO AL AMBIENTE DEL LUGAR EN QUE SE UBIQUE LA INSTALACION:

I) INSTALACION NORMAL. INTERIORES O EXTERIORES

II) INSTALACION EN AMBIENTES ESPECIALES.

CLASE I	ELEMENTOS QUE CONTIENEN:
GRUPO A _ _ _ _ _	ACETILENO
GRUPO B _ _ _ _ _	HIDROGENO, COMBUSTIBLES, GASES, O VAPORES EQUIVALENTES
GRUPO C _ _ _ _ _	ETER ETILICO, GASES O VAPORES

GRUPO D	-----	ACETONA, AMONIACO BENCENO, BUTANO, CICLOPROPANO, ETANOL, GASOLINA, HEXANO, METANOL, METANO, GAS NATURAL, NAFTA, PROPANO O GASES O VAPORES EQUIVALENTES
CLASE II		
GRUPO E	-----	POLVOS METALICOS COMBUSTIBLES, ALUMINIO, MAGNESIO Y OTROS POLVOS COMBUSTIBLES
GRUPO F	-----	POLVOS DE CARBON COMBUSTIBLES, CARBON NEGRO, CARBON MINERAL, CARBON O COQUE
GRUPO G	-----	POLVOS COMBUSTIBLES NO INCLUIDOS EN LOS GRUPOS E Y F, COMO FLUOR, GRANOS, MADERA, PLASTICO Y QUIMICOS
CLASE III	---	FIBRAS O PARTICULAS VOLATILES DE FACIL IGNICION, COMO; RAYON, ALGODON Y OTROS TEXTILES, LINO, SISAL O HENEQUEN, CAÑAMO, FIBRA DE COCOA, ESTOPA, DESPERDICIOS DE LANA, CEIBA, MUSGO ESPAÑOL; VIRUTAS DE MADERAS Y SIMILARES

a) SUBESTACIONES ELECTRICAS

SE DENOMINA ASI AL CONJUNTO DE DISPOSITIVOS ELECTRICOS, QUE FORMAN PARTE DE UN SISTEMA ELECTRICO DE POTENCIA (S.E.P.); SUS FUNCIONES PRINCIPALES SON: TRANSFORMAR TENSIONES Y DERIVAR CIRCUITOS DE POTENCIA.

CLASIFICACION DE LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS

NO EXISTE UNA FORMA DE CLASIFICARLAS, SIN EMBARGO ES MUY COMUN DIVIDIRLAS EN:

1) DE ACUERDO A LA FUNCION QUE DESEMPEÑAN:

-- VARIADORAS DE TENSION

- + ELEVADORAS DE TENSION. CUANDO SU FUNCION ES ELEVAR LA TENSION DE UN VALOR BAJO EN EL LADO PRIMARIO DEL TRANSFORMADOR A UN VALOR MAS ALTO EN EL SECUNDARIO
- + REDUCTORAS DE TENSION. CUANDO REDUCEN LA TENSION DE UN CIERTO VALOR EN EL LADO PRIMARIO A UNA TENSION MENOR EN EL LADO SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR

2) DE MANIOBRA O SECCIONAMIENTO

ESTAS SUBESTACIONES ELECTRICAS NO TIENEN COMO FUNCION MODIFICAR VALOR DE LA TENSION, SINO MAS BIEN, SE LES UTILIZA COMO MEDIOS PARA AISLAR O SECCIONAR ELECTRICAMENTE PARTES DEL SISTEMA ELECTRICO DE POTENCIA, A TRAVES DE TRANSFORMADORES CON RELACION DE TRANSFORMACION IGUAL A LA UNIDAD. DENTRO DE ESTE GENERO TAMBIEN SE PUEDE NOMBRAR A LAS QUE SE UTILIZAN COMO SIMPLES MEDIOS PARA EFECTUAR MANIOBRAS, DERIVACIONES Y DESPACHOS DE CARGA.

3) MIXTAS

SUBESTACIONES MEZCLA DE LAS DOS ANTERIORES

4) DE ACUERDO A LA TENSION QUE MANEJAN.

- DE TRANSMISION. TENSION ARRIBA DE 230 KV
- DE SUBTRANSMISION. TENSION ENTRE 230 KV Y 115 KV
- DE DISTRIBUCION PRIMARIA. TENSION ENTRE 115 KV Y 23KV
- DE DISTRIBUCION SECUNDARIA. TENSION ABAJO DE 23 KV

5) DE ACUERDO A SU TIPO DE INSTALACION.

-- TIPO INTEMPERIE.

ESTAS SUBESTACIONES SE CONSTRUYEN EN TERRENOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, REQUIEREN DE UN DISEÑO, EQUIPO Y CONSTRUCCION QUE PUEDA OPERAR CORRECTAMENTE BAJO CONDICIONES ATMOSFERICAS ADVERSAS COMO; LLUVIA, NIEVE, VIENTO, ETC., POR LO GENERAL SE ADOPTAN EN LOS SISTEMA DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSION

-- TIPO INTERIOR

EN ESTE TIPO DE SUBESTACION LOS APARATOS, EQUIPOS E INSTALACIONES QUE SE USAN ESTAN DISEÑADOS PARA OPERAR EN INTERIORES, GENERALMENTE SE LA ADOPTA EN INDUSTRIAS, EDIFICIOS, AREA METROPOLITANA (EN LUGARES DONDE LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS, LA SEGURIDAD Y LA INVERSION LO REQUIEREN)

6) DE ACUERDO A SU CONSTRUCCION.

-- ABIERTAS

SON AQUELLAS EN LAS QUE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES SE ENCUENTRAN EXPUESTOS O SIN UNA PROTECCION EXCLUSIVA QUE LOS ENGLOBE DESDE SU FABRICACION. A NIVEL DISTRIBUCION, EXCLUYENDO LAS DE TIPO POSTE, SON MENOS FRECUENTES, AUNQUE TODAVIA SE LAS ENCUENTRA EN PROVINCIA

-- CERRADAS (COMPACTAS)

SE TRATA DE SUBESTACIONES DONDE LOS EQUIPOS Y LA DISPOSICION DE SU INSTALACION SE ENCUENTRAN DISEÑADOS Y PROTEGIDOS POR SECCIONES DE LAMINA CUYAS CELDAS FORMAN EL ARREGLO REQUERIDO, EL ESPACIO REDUCIDO QUE UTILIZAN Y LA SEGURIDAD QUE OFRECEN LAS HACE TAN PRACTICAS, QUE SU UTILIZACION EN DISTRIBUCION ES

PRACTICAMENTE DE CARACTER OBLIGATORIO EN EL INTERIOR DE EDIFICIOS, HOSPITALES, FABRICAS, CENTROS COMERCIALES, ETC..
 COMO UNA SUBDIVISION DE ESTAS SUBESTACIONES PODEMOS CITAR A LAS DE TIPO PEDESTAL, PRACTICAMENTE SE REFIERE A TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL CON SUS SECCIONADORES Y PROTECCIONES FABRICADOS EN UNIDADES COMPACTAS QUE SE INSTALAN NORMALMENTE SOBRE LA SUPERFICIE Y A LA INTEMPERIE EN FRACCIONAMIENTOS, UNIDADES DE VIVIENDA, ETC..

7) DE ACUERDO A SU MEDIO DE AISLAMIENTO

-- SUBESTACIONES CONVENCIONALES
 EN ELLAS EL MEDIO AISLANTE ES EL AIRE CUYA CAPACIDAD DIELECTRICA O DE AISLAMIENTO ES SUFICIENTE PARA MANTENER LAS PARTES VIVAS DE ARQUEOS BAJO LAS CONDICIONES NORMALES DE OPERACION (SIN TOMAR EN CUENTA EL ACEITE DIELECTRICO DEL TRANSFORMADOR).

-- SUBESTACIONES EN GAS O BLINDADAS
 BAJO ESTE NOMBRE SE DESIGNAN A AQUELLAS CUYAS PARTES VIVAS SE ENCUENTRAN DENTRO DE ENVOLVENTES METALICAS Y CON UN GAS A PRESION, SON SUBESTACIONES ANALOGAS A LAS DE TIPO CONVENCIONAL EN LO REFERENTE AL EQUIPO DE ALTA TENSION QUE UTILIZAN, CON LA DIFERENCIA DE QUE TODAS LAS PARTES Y EQUIPOS QUE SOPORTAN TENSION ESTAN CONTENIDOS DENTRO DE ENVOLVENTES METALICOS QUE FORMAN MODULOS FACILMENTE ENCHUFABLES ENTRE SI. ESTOS MODULOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE UNA ATMOSFERA DE GAS SECO Y A PRESION, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS ES EL HEXAFLUORURO DE AZUFRE, QUE TIENE LA CARACTERISTICA DE REDUCIR ENORMEMENTE LAS DISTANCIAS DE AISLAMIENTO, COMPARATIVAMENTE CON LAS DEL AIRE Y PERMITE DISEÑAR SUBESTACIONES CON DIMENSIONES MUCHO MAS REDUCIDAS.
 ES UNA TECNOLOGIA INICIADA EN 1965 QUE SE ENCUENTRA MUY DESARROLLADA EN EUROPA Y JAPON, EN MEXICO SE ESTA APLICANDO DESDE 1978.

LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS COMPACTAS SON LAS DE MAYOR UTILIZACION EN LOS EDIFICIOS E INSTALACIONES DONDE POR LA MAGNITUD DE LA CARGA REQUERIMOS DE UN SERVICIO O ACOMETIDA EN MEDIA TENSION. A NIVEL USUARIO LLAMADO ALTA TENSION, (DE ACUERDO A ESTA CONCEPCION, LAS TENSIONES MAYORES A 1 KV SERA ALTA TENSION).

1) PARTES QUE CONSTITUYEN LAS SUBESTACIONES COMPACTAS Y SU ELECCION

LAS PARTES QUE LAS COMPONEN DIFERENCIAREMOS DOS TIPOS DE SUBESTACIONES:

-- RECEPTORAS O DE DERIVACION
 AQUELLAS QUE NO TIENEN TRANSFORMADOR Y SIMPLEMENTE CONTIENEN COMO FUNCION LA ACOMETIDA EN ALTA TENSION, SI ACASO EFECTUAR LA MEDICION Y DERIVAR HACIA OTRAS SUBESTACIONES QUE CONTENGAN LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION CON LAS PROTECCIONES ADECUADAS.

- DE TRANSFORMACION O REDUCCION EN ESTAS ES DONDE REALMENTE SE EFECTUA LA REDUCCION DEL VOLTAJE DE ALTA TENSION (23 KV EN EL D.F. Y 13.8 KV EN PROVINCIAS), A BAJO VOLTAJE O DE UTILIZACION DEL USUARIO DE 440/254 V EN LAS INDUSTRIAS, Y 220/127 V EN GENERAL.

DEPENDIENDO DE ESTA CLASIFICACION, VARIARAN LOS COMPONENTES DE LAS SUBESTACIONES COMPACTA ELEGIDA, SIN EMBARGO, PODEMOS HACER UNA GENERALIZACION EFECTUANDO LA SIGUIENTE DIVISION Y PENSANDO EN QUE SOLAMENTE SE DEBEN AÑADIR O QUITAR ELEMENTOS O MODULOS PRACTICAMENTE NORMALIZADOS PARA LOS DISTINTOS ARREGLOS.

1) GABINETE PRINCIPAL Y SUS COMPONENTES
EL GABINETE PRINCIPAL, COMERCIALMENTE A VECES NOMINADO SIMPLEMENTE COMO SUBESTACION SE COMPONE POR LAS SECCIONES O CELDAS EN CUYO INTERIOR SE UBICAN LOS DIFERENTES EQUIPOS. DEPENDIENDO DEL ARREGLO SOLICITADO, PRACTICAMENTE VAMOS DISEÑANDO Y SOLICITANDO LAS CELDAS REQUERIDAS.

COMERCIALMENTE SE PRESENTAN LA FORMA DE SOLICITUD CON LOS FABRICANTES, SIENDO:

- SELECCION DE LAS CELDAS DE NUESTRA SUBESTACION.
EN LA PARTE QUE CORRESPONDE AL CATALOGO DE SIEMENS, SE MARCAN LOS TIPOS DE CELDAS EXISTENTES, EL EQUIPO QUE CONTIENEN, LA SIMBOLOGIA PARA SU REPRESENTACION EN EL DIAGRAMA UNIFILAR Y LA FORMA DE PEDIR PARA LOS DIFERENTES ARREGLOS.
- SELECCION Y ESPECIFICACION DEL EQUIPO INCLUIDO EN LAS CELDAS EN GENERAL, LOS FABRICANTES DE LAS SUBESTACIONES, TRABAJAN CON DETERMINADAS LINEAS DE EQUIPOS IMPORTADOS QUE INSTALAN EN EL INTERIOR DE LOS GABINETES. ESTO QUIERE DECIR QUE LA GRAN MAYORIA, DISEÑAN Y FABRICAN LAS CELDAS, LAS BARRAS, PERO DE ALGUNA FORMA SE AJUSTAN A LAS CUCHILLAS E INTERRUPTORES A INSTALAR.

b) TABLEROS DE CONTROL

UN TABLERO DE CONTROL O DE DISTRIBUCION ES UN ENSAMBLE DE UNO O MAS INTERRUPTORES O SECCIONADORES CON OTROS EQUIPOS DE CONTROL, MEDICION Y PROTECCION EN UNA ESTRUCTURA QUE CONTIENE LAS INTERCONEXIONES ENTRE LOS APARATOS, UN BUS PRINCIPAL Y UNA SERIE DE ACCESORIOS COMO; SOPORTES, AISLADORES, ZAPATAS, BARRERAS, ETC..

LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION SON USADOS EN EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES A TRAVES DE TODO UN SISTEMA DE POTENCIA, PERO SU PRINCIPAL USO ES EN LA ENTRADA DE LAS LINEAS DEL SERVICIO (ACOMETIDA), Y EN EL CONTROL Y PROTECCION DE LOS CENTROS DE CARGA, MOTORES, TRANSFORMADORES, LAMPARAS Y OTROS EQUIPOS DE DISTRIBUCION SECUNDARIA. LOS TABLEROS SE PUEDEN CLASIFICAR EN:

- TABLERO ABIERTO, (NO TIENE GABINETE).
- TABLERO EN GABINETE

FOR SU LOCALIZACION:

- INTERIOR
- EXTERIOR (INTEMPERIE)

FOR SU USO:

- ALTA TENSION $V > 0 = 1 \text{ KV}$
 - * TABLEROS BLINDADOS, COMPARTIMENTADOS (METAL-CLAD)
 - * TABLEROS BLINDADOS, NO COMPARTIMENTADOS
 - * TABLEROS BLINDADOS, DE FASE SEGREGADA
- BAJA TENSION $V < 1 \text{ KV}$
 - * TABLEROS COMPARTIMENTADOS
 - * TABLEROS NO COMPARTIMENTADOS
 - * TABLEROS MIXTOS

FOR SU CONTROL:

- TABLEROS DE CONTROL SECUNDARIO
 - * SIMPLEX
 - * DUFLEX
 - * DUAL
 - * ESCRITORIO
- TABLEROS DE CONTROL DE PROCESO
 - * DE DISTRIBUCION (DE PARED)
 - CON INTERRUPTOR GENERAL HASTA DE 1200 A. Y TENSION MAXIMA DE OPERACION DE 600 V C.A. O 250 V C.D.
 - * DE ALUMBRADO Y DISTRIBUCION
 - TENSION 120/240 V C.A. (GABINETE DE USO INTERIOR)
 - * DE CIRCUITOS DERIVADOS
 - SU OBJETIVO ES LA DE DISTRIBUIR LA ENERGIA ELECTRICA, POR GRUPOS O ZONAS DE UTILIZACION, DERIVANDO DE EL LOS CIRCUITOS, ASI COMO PROTEGER A LOS CIRCUITOS DERIVADOS, Y SE PUEDE DECIR QUE ES EL CENTRO DE OPERACION DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS.
 - * TABLERO GENERAL
 - * TABLERO SUBGENERAL

NORMAS GENERALES EN LA SELECCION DE UN TABLERO DE CIRCUITOS DERIVADOS.

- * NO MAS DE 42 CIRCUITOS DERIVADOS MONOPOLARES DE UN SOLO TABLERO.
- * LA MAYOR DISTANCIA PERMITIDA EN LOS CONDUCTORES ENTRE TABLERO Y LA PRIMERA SALIDA ES DE 30 MTS.
- * LOS TABLEROS DEBERAN INSTALARSE EN SITIOS DE FACIL ACCESO.
- * LOS TABLEROS DEBERAN INSTALARSE TAN CERCANOS COMO SEA POSIBLE A SU CENTRO DE CARGA.
- * PARA INTERRUMPIR UN CIRCUITO DESDE SU TABLERO, DEBERA USARSE UN INTERRUPTOR DE CUCHILLAS PROVISTO DE FUSIBLES O UN DISYUNTOR TERMOMAGNETICO.
- * PARA LA LOCALIZACION DE LOS TABLEROS, DEBERA CONSIDERARSE LA MENOR LONGITUD POSIBLE DE SU ALIMENTADOR Y EL MINIMO DE CURVAS EN SU RECORRIDO.

- * LA CAPACIDAD DE CORRIENTE MINIMA DE LAS BARRAS ALIMENTADORAS DE LOS TABLEROS, DEBERA SER IGUAL O MAYOR A LA MINIMA REQUERIDA POR LOS CABLES ALIMENTADORES PARA ABASTECER LA CARGA.
- * UN TABLERO PARA ALUMBRADO Y APARATOS ALIMENTADO CON UNA LINEA PROTEGIDA A MAS DE 200 A., DEBE CONTAR EN SU ALIMENTACION CON PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE CON CAPACIDAD NO MAYOR QUE LA DEL TABLERO, SIN EXCEDER 200 A.
- * EN EDIFICIOS COMERCIALES, INSTITUCIONALES Y MULTIFAMILIARES, INCLUYENDO HOTELES, SE RECOMIENDA INSTALAR POR LO MENOS UN TABLERO DE CIRCUITOS DERIVADOS PARA ALUMBRADO Y APARATOS EN CADA PLANTA.
- * DEBEN COLOCARSE, DONDE EL OPERADOR NO ESTE EXPUESTO A DAÑOS POR LA PROXIMIDAD DE PARTES VIVAS.
- * NO DEBE HABER MATERIALES COMBUSTIBLES CERCA DEL AREA.
- * DEBEN SER DE MATERIAL INCOMBUSTIBLE Y RESISTENTE A LA HUMEDAD.
- * LOS ARMAZONES Y PARTES METALICAS DEBEN CONECTARSE A TIERRA.
- * LOS GABINETES METALICOS DE INSTRUMENTOS DEBEN CONECTARSE A TIERRA O ENCERRARSE EN CUBIERTAS AISLANTES.
- * UNA VEZ SELECCIONADOS LOS CIRCUITOS DERIVADOS PARA ALUMBRADO Y APARATOS, ASI COMO EL TAMAÑO, TIPO Y LOCALIZACION DE TABLEROS, DEBERA PLASMARSE EN LOS PLANOS Y UNA TABLA QUE INDIQUE; DESIGNACION DE CADA TABLERO, LOCALIZACION, NUMERO Y CAPACIDAD DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS, SU CARGA CONECTADA, TIPO Y CAPACIDAD DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION, CAPACIDAD DE LOS ALIMENTADORES, TAMAÑO Y TIPO DEL INTERRUPTOR GENERAL CON SU ELEMENTO DE PROTECCION Y TODAS AQUELLAS INDICACIONES QUE SIRVAN PARA ACLARAR AL INSTALADOR LOS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTISTA O DISEÑADOR.

c) PLANTAS DE EMERGENCIA

LA FUNCION BASICA DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA, ES EL SUMINISTRAR DE ENERGIA ELECTRICA A CIERTOS EQUIPOS O AREAS ESPECIFICAS EN DONDE NO PUEDE FALTAR, DEBIDO A LAS ACTIVIDADES U OPERACIONES QUE SE LLEVAN A CABO, LAS CUALES PUDIERAN PONER EN PELIGRO VIDAS HUMANAS O DAÑAR PRODUCCIONES O SERVICIOS COMERCIALES E INDUSTRIALES, COMO PUEDEN SER; HOSPITALES, REFINERIAS, INDUSTRIAS QUIMICAS, ETC..

UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA, ESTA CALCULADA PARA QUE FUNCIONE DURANTE PERIODOS DE TIEMPO CORTOS, DADO QUE LA COMPANIA SUMINISTRADORA ES LA RESPONSABLE DE DAR LA DEMANDA EN FORMA CONSTANTE AL USUARIO, PERO HAY OCASIONES EN QUE EXISTEN PROBLEMAS EN LA DISTRIBUCION, POR LO QUE EL PROYECTISTA TOMARA EN CUENTA ESTE TIPO DE EVENTUALIDADES AL MOMENTO DE SU DISEÑO EN LA INSTALACION.

POR LO ANTERIOR, ES DE SUMA IMPORTANCIA LA BUENA SELECCION, ADQUISICION, INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA.

ENTRE LOS SISTEMAS DE EMERGENCIA, EXISTEN LOS LLAMADOS "SERVICIO DE POTENCIA ININTERRUMPIBLES (S.P.I.)", ESTE SISTEMA ES UTILIZADO EN DONDE SE TIENEN CIERTAS CARGAS CRITICAS QUE SE VEAN AFECTADAS POR CUALQUIER INTERRUPCION DE LA ENERGIA ELECTRICA, COMO POR EJEMPLO; INSTRUMENTAL MEDICO, AEROPUERTOS, SISTEMAS DE COMPUTO, PLANTAS INDUSTRIALES, TELECOMUNICACIONES, ETC..

LA CONFIGURACION DE ESTOS SISTEMAS PUEDEN ESTAR DADOS POR:

- MOTOR-GENERADOR CON VOLANTE.
- MOTOR-GENERADOR ACCIONADO POR UN MOTOR DE C.D., Y UN GENERADOR DE C.A.
- MOTOR-GENERADOR CON VOLANTE Y MOTOR PRIMO
 - * UN MOTOR DIESEL
- UNIDAD ELECTRONICA CONVERTIDOR-BATERIA-INVERSOR.

LA OPERACION DE ESTAS PLANTAS DEBERAN ESTAR ACORDE CON LAS NORMAS, - ESPECIFICACIONES Y REGLAMENTOS VIGENTES, ASI COMO DE PERSONAL EFI- - CIENTE Y CAPACITADO CONSTANTEMENTE, ASI MISMO SE TENDRAN LOS INS- - TRUCTIVOS EN EL LUGAR, ENTENDIBLES Y FACIL DE LOCALIZAR PARA CASOS - DE EMERGENCIA, EN EL QUE ALGUIEN MAS DEBA OPERAR EL EQUIPO. . ES OBLIGACION DE LOS FABRICANTES PROPORCIONAR LOS MANUALES Y DEMAS - DOCUMENTOS NECESARIOS PARA TAL FIN, POR LO QUE SE CUIDARA ESTE PUNTO AL MOMENTO DE SU COMPRA Y ADQUISICION.

MANTENIMIENTO

SI LA OPERACION DE ESTOS SISTEMAS REQUIEREN DE PERSONAL CALIFICADO, CON MAYOR RAZON, SE NECESITARA DE PERSONAL TECNICO ESPECIALIZADO Y - DISPONIBLE (24 HRS. AL DIA) PARA REPARACIONES Y MANTENIMIENTO PRE- - VENTIVO, CUYO OBJETIVO ES EL DE REDUCIR CASI A CERO LAS FALLAS. PARA LA AFLICACION DE UN MANTENIMIENTO SEGURO Y EFICIENTE, SE RECO- - MIENDA TENER A LA MANO UNA O VARIAS EMPRESAS ESPECIALIZADAS EN EL - AREA, ADEMAS QUE GARANTICEN EL SERVICIO Y EL SUMINISTRO DE REFAC- - CIONES PREFERENTEMENTE LAS 24 HRS. AL DIA, Y LOS 365 DIAS DEL AÑO, - ES DECIR, UNA RESPUESTA RAPIDA, CONFIABLE Y SEGURA.

EN SEGUIDA SE ENLISTAN LAS FALLAS MAS FRECUENTES EN LAS PLANTAS - ELECTRICAS DE EMERGENCIA:
(LA SECUENCIA QUE SE PRESENTA NO TIENE UN ORDEN DE IMPORTANCIA ENTRE UNA Y LA OTRA)

- * FALTA DE COMBUSTIBLE
- * FALTA DE AGUA
- * FALTA DE EXCITACION O NO GENERA EL EQUIPO
- * FILTROS SUCIOS
- * ACUMULADOR CON CARGA BAJA O EN MAL ESTADO
- * ARRANQUE MUY PESADO, FRIO O SUCIO
- * CABLES EN MAL ESTADO O DAÑADOS
- * CONEXIONES SUELTAS O FLOJAS
- * VALVULAS CERRADAS
- * BURBUJAS EN EL SISTEMA
- * DISPOSITIVOS AUTOMATICOS DAÑADOS O DESCONECTADOS
- * TOMA DE AIRE OBSTRUIDO
- * SISTEMA DE ARRANQUE EN POSICION MANUAL O DESCONECTADO
- * INTERRUPTOR PRINCIPAL DESCONECTADO

d) SISTEMAS DE PROTECCION

LA NORMA OFICIAL MEXICANA VIGENTE "NOM-001-SEMP-1994", ESTABLECE LAS CONDICIONES QUE DEBEN EMPLEARSE PARA PROTEGER LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y NOS DICE EN SU ARTICULO 240-1. NOTA.- LA PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE PARA CONDUCTORES Y EQUIPOS, TIENE POR OBJETO ABRIR EL CIRCUITO ELECTRICO CUANDO LA CORRIENTE ALCANCE UN VALOR QUE PUEDA PRODUCIR TEMPERATURAS EXCESIVAS O PELIGROSAS EN LOS CONDUCTORES O EN SU AISLAMIENTO".

1) PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE

SE DEFINE COMO SOBRECORRIENTE A CUALQUIER VALOR DE CORRIENTE MAYOR QUE LA CORRIENTE NOMINAL DEL EQUIPO O MAYOR QUE LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DE UN CONDUCTOR.

LA SOBRECORRIENTE PUEDE SER CAUSADA POR UNA SOBRECARGA, UN CORTO CIRCUITO O UNA FALLA A TIERRA.

NOTA. UN EQUIPO O CONDUCTOR, BAJO CIERTAS Y DETERMINADAS CONDICIONES, PUEDE SER ADECUADO PARA UNA CORRIENTE MAYOR QUE LA NOMINAL, DE AHI QUE LOS REQUISITOS PARA LA PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE SE ESPECIFIQUEN PARA CONDICIONES PARTICULARES.

SE DEFINE COMO SOBRECARGA, FUNCIONAMIENTO DE UN EQUIPO EXCEDIENDO SU CAPACIDAD NORMAL O DE PLENA CARGA NOMINAL, O DE UN CONDUCTOR CON EXCESO DE CORRIENTE SOBRE SU CAPACIDAD NOMINAL, CUANDO TAL FUNCIONAMIENTO, DE PERSISTIR POR SUFICIENTE TIEMPO CAUSA DAÑOS O SOBRECALENTAMIENTO PELIGROSO, UNA FALLA COMO UN CORTO CIRCUITO O UNA FALLA A TIERRA, NO ES UNA SOBRECARGA.

DISPOSITIVOS CONTRA SOBRECORRIENTES

SE CALCULAN LOS DISPOSITIVOS PARA ESTAS SOBRECORRIENTES, SELECCIONANDOS BAJO CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO, PERO EL FACTOR IMPREVISIBLE DE LAS FALLAS, DEBE DE TOMARLAS OTRO DISPOSITIVO PARA PROTEGER LA INSTALACION Y LAS VIDAS HUMANAS.

EXISTEN EN EL MERCADO VARIOS TIPOS DE DISPOSITIVOS PARA PROTEGER TANTO LOS CONDUCTORES DE ALIMENTACION COMO LOS EQUIPOS DE DISTRIBUCION Y EN CONSECUENCIA LOS APARATOS CONSUMIDORES DE ENERGIA, Y SOBRE TODO AL USUARIO DE LOS MISMOS.

TIPOS DE ELEMENTOS DE PROTECCION

-- INTERRUPTORES EN CAJA DE LAMINA
CONOCIDO TAMBIEN COMO INTERRUPTOR DE SEGURIDAD O DE CUCHILLAS O NAVAJAS, TENIENDO PUERTA Y PALANCA EXTERIOR PARA LA OPERACION DE INTERRUPCION MANUAL, EN SU INTERIOR QUEDAN INTEGRADOS LOS FUSIBLES QUE PUEDEN SER DE VARIOS TIPOS SEGUN SUS CAPACIDADES EN AMPERES.

-- TABLEROS.

UN PANEL O GRUPO DE PANELES INDIVIDUALES DISEÑADOS PARA CONSTITUIR UN SOLO PANEL, INCLUYE BARRAS, DISPOSITIVOS AUTOMATICOS DE PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE, Y PUEDE TENER O NO INTERRUPTORES PARA CONTROLAR LOS CIRCUITOS DE FUERZA, ILUMINACION O CALEFACCION.

ESTA DISEÑADO PARA INSTALARSE DENTRO DE UN GABINETE COLOCADO EMBUTIDO O DE SOBRE PONER A UNA PARED Y SER ACCESIBLE POR EL FRENTE.

-- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS.

ESTAN DISEÑADOS PARA ABRIR EL CIRCUITO EN FORMA AUTOMATICA CUANDO OCURRE UNA SOBRECARGA SIENDO ACCIONADO POR UNA COMBINACION DE UN ELEMENTO TERMICO Y OTRO MAGNETICO, EL PRIMERO, CONOCIDO COMO (PAR) TERMICO SE DEFORMA POR DILATACION CON LA SOBRECARGA ACCIONANDOSE EL DISPARO DEL INTERRUPTOR, OPERA POR TIEMPO DE APEERTURA CON CURVAS CARACTERISTICAS DE TIEMPO-CORRIENTE.

EL ELEMENTO MAGNETICO CONSTA DE UNA BOBINA DE NUCLEO MOVIL, EL CIRCUITO SE ABRE CUANDO EXISTE SOBRECORRIENTE POR FALLAS.

-- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS INSTANTANEOS.

EMPLEADOS NORMALMENTE PARA MOTORES, YA QUE ESTE INTERRUPTOR SOLO CUENTA CON UN CIRCUITO MAGNETICO ACCIONADO POR LAS CORRIENTES DE SOBRECARGA O CORTO CIRCUITO, Y LA PROTECCION CONTRA SOBRECARGA - ESTA DADO POR UN ELEMENTO TERMICO EN UN RELEVADOR POR SEPARADO. LOS TERMOMAGNETICOS ESPECIALES SE DISEÑAN PARA EL 100 % DE LA CARGA NOMINAL Y SE DISPARAN ENTRE 101 % Y 120 % DE LA MISMA.

-- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE TIEMPO INVERSO.

EQUIVALE AL FUSIBLE DE TIEMPO RETARDADO, TENIENDO UN ELEMENTO MAGNETICO QUE RESPONDE INSTANTANEAMENTE A FALLA DE CORTO CIRCUITO O A VALORES EXCESIVOS DE SOBRECARGA EN EL ARRANQUE, SE INTRODUCE INTENSIONALMENTE UN RETARDO QUE DECRECE A MEDIDA QUE LA MAGNITUD DE LA CORRIENTE AUMENTA.

-- CAPACIDADES DE LOS FUSIBLES.

- * TAPON FUSIBLE: EMPLEADOS SOLO EN PEQUENAS CARGAS DE CASAS HABITACION. SE FABRICAN EN: 10, 15, 20, Y 30 AMPERES, Y NO SON RENOVABLES.
- * TAPON TIPO CARTUCHO: TAMBIEN PUEDEN SER TIPO CASQUILLO DESDE CAPACIDADES DEL LISTON FUSIBLE DE: 3, 5, 6, 10, 15, 20 Y 30 A. LOS DE HASTA ESTA ULTIMA CAPACIDAD, Y DE 35, 40, 45, 50 Y 60 A LOS MAS GRANDES PARA INTERRUPTORES DE 60 A.
- * TAPON TIPO NAVAJA; DE CAPACIDADES DE LOS LISTONES, TAMBIEN RENOVABLES, DESDE: 75, 90, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 500, Y 600 A., EN SUS 4 DIMENSIONES DE LOS INTERRUPTORES DE: 100, 200, 400, Y 600 A., PARA 600 V. C.A.

-- CAPACIDADES DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS. FABRICADOS EN TIPOS DE USO, INDUSTRIALES, HABITACIONALES Y PARA OFICINAS, ASI MISMO, PARA 1, 2, Y 3 FASES, Y TAMBIEN PARA LAS DIFERENTES TENSIONES. HAY PARA LAS DIFERENTES NECESIDADES Y SUS CAPACIDADES VARIAN DESDE: 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, ETC., HASTA MILES DE AMPERES.

SISTEMA DE PROTECCION DE TIERRAS FISICAS

LA CONDUCCION DE ALTAS CORRIENTES A TIERRA EN INSTALACIONES ELECTRICAS DEBIDAS A DISTURBIOS ATMOSFERICOS O FALLAS DEL EQUIPO, OBLIGAN A TOMAR PRECAUCIONES PARA QUE LOS GRADIENTES ELECTRICOS O LAS TENSIONES RESULTANTES NO EFREZCAN UN PELIGRO A OPERADORES O EN GENERAL AL USUARIO.

EL HECHO DE PREFERIR EN LA ACTUALIDAD SISTEMAS SOLIDAMENTE CONECTADOS A TIERRA, HA AUMENTADO LA MAGNITUD DE LAS CORRIENTES A TIERRA, Y ESO OBLIGA A UN DISEÑO METICULOSO DE REDES DE TIERRA PARA EVITAR ACCIDENTES, YA QUE FACILMENTE SE LLEGA A INTENSIDADES DE ALGUNOS MILES DE AMPERES.

EL SISTEMA DE TIERRAS SE UTILIZA EN LOS EQUIPOS. COMO VOLTAJE DE REFERENCIA Y EN LA ACTUALIDAD ESTA TOMANDO MAYOR REALCE DEBIDO A QUE EL USO GENERALIZADO DE LOS SISTEMAS DE COMPUTO, COMUNICACIONES Y QUE TENGAN COMPONENTES ELECTRONICOS EN GENERAL, NO PERMITEN ELEVACIONES DE POTENCIAL, YA QUE ESTE TIPO DE ELEMENTOS PUEDEN SUFRIR DAÑOS CON POTENCIALES DEL ORDEN DE 300 V.

PUEDE OCURRIR UN ACCIDENTE CUANDO:

- * CORRIENTE DE FALLA A TIERRA MUY ELEVADA EN RELACION CON EL AREA QUE OCUPA EL SISTEMA DE TIERRAS Y SU RESISTENCIA A UNA TIERRA REMOTA.
- * LA RESISTIVIDAD DEL SUELO Y LA DISTRIBUCION DE LA CORRIENTE QUE PUEDE GENERAR GRADIENTES DE POTENCIAL ELEVADOS EN LA SUPERFICIE.
- * LA POSICION DE UN INDIVIDUO ENTRE DOS PUNTOS CON UNA ALTA DIFERENCIA DE POTENCIAL.
- * DURACION EXCESIVA DE LA FALLA, EL FLUJO DE CORRIENTE A TRAVES DEL CUERPO HUMANO POR UN TIEMPO SUFICIENTE PUEDE CAUSAR QUEMADURAS Y HASTA LA MUERTE.

DISEÑO DE SISTEMA DE TIERRAS

BAJA TENSION

DENOMINADOS NORMALMENTE COMO TIERRA FISICA, BASAN SU CRITERIO EN LA RESISTENCIA A TIERRA PARA PROTECCION NO SOLO DE LAS PERSONAS, SINO PARA SATISFACER LAS EXIGENCIAS DE LOS EQUIPOS DE UTILIZACION.

SU INSTALACION PRACTICAMENTE ESTA ENFOCADA A LA UTILIZACION DE ELECTRODOS ARTIFICIALES, CUYA DISPOSICION VARIA HASTA LOGRAR SATISFACER UN VALOR DE RESISTENCIA ACEPTABLE.

LOS ELECTRODOS ARTIFICIALES MAS UTILIZADOS EN ESTOS SISTEMAS. CONSISTEN EN UNA VARILLA DE ACERO REVESTIDA DE COBRE DE 3.00 MTS. DE LONGITUD, ENTERRADA VERTICALMENTE, DOS DE ELLAS DISPUESTAS EN LINEA.

O TRES DE ELLAS, YA SEA EN LINEA RECTA O EN FORMA DE DELTA; EN TODOS ESTOS CASOS, LAS VARILLAS SE ENCUENTRAN INTERCONECTADAS Y SE CONSIDERAN COMO UN SOLO SISTEMA DE TIERRA.

ELECTRODOS QUIMICOS

SON COMPUESTOS QUIMICOS QUE MODIFICAN EL MEDIO QUE RODEA AL ELECTRODO, BAJANDO LA RESISTIVIDAD DEL SUELO, ENTRE LOS MAS USADOS SE MENCIONAN LOS SIGUIENTES:

- * CARBON MINERAL (COKE)
SUSTITUYE AL CARBON VEGETAL QUE SE UTILIZABA ANTES, DEBIDO A SUS MEJORES CUALIDADES AUNQUE EN CIERTA MEDIDA REQUIERE DE LA HUMEDAD
- * SULFATOS
YA NO SE LES UTILIZA. PORQUE SE HA DEMOSTRADO QUE SON PERJUDICIALES POR SU ACCION CORROSIVA SOBRE LOS METALES, EN PARTICULAR EL COBRE.
- * SALES
TAMBIEN ESTAN EMPEZANDO A DESECHARSE DEBIDO A SU ACTIVIDAD CORROSIVA Y ADEMAS PORQUE SE HA COMPROBADO QUE EN EL SUBSUELO EXISTEN PEQUEÑAS CORRIENTES DE AGUA QUE VAN DILUYENDO LAS SALES, Y LLEGA UN MOMENTO EN QUE EL SUELO CARECE NUEVAMENTE DE LA RESISTIVIDAD DESEADA.
- * BENTONITA
LA BENTONITA ES UNA ARCILLA CON CARACTERISTICAS HIGROSCOPICAS, ES DECIR, TIENE LA PROPIEDAD DE ABSORBER Y RETENER EL AGUA, OCUPA LAS GRIETAS, ABERTURAS Y HUECOS QUE EXISTEN EN EL TERRENO, MEDIANTE UNA MASA QUE ENVUELVE LAS PARTICULAS DEL MISMO, Y LOS UNE ELECTRICAMENTE, FORMANDO UNA GRAN SUPERFICIE DE CONTACTO CON UN BUEN CAMINO PARA EL DREN DE LAS CORRIENTES A TIERRA.

e) MOTORES ELECTRICOS

SE DENOMINA MOTOR ELECTRICO AQUEL QUE TRANSFORMA LA ENERGIA ELECTRICA EN ENERGIA MECANICA.

SE PUEDE PRODUCIR ELECTRICIDAD HACIENDO QUE UN CONDUCTOR ATRAVIESE UN CAMPO MAGNETICO, ESTE ES EN ESCENCIA EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE CUALQUIER MAQUINA ELECTRICA ROTATIVA.

EXISTEN DOS TIPOS DE MOTORES ELECTRICOS, UNO LLAMADO MOTOR DE INDUCCION "JAULA DE ARDILLA" QUE ES EL MAS USADO EN TODO TIPO DE INSTALACION, Y EL OTRO LLAMADO MOTOR "SINCRONO".

EL FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE INDUCCION JAULA DE ARDILLA ES EL SIGUIENTE:

CUANDO EL ESTATOR ES ENERGIZADO CON CORRIENTE ALTERNA SE ESTABLECE UN CAMPO MAGNETICO GIRATORIO, INMEDIATAMENTE LAS BARRAS DEL ROTOR SON CORTADAS POR LAS LINEAS DE FLUJO DE ESTE CAMPO, COMO RESULTADO UN VOLTAJE SE INDUCE EN LAS BARRAS Y CAUSA UN FLUJO DE CORRIENTE EN ELLAS, QUE ORIGINA UN CAMPO MAGNETICO ALTERNO CON POLOS SUR-NORTE EN EL ROTOR.

FUERZAS DE ATRACCION Y REPULSION ENTRE LOS POLOS DEL ESTATOR Y ROTOR PONEN EN MOVIMIENTO A ESTE ULTIMO TRATANDO DE LLEVARLO A LA VELOCIDAD DEL FLUJO DEL CAMPO GIRATORIO DEL ESTATOR.

LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE UN MOTOR DE INDUCCION JAULA DE ARDILLA -
SOBRE EL MOTOR SINCRONO SON:

- * COSTO INICIAL BAJO
- * CONTROL NO COMPLICADO
- * COSTO DE MANTENIMIENTO MINIMO
- * DISEÑO VERSATIL
- * ALTA EFICIENCIA
- * FACTOR DE POTENCIA ACEPTABLE
- * CONSTRUCCION SIMPLE DEL MOTOR
- * OPERACION SENCILLA

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES ELECTRICOS

- * POTENCIA (HP O WATTS)
- * PAR
- * PAR DE PLENA CARGA
- * PAR DE ARRANQUE
- * PAR MINIMO
- * PAR DE ACELERACION
- * PAR MAXIMO
- * VELOCIDAD SINCRONA
- * DESLIZAMIENTO
- * CORRIENTES
 - DE PLENA CARGA
 - EN VACIO
 - CORTO CIRCUITO
- * PERDIDAS
 - POR FRICCION Y VENTILACION
 - EN EL NUCLEO
 - EN EL COBRE
- * FACTOR DE POTENCIA
- * EFICIENCIA
- * FACTOR DE SERVICIO

DATOS BASICOS PARA SELECCIONAR EL MOTOR.

- 1) LA VELOCIDAD O VELOCIDADES DE OPERACION
 - UNA SOLA VELOCIDAD
 - DOS O MAS VELOCIDADES
 - VELOCIDAD INFINITAMENTE AJUSTABLE

- 2) LA POTENCIA REQUERIDA
 - ESPECIFICACIONES O DATOS DE PLACA
 - PRUEBA
 - COMPARACION

- 3) LOS PARES REQUERIDOS EN PUNTOS CRITICOS DEL CICLO DE OPERACION
 - PAR DE ARRANQUE
 - PAR DE ACELERACION
 - PAR MAXIMO

MANTENIMIENTO

LAS PRUEBAS QUE SE EFECTUAN EN CAMPO SON NECESARIAS PARA UN CONTROL EFICIENTE DE MANTENIMIENTO DE TODA INSTALACION ELECTRICA. ES DE SUPONER QUE TODO EQUIPO ELECTRICO ES PROBADO EN FABRICA, LO CUAL DA UNA GARANTIA AL COMPRADOR, PERO MUCHAS VECES ES NECESARIO DESARMAR PARTE DEL EQUIPO PARA SU TRANSPORTE AL LUGAR DE SU INSTALACION Y LAS CONDICIONES DE LOS AISLANTES CAMBIAN A LOS PRESTABLECIDOS EN LA FABRICA POR LO CUAL, TODO EQUIPO ELECTRICO DEBERA SER REVISADO AL LLEGAR AL SITIO DE SU INSTALACION Y REALIZARLE LAS PRUEBAS NECESARIAS SOBRE TODO A LOS AISLAMIENTOS, A LOS CUALES LES AFECTA DIRECTAMENTE LA HUMEDAD Y ALGUNOS NO DEBEN SER EXPUESTOS DIRECTAMENTE AL AMBIENTE.

CONFORME SE ESTA ENSAMBLANDO, SE VAN REALIZANDO PRUEBAS HASTA QUE ESTA LISTO PARA ENTRAR EN SERVICIO, UNA VEZ CONECTADO AL SISTEMA DONDE VA A FUNCIONAR SE LE REALIZAN PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO, PARA ESTAR SEGUROS QUE NO SUFRIRA NINGUN DAÑO O EXISTA ALGUN RIESGO DURANTE LA PUESTA EN SERVICIO.

TODOS LOS VALORES DE LAS PRUEBAS CON LAS CUALES ENTRA EN SERVICIO, SON REGISTRADOS Y ENTREGADOS AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA QUE PERIODICAMENTE AL REALIZAR SUS PRUEBAS, COMPARE LAS CONDICIONES ACTUALES Y PUEDA DETECTAR UNA FALLA DE AISLAMIENTO ANTES DE QUE OCURRA Y PODER CORREGIRLA.

DESAFORTUNADAMENTE IMPERA EN LA REALIDAD, QUE EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE PLANTA (JEFE DE AREA), CASI NUNCA HA SIDO CAPACITADO PARA DESARROLLAR UNA ESPECIALIDAD EN EL AREA ELECTRICA, POR LO QUE SU FUNCION SE CONCRETA A EFECTUAR UN MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y DEFICIENTE, ESTO POR NO CONOCER LOS METODOS Y TECNICAS ACTUALES DE PRUEBA, O POR CARECER DE LOS EQUIPOS (HERRAMIENTAS) NECESARIOS PARA REALIZARLAS, Y EN OCASIONES (EN SU MAYORIA) SON MEDIOS TECNICOS HABILITADOS EN EL MOMENTO REQUERIDO.

PARA PODER REALIZAR UN MANTENIMIENTO ELECTRICO PREDICTIVO Y PREVENTIVO, ES NECESARIO REALIZAR LAS PRUEBAS DE CAMPO MAS COMPLETAS, CON LOS EQUIPOS (HERRAMIENTAS) ADECUADOS A CADA UNO DE LOS COMPONENTES ELECTRICOS DE UNA INSTALACION ELECTRICA, LAS HERRAMIENTAS MINIMAS NECESARIAS CON QUE DEBERA CONTAR EL DEPARTAMENTO DEL AREA DE MANTENIMIENTO SON LAS SIGUIENTES:

- * MULTIMETRO
- * AMPERMETRO DE GANCHO
- * MEGGER
- * DUCTER
- * MEDIDOR DE FACTOR DE POTENCIA DE AISLAMIENTOS
- * PROBADOR DE RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE
- * CRONOGRAFO
- * TERMOMETRO

SE DARAN A CONTINUACION UNA SERIE DE JUSTIFICACIONES QUE PERMITEN SUSTENTAR LOS BENEFICIOS DE UN BUEN PROGRAMA PLANEADO DE INSPECCION Y PRUEBAS NECESARIOS PARA EL MANTENIMIENTO:

1) VARIOS MILLONES DE PESOS SON PERDIDOS ANUALMENTE A CAUSA DE IN--

- CENDIOS CAUSADOS POR FALLAS ELECTRICAS (CORTO CIRCUITO).
- 2) UN ALTO PORCENTAJE DE INTERRUPTORES, FUSIBLES Y EQUIPO DE PROTECCION, CUANDO SON PROBADOS SE ENCUENTRA QUE ESTAN INOPERANTES Y SON CONFIABLES COMO EQUIPO DE PROTECCION.
 - 3) EXISTEN INTERRUPTORES QUE TIENEN EN OCASIONES VARIOS AÑOS DE INSTALADOS QUE ESTAN COMPLETAMENTE INOPERANTES.
 - 4) LOS GERENTES O ADMINISTRADORES NO LE DAN IMPORTANCIA Y ES DESATENDIDA LA INSTALACION ELECTRICA, ASI COMO EN LA MAYORIA DE LAS VECES SE JUSTIFICAN DICHIENDO "NO HAY PARTIDA PRESUPUESTAL".
 - 5) SE HA GENERALIZADO EN TODAS LAS EDIFICACIONES LA DUPLICACION O TRIPPLICACION DE LA CARGA, SIN TOMAR EN CUENTA LA CAPACIDAD Y DISEÑO DE LA INSTALACION EXISTENTE.
 - 6) EL EQUIPO ORIGINAL ES MODIFICADO O CAMBIADO.
 - 7) EL EQUIPO PARA PRODUCCION (MAQUINARIA) ESTA NORMALMENTE BAJO SUPERVISION Y MANTENIMIENTO, PERO EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y SUBESTACION GENERAL ES DESCUIDADO.
 - 8) EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y SUBESTACIONES SE REQUIERE MAYOR CONOCIMIENTO, Y SABER SOBRE TODO LA UTILIZACION DE LOS APARATOS DE PRUEBAS, SE DEBERA ENTRENAR UN PROFESIONISTA DE MANERA QUE PUEDA EJECUTAR CON EFICIENCIA Y SEGURIDAD LOS TRABAJOS DE CAMPO.
 - 9) UN RUBRO DE MUCHA IMPORTANCIA ES LA ENTREGA DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CAMPO, ASI COMO DE QUIEN LOS EVALUA Y DA LAS SOLUCIONES, PUESTO QUE CON ESTOS ELEMENTOS SE DIAGNOSTICARA EN FORMA OPORTUNA PARA EVITAR FALLAS IMPREVISTAS EN LOS EQUIPOS, ASI COMO LOS PELIGROS QUE PUEDEN OCASIONAR PERDIDAS HUMANAS Y ECONOMICAS.
 - 10) EL COSTO DE LA INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO, ES POR LO GENERAL IGUAL AL 1% DEL VALOR DEL EQUIPO INVOLUCRADO, ESTO REFLEJA UN PEQUEÑO PRECIO A PAGAR POR UNA GRAN CONFIABILIDAD DE LA INSTALACION, EQUIPO Y APARATOS INVERTIDOS.
 - 11) EL TRABAJO DE MANTENIMIENTO PUEDE HACERSE EN EL MOMENTO QUE HAYA UNA INTERRUPCION PROGRAMADA, NO AFECTANDO LA PRODUCCION.
 - 12) RECUERDE, QUE LA RESPONSABILIDAD DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA DE LA ENERGIA ELECTRICA TERMINA DONDE SE CONECTA LA INSTALACION DEL USUARIO (ACOMETIDA).

TODA INSTALACION ELECTRICA, DEBERA PROBARSE CUANDO SE TERMINE LA INSTALACION COMPLETA O LA REPARACION, Y QUEDE LIBRE DE CORTOS CIRCUITOS Y DE CONTACTOS A TIERRA (SALVO LA CONEXION A TIERRA DEL SISTEMA PARA FINES DE PROTECCION), TAMBIEN LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO EN LA INSTALACION DEBERA CONSERVARSE DENTRO DE LOS LIMITES ADECUADOS DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS DE DISEÑO.

A CONTINUACION SE DARAN LOS PUNTOS MAS SIGNIFICATIVOS PARA LA EJECUCION DE UN PROGRAMA DE PRUEBAS PARA UNA INSTALACION ELECTRICA:

-- AISLAMIENTO

- * RIGIDEZ DIELECTRICA
- * RESISTENCIA ELECTRICA
- * PERDIDAS DIELECTRICAS
- * ABSORCION DIELECTRICA

- FACTORES QUE AFECTAN LA RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO
 - * INTEMPERISMO
 - * HUMEDAD
 - * TEMPERATURA
 - * AGENTES QUIMICOS
- RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS
- RESISTENCIA DE ELECTRODOS ARTIFICIALES
- RESISTENCIA DE CONTACTOS
- RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE, (TRANSFORMADORES)
- TIEMPOS DE APERTURA Y CIERRE DE INTERRUPTORES
 - * TIEMPO DE APERTURA
 - * TIEMPO DE CIERRE
 - * TIEMPO DE ARQUEO EN UN POLO
 - * TIEMPO DE ARQUEO EN UN INTERRUPTOR
- SUBESTACIONES ELECTRICAS
 - * RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
 - * FACTOR DE POTENCIA
 - * RELACION DE TRANSFORMACION
 - * RIGIDEZ DIELECTRICA
 - * RESISTENCIA DE CONTACTOS
 - * TIEMPOS DE OPERACION
 - * EQUIPO DE MEDICION
 - * CUCHILLAS DESCONECTADORAS
 - * SISTEMA DE TIERRAS
 - * PERDIDAS DIELECTRICAS
 - * HUMEDAD RESIDUAL
 - * CONTINUIDAD
 - * VOLTAJES MINIMOS
- SISTEMAS DE TIERRAS (PARARRAYOS)
 - * VERIFICAR LAS CONEXIONES PRIMARIAS
 - * VERIFICAR LAS CONEXIONES A TIERRA
 - * MEDICION DEL FACTOR DE POTENCIA
 - * MEDICION DE LA RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO
- PRUEBAS A MOTORES ELECTRICOS
 - * MEDICION DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE ARMADURA Y CAMPO.
 - * VERIFICAR LA CONTINUIDAD DE LOS EMBOBINADOS DE ARMADURA Y CAMPO.
 - * SECADO DE LOS EMBOBINADOS.
 - * PRUEBAS DIELECTRICAS A LOS EMBOBINADOS
 - * VERIFICAR LAS CONEXIONES
 - * VERIFICAR LA ROTACION
 - * MEDICION DE LA CORRIENTE DE ARRANQUE Y DE CARGA

- PRUEBAS A TABLEROS DE CONTROL
 - * VERIFICAR TODO EL TABLERO COMPLETAMENTE
 - * CHECAR TODOS SUS BLOQUEOS (DIAGRAMAS)
 - * PRUEBA DE MEDICION DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO, ABRIENDO LOS INTERRUPTORES O FUSIBLES DEL CONTROL O INSTRUMENTACION, PROBANDO TODAS LAS BARRAS

-- PRUEBAS DE REVISION A PLANTAS DE EMERGENCIAS

MOTOR

- * REVISAR DE ACUERDO CON EL CONTRATO, LAS CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL MOTOR Y SUS EQUIPOS ADICIONALES
- * COMPROBAR QUE OPEREN CORRECTAMENTE SUS PROTECCIONES
 - BAJA PRESION DE ACEITE
 - ALTA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO
 - SOBREVOLUCIDAD
- * COMPROBAR QUE AL PONER EN FUNCIONAMIENTO, ESTEN CORRECTOS SU NIVEL DE ACEITE, DE AGUA, DE ENFRIAMIENTO, TENSION EN BANDAS, ETC..

GENERADOR

- * REVISAR SUS CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES

EQUIPO DE ARRANQUE, PARO Y TRANSFERENCIA AUTOMATICO

- * REVISAR SUS CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES
- * COMPROBAR QUE OPEREN CORRECTAMENTE SUS CONTROLES
 - ARRANQUE Y PARO AUTOMATICOS POR FALLAS EN UNA O EN LAS TRES FASES
 - TRANSFERENCIA AUTOMATICA DE LA CARGA NORMAL A EMERGENCIA Y VICEVERSA
 - RETARDADOR DE PARO AUTOMATICO
 - OPERACION DE ARRANQUE Y PARO AUTOMATICO DE PRUEBA PERIODICA
- * REVISAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA CON CARGA

INFORMACION QUE DEBERA TENER EL SUPERVISOR O INGENIERO DE MANTENIMIENTO. (EN LO POSIBLE).

- 1) PROYECTOS
- 2) UN JUEGO COMPLETO DE LOS PLANOS DEFINITIVOS (ULTIMOS, CON CAMBIOS Y ACTUALIZADOS)
- 3) MEMORIAS DE CALCULO
- 4) LISTA DE MATERIALES
- 5) LISTA DE EQUIPOS
- 6) GUIAS MECANICAS DE APARATOS Y EQUIPOS
- 7) ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES
- 8) MANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPOS, ESTRUCTURAS, ETC., YA SEA DE LOS PROYECTISTAS, DISEÑADORES Y PROVEEDORES
- 9) REPORTES FOTOGRAFICOS (DESDE EL INICIO HASTA EL FINAL DE LA OBRA)

- 10) BITACORA DE OBRA Y/O DIARIO DE OBRA
- 11) OFICIOS, MINUTAS, CIRCULARES, ETC.
- 12) NOMBRE DEL CONTRATISTA O SUBCONTRATISTA (TODOS LOS DATOS)
- 13) NOMBRE DEL SUPERVISOR
- 14) NOMBRE DE LOS LABORATORIOS
- 15) NOMBRE DEL O DE LOS PROVEEDORES
- 16) SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA
 - * ACOMETIDA DE ALTA TENSION
 - * ACOMETIDA DE BAJA TENSION
 - * PLANOS DEFINITIVOS, DIAGRAMAS UNIFILARES, (INTERIORES Y EXTERIORES)
 - * GUIAS MECANICAS
- 17) REVISION DE LAS ESPECIFICACIONES
 - * NORMAS Y REGLAMENTOS VIGENTES
 - * NORMAS DE CALIDAD
 - * REGLAMENTOS LOCALES
 - * CALIDAD DE LOS MATERIALES
 - * LICENCIAS Y PERMISOS
 - * INSTALACIONES ESPECIALES
 - * ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES
 - * ESPECIFICACIONES PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
 - * ESPECIFICACIONES PARA MANIOBRAS Y TRANSPORTACION DE LOS EQUIPOS Y APARATOS.
 - * ESPECIFICACIONES PARA ALMACENAJE DE LOS EQUIPOS ESPECIALES

F) OBRAS EXTERIORES

a) JARDINES

LOS MATERIALES QUE SE EMPLEAN PARA TRABAJOS DE JARDINERIA SERAN DE LAS CARACTERISTICAS Y CALIDAD QUE FIJE EL PROYECTO EN CADA CASO, Y ESTOS PODRAN SER LOS SIGUIENTES:

- * TIERRA DE LABOR
- * TIERRAS VEGETALES
- * INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS
- * ESPECIES VEGETALES Y SEMILLAS
- * ACONDICIONADOR DE SUELOS
- * FERTILIZANTES
- * TIERRAS DE COLORES
- * AGUA
- * LIMO
- * TEZONTLES

LA JARDINERIA COMPRENDE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

- * PREPARACION DE LA TIERRA Y SU DESINFECCION
- * CULTIVO DE LAS ESPECIES VEGETALES
- * RIEGO
- * FERTILIZACION
- * CONSTRUCCION Y/O COLOCACION DE OBRAS DE ORNATO

EL CULTIVO DE LAS ESPECIES VEGETALES SE CLASIFICAN COMO SIGUE:

- * REPOBLACION DE ZONAS VERDES Y PLANTACION DE ARBOLES, ARBUSTOS Y PEQUENAS PLANTAS DE ORNATO
- * CULTIVO DE CESPED
- * CULTIVO DE PRADOS DE FLORES
- * CULTIVO DE PRADOS DE ORNATO EN INTERIORES

MANTENIMIENTO

EN LA PREPARACION DE LA TIERRA Y EN SU DESINFECCION SE PROCEDERA DE LA MANERA SIGUIENTE:

- EL TERRENO DEBERA LIMPIARSE DE DESPERDICIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION, TRONCOS Y SUSTANCIAS DAÑINAS HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 15 CM.
- SEGUN SEA EL CASO, O INDICADO EN EL PROYECTO O DISEÑADOR, SE AÑADIRAN LOS ACONDICIONADORES QUE SEAN NECESARIOS PARA OBTENER UNA TIERRA QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE PH, TEXTURA, CONDUCTIVIDAD ELECTRICA, ETC., EXIGIDOS POR LAS ESPECIES VEGETALES QUE SE VAYAN A PLANTAR.
- DE SER NECESARIO SE HARAN LAS APLICACIONES DE FUNGICIDAS Y/O INSECTICIDAS, EN LAS CANTIDADES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE DEL PRODUCTO
- LOS MUROS QUE DEBAN QUEDAR CUBIERTOS CON PLANTAS TREPADORAS DEBERAN SER PROVISTOS DE UN ALAMBRADO, PARA QUE RETENGAN A LAS PLANTAS DE REFERENCIA.
- LAS PLANTAS RASTRERAS SE PLANTARAN CON LA SEPARACION ADECUADA SEGUN LA ESPECIE, PARA QUE EN EL TIEMPO ESPECIFICADO CUBRAN TODO EL TERRENO INDICADO.
- LAS PLANTAS QUE SE REPRODUCEN POR MEDIO DE SEMILLAS SE SEMBRARAN EN SEMENTERAS O ALMACIGOS EMPLEANDO BOLSAS DE PLASTICO ESPECIALES PARA TAL OBJETO, CUBETAS DE CARTON TRATADO, U OTRO MATERIAL ADECUADO.
- SE INDICARA QUE LAS PLANTAS ESTEN LIBRES DE TODO GENERO DE PLAGAS, TANTO EN SUS PARTES EXTERNAS COMO EN LAS RAICES. SE USARAN ESPECIES VEGETALES DE LA REGION O PERFECTAMENTE ACLIMATADAS, QUE SE CONSIDEREN RESISTENTES A LAS PLAGAS NATURALES DE LA REGION.
- LA PROFUNDIDAD Y AMPLITUD DE LAS CEPAS DONDE SE HAGAN LOS TRASPLANTES DEBEN SER TALES QUE PERMITAN EL CRECIMIENTO DE LAS RAICES EN LA DIRECCION NATURAL QUE TENIAN EN SU LUGAR DE ORIGEN.
- LAS PLANTAS QUE SE REPRODUCEN POR ESTACAS DEBERAN CRIARSE EN VIVEROS Y ESTAR PERFECTAMENTE ENRAIZADAS ANTES DE PROCEDER A SU TRASPLANTE.
- LAS PLANTAS DE SOMBRA SE TRASPLANTARAN CUIDANDO QUE LA POSICION QUE OCUPEN EN EL JARDIN ESTE ADECUADAMENTE PROTEGIDA, BIEN SEA POR MUROS O POR LA SOMBRA DE OTRAS PLANTAS.
- EL TRASPLANTE DE ARBOLES SE HARA CUANDO TENGAN EDAD ADECUADA PARA QUE EL DESARROLLO DE SUS RAICES SEA NORMAL, SE EVITARA EN LO POSIBLE EL TRASPLANTE DE ARBOLES MAYORES DE 3.00 MTS. DE ALTURA.

EL CULTIVO DE CESPED SE PODRA EFECTUAR MEDIANTE:

- SIEMBRA DE SEMILLA DE PASTO
- SIEMBRA DE SEMILLA DE TEBOL
- COLOCACION DE TEPES
- PLANTACION DE GUIAS O ESTOLONES
- PLANTACION DE ESTACAS VIVAS

* LA SEMILLA SERA DE LA ESPECIE INDICADA PARA CADA REGION DE ACUERDO CON EL CLIMA, HUMEDAD Y TIPO DE SUELO, SE HARAN LAS MODIFICACIONES NECESARIAS AL SUELO MEDIANTE EL EMPLEO DE ACONDICIONADORES, SE PRESENTA A CONTINUACION UNA GUIA DE UTILIZACION DEL CULTIVO DE SEMILLA:

- CLIMA FRIO Y HUMEDO.
 - # PASTO INGLES PERENNE (LOLIUM PERENNE)
 - # PASTO ALFOMBRA (AGROSTIS STOLONIFERA)
 - # PASTO AZUL (FANIC SP)
- CLIMA CALIDO Y HUMEDO
 - # PASTO BAHIA (PASPALUM NOTATUM)
 - # PASTO BERMUDA (CYNODON DACTYLON)
- CLIMA CALIDO Y SECO
 - # PASTO BERMUDA (CYNODON DACTYLON)

LAS SEMILLAS SE SEMBRARAN A VOLEO EN LA CANTIDAD QUE, SEGUN LA ESPECIE, RECOMIENDA EL PRODUCTOR DE SEMILLAS.

* EL TIPO DE CESPED SE ELEGIRA DE ACUERDO CON LA TABLA SIGUIENTE:

- CLIMA FRIO Y HUMEDO
 - # TAPETE (CARPET GRASE)
 - # ALFOMBRA (WASHINGTON)
- CLIMA CALIDO Y HUMEDO
 - # SAN AGUSTIN (STENATOPHORUM SECUNDATUM)
 - # BERMUDA (CYNODON DACTYLON)
- CLIMA CALIDO Y SECO
 - # BERMUDA (CYNODON DACTYLON)

DE ACUERDO CON EL ANALISIS QUIMICO DEL SUELO, SE APLICARA EL O LOS FERTILIZANTES QUE SE REQUIERAN.

* EN EL CULTIVO DE PLANTAS DE ORNATO EN INTERIORES SE OBSERVARAN LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- LA COLOCACION SE EFECTUARA EN JARDINES O EN MACETAS PERFECTAMENTE DRENADAS
- LA PROFUNDIDAD MINIMA DE LA TIERRA, SERA DE 30 CM.
- LAS PLANTAS DEBERAN ESTAR EN LUGARES VENTILADOS, CON LUZ NATURAL Y CALOR.

- * EL RIEGO DEBE SER TAL QUE NO PRODUZCA EL DESLAVE DE LAS PARTES - NUTRICIAS DE LA TIERRA, LA PUTREFACCION DE LAS RAICES O EL CRE-- CIMIENTO EXCESIVO DE LAS PLANTAS, EN LOS CASOS EN QUE NO ES DE SEABLE.
- * LA FERTILIZACION SE OBTENDRA USANDO FERTILIZANTES ORGANICOS Y/O INORGANICOS EN LAS DOSIS INDICADAS POR EL FABRICANTE.
- * LOS TRABAJOS AUXILIARES DE ALBAÑILERIA, COMO SON LA EJECUCION DE ARRIATES, BORDILLOS, PEQUEÑAS FUENTES ORNAMENTALES, CISTERNAS, - ESPEJOS DE AGUA, FIJACION GENERAL DE TODOS LOS ELEMENTOS ARTIFI-- CIALES DE ORNATO, DISTRIBUCION DE LAS TIERRAS DE COLORES Y OTROS SE EJECUTARAN, EN CADA CASO, LO QUE INDIQUE EL PROYECTO Y/O LO - ORDENE EL ESPECIALISTA.

b) PATIOS (SEGUN SEA EL CASO)

c) ESTACIONAMIENTOS

LAS AREAS Y ZONAS DESTINADAS PARA USO DE ESTACIONAMIENTO DE VEHICU-- LOS, SE RIGEN BASICAMENTE POR DOS CONDICIONES; UNA POR EL TIPO DE - EDIFICACION Y LA OTRA, POR LA ZONA EN QUE SE ENCUENTRA. (ESTAS CON-- DICIONES SE APLICAN UNICAMENTE EN EL D.F., POR LO QUE PARA OTRAS - CIUDADES SERA NECESARIO VER EL REGLAMENTO LOCAL VIGENTE), POR LO - TANTO, EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F., ESTABLECE LOS CRI-- TERIOS DE OBSERVANCIA A LOS QUE SE SUJETARAN TODO PROYECTO DE CONS-- TRUCCION DE ESTACIONAMIENTOS, REMODELACIONES, AMPLIACIONES Y MANTE-- NIMIENTO DE LOS MISMOS.

A CONTINUACION SE DARAN VARIOS ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE CONSTPU-- CIONES EN LOS QUE SE INDICAN LOS ORDENAMIENTOS A CUMPLIR:

- ART. 108 TODO ESTACIONAMIENTO PUBLICO DEBERA ESTAR DRENADO ADECUA-- DAMENTE, Y BARDEADO EN SUS COLINDANCIAS CON LOS PREDIOS - VECINOS.
- ART. 109 LOS ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS TENDRAN CARRILES SEPARADOS, DEBIDAMENTE SEÑALADOS, PARA LA ENTRADA Y SALIDA DE LOS VE-- HICULOS, CON UNA ANCHURA MINIMA DEL ARROYO DE 2.50 MTS. - CADA UNO.
- ART. 110 LOS ESTACIONAMIENTOS TENDRAN AREAS DE ESPERA TECHADAS PARA LA ENTREGA Y RECEPCION DE VEHICULOS UBICADAS A CADA LADO - DE LOS CARRILES A QUE SE REFIERE EL ARTICULO 109, CON UNA LONGITUD MINIMA DE 6.00 MTS. Y UNA ANCHURA NO MENOR DE - 1.20 MTS., EL PISO TERMINADO ESTARA ELEVADO 15 CM. SOBRE - LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO DE LOS VEHICULOS. EL DEPARTAMENTO ESTABLECERA OTRAS CONDICIONES, SEGUN SEA - EL CASO, CONSIDERANDO LA FRECUENCIA DE LLEGADA DE LOS VE-- HICULOS, LA UBICACION DEL INMUEBLE Y SUS CONDICIONES PAR-- TICULARES DE FUNCIONAMIENTO.

- ART. 111. LOS ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS TENDRAN UNA CASETA DE CONTROL ANEXA AL AREA DE ESPERA PARA EL PUBLICO, SITUADA A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 4.50 MTS. DEL ALINEAMIENTO Y CON UNA SUPERFICIE MINIMA DE 1 M2.
- ART. 112. EN LOS ESTACIONAMIENTOS DEBERAN EXISTIR PROTECCIONES ADECUADAS EN RAMPAS, COLINDANCIAS, FACHADAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, CON DISPOSITIVOS CAPACES DE RESISTIR LOS POSIBLES IMPACTOS DE LOS AUTOMOVILES.
LAS COLUMNAS Y MUROS QUE LIMITEN LOS CARRILES DE CIRCULACION DE VEHICULOS DEBERAN TENER UNA BANQUETA DE 15 CM. DE ALTURA Y 30 CM. DE ANCHURA, CON LOS ANGULOS REDONDEADOS.
- ART. 113. LAS CIRCULACIONES PARA VEHICULOS EN ESTACIONAMIENTOS DEBERAN ESTAR SEPARADAS DE LAS DE PEATONES.
LAS RAMPAS TENDRAN UNA PENDIENTE MAXIMA DE 15 %, CON UNA ANCHURA MINIMA EN RECTAS, DE 2.50 MTS., Y, EN CURVAS DE 3.50 MTS.. EL RADIO MINIMO EN CURVAS, MEDIDO AL EJE DE LA RANPA, SERA DE 7.50 MTS.
LAS RAMPAS ESTARAN DELIMITADAS POR UNA GUARNICION CON UNA ALTURA DE 15 CM., Y UNA BANQUETA DE PROTECCION CON ANCHURA MINIMA DE 30 CM. EN RECTAS Y 50 CM. EN CURVA. EN ESTE ULTIMO CASO, DEBERA EXISTIR UN PRETEL DE 60 CM. DE ALTURA POR LO MENOS.
- ART. 114. LAS CIRCULACIONES VERTICALES PARA LOS USUARIOS Y PARA EL PERSONAL DE LOS ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS ESTARAN SEPARADAS ENTRE SI Y DE LAS DESTINADAS A LOS VEHICULOS, DEBERAN UBICARSE EN LUGARES INDEPENDIENTES DE LA ZONA DE RECEPCION Y ENTREGA DE VEHICULOS Y CUMPLIRAN LO DISPUESTO PARA ESCALERAS EN ESTE REGLAMENTO.
- ART. 115. EN LOS ESTACIONAMIENTOS DE SERVICIO PRIVADO NO SE EXIGIRAN LOS CARRILES SEPARADOS, AREAS PARA RECEPCION Y ENTREGA DE VEHICULOS, NI CASETAS DE CONTROL.

EN LO REFERENTE AL CUMPLIMIENTO DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS, PARA EL DESALOJO Y CONTROL DE LAS AGUAS PLUVIALES, Y EL AGUA USADA PARA EL LAVADO DE VEHICULOS, EL PROPIETARIO O POSEEDOR DEL INMUEBLE, DEBERA DE COLOCAR TRAMPAS DE GRASA EN LAS TUBERIAS DE AGUA RESIDUAL ANTES DE CONECTARLAS AL COLECTOR PUBLICO, EN CASO DE NO EXISTIR DICHA RED, SE HARAN POZOS DE ABSORCION O TERRENOS DE OXIDACION.

DE ACUERDO AL REGLAMENTO DEL D.F., EN SU ARTICULO 163 QUE DICE:

"SE DEBERAN COLOCAR DESARENADORES EN LAS TUBERIAS DE AGUA RESIDUAL DE ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS DESCUBIERTOS Y CIRCULACIONES EMPEDRADAS DE VEHICULOS.

SEÑALAMIENTO

EL SEÑALAMIENTO CONSISTE EN PLACAS FIJAS EN POSTES O ESTRUCTURAS, CON SIMBOLOS, LEYENDAS O AMBAS, QUE TIENEN POR OBJETO PREVENIR E INFORMAR A LOS USUARIOS QUE UTILIZAN LOS ESTACIONAMIENTOS.

EL PROPOSITO DEL SEÑALAMIENTO, ASI COMO LA JUSTIFICACION PARA SUS DIFERENTES USOS, ES AYUDAR A PRESERVAR LA SEGURIDAD, PROCURAR EL ORDENAMIENTO DE VEHICULOS Y PEATONES. UNA SEÑAL PARA SER EFICIENTE DEBE REUNIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- * LLAMAR LA ATENCION DEL USUARIO
- * TRANSMITIR UN MENSAJE U ORDENAMIENTO CLARO Y SENCILLO
- * IMPONER RESPETO A LOS USUARIOS
- * PROPORCIONAR SEGURIDAD AL USUARIO
- * UBICACION ESTRATEGICA DE LA SEÑAL

CLASIFICACION DEL SEÑALAMIENTO

* SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

ES EL CONJUNTO DE SEÑALES E INDICACIONES COLOCADAS EN EL FISO DE CONCRETO O PAVIMENTO, YA SEA QUE SE PINTEN A LA ENTRADA, SALIDA E INTERIOR DEL ESTACIONAMIENTO, QUE TIENEN COMO FIN EL PREVENIR, RESTRINGIR E INFORMAR A LOS USUARIOS.

* SEÑALAMIENTO VERTICAL

EL SEÑALAMIENTO VERTICAL ES EL CONJUNTO DE TABLEROS FIJADOS A POSTES O ESTRUCTURAS CON SIMBOLOS O LEYENDAS, PUDIENDOSE UBICAR EN LA ENTRADA, SALIDA E INTERIOR DEL ESTACIONAMIENTO, LAS CUALES SERVIRAN PARA PREVENIR, RESTRINGIR E INFORMAR A LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS.

MANTENIMIENTO A ESTRUCTURAS

PARA QUE NUESTRAS ESTRUCTURAS CONSTRUIDAS POR NOSOTROS, PERDUREN -
 DURANTE EL PERIODO DE VIDA UTIL ESTIMADA, ES DE IMPORTANCIA VITAL -
 QUE LAS CONSERVEMOS CON LAS MISMAS CONDICIONES POR LAS QUE FUERON -
 PROYECTADAS Y DISEÑADAS, PARA TAL FIN, EL PROPIO REGLAMENTO DE CONS-
 TRUCCIONES DEL D.F. FIJA LOS ALCANCES, OBLIGACIONES, DEBERES Y RES-
 PONSABILIDADES DEL PROPIETARIO Y/O RESPONSABLE DEL INMUEBLE, POR LO
 QUE A MANERA ENUNCIATIVA, SE DARAN LOS ARTICULOS QUE ESTIPULAN LOS -
 ORDENAMIENTOS CUANDO LAS ESTRUCTURAS PRESENTAN; DAÑOS, MODIFICACIO--
 NES, AMPLIACIONES, DEMOLICIONES Y CONSERVACION Y USO DE EDIFICACIO--
 NES.

ART. 233 TODO PROPIETARIO O POSEEDOR DE UN INMUEBLE TIENE OBLIGA---
 CION DE DENUNCIAR ANTE EL DEPARTAMENTO LOS DAÑOS DE QUE -
 TENGA CONOCIMIENTO QUE SE PRESENTEN EN DICHO INMUEBLE, -
 COMO LOS QUE PUEDEN SER DEBIDOS A EFECTOS DEL SISMO, VIEN-
 TO, EXPLOSION, INCENDIO, HUNDIMIENTO, PESO PROPIO DE LA -
 EDIFICACION Y DE LAS CARGAS ADICIONALES QUE OBRAN SOBRE -
 ELLAS, O A DETERIORO DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES.

ART. 234 LOS PROPIETARIOS O POSEEDORES DE EDIFICACIONES QUE PRE---
 SENTEN DAÑOS, RECABARAN UN DICTAMEN DE ESTABILIDAD Y SEGU-
 RIDAD POR PARTE DE UN CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUC--
 TURAL, Y DEL BUEN ESTADO DE LAS INSTALACIONES, POR PARTE -
 DE LOS CORRESPONSABLES RESPECTIVOS.
 SI LOS DICTAMENES DEMUESTRAN QUE NO AFECTAN LA ESTABILIDAD
 Y BUEN FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA EDIFICA--
 CION EN SU CONJUNTO O DE UNA PARTE SIGNIFICATIVA DE LA -
 MISMA PUEDE DEJARSE EN SU SITUACION ACTUAL, O BIEN SOLO -
 REPARARSE O REFORZARSE LOCALMENTE. DE LO CONTRARIO, EL -
 PROPIETARIO O POSEEDOR DE LA EDIFICACION ESTARA OBLIGADO A
 LLEVAR A CABO LAS OBRAS DE REFUERZO Y RENOVACION DE LAS -
 INSTALACIONES QUE SE ESPECIFIQUEN EN EL PROYECTO RESPECTI-
 VO, SEGUN LO QUE SE ESTABLECE EN EL ARTICULO SIGUIENTE.

ART. 235 EL PROYECTO DE REFUERZO ESTRUCTURAL Y LAS RENOVACIONES DE LAS INSTALACIONES DE UNA EDIFICACION, CON BASE EN LOS DICTAMENES A QUE SE REFIERE EL ARTICULO ANTERIOR, DEBERAN CUMPLIR CON LO SIGUIENTE:

- I) DEBERA PROYECTARSE PARA QUE LA EDIFICACION ALCANCE CUANDO MENOS LOS NIVELES DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS PARA LAS EDIFICACIONES NUEVAS EN ESTE REGLAMENTO;
- II) DEBERA BASARSE EN UNA INSPECCION DETALLADA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE LAS INSTALACIONES, EN LA QUE SE RETIREN LOS ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS QUE PUEDAN OCULTAR DAÑOS ESTRUCTURALES, Y DE LAS INSTALACIONES.
- III) CONTENDRA LAS CONSIDERACIONES HECHAS SOBRE LA PARTICIPACION DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE Y DE REFUERZO EN LA SEGURIDAD DEL CONJUNTO, ASI COMO DETALLES DE LIGA ENTRE AMBAS, Y LAS MODIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES.
- IV) SE BASARA EN EL DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA Y LAS INSTALACIONES DAÑADAS, Y EN LA ELIMINACION DE LAS CAUSAS DE LOS DAÑOS QUE SE HAYAN PRESENTADO.
- V) DEBERA INCLUIR UNA REVISION DETALLADA DE LA CIMENTACION Y DE LAS INSTALACIONES ANTE LAS CONDICIONES QUE RESULTEN DE LAS MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA, Y
- VI) SERA SOMETIDO AL PROCESO DE REVISION QUE ESTABLEZCA EL DEPARTAMENTO PARA LA OBTENCION DE LA LICENCIA RESPECTIVA.

USO, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES

ART. 280 EL DEPARTAMENTO ESTABLECERA LAS MEDIDAS DE PROTECCION QUE, ADEMAS DE LO DISPUESTO EN LA LEY DE PROTECCION AL AMBIENTE DEBERAN CUBRIR LAS EDIFICACIONES CUANDO:

- I) PRODUZCAN, ALMACENEN, VENDAN O MANEJEN OBJETOS O SUSTANCIAS TOXICAS, EXPLOSIVAS, INFLAMABLES O DE FACIL COMBUSTION.
- II) ACUMULEN ESCOMBROS O BASURAS.
- III) SE TRATE DE EXCAVACIONES PROFUNDAS.
- IV) IMPLIQUEN LA APLICACION DE EXCESIVAS O DESCOMPENSADAS CARGAS O LA TRANSMISION DE VIBRACIONES EXCESIVAS A LAS EDIFICACIONES, Y

V) PRODUZCAN HUMEDAD, SALINIDAD, CORROSION, GASES, HUMOS, POLVOS, RUIDOS, TREPIDACIONES, CAMBIOS IMPORTANTES DE TEMPERATURA, MALOS OLORES Y OTROS EFECTOS PERJUDICIALES O MOLESTOS QUE PUEDAN OCASIONAR DAÑO A TERCEROS, EN SU PERSONA, SUS PROPIEDADES O POSESIONES.

ART. 281 LOS INMUEBLES NO PODRAN DEDICARSE A USOS QUE MODIFIQUEN LAS CARGAS VIVAS, CARGAS MUERTAS, O EL FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO APROBADO. CUANDO UNA EDIFICACION O UN PREDIO SE UTILICE TOTAL O PARCIALMENTE PARA ALGUN USO DIFERENTE DEL AUTORIZADO, SIN HABER OBTENIDO PREVIAMENTE LA LICENCIA DE CAMBIO DE USO ESTABLECIDA EN EL ARTICULO 54 DE ESTE REGLAMENTO, EL DEPARTAMENTO ORDENARA, CON BASE EN EL DICTAMEN TECNICO, LO SIGUIENTE:

- I) LA RESTITUCION DE INMEDIATO AL USO APROBADO, SI ESTO PUEDE HACERSE SIN LA NECESIDAD DE EFECTUAR OBRAS, Y
- II) LA EJECUCION DE OBRAS, ADAPTACIONES, INSTALACIONES Y OTROS TRABAJOS QUE SEAN NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL INMUEBLE Y RESTITUCION AL USO APROBADO, DENTRO DEL PLAZO QUE PARA ELLO SE SEÑALE.

ART. 282. LOS PROPIETARIOS O POSEEDORES DE LAS EDIFICACIONES Y PREDIOS TIENEN OBLIGACION DE CONSERVARLAS EN BUENAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD, SERVICIO, ASPECTO E HIGIENE, EVITAR QUE SE CONVIERTAN EN MOLESTIA O PELIGRO PARA LAS PERSONAS O LOS BIENES, REPARAR Y CORREGIR LOS DESPERFECTOS, FUGAS Y CONSUMOS EXCESIVOS DE LAS INSTALACIONES, Y OBSERVAR, ADEMÁS, LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES:

- I) LOS ACABADOS DE LAS FACHADAS DEBERAN MANTENERSE EN BUEN ESTADO DE CONSERVACION, ASPECTO Y LIMPIEZA. TODAS LAS EDIFICACIONES DEBERAN CONTAR CON DEPOSITOS DE BASURAS CONFORME A LO QUE SE ESTABLECE EN EL ART. 86 DE ESTE REGLAMENTO;
- II) LOS PREDIOS EXCEPTO LOS QUE SE UBIQUEN EN ZONAS QUE CAREZCAN DE SERVICIOS PUBLICOS DE URBANIZACION, DEBERAN CONTAR CON CERCAS EN SUS LIMITES QUE NO COLINDEN CON EDIFICACIONES PERMANENTES O CON CERCAS EXISTENTES, DE UNA ALTURA MINIMA DE 2.50 MTS. CONSTRUIDA CON CUALQUIER MATERIAL, EXCEPTO MADERA, CARTON, ALAMBRADO DE PUAS Y OTROS SIMILARES QUE FONGAN EN PELIGRO LA SEGURIDAD DE PERSONAS Y BIENES;
- III) LOS PREDIOS NO EDIFICADOS DEBERAN ESTAR LIBRES DE ESCOMBROS Y BASURA, DRENADOS ADECUADAMENTE, Y
- IV) QUEDAN PROHIBIDAS LAS INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PRECARIAS EN LAS AZOTEAS, CUALQUIERA QUE SEA EL USO QUE PRETENDA DARSELES.

- ART. 283 ES OBLIGACION DEL PROPIETARIO O POSEEDOR DEL INMUEBLE, TENER Y CONSERVAR EN BUENAS CONDICIONES LA "PLACA DE CONTROL DE USO", OTORGANDOLE PARA ELLO LOS CUIDADOS NECESARIOS QUE GARANTICEN QUE NO SE ALTERE SU CONTENIDO NI SE OBSTRUYA LA VISTA DEL PUBLICO USUARIO.
- ART. 284 LAS EDIFICACIONES QUE REQUIEREN LICENCIA DE USO DEL SUELO CON DICTAMEN APROBATORIO, SEGUN LO ESTABLECIDO EN EL ART. 53 DE ESTE REGLAMENTO, REQUERIRAN DE MANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO, CUYO CONTENIDO MINIMO SERA:
- I) TENDRA TANTOS CAPITULOS COMO SISTEMAS DE INSTALACIONES, ESTRUCTURA, ACABADOS Y MOBILIARIO TENGA LA EDIFICACION;
 - II) EN CADA CAPITULO SE HARA UNA DESCRIPCION DEL SISTEMA EN CUESTION Y SE INDICARAN LAS ACCIONES MINIMAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO;
 - III) PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO SE INDICARAN LOS PROCEDIMIENTOS Y MATERIALES A UTILIZAR, ASI COMO SU PERIODICIDAD. SE SEÑALARAN TAMBIEN LOS CASOS QUE REQUIERAN LA INTERVENCION DE PROFESIONALES ESPECIALISTAS, Y
 - IV) PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO SE INDICARAN LOS PROCEDIMIENTOS Y MATERIALES A UTILIZAR PARA LOS CASOS MAS FRECUENTES, ASI COMO LAS ACCIONES QUE REQUERIRAN LA INTERVENCION DE PROFESIONALES ESPECIALISTAS.
- ART. 285 LOS PROPIETARIOS DE LAS EDIFICACIONES DEBERAN CONSERVAR EXHIBIR, CUANDO SEA REQUERIDO POR LAS AUTORIDADES, LOS PLANOS Y MEMORIA DE DISEÑO ACTUALIZADOS Y EL LIBRO DE BITACORA, QUE AVALEN LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION EN SU PROYECTO ORIGINAL Y EN SUS POSIBLES MODIFICACIONES.

AMPLIACIONES DE OBRA DE MEJORAMIENTO

- ART. 287 LAS OBRAS DE AMPLIACION PODRAN SER AUTORIZADAS SI EL PROGRAMA PERMITE EL NUEVO USO Y LA NUEVA DENSIDAD O INTENSIDAD DE OCUPACION DEL SUELO, EXCEPTO QUE EL PROPIETARIO O POSEEDOR CUENTE CON LA CONSTANCIA DE ACREDITACION DE USO DEL SUELO POR DERECHOS ADQUIRIDOS, EN CUYO CASO SOLO SE AUTORIZARA SI LA AMPLIACION TIENDE A MEJORAR LA CAPACIDAD INSTALADA.
- ART. 288 LAS OBRAS DE AMPLIACION, CUALESQUIERA QUE SEA SU TIPO, DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE HABITABILIDAD, FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD, HIGIENE, PROTECCION AL AMBIENTE INTEGRACION AL CONTEXTO Y MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN URBANA QUE ESTABLECE EL TITULO QUINTO DE ESTE REGLAMENTO, ASI COMO LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL A QUE SE REFIERE EL TITULO SEXTO DE ESTE REGLAMENTO.
- ART. 289 EN LAS OBRAS DE AMPLIACION NO SE PODRAN SOBREPASAR NUNCA LOS LIMITES DE RESISTENCIA ESTRUCTURAL, LAS CAPACIDADES DE SERVICIO DE LAS TOMAS, ACOMETIDAS Y DESCARGAS DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS, ELECTRICAS Y SANITARIAS DE LAS EDIFICACIONES EN USO, EXCEPTO EN LOS CASOS QUE EXISTA LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO, PREVIA SOLICITUD Y APROBACION DE LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES.

DEMOLICIONES

- ART. 290 CON LA SOLICITUD DE LA LICENCIA DE DEMOLICION CONSIDERADA EN EL TITULO CUARTO DE ESTE REGLAMENTO, SE DEBERA PRESENTAR UN PROGRAMA DE DEMOLICION, EN EL QUE SE INDICARA EL ORDEN Y FECHAS APROXIMADAS EN QUE SE DEMOLERAN LOS ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCION. EN CASO DE PREVER EL USO DE EXPLOSIVOS, EL PROGRAMA DE DEMOLICION SEÑALARA CON TODA PRECISION EL O LOS DIAS Y LA HORA O LAS HORAS EN QUE SE REALIZARAN LAS EXPLOSIONES, QUE ESTARAN SUJETAS A LA APROBACION DEL DEPARTAMENTO.
- ART. 291 LAS DEMOLICIONES DE LOCALES CONSTRUIDOS O EDIFICACIONES CON UN AREA MAYOR DE 60 MC O DE TRES O MAS NIVELES DE ALTURA, DEBERAN CONTAR CON LA RESPONSIVA DE UN DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA, SEGUN LO DISPUESTO EN EL TITULO TERCERO DE ESTE REGLAMENTO.

- ART. 292 CUALQUIER DEMOLICION EN ZONAS DEL PATRIMONIO HISTORICO, -
ARTISTICO Y ARQUEOLOGICO DE LA FEDERACION O DEL DISTRITO -
FEDERAL REQUERIRA, PREVIAMENTE A LA LICENCIA DE DEMOLICI -
DE LA AUTORIZACION CORRESPONDIENTE POR PARTE DE LAS AUTO -
RIDADES FEDERALES QUE CORRESPONDAN Y REQUERIRA, EN TODOS -
LOS CASOS, DE LA RESPONSIVA DE UN DIRECTOR RESPONSABLE DE
OBRA.
- ART. 293 PREVIO AL INICIO DE LA DEMOLICION Y DURANTE SU EJECUCION,
SE DEBERAN PROVEER TODOS LOS ACORDONAMIENTOS, TAPIALES, -
PUNTALES O ELEMENTOS DE PROTECCION DE COLINDANCIAS Y VIA -
PUBLICA QUE DETERMINE EN CADA CASO EL DEPARTAMENTO.
- ART. 294 EN LOS CASOS AUTORIZADOS DE DEMOLICION CON EXPLOSIVOS, LA
AUTORIDAD COMPETENTE DEL DEPARTAMENTO DEBERA AVISAR A LOS
VECINOS COLINDANTES LA FECHA Y HORA EXACTA DE LAS EXPLO---
SIONES, CUANDO MENOS CON 24 HORAS DE ANTICIPACION.
- ART. 297 LOS MATERIALES, DESECHOS Y ESCOMBROS PROVENIENTES DE UNA -
DEMOLICION, DEBERAN SER RETIRADOS EN SU TOTALIDAD EN UN -
PLAZO NO MAYOR DE 28 DIAS HABILES CONTADOS A PARTIR DEL -
TERMINO DE LA DEMOLICION Y BAJO LAS CONDICIONES QUE ESTA--
BLEZCAN LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES EN MATERIA DE -
VIALIDAD Y TRANSPORTE.