

67  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales**

▪ ARAGON ▪

FALLA DE ORIGEN

"ASPECTOS RELEVANTES DEL MANTENIMIENTO  
EN CONJUNTOS HABITACIONALES"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A:

ERASMO SANCHEZ MORALES

ENEP



ARAGON SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO

1995



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIAS

### A MIS HIJOS:

Jessica Natalia,  
Erasmus Adrián y  
Diego Alberto

Que con su tan sola presencia me  
alientan a superarme día con día.

#### BENDITA PRESENCIA

Complemento y fuente de inspiración,  
que infunden en mí la fuerza para  
salir siempre adelante.

### A MI ESPOSA:

Con quien he compartido momentos  
difíciles de mi vida y que con su  
apoyo hago realidad mi sueño.

### A MI MADRE:

Esther Morales Vda. de Sánchez.  
Quien con sus esfuerzos,  
sacrificios, consejos y amor me dio  
su apoyo, y con su Fe en Dios y su  
forma de ser tan sencilla me da la  
confianza para seguir adelante a  
través de sus bendiciones, y por  
creer en mí.

**A MI PADRE:**

Erasmus Sánchez Ovando. +  
Con amor, donde esté, por haberme  
dado la vida y por dejarme en las  
manos de una mujer digna y  
trabajadora que fungió de padre y  
madre a la vez.

DESCANSE EN PAZ.

**A MIS QUERIDOS HERMANOS:**

Por todo su apoyo incondicional.  
Sebastián, Víctor, Teresa, Juana,  
Héctor, Guillermo, Carmelita y  
Lidia.

**A MI HERMANA TERE Y SU ESPOSO  
ALBERTO:**

Por haberme dado abrigo y apoyo  
durante mi periodo escolar.

**A MI HERMANO HECTOR:**

Por su preocupación, apoyo y ayuda  
en mi carrera.

A MI HERMANO SEBASTIAN Y SU ESPOSA  
MA. TERESA:

Por su ayuda en los momentos  
difíciles de mi vida.

A TODOS MIS SOBRINOS:

Dedico humildemente mi ejemplo de  
logro en la perseverancia, para que  
ellos también perseveren en su vida  
estudiantil y profesional.

A MIS PRIMOS NICOLAS Y RICARDO Y A  
TODOS LOS FAMILIARES Y COMPAÑEROS:

Por su estímulo y ayuda para hacer  
realidad este trabajo.

A MI ESCUELA Y A MI PATRIA

G R A C I A S

## **A G R A D E C I M I E N T O S**

### **A DIOS:**

Por ser mi Fe, esperanza, perseverancia, amor y guía espiritual de mi vida, y por poner en mi camino gente buena.

### **AL ING. DANIEL VELAZQUEZ V:**

Por sus consejos y la dirección de esta Tesis.

### **AL ING. GILBERTO GARCIA SANTAMARIA:**

Por sus consejos, su apoyo, su amistad y por alentarme en mi Tesis.

### **AL SEMINARIO MENOR DE LA DIOCESIS DE TULA:**

Por haber cimentado mi formación espiritual y moral, y a los Pbro: Miguel Huerta Padilla, Fernando Sánchez D., Ezequiel Vizcaíno O., José Luis Amezcua y Emilio Zaragoza.

**AL ING. LUIS EDUARDO HERNANDEZ  
HERNANDEZ:**

Por su apoyo, comprensión y empeño para  
realizar mi Tesis.

**AL ING. ALBERTO ALCARAS GRANADOS:**

Quien fue el que me marcó la pauta  
absoluta a través de un golpe muy duro,  
pero favorable, para decidirme e iniciar  
la realización de mi Tesis.

**A LOS INGENIEROS Y AMIGOS DEL INSTITUTO  
DE INGENIERIA:**

Por el apoyo que me brindaron.

**"ASPECTOS RELEVANTES DEL MANTTO.  
EN CONJUNTOS HABITACIONALES"**

# I N D I C E

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	5
<b>I.1 Acciones Degradantes</b> .....	12
I.1.1 Acciones Físicas. ....	13
I.1.2 Acciones Químicas. ....	17
I.1.3 Acciones Mecánicas. ....	18
I.1.4 Acciones Biológicas. ....	23
I.1.5 Acciones Accidentales. ....	26
<b>I.2 Daños en la Edificación.</b> .....	28
I.2.1 Grietas .....	38
I.2.2 Corrosión. ....	48
I.2.3 Humedades. ....	51
I.2.4 Desprendimientos .....	52
I.2.5 Costos del Mantenimiento .....	53
<b>I.3 Obsolescencia y Demolición.</b> .....	55
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MANTENIMIENTO MENOR</b> .....	59
II.1 Mantenimiento. ....	60
II.2 Labores de Mantenimiento Menor .....	61

### **CAPITULO III**

<b>MANTENIMIENTO MAYOR</b> .....	75
III.1 Mantenimiento Predictivo. ....	76
III.2 Mantenimiento Preventivo. ....	77
III.3 Mantenimiento Correctivo. ....	82
III.4 Mantenimiento de Contingencia. ....	82

### **CAPITULO IV**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	88
<b>SUGERENCIA</b> .....	92
<b>ANEXO</b>	
<b>EJEMPLO DE UN CONTRATO DE MANTENIMIENTO</b> .....	94
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	162

---

## **I N T R O D U C C I O N**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad como en otros tiempos, el mantenimiento es parte fundamental para la sociedad en sus diferentes ámbitos del habitat considerándolo como una necesidad en alguno de ellos, ejemplo: retiro de basura en área urbana.

El término "mantenimiento" en el campo de la construcción, significa: el efecto de mantener o mantenerse, conservar, no variar de estado, dar vida útil más prolongada. En un sentido más general, esta denominación tan importante se aplica a toda la construcción, en donde intervino totalmente la mano del hombre, incluyendo una inversión y habiendo considerado un fin, en el cual fue contemplado su propio bien y el de su comunidad.

A estos bienes en los que el hombre pone su inteligencia e ingenio y que siempre contempla tres puntos: **Seguridad, comodidad y funcionalidad** los llamamos: caminos, casas, industrias, edificios culturales, edificios de viviendas y conjuntos habitacionales.

Considerando que estos bienes inmuebles como los define y considera la Ley de Obras Públicas y como los conocemos, contemplan vidas útiles estáticas y que son programadas para

mucho tiempo, pero que a veces no se cumplen debido a que de alguna forma los materiales que se usaron para su construcción son susceptibles de: deterioro, alteraciones, modificaciones, vicios ocultos o caducidad; motivos por los cuales se debe la importancia del mantenimiento en el medio de la construcción.

El mantenimiento en sus diferentes fases, permite que continuemos con nuestros fines de ingeniería en las diferentes construcciones y sobre todo que hace cumplir sus objetivos en donde está considerado también su periodo programado de su vida útil a la construcción.

El mantenimiento es originado por una serie de factores que aunque el hombre no lo puede evitar, sí se da cuenta y tan es así, que ha hecho día con día y seguirán haciendo experimentos para que sus materiales contrarresten esos factores y para que cada vez sean más resistentes, durables y estéticos en el mercado.

## **C A P I T U L O I**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

## CONSIDERACIONES GENERALES

Los materiales, equipos e instalaciones de las obras naturalmente que se van degradando con el tiempo, sufriendo deterioros y daños de diversa índole los cuales deben prevenirse y corregirse a fin de que el edificio mantenga en lo posible las condiciones de apariencia, funcionamiento y aún de seguridad y estabilidad que tenía al ser dado al servicio. (Fig 1)

La función del control en la construcción, que en los aspectos de orden técnico busca garantizar la calidad de las obras, no concluye pues con su entrega definitiva, debiendo proyectarse a la etapa del servicio a fin de que éstas puedan mantener su buen aspecto, conservar la durabilidad física y la resistencia mecánica de sus materiales y componentes y asegurar la funcionalidad de sus instalaciones y equipos.

Si como calidad en el sentido más amplio consideramos el grado en que el edificio satisface las necesidades y expectativas de sus usuarios, vemos que el conjunto de condiciones que ella implica, se conciben en su diseño, se implementa mediante las especificaciones constructivas y se materializan en la obra con los materiales y métodos de trabajo adecuados para lograr los objetivos del proyecto.

# LA CALIDAD FISICA Y FUNCIONAL DE LAS OBRAS

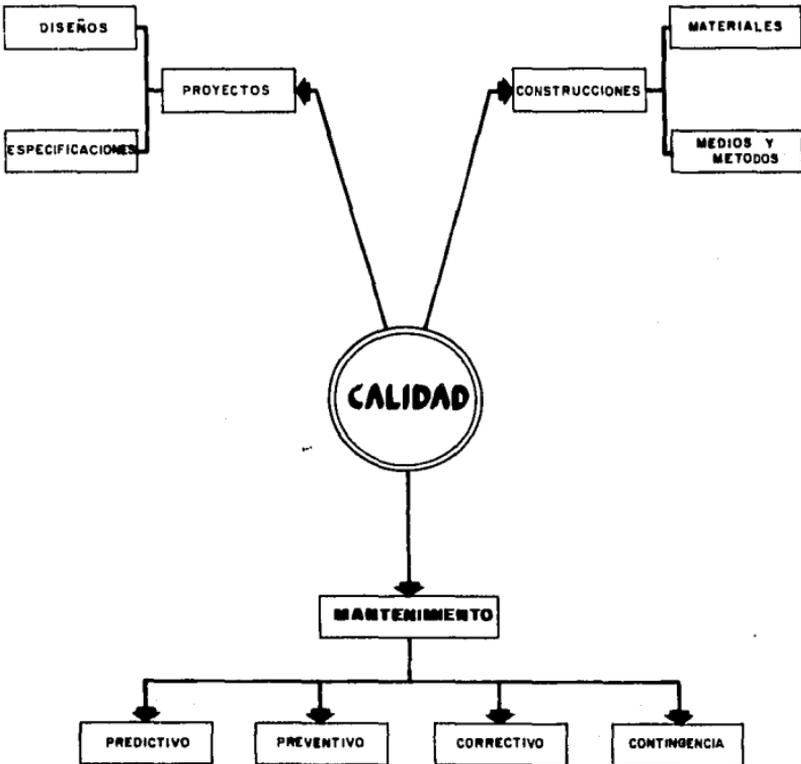


FIG. No. 1

Finalmente durante su vida útil la calidad de la edificación así concebida y materializada se conserva o recupera mediante labores de mantenimiento que le permitan satisfacer las exigencias del servicio.

Obviamente que las variables de calidad propias del planeamiento: Diseño y especificaciones; de la construcción: Materiales y ejecución y del mantenimiento: Medios y métodos de conservación, se interrelacionan y tienen influencias recíprocas, su vigencia en el tiempo es decir, la durabilidad de los materiales y elementos del edificio así como la funcionalidad de sus equipos e instalaciones, no puede estar condicionada exclusivamente por los factores propios de alguna de estas etapas, con prescindencia de los demás.

El control técnico de la edificación no cesa por tanto al entregar el constructor la obra y darla al servicio aunque el carácter de tal función, los medios para efectuarla y los responsables de cumplirla cambian radicalmente durante esta etapa de su vida útil que además abarca, en relación con las anteriores, un periodo mucho más prolongado.

Cabe sin embargo al interventor de la obra ejercer su función de control con un sentido preventivo, exigiendo que en su construcción se tomen las medidas necesarias para que

de acuerdo con los niveles de calidad establecidos, el edificio se conserve en las mejores condiciones por un mayor tiempo y con menores costos de mantenimiento.

Por ello una vez señalados los diferentes factores que determinan la calidad de la edificación y precisados los puntos claves del control durante las etapas de su planeamiento y construcción, concluye la presente obra, con el análisis de las variables relativas a su mantenimiento, durante el periodo de servicio.

El mantenimiento en líneas generales consiste en el conjunto de labores de aseo, higiene, refacción, renovación, reparación y aún de reconstrucción que deben efectuarse para conservar o restablecer al máximo las condiciones de apariencia y de confort del edificio y la adecuada operación de sus instalaciones y equipos.

Para ello es necesario señalar los puntos de control que los administradores y usuarios deben tener en cuenta a fin de determinar oportunamente los signos de su degradación física y funcional y enmendar sus negativos efectos, ya que este proceso resulta ineludible con el paso del tiempo.

El fenómeno de la degradación de los edificios que se

manifiesta con múltiples síntomas de envejecimiento, indicios de deterioro y daños de diversa índole, es específico para cada caso en particular, ya que su calidad es diferente, son tratados por sus usuarios de distinto modo y están sujetos a la acción de ambientes muy diversos.

Aunque obvia en principio la relación entre la edad y la degradación de un edificio, este fenómeno es un proceso que resulta de la interacción de un conjunto de factores intrínsecos, propios de la calidad de la obra, con otros de carácter extrínseco ajenos a ella, pero que tienen una incidencia determinante en el mismo. (Fig. 2)

Entre los factores propios de la edificación puede señalarse, fundamentalmente la calidad de sus materiales y componentes que determinan su resistencia a los agentes del uso y del medio en razón de sus propiedades mecánicas y físico-químicas especificadas en el proyecto e implementadas en su construcción, variables que de hecho determinan diferentes grados de durabilidad: óptima, buena, aceptable, precaria o muy deficiente, en lo cual intervienen posibles defectos de concepción, de ejecución, así como de uso y de conservación.

A su vez los factores externos al edificio que se

## LA DEGRADACION DE LAS OBRAS

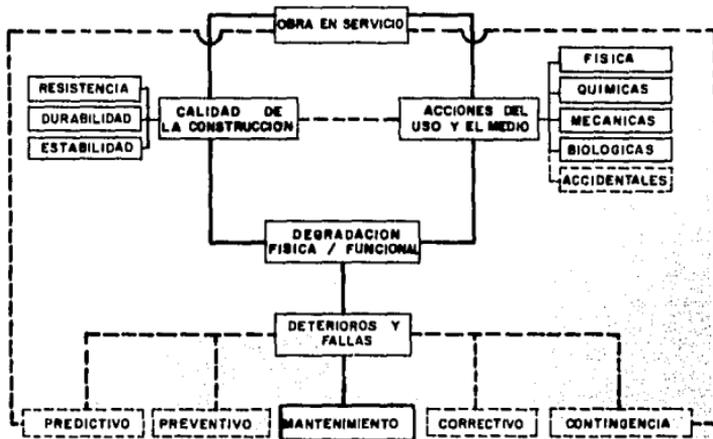


FIG. No. 2

conjugar con los primeros, determinando las características del proceso de su degradación, además de la edad provienen de las condiciones del uso y del medio que también presentan una gran diversidad de situaciones según el tipo de edificación, del servicio que preste, así como del clima, de las condiciones ambientales de la localidad y del comportamiento del terreno.

Aun cuando la degradación en general es un fenómeno progresivo con el tiempo, el tipo y la oportunidad en que los desperfectos se manifiestan, así como el grado de importancia que tengan y que plantean muy diversas exigencias de mantenimiento, dependen pues tanto de las variables de calidad de la obra como de las provenientes de las condiciones de su uso, del servicio que presta y del medio en que se encuentra.

A igual edad la degradación resulta entonces inversamente proporcional a la calidad que tiene la construcción y el mantenimiento que se le da y directamente lo será en cambio del rigor de los múltiples agentes que causan los desperfectos en las obras.

Entre las exigencias propias del servicio, se pueden señalar las cargas, el desgaste, la suciedad y en suma las

acciones físicas, químicas, mecánicas y biológicas que tienen origen en el medio en que se encuentra y/o en el trato que los usuarios dan a la edificación.

Tales acciones pueden ser naturales, cuando provienen del clima, la atmósfera, el viento, la lluvia, la temperatura, los movimientos sísmicos y el comportamiento del suelo o accidentales como los incendios o las explosiones.

El mantenimiento como conjunto de labores que tienen por objeto prevenir los efectos de la degradación física y funcional de los edificios, controlar su avance y aplicar las medidas correctivas para enmendarlos, será pues consecuencia del proceso específico de envejecimiento que experimenten en virtud y por efecto de acciones de naturaleza diferente como fuerzas, sustancias, organismos o procesos que causan deterioros de diverso tipo y grado de importancia.

### **I.1 ACCIONES DEGRADANTES.**

Las causas de la degradación y destrucción de las edificaciones pueden entonces agruparse según su naturaleza, en físicas, químicas, mecánicas y biológicas.

### **I.1.1 Acciones Físicas.**

Las acciones físicas son originadas por el agua, el sol, el viento y la temperatura.

#### **a) El Agua.**

Como agente de primordial importancia, el agua es causa de una serie de deterioros que afectan en diversas formas los materiales y componentes de los edificios.

Al hacerse presente ya sea por efectos de capilaridad en el interior de los muros o a través de los pisos en contacto con el suelo, por absorción de la lluvia por parte de materiales expuestos a la intemperie, por filtraciones en cubiertas, por goteo de cañerías averiadas o con uniones deficientes o en fin por cualesquiera otras de las muchísimas formas en que puede manifestarse, el agua es un agente destructivo de la mayor importancia en las edificaciones, causa de un sinnúmero de deterioros que demeritan su servicialidad y acortan en su vida útil.

En circunstancias especiales los problemas se agravan notablemente como cuando el agua es a presión y una simple avería en la red puede producir daños muy considerables, así como cuando se trata de aguas negras en que sus efectos

negativos se potencializan por el contenido de sustancias que manchan o infectan presentando además implicaciones de carácter higiénico por los procesos biológicos que generan y las secuelas de malos olores, feo aspecto y aún focos infecciosos que suelen traer consigo.

La acción nociva del agua no se restringe a desórdenes de carácter físico ya que además actúa como el factor estimulante en ciertos procesos químicos o biológicos que tienen consecuencia perniciosas por el contrario como inhibidor de algunas reacciones químicas en trabajos de la construcción.

Los efectos físicos de la abrasión hidráulica por otra parte se potencian al combinarse con sustancias químicas agresivas como los álcalis o ácidos, contenidas en el medio ambiente y/o en los mismos materiales.

**b) El Sol.**

Es un factor físico importante ya que la luz y el calor que produce afectan notablemente ciertos materiales sensibles a la exposición directa de sus rayos como por ejemplo: las maderas cuyo grado de humedad se modifica causando deterioros como grietas o alabeos que se agravan cuando los elementos están sujetos a la acción intermitente de la lluvia.

Asimismo en los casos de superficies pintadas o de productos industriales coloreados artificialmente, el sol afecta las tinturas y pigmentos causando su decoloración, desperfecto que también se incrementa al combinarse su acción con la de otros agentes externos como la lluvia, la contaminación atmosférica y/o propios del medio ambiente interior como la humedad, la temperatura y el agua de condensación.

Algunos materiales como esmaltes, barnices, revestimiento o elementos de acabado y de dotación como tapetes o cortinas, no tienen mayor resistencia a los efectos nocivos del asoleamiento y sufren por tanto deterioros muy notorios.

El sol es además uno de los factores físicos que motiva acciones mecánicas causantes a su vez de desperfectos en los materiales como fisuras, quiebres o alabeos, consecuentes de las variaciones dimensionales (dilatación/contracción) y tensiones que originan los cambios fuertes de temperatura, en particular cuando se trata de elementos expuestos directamente y sin libertad de expandirse y contraerse.

Asimismo algunos materiales expuestos al sol directo pueden sufrir efectos de desecamiento como los plásticos,

masillas o mantos de impermeabilización, que al fisurarse permiten el paso del agua en forma de humedad, gotas o chorros desencadenando los procesos de degradación ya mencionados.

**c) El Viento.**

Aunque se le considera un factor de carácter mecánico por las acciones de esta índole que ejerce, en particular sobre los edificios altos, el viento puede también motivar efectos de abrasión en los materiales expuestos, produciendo deterioros en aquellos más sensibles.

Tales efectos dependen por una parte, de las condiciones intrínsecas del material, de su durabilidad y resistencia al desgaste y por la otra de la frecuencia e intensidad de la acción abrasiva a la cual están sometidos.

Mientras ciertos materiales como los metales, son prácticamente inalterables de la abrasión por el viento, otros como por ejemplo: los revestimientos de mortero, pueden resultar susceptibles y erosionarse, muy particularmente cuando su acción se combina con la lluvia y/o la arena.

**d) La Temperatura.**

Los cambios de temperatura, a medida que las digresiones

sean mayores y menor el tiempo de ocurrencia, motivan variaciones dimensionales y con ello esfuerzos internos en el material que generan deterioros físicos como las fisuras o cambios químicos en su estructura como por ejemplo: la cristalización, desperfectos éstos que alteran sus condiciones originales.

En localidades donde se dan muy bajas temperaturas, el ciclo de congelación deshielo produce efectos destructivos al expandirse el agua dentro de las fisuras o poros de los materiales donde se haya depositado, como en el concreto, constituyendo un importante fenómeno en la patología de este material.

#### **I.1.2 Acciones Químicas.**

Constituyen fuente de daños progresivos que se agravan gradualmente si no se suspenden las causas que les dieron origen y las circunstancias que mantienen vigentes tales procesos.

Los gases ácidos de la atmósfera en los centros urbanos y el agua al actuar como solvente de ciertas sustancias constituyen causas primordiales de un gran conjunto de deterioros motivados por el fenómeno de la oxidación que

ocurre en virtud de la tendencia de los materiales metálicos particularmente, a volver a su estado natural estable, tomando para ello oxígeno del agua, de la lluvia, de la atmósfera, del suelo o de cualquier otro material hidráulico con el cual esté en contacto.

Los procesos de oxidación pueden también ser de origen electroquímico, los cuales se generan cuando dos metales diferentes se encuentran en contacto directo en presencia de la humedad del ambiente, de la lluvia o de otras sustancias contenidas en el polvo depositado en sus superficies, con ello el material más electronegativo se corroe y se va disolviendo paulatinamente hasta desaparecer en el área afectada por tal fenómeno.

### **I.1.3 Acciones Mecánicas.**

Conjunto de causas de diverso origen y naturaleza que motivan sollicitaciones mecánicas como esfuerzos simples o combinados de compresión, tensión, tracción, flexión u otros.

#### **a) Cargas Muertas/permanentes.**

Las correspondientes al peso propio de la estructura y demás elementos fijos de la construcción como la mampostería, los pisos, los revestimientos o las cubiertas.

Dada la simplicidad de su estimación en el cálculo y su carácter invariable, las cargas fijas no suelen presentar en condiciones normales mayores niveles de riesgo como causas directas de daños en las estructuras.

**b) Cargas Vivas/variables.**

Por el contrario las cargas variables particularmente cuando durante el periodo útil de la edificación se modifican las condiciones de su uso y servicio con referencia las tenidas en cuenta como hipótesis del cálculo estructural, los deterioros que causan pueden ser muy significativos.

Estas fallas podrían inclusive adquirir grados críticos, amenazar ruina y aún producir colapsos, al excederse sustancialmente los factores de seguridad asignados por el calculista para condiciones previstas en el diseño, cuando en forma radical se modifican por una indebida utilización del edificio.

Tal caso se presenta cuando las fallas son consecuencia de solicitaciones extremas causadas por ejemplo: por una excesiva concentración de personas y/o por un uso de la edificación muy diferente al previsto, como sería el utilizar como bodega un edificio de vivienda

**c) El Terreno.**

El suelo actúa como agente de las fuerzas generadas por los movimientos del terreno como los empujes, las presiones del agua subterránea o los asentamientos que experimenta el edificio, al consolidarse bajo su propio peso, lo cual ocurre al emigrar el agua intersticial en los estratos del subsuelo, así como por eliminación de sus gases y vacíos.

En razón directa de la magnitud de los asentamientos, cuando no son uniformes, la edificación puede experimentar deterioros de diversos tipo y grado de importancia y aún en ciertas situaciones de gravedad extrema, constituir una amenaza para su misma estabilidad.

Aun sin llegar al riesgo de colapso, los desperfectos que por este motivo sufre un edificio en su apariencia y los daños producidos en sus componentes e instalaciones, podrían deteriorar hasta hacerlas nulas en la práctica, sus condiciones originales de servicialidad.

Tal es la situación que se presenta en edificaciones donde por efecto de asentamientos los pisos se desnivelan, los elementos frágiles como vidrios o tuberías se quiebran, las partes móviles como puertas o ventanas no abren o no ajustan, equipos como los ascensores trabajan en forma

irregular y las cañerías que desaguan por gravedad no funcionan por haberse modificado las pendientes.

Los asentamientos diferenciales con su secuela de desplomes, desniveles y aún de rotura de elementos, constituyen uno de los capítulos más importantes de la patología de la construcción que, en zonas donde el subsuelo acusa particulares condiciones de compresibilidad tiene gran importancia, no solamente en la construcción de edificios altos, sino aún en edificaciones corrientes.

Por ello el constatar y ponderar tales efectos durante la construcción y en la etapa inicial de servicio de las obras, es una de las tareas más relevantes de su control técnico.

Por su parte los empujes del terreno sobre elementos de la cimentación como zapatas o muros de contención, también producen sollicitaciones mecánicas y pueden causar daños como fisuras, grietas e inclusive volcamientos.

#### **d) El Viento.**

La presión del aire en movimiento origina tensiones que pueden motivar desórdenes en la edificación, directamente por la deformación reiterada y/o la eventual ruptura de elementos

sometidos a la acción del viento en sus efectos habituales de presión y succión e indirectamente por cuanto éste facilita el ingreso del agua lluvia, del polvo o de sustancias agresivas de la atmósfera al interior del edificio, las cuales a su vez actúan como agentes degradantes desencadenando procesos de deterioro físicos y químicos, cuya causa primaria es el viento.

El viento, junto con la nieve y el granizo como cargas de origen climático, producen esfuerzos de diversa magnitud y efectos en las edificaciones.

Asimismo las vibraciones causadas por el viento, el tráfico externo o las máquinas incorporadas, cuando son de amplitud importante, pueden producir agrietamientos por las sollicitaciones mecánicas a que dan origen.

#### e) Los Sismos.

Aunque un temblor excepcionalmente fuerte se le pueda considerar como una causa accidental, este criterio sólo sería válido para regiones de bajo o moderado riesgo sísmico, donde históricamente esta actividad telúrica haya sido excepcional o secundaria en sus manifestaciones, pero no resultaría aplicable en cambio a otras donde haya antecedentes importantes o donde potencialmente existan

riesgos de esta naturaleza.

Los sismos, por la clase y la intensidad de los esfuerzos que generan y que combinados con las variables propias de cada caso, como el suelo, el tipo de cimentación y la geometría del edificio, producen solicitaciones mecánicas de enorme importancia que así sea ocasionalmente pueden causar efectos destructivos con características de catástrofe, cuando motivan el colapso de edificaciones o las afectan estática y funcionalmente en tal forma y medida que por simple seguridad deben demolerse.

Los terrenos ocurridos en diferentes regiones del mundo con resultados desastrosos han permitido desarrollar y aplicar medidas de prevención y protección de los edificios contra estos agentes mecánicos de gran potencia, las cuales se reflejan en diversos códigos de construcción.

#### **I.1.4 Acciones Biológicas.**

Aunque no se les suela dar mayor atención, algunos agentes de origen animal y vegetal afectan los componentes de las obras hechos de materias orgánicas, como las maderas o los de tejidos naturales por ejemplo: las fibras vegetales o las lanas.

Entre los agentes degradantes de origen animal se destacan los insectos xilófagos, como las termitas y las larvas de algunos coleópteros que pueden causar efectos destructivos graves cuando atacan elementos portantes en estructuras de madera.

La acción degradante de estos agentes pueden combinarse con ciertas variables haciendo más delicado el problema como en climas tropicales con humedad elevada, cuando se utilizan maderas blandas, no inmunizadas o con protección deficiente, casos en los cuales la destrucción que causan podría ser muy grande y muy rápida.

Atacan también la madera ciertos tipos de moluscos y crustáceos cuya acción destructora es típica de las construcciones marítimas, en particular en elementos sumergidos en forma intermitente en el agua o en pilotes de cimentación de edificaciones urbanas, cuyas cabezas se pudren por la acción de microorganismos que se alimentan de celulosa, los cuales actúan al deprimirse el nivel freático del terreno, fenómeno que se presenta por efecto de la densificación de las construcciones en los lotes aledaños, así como por desecamiento del suelo motivado por bombeos intensivos realizados en obras vecinas pudiendo en consecuencia dar lugar a asentamientos.

Además de los agentes de origen animal ya mencionados, los roedores en circunstancias especiales causan serios daños que pueden llegar hasta la destrucción total de elementos de madera o de otros componentes de origen orgánico como las alfombras o cortinas de lana natural.

Finalmente como agentes biológicos de origen vegetal pueden destacarse ciertos hongos que atacan las maderas, produciendo su decoloración y aún la desintegración de sus tejidos, particularmente en climas tropicales, así como los mohos, musgos, algas y líquenes que prosperan a su costa y las deterioran.

A medida que la humedad y la temperatura del ambiente son mayores, favorecen la acción de los agentes destructores de la madera haciendo más necesario el control preventivo de estas acciones como la protección por inmunización o pintura y la periódica revisión de los elementos hechos con materiales orgánicos. La inspección preventiva de estos componentes depende en buena medida de las circunstancias del medio en que se encuentran, teniendo presente que ciertos daños inclusive pueden pasar desapercibidos y progresar con el tiempo hasta hacer necesaria la renovación de un conjunto de elementos y aún la reconstrucción de una estructura como sería por ejemplo: el caso de una cubierta, cuando resulte

impráctico o riesgoso ensayar la reparación individual de algunos de ellos.

#### **I.1.5 Acciones Accidentales.**

Independientemente de su naturaleza, un último grupo de agentes de deterioro y destrucción de las edificaciones son originados en accidentes y no pueden por tanto ser imputables al uso, al medio físico o al ambiente.

Entre tales causas que si bien son de carácter excepcional tienen de ordinario efectos sumamente destructivos por su potencia devastadora, se destacan el fuego, los impactos por choques, las explosiones de gases o de bombas.

##### **a) Fuego.**

Los incendios constituyen una de las causas que con mayor frecuencia ocasionan la destrucción parcial o total de los edificios.

En razón de que desde el punto de vista práctico resultaría inconcebible un control preventivo del fuego al utilizar únicamente materiales incombustibles y/o eliminar los riesgos de ignición suprimiendo los múltiples elementos y equipos que pueden darle origen, este control debe hacerse a

nivel de planeamiento, diseñando los medios de evacuación y especificando los materiales que impiden a las llamas propagarse rápidamente a otras zonas y durante la construcción, vigilando la calidad de los materiales y la ejecución de aquellas partes que justamente tiene por objeto impedir su avance como por ejemplo: los cortafuegos en los edificios con fachadas flotantes.

**b) Explosiones.**

Los impactos motivados por explosiones tienen igualmente efectos destructivos radicales e instantáneos contra los cuales, salvo en edificios muy especiales, no es lógico ni económico precaverse, pues se trata de fenómenos fortuitos y excepcionales que no obedecen a circunstancias de uso normal, ni siquiera excesivo de los edificios.

Se exceptúan lógicamente las explosiones de origen volcánico o los rayos en zonas donde estos fenómenos constituyen riesgos típicos que deben por tanto preverse.

Asimismo catástrofes de la naturaleza como aludes e inundaciones son también agentes accidentales que dañan y pueden destruir en alguna medida las edificaciones, dadas las características de magnitud y fuerza mayor típicas de estos desastres.

Aunque los directos agentes destructivos en tales casos suelen ser solicitaciones como las explosiones o de naturaleza diferentes como el fuego, en general se clasifican como accidentales pues además de ser excepcionales e imprevistos, no podrían atribuirse a errores del diseñador quien fija los factores de seguridad como medidas de protección de la estructura contra efectos mecánicos normales u ocasionales como sería por ejemplo el caso de un temblor de intensidad corriente pero no el de un terremoto de una potencia inusitada que superase la gama de intensidades posibles de acuerdo con la actividad sísmica prevista en la región.

## **I.2 DAÑOS EN LA EDIFICACIÓN.**

Durante su larga vida útil, los edificios están expuestos a acciones degradantes que les causan daños y deterioros de naturaleza, importancia y frecuencia diferentes, los cuales alteran sus condiciones de apariencia y funcionamiento que tenían al ser dados al servicio.

Para precaverse de tales desórdenes o para corregirlos cuando se presentan, se realizan labores de mantenimiento que varían de acuerdo con las circunstancias específicas del caso.

Los daños que en la edificación pueden deberse a múltiples causas como errores de selección, ejecución, uso y/o conservación de los materiales o elementos de la construcción, son susceptibles de clasificarse de muchas maneras al enfocar este problema desde diferentes puntos de vista, si bien en el presente análisis se han jerarquizado de acuerdo con su importancia con miras a enfatizar la necesidad de su control preventivo, tanto en las etapas de diseño y construcción del edificio como en el periodo de su vida útil.

La degradación de los materiales o elementos de la construcción de ordinario tiene la característica de ser gradual, es decir, que si los daños no se corrigen oportuna y adecuadamente, se agravan en forma progresiva con el tiempo, pudiendo causar otros desórdenes más significativos aún.

Por consiguiente, este es un proceso en cadena en el cual ciertos daños a la vez que efectos, son también causa de otras averías o deterioros, creándose con ello una especie de red multidireccional de la degradación que se puede por tanto originar en uno o en varios puntos del diseño o la construcción del edificio, en virtud de los errores, omisiones, o deficiencias cometidas en estas etapas. No obstante, aun en el supuesto de que su planeamiento y ejecución hayan sido inobjetables, las labores de

mantenimiento siempre serán necesarias por la condición perecedera de sus materiales, el desgaste de los equipos que determinan los inevitables desperfectos y daños propios de los usos que se dan al edificio y del medio en que se encuentra.

Los deterioros más corrientes de los materiales de construcción pueden señalarse según la naturaleza de éstos.

**a) Hormigones y Morteros.**

En este grupo se incluyen los concretos de diversa clase ciclópeo, simple, reforzado, tensado, poroso y en fin toda la amplia gama de hormigones especiales preparados industrialmente, así como los morteros de diversas especificaciones.

Estos materiales se alteran por efectos de retracción, por disolución mediante la acción física del agua como agente erosionante y/o por procesos de corrosión y carbonatación que desarrollan ciertas sustancias contenidas en el agua lluvia y/o en ellos mismos.

También estos materiales se deterioran por las florescencias que como productos secundarios son causadas por las reacciones del cemento del agua, ocasionando la migración

de sales solubles hacia su superficie externa, que afectan especialmente los morteros hechos con cemento portland.

Pese a su notable resistencia física a los agentes ambientales, el concreto también se afecta por el fenómeno de la meteorización proveniente de la acción de tales agentes, en especial por los cambios en las condiciones de sequedad/humedad y muy particularmente por los ciclos de congelación/deshielo.

Químicamente el concreto es atacado por diversas sustancias entre las cuales cabe señalar por lo corriente los azúcares, melazas, aceites, jabones por lo cual es necesario tener cuidados especiales cuando esté en contacto con los mismos o con productos que contienen éstas u otras sustancias nocivas que se encuentran en estado de solución como ciertas pinturas preparadas con aceite de linaza o los lácteos ya que en estado sólido o de baja concentración no lo afectan, mientras los ácidos lo deterioran siempre.

Las mencionadas sales solubles como los sulfatos producen expansiones que causan rupturas (agrietamientos) en el hormigón.

**b) Materiales Pétreos y de Albañilería.**

Se incluyen en este grupo los mármoles y otras piedras naturales utilizadas para pisos y revestimientos, así como los materiales cerámicos de mampostería y los estucos.

Las acciones degradantes suelen ser del mismo tipo de las que afectan el anterior grupo, aunque los productos cerámicos como el ladrillo o el bloque de arcilla cocida, muestran una gran resistencia a la erosión salvo cuando eventualmente se produzcan efectos destructivos por el salitre que contienen, en virtud de un proceso de cristalización de sales, por la carbonatación o por causa de un deficiente grado de cocción del material que lo haga susceptible a los efectos del viento, el agua o la abrasión.

Estos materiales porosos también se degradan con el agua, que en virtud del fenómeno de la capilaridad, puede saturarlos dando lugar entre otros efectos, a las florescencias mencionadas.

**c) Metales.**

La corrosión cualesquiera sean sus causas, constituye el proceso degradante por excelencia de los materiales metálicos utilizados en carpinterías, cañerías, refuerzos estructurales u otros ítems de la construcción.

Además de la corrosión, ciertos fenómenos menos corrientes y más complejos, pueden también afectar los metales en general y los refuerzos de la estructura en particular, tales como la fragilización, la fatiga o la relajación.

**d) Maderas.**

Se degradan por acción de los insectos xilófagos, de los hongos, mohos y otros agentes de origen vegetal o animal, por las sollicitaciones mecánicas que conllevan los cambios dimensionales motivados por las variaciones de la humedad del ambiente y el asoleamiento directo, así como por deformaciones bajo cargas que originan esfuerzos y producen flechas y aún la desintegración física del material si se llega a someter a una tracción de determinada magnitud ejercida perpendicularmente al sentido de sus fibras.

**e) Plásticos.**

se deterioran por las variaciones dimensionales que ocasionan los cambios fuertes de temperatura a los cuales los plásticos resultan comparativamente más sensibles que otros materiales y por ello este fenómeno los va haciendo más frágiles provocando con el tiempo su rotura, proceso éste que sin embargo varía sustantivamente según el tipo de plástico, el sistema de producción, la geometría de la pieza y las

condiciones del uso y el ambiente.

Por último otros materiales como los vidrios resultan prácticamente inalterables con el tiempo, si bien por su fragilidad constituyen un renglón de importancia en el mantenimiento, en particular cuando su dilatación está restringida o están sujetos a condiciones especiales como impactos o explosiones.

Según la importancia de sus efectos y la prioridad que plantea su corrección, los desperfectos y daños de los edificios pueden clasificarse en diferentes grados.

**a) Daños Superficiales.**

Corresponden en general a deterioros triviales pues apenas afectan la apariencia de un elemento o la función de un componente, en forma y medida poco significativas, siendo posibles corregirlos fácilmente mediante retoques, ajustes o arreglos simples.

La importancia relativa de algunos de estos daños superficiales radica sin embargo en que se pueden agravar si no son corregidos oportunamente, con lo cual su posterior enmienda se hace más difícil y costosa.

Estos desperfectos precoces, suelen ser característicos durante el periodo inicial de servicio de las edificaciones.

**b) Daños Mayores.**

Desórdenes ya más significativos por su tipo o magnitud que los anteriores, cuyos efectos resultan relevantes, en cuanto deterioran la apariencia o el confort del edificio haciendo necesaria su refacción o reparación.

El género de arreglos que determinan sin embargo no siempre implica conocimientos especiales para efectuarlos, ni necesariamente gastos considerables si no se trata de daños extensivos o generalizados.

En algunos casos no obstante pueden requerirse reparaciones importantes para enmendarlos satisfactoriamente.

**c) Daños Graves.**

Son aquellos que ocasionan serios trastornos en las condiciones generales de uso, de funcionamiento y aún de seguridad del edificio o en particular de una zona, instalación, equipo o componente del mismo.

Estos daños aún cuando no sean ni se conviertan fatalmente en críticos al afectar la estabilidad o seguridad

del inmueble, deben corregirse sin dilación, ya que las perturbaciones que causan menguan las condiciones de servicio a niveles intolerables y exigen para ser corregidos, trabajos especiales de reparación, realizados por personal idóneo, pudiendo además implicar la renovación de componentes o partes dañadas que no ofrezcan las debidas garantías.

La importancia de estos daños radica en el grado de perturbación o insatisfacción que causan a los usuarios e indirectamente, de la relativa facilidad con que podrían convertirse en fallas críticas que no dan tregua para su rectificación.

**d) Daños Críticos.**

Finalmente cuando los daños afecten en grado máximo las condiciones de uso y funcionamiento del edificio, llegando hasta poner en peligro la seguridad de las personas, alcanzan su mayor importancia y más alto nivel de riesgo.

Tal sería el caso de edificios que amenazan ruina por fallas en la cimentación y/o en la estructura o se encuentran en grave riesgo de incendio o explosión por daños en sus equipos como cortos circuitos en la red eléctrica que, además de los grandes problemas de operación y servicio que causan, motivan serios peligros para los usuarios y aún para la

existencia misma de la edificación.

Aunque no se trate de fallas que puedan dar origen a siniestros como el colapso estructural o el incendio que destruyen o por lo menos afectan al máximo las esenciales condiciones de estabilidad de la obra y de seguridad en sus usuarios, algunos daños como por ejemplo: en los ascensores o en el sistema de suministro de agua, son también críticos, en cuanto anulan prácticamente las más elementales exigencias de funcionamiento.

Los daños críticos, que deben ser atendidos en forma inmediata, exigen para su investigación y arreglo personal idóneo que utilice medios y métodos apropiados para determinar las causas que los originan y enmendarlos correctamente con la debida urgencia y seguridad.

Aunque es evidente que puede variarse esta clasificación de los daños en los edificios, lo que interesa no es designar su grado de nocividad ya que ésta siempre será subjetiva, si no relieves los puntos de su control preventivo en el diseño, la construcción y el mantenimiento, habida cuenta del relativo grado de importancia que tienen. (Fig. 3)

Además de la importancia que por su nocividad tienen

## EL PROCESO DE MANTENIMIENTO EN LA CONSTRUCCION

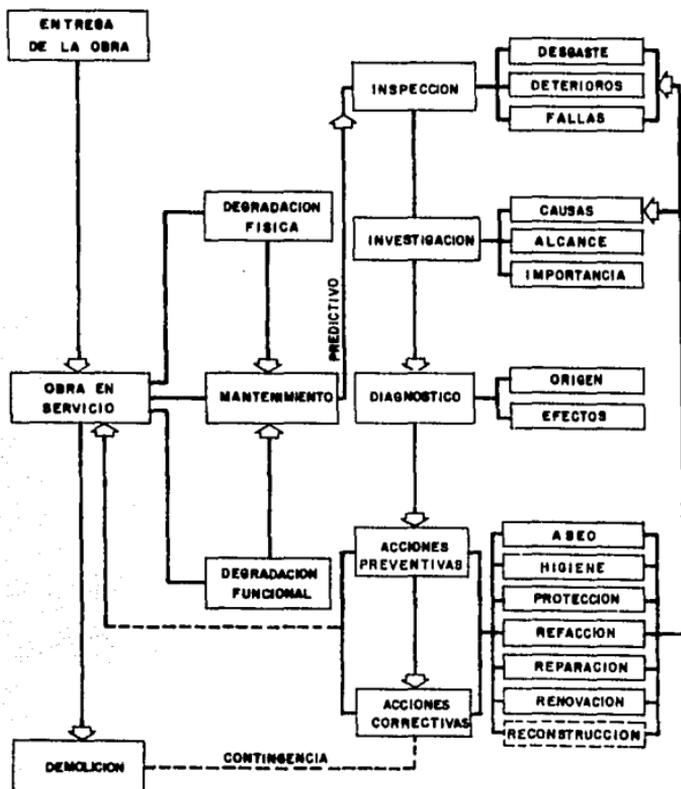


FIG. No 3

como causas de la degradación física y funcional de los edificios, los daños deben analizarse también según el grado de probabilidad de ocurrencia que tienen durante la vida útil del edificio.

Si bien teóricamente este problema no pueda plantearse en forma genérica ya que la degradación de un edificio como se ha señalado, es un fenómeno consecuente en cada caso de la interacción de los factores que determinan la calidad de la obra y por otra parte del tipo y nocividad de las acciones a que está sometida, en la práctica se observan ciertos tipos de daños que por su frecuencia, constituyen síndromes característicos del deterioro de la construcción que debe prevenirse y/o corregirse mediante labores de mantenimiento.

Así dentro de la vasta gama de las fallas y daños típicos de la edificación, pueden considerarse como los más corrientes las grietas, las humedades, la corrosión y los desprendimientos.

### **I.2.1 Grietas.**

Género de desperfectos muy frecuente en la construcción, ya sea en sus manifestaciones mínimas como micro-fisuras casi imperceptibles o de mayor entidad como las grietas, que inclusive pueden aparecer durante la misma ejecución de la

obra.

Aunque pueden producirse por múltiples causas, se comportan de diferente modo y tienen diversos grados de importancia que van desde ninguno prácticamente hasta crítico según el caso, las grietas constituyen un motivo de inquietud o cuando menos de insatisfacción por parte de los propietarios y usuarios de los edificios.

Ello ocurre en virtud de las negativas implicaciones de orden estético que siempre conllevan y de las de carácter estática que, aunque no sean relevantes tienden a magnificarse al tomarlas como signos inequívocos de fallas en la estructura, causando con frecuencia alarmas injustificadas.

Las fisuras o grietas se producen por la acción de fuerzas externas o la combinación de esfuerzos exteriores e internos de materiales que sufren deformaciones, por retracción y por hinchamientos que a su vez son producidos por un vasto conjunto de causas como los movimientos del terreno, la acción de las cargas y sobrecargas, los cambios en las dimensiones, en los contenidos de humedad, en las condiciones físicas y aun en la composición química de los materiales.

Dado el vasto espectro de manifestaciones que tienen y el análisis que habría que hacer de sus orígenes e importancia en cada caso, de lo cual se ocupan los tratados de patología de la construcción, nos limitamos a las grietas en las estructuras, ya que por incidir en aspectos básicos de la seguridad y la estabilidad de los edificios, plantean un máximo interés y exigen el mayor rigor en su control.

Debe tenerse en cuenta, en primer término que el concreto reforzado puede experimentar tanto en estado plástico como ya fraguado, fisuras motivadas por: movimientos, retracción, desecamiento, temperatura, corrosión y por acciones mecánicas.

**a) Por Movimientos.**

Una de las causas de las grietas en el hormigón plástico son los movimientos experimentados por las formaletas al ceder o asentarse o por efecto del deslizamiento de la mezcla en elementos en pendiente, como rampas o en piezas inclinadas.

El control de este tipo de fisuras se realiza verificando la adecuada resistencia, y rigidización de las cimbras y encofrados antes de proceder a fundir las mezclas y de las pendientes de los elementos utilizados para colocarlas

en los moldes.

**b) Por Retracción.**

Causa frecuente de grietas en el concreto es la retracción, en virtud del cual la masa al fraguar sufre una disminución volumétrica que origina tensiones, dando lugar a fisuras que a igualdad de otros factores se incrementan cuanto más extensos sean los elementos, mayor el contenido relativo de cemento y menor la consistencia de la mezcla.

El control preventivo de estos agrietamientos que, en general en los sistemas constructivos corrientes no constituyen un problema importante, se logra mediante juntas especiales y/o con el empleo de armaduras de acero de pequeño diámetro como las mallas electrosoldadas para absorber los esfuerzos de tracción que causan las fisuras.

**c) Por desecamiento.**

Cuando todavía está en proceso de endurecimiento el hormigón experimenta fisuras por desecación, lo cual ocurre si la fundida se hace en ambiente muy seco y/o si las superficies de los elementos fundidos quedan expuestas al sol directo o al viento.

Cuanto más extenso sea el elemento y menor su espesor,

mayor la probabilidad de que ocurre este fenómeno que puede controlarse mediante un buen curado.

Asimismo las grietas que aparecen por esta causa se acentúan en los elementos moldeados con mezclas ricas o muy fluidas, máxime cuando por efecto de la exudación, la pasta de cemento haya emigrado a las caras expuestas.

El control preventivo de estos desórdenes implica evitar en lo posible fundir el concreto bajo los rayos directos del sol, en tiempo excesivamente seco y/o con fuertes vientos, así como realizar el curado oportuno y eficiente de los elementos fundidos en tales condiciones.

**d) Por Temperatura.**

Las fisuras por esta causa son consecuencia de movimientos de origen térmico cuando no existen juntas para absorber las variaciones dimensionales, pudiendo resultar también de la diferencia entre la temperatura ambiental y la interna de la masa de concreto, en virtud del calor que se libera por efecto del fraguado.

El control preventivo de las grietas por variaciones dimensionales motivadas por cambios de temperatura, consiste en dejar juntas de dilación en la estructura, en tanto que

para neutralizar los efectos destructivos del agua al congelarse se utilizan aditivos especiales que permiten preparar mezclas resistentes a las sollicitaciones mecánicas internas que este fenómeno origina.

**e) Por Corrosión.**

Otra de las causas de los agrietamientos es la oxidación avanzada de los refuerzos, fenómeno que se produce al tomar el acero el oxígeno del aire y del agua y se acelera en razón directa de la acidez del medio y del grado de porosidad del concreto.

Como la degradación así originada suele ser de carácter progresivo, las grietas del concreto van aumentando hasta producir la rotura y desprendimiento del material que circunda las barras de acero, ya que éste aumenta de volumen al corroerse.

El control preventivo del acero a la corrosión, radica además de los factores anteriormente mencionados, en obtener un óptimo grado de compacidad del concreto y un adecuado espesor de la capa de recubrimiento de las armaduras que las protejan de la acción agresiva del medio con el cual están en contacto los elementos estructurales.

**f) Por Acciones Mecánicas.**

En virtud de que los efectos de las sollicitaciones de las cargas gravitacionales, de sismo, de viento y por asentamientos, han sido relevados en los puntos anteriores, en el presente se mencionan apenas los aspectos más importantes de las grietas estructurales, según el tipo de esfuerzo que las causan.

**- Compresión Simple.**

Según las variables que se combinen, los esfuerzos de compresión pueden dar lugar a fisuraciones, siendo muy importante las verticales, que aparecen en las columnas y que en casos pueden llegar hasta hacer saltar el concreto de recubrimiento sobre los estribos o anillos.

Cuando las fisuras son numerosas, aparecen juntas y se localizan en la zona media de la altura de una columna esbelta, están presagiando su pandeo.

En ambos casos, estas grietas tienen una gravedad máxima pues tales signos son efectos del aplastamiento del concreto o de su falla por pandeo, que implican ruina inminente por colapso del propio soporte vertical y de los elementos horizontales de la estructura vinculados al mismo que no pueden resistir las grandes deformaciones producidas al

fallar el primero.

- **Tracción Simple.**

Aunque no son corrientes en estructuras convencionales, las fisuras bajo este tipo de solicitaciones aparecen en dirección perpendicular al sentido de las varillas principales como en elementos tensores.

- **Torsión.**

Las grietas aparecen de una cara a otra de las piezas, en un ángulo de 45 , como en vigas que reciben escaleras.

- **Flexión.**

Ya se trate de flexión simple o combinada con corte, éstos son posiblemente los esfuerzos que se presentan con mayor frecuencia y pueden agrietar el concreto. Cuando la flexión es simple, las grietas resultan verticales, en sentido perpendicular al eje de las piezas como en vigas donde no aparecen en toda su altura ya que cesan en el eje neutro, al llegar a la zona de compresión.

Si las dilataciones en cambio se han originado por efecto de sobrecargas, pueden desaparecer al retirarlas.

Aunque naturalmente son de cuidado, este tipo de fisuras

sin embargo al acentuarse con el tiempo, va dando la correspondiente llamada de atención, lo cual no suele ocurrir en cambio cuando se combinan esfuerzos de flexión y de corte, caso en el cual las grietas se inclinan según la intensidad del cortante, proceso éste que es rápido, pudiendo ocasionar la rotura instantánea del elemento estructural.

Si bien las grietas pueden producirse por conjunto de sollicitaciones como las mencionadas, en la práctica a menudo son motivadas por asentamientos debidos a la consolidación del terreno, constituyendo así al menos en ciertas zonas, una de las causas más relevantes por la frecuencia con que se presentan y la importancia de los daños que originan.

En ciertos casos los agrietamientos estructurales de carácter serio, en cuanto pueden afectar la seguridad y la estabilidad misma del edificio, son un fenómeno progresivo en el cual puede distinguirse una fase inicial de incubación, luego una de fisuración lenta y después crítica al llegar a lo profundo del elemento estructural pudiendo producir su rotura, por lo cual es necesario hacer un seguimiento controlado de este proceso a fin de determinar los orígenes y la solución del problema.

Las características de localización, anchura,

profundidad y comportamiento de las grietas deben por tanto establecerse mediante una investigación que permita diagnosticar sus causas y definir las acciones para enmendarlas.

Como medidas básicas de un control inicial se recomienda:

- No reparar las grietas hasta no determinar su origen y haber tomado las medidas para que cese su acción.
- Para visualizar mejor las fisuras puede humedecerse la zona afectada del concreto con lo cual se acusan más.
- A fin de establecer el avance de las grietas suelen colocarse, en sentido transversal a las mismas, testigos u otros medios para ir controlando su progreso mediante lecturas periódicas.

Cuando se trata de investigar fisuramientos no visibles, el ultrasonido es uno de los sistemas más corrientes para detectar y hacer su seguimiento.

### **I.2.2 Corrosión.**

Este problema característico de la degradación de los metales utilizados en la construcción, se produce según se ha

visto mediante un proceso químico que se desarrolla en presencia del agua o de la humedad del medio o electrolítico, cuando dos materiales diferentes se encuentran en contacto.

En el primer caso el metal al oxidarse forma en su superficie una pátina o capa sutil de herrumbre que se convierte en corrosión franca si el proceso continúa avanzando con el tiempo y deteriorando el material. La otra causa de corrosión, al constituirse un par galvánico, tiene también notables efectos destructivos por la continua pérdida de electrones de uno de los metales, resultando inclusive más dañina que la primera.

Aunque la corrosión afecta en particular ciertos elementos metálicos como las cancelerías a la intemperie e interna y exteriormente las tuberías con líquidos y/o en medios agresivos, puede atacar también algunos materiales como las piedras o los concretos.

La corrosión tiene especial importancia cuando afecta los refuerzos de la estructura, lo cual ocurre por la acción de sustancias agresivas que se encuentran en el suelo, la atmósfera, los aditivos utilizados para la mezcla o aún provenientes de la misma composición química de algunos tipos especiales de cemento.

Se relleva entonces la importancia del control preventivo en ciertos casos específicos como cimientos en terrenos con aguas agresivas o elementos expuestos a la brisa marina, en las cuales debe tenerse especial cuidado en verificar:

- La utilización de varillas y estribos libres de oxidación, bien colocados y asegurados en sus sitios.
- La suficiente separación de las armaduras de los fondos, costados y extremos de las formaletas, que garanticen recubrimientos con espesor adecuado para darles a los refuerzos la protección necesaria.
- No utilizar, para efecto del bloqueo y separación de las armaduras en los fondos de los moldes, trozos de metal que se corroen y llevan la oxidación al interior del elemento estructural.
- La debida compactación de las mezclas y un eficiente curado del concreto que le den la mayor compacidad y resistencia posible a los agentes agresivos del medio en que se encuentra.

La corrosión es causa de otros deterioros colaterales o indirectos de gran importancia como el caso ya señalado de la destrucción progresiva del concreto estructural por las tensiones que produce el aumento volumétrico de las armaduras

de acero, ya que cuando la herrumbre se encuentra en grado muy avanzado, a la vez que reduce su sección, por efecto de su descascaramiento, introduce esfuerzos de tracción que hacen saltar el hormigón de recubrimiento.

Por otra parte las sales solubles como los sulfatos o carbonatos desarrollan en presencia de la humedad procesos de oxidación de los metales con los cuales se hallan en contacto.

Igualmente algunas sustancias contenidas en algunos aditivos del concreto tienen un potencial agresivo de gran peligrosidad en ciertos casos.

Las sales solubles pueden ser igualmente agentes de corrosión de las piedras cuando se combinan variables como el contenido de sustancias en el agua lluvia y/o la composición química del material, pudiendo afectar también los morteros de cemento y los enlucidos de estuco.

### **1.2.3 • Humedades.**

Se estima que uno de cada tres daños en las edificaciones son causados por el agua, ya sea por infiltración, por absorción en materiales porosos y/o por

condensación de la humedad ambiental.

Los problemas por humedades puede radicar tanto en el proyecto mismo, por detalles constructivos deficientes, diseños equivocados o errónea selección de materiales, como en la ejecución de las obras por causa de malos procedimientos de trabajo que las hacen sensibles a este género de deterioros.

Además de los negativos efectos que tiene en el buen aspecto de los edificios en sus primarias consecuencias de orden físico, la humedad constituye el medio por excelencia para desencadenar múltiples procesos de degradación como la corrosión de los metales, el ataque de los álcalis a las pinturas, la reacción agresiva de las sales solubles o de los agentes biológicos, como mohos, hongos y bacterias que además de deteriorar su apariencia, afectan la durabilidad y el funcionamiento de los elementos y componentes de la construcción y facilitan el desarrollo de microorganismos que crean ambientes malsanos demeritando así las condiciones y exigencias de higiene y salubridad de sus usuarios.

#### **1.2.4 Desprendimientos.**

Este tipo de deterioros conforma el último grupo

importante entre los daños típicos de la edificación, por razón de la frecuencia con que suelen presentarse.

Los desprendimientos que afectan particularmente los ítems de pisos, enchapados, revestimientos y estucos, son causados por efectos mecánicos como impactos y vibraciones, así como por fallas en la capacidad adherente de los morteros o pegantes que mantiene los materiales de acabado sujetos a su base y finalmente por deficiencias de estas mismas y/o de los soportes que los aseguran.

En general la adherencia de los pegantes industriales corrientes se rebaja hasta anularse, en presencia de la humedad, mientras los morteros para sentar revestimientos cerámicos por el contrario fallan cuando la mezcla pierde agua al ser absorbida por las baldosas que no se humedecieron debidamente antes de colocarlas.

#### **I.2.5 Costos del Mantenimiento**

Aunque a igualdad de otros factores los costos del mantenimiento están en relación inversa con la calidad de su construcción, es obvio que muestren una tendencia creciente con la edad del edificio.

Por la analogía que en este aspecto guardan con los

organismos vivos, es posible distinguir en los edificios un primer periodo de juventud durante el cual, si ha sido bien diseñado y construido y no sufre solicitaciones excesivas por el uso o el ambiente, debe comportarse en forma adecuada.

En este lapso las labores del mantenimiento se cumplen esencialmente con el propósito de conservar sus condiciones originales y no suele implicar mayores trabajos de reparación, salvo cuando se trate de reponer elementos que por su naturaleza tienen corta vida. La calidad intrínseca de la obra fundamentalmente suele determinar la duración de esta primera fase.

En un siguiente periodo intermedio o de madurez mucho más prolongado que el anterior, el mantenimiento implica además trabajos de diversa índole para evitar su envejecimiento prematura: de reparación, para corregir los daños que presente, de renovación de elementos ya inservibles y aún eventualmente de reconstrucción, motivada ya sea por la degradación física de partes o elementos que no es posible intercambiar debiendo demolerse o reconstruirse o aún de remodelación, necesario para adaptarlo a las nuevas necesidades de sus usuarios.

Por último la edificación entra en un periodo final de

envejecimiento, durante el cual se van incrementando los daños, deterioros y fallas, con lo cual los trabajos de mantenimiento son predominantemente de carácter correctivo a un grado tal, que en cierto momento puede resultar en extremo oneroso conservarla en servicio.

### **I.3 OBSOLESCENCIA Y DEMOLICIÓN.**

Cuando el edificio se encuentra en una fase crítica del periodo de envejecimiento, podrá haber llegado al punto de obsolescencia, siendo entonces más recomendable proceder a demolerlo y sustituirlo por uno nuevo.

El fenómeno de la obsolescencia sin embargo no siempre es sinónimo de degradación física y/o funcional ya que, aun cuando los costos del mantenimiento no fueran excesivos, la rentabilidad del edificio como bien capital podría en determinado momento ser tan baja que de todos modos por razones económicas, sería más recomendable remodelarlo o aún remplazarlo.

Esta obsolescencia de carácter económico se da cuando por causas como la valorización del lote o el cambio de las normas reglamentarias, es posible incrementar sus usos por otros más rentables, con lo cual el edificio estaría

determinando un cierto lucro cesante por la diferencia existente entre los rendimientos que produce, frente a los que podría generar uno nuevo, acorde con las nuevas posibilidades y necesidades del sector y las exigencias y los gustos del mercado.

Aunque en la edificación se da en general un acompañamiento entre los fenómenos de su obsolescencia física y funcional con la de carácter económico, en la construcción de inferior calidad suele ser más acelerado el primero, mientras que el replanteamiento del espacio urbano u otras causas que generan una sustancial plusvalía de los terrenos, pueden en cambio motivar la ineficiencia económica de edificios que sin embargo se encuentran funcionando satisfactoriamente.

En general un edificio bien construido supera de hecho el periodo de vida útil estimado y su obsolescencia suele obedecer más bien a fenómenos de índole económica que a problemas de carácter técnico.

Haciendo pues abstracción de los casos de prematura degradación, cabe señalar como regla que la conjunción de estos factores negativos de orden técnico y/o económico en algún tiempo llegan a hacer necesaria la remodelación o aún

la misma demolición del edificio cerrándose así el ciclo iniciado con la idea de realizarlo que en cierto instante ya lejano, surgió en la mente de su promotor.

## C A P I T U L O    I I

### MANTENIMIENTO MENOR

## MANTENIMIENTO MENOR

El mantenimiento menor, es el conjunto de diversas actividades menores, pero que por su grado de importancia se tienen que realizar en forma ordinaria o muy frecuente, considerando además que por su magnitud, estos trabajos no implican tiempos, gastos e inversiones grandes.

La importancia en el mantenimiento menor es debido a dos factores muy importantes de los cuales dependemos en nuestra vida cotidiana.

- Necesidad.
- Seguridad.

La necesidad, se enfoca a la atención y a la importancia que tiene para el usuario, las instalaciones (eléctrica, sanitaria, hidráulica y gas), estas instalaciones son parte del proyecto constructivo de un inmueble ya que su función es dar y canalizar los servicios de los que requiere el usuario.

- El Agua.
- La Luz.
- El Gas.

Por lo consiguiente estas instalaciones una vez que fueron instaladas y probadas, sólo requieren de trabajos

menores para prolongar su funcionalidad.

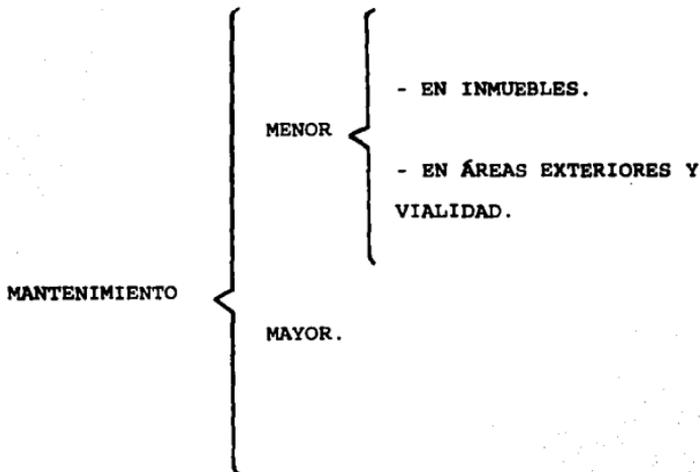
La seguridad, es la protección ante los fenómenos físicos y humanos, objetivo que ofrece el interior del inmueble, la seguridad se considera como el factor importante, el cual le proporciona tranquilidad y resguardo al usuario, dicho factor depende de la integridad y una buena funcionalidad de los elementos y que además son importantísimos para la construcción y sus habitantes ya que proporcionan: los accesos, iluminación y ventilación.

- Puertas.
- Ventanas.

## II.1 MANTENIMIENTO

El mantenimiento es efecto de mantener o mantenerse, conservar, no variar de estado, dar vida útil más prolongada.

El mantenimiento a las instalaciones se considera y se determina como sigue:



## II.2 LABORES DE MANTENIMIENTO

Además de las corrientes tareas de aseo e higiene que se cumplen cotidianamente y de las medidas de protección de ciertas partes y elementos del edificio para evitar los deterioros y desgaste, el mantenimiento puede implicar una serie de trabajos de refacción, reparación o renovación de las partes o elementos que lo requieren.

### a) Refacción.

Labores elementales que se realizan para enmendar sencillos desperfectos mediante retoques o ajustes que no implican de ordinario utilización significativa de materiales, no exigen especial calificación para efectuarlos, como por ejemplo: los resanes de pintura o arreglos de

herrajes.

**b) Reparación.**

Este tipo de labores implica la ejecución de trabajos más elaborados que ya exigen conocimientos y destrezas para rectificar, reprocessar o remplazar alguno de los materiales o componentes deteriorados, como por ejemplo: en casos de arreglos de cerraduras o de otros componentes mecánicos o eléctricos.

**c) Renovación.**

Cuando por razones de orden técnico o económico no sea posible o recomendable reparar ciertos daños, se justifica entonces el remplazo del elemento o accesorio dañado, ya que es inútil insistir en su arreglo pues pese a haber sido reparado continúa fallando o porque se requiere cambiar un conjunto de piezas que nos se consiguen o resultan muy costosas, por lo cual para que la solución sea efectiva, se procede entonces a su renovación.

Algunos elementos o partes del edificio no son por su misma naturaleza susceptibles de repararse o no se justifica hacerlo y por ello invariablemente se reponen por otros nuevos, como por ejemplo: las lámparas, los interruptores o los vidrios.

**FORMATO DE SOLICITUD PARA  
CONTROL DE TRABAJOS MENORES**

RELACION DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CIVIL EN:

COLONIA \_\_\_\_\_

CASA No \_\_\_\_\_

EDIFICIO No \_\_\_\_\_

APARTAMENTO \_\_\_\_\_

AREA \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL SOLICITANTE \_\_\_\_\_

FECHA DE SOLICITUD \_\_\_\_\_

FAVOR DE DETALLAR TRABAJO REQUERIDO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

FIRMA DE QUIEN LO SOLICITA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DE TRABAJOS EJECUTADOS: \_\_\_\_\_

ORDEN No \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

AUTORIZO \_\_\_\_\_

RECIBO DE CONFORMIDAD (INQUILINO) \_\_\_\_\_



**RELACIÓN DE ACTIVIDADES, EN INMUEBLE QUE SE REALIZAN A TRAVÉS  
DE UNA OFICINA DE MANTENIMIENTO EN CONJUNTOS HABITACIONALES.**

**ALBAÑILERÍA.**

- Resanes y detalles de aplanado con yeso o CE:AR por problemas de fisuras, humedad o golpes.
- Detalle con tabique en muros por problemas de grietas.
- Lechado a juntas de lambrines o azulejos y reposición de piezas desprendidas.
- Detalles con yeso, tirol o pintura en plafones por problemas de desprendimiento o fisuras.

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA.**

- Destapar y limpiar o cambiar coladeras de piso en áreas de regadera, áreas de servicio o en loza de azotea de bajadas de agua pluvial.
- Limpieza y desinfección de tinacos y cisternas a base de jabón y cloro por problemas de moho, insectos y bacterias.
- Ajustes de empaques, cambio de flotador o cambio de válvula completa por problemas de sellado y hermeticidad.
- Fijación o ajustes de muebles sanitarios por problemas de desprendimiento o fijación de ovalines al mueble a

base de resinas y fibras por haberse despegado.

- Recibir y sellar bajada o desagüe de lavadero por problemas de desprendimiento o fijación de ovalines al mueble a base de resinas y fibras por haberse despegado.
- Recibir y sellar bajada o desagüe de lavadero por problemas de uso o taponamientos.
- Mantenimiento a los calentadores de agua en sus controles automáticos, quemadores, termocoples y piloto, así como limpieza de su tiro o chimenea por problemas de mala combustión.
- Ajustes o reposiciones de los mismos de accesorios de baño, porcelanizados o cromados por problemas de desprendimiento o algunas veces cambios parciales por problemas de rotura.
- Cambio o ajuste de tornillos de fijación de los asientos de plástico de los W.C. por problemas de uso.
- Ajuste o cambio de jaladeras o bisagras de botiquín o reposición de espejo por problemas de ruptura o fijación de felpa en la guía.
- Reparación de fugas de agua, mediante cambios de empaque y ajustes a llaves individuales o mezcladoras en cocinas, baños, áreas de servicio y jardín.
- Cambios y ajustes a empaques de fluxómetros.
- Cambio de empaques o válvulas y accesorios de tanque bajo de W.C., por problemas de sellado o ruptura.

- Destapar y limpiar céspoles de piso en regadera o a la pared de tarjas en cocina por problemas de taponamiento o fugas.
- Cambio de tornillos o manerales de llaves por problemas de desgaste de cuerda.
- Limpieza, ajuste o cambio de regaderas por problemas de fuga, suciedad o caducidad.
- Sellado con silicón de tarja de cocina de mueble por problemas de filtraciones, cambio de empaque a céspol por problemas de fugas.
- Mantenimiento y ajuste a la instalación de gas o accesorios de la estufa.
- Mantenimiento y ajuste a la instalación eléctrica de la lámpara purificadora.
- Ajuste de herrajes o cambio de los mismos a la cocina integral.
- Revisión y reparación de fugas a tanques estacionarios de gas o cambio emergente de: regulador, válvula de llenado, válvula flotador e indicador, válvula de servicio o de seguridad, así como del mismo tanque por problemas de poros en el recipiente.
- Reparación y corrección de fugas de agua en instalación hidráulica, líneas de alimentación o distribución.
- Destapar o limpiar instalación sanitaria interna o líneas de descarga.

- Reparación de fugas de gas en líneas de servicio y llenado por problemas en sus conexiones (tees, codos, niples, coples, reducciones o conectores), así como en la misma línea por problemas de golpes.

#### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

- Ajustes o cambios de accesorios, apagadores, contactos y placas por problemas de cortos o de mala calidad de estos materiales.
- Cambio de focos o ajustes por problemas de falsos contacto o fundidos.
- Ajustes o cambios de interruptores por problemas de sobrecargas.
- Ajustes y revisión del tablero del control, reparación o cambios parciales de conductores eléctricos (cable o alambre) por problemas de cortos circuitos.
- Cambio de cajas o registros eléctricos de losa cuando han sido dañadas por la humedad por problemas de filtración.

#### **PISOS.**

- Lavado de alfombras o detalles de fijación por problemas de desprendimiento.

- Lechadeado en juntas o detalles en terrazas y granito por problemas de fisuras o desprendimiento de las juntas.
  - Detalles de fijación o desmantelamiento en loseta vinílica y por problemas de desprendimiento cambio de piso.
- Reparación de pisos de concretos por problemas de agrietamiento o de raíz de árboles que los levantan y dañan.

#### **PINTURA.**

- Detalles de pinturas (vinílica o esmalte) en muros interiores o exteriores por problemas de resanes.
- Detalles y reparación con barniz y esmalte automotivo a elementos de madera.
- Retoque de pinturas a las líneas de servicio (gas, agua) con los colores del código de pintura.

#### **CARPINTERÍA.**

- Reparación y ajustes de puertas por problemas de vencimiento, polilla o aguetamientos de la madera ocasionada por el sol, frío y humedad en puertas de acceso y servicio.

- Reparación y ajustes a puertas de closets por problemas de uso, vencimiento y polilla, así como a los cajones de los closets.
- Reparación del mueble de lavado por problemas de humedad.
- Reparación del mueble de alacena por problemas de uso y sobrepeso, ya que se rompen los entrepaños.
- Reparación de entrepaños o puertas de la cocina integral por problemas de humedad o mal uso.

#### **HERRERÍA Y CANCELERÍA.**

- Reparación y ajustes de mosquiteros en ventanas y puertas de cocina.
- Cambio de vidrios y espejos por problemas de rupturas completa o parcial en: recámaras, baños, sala, comedor y cocina.
- Reparación de detalles de puertas de lámina y perfil tubular en áreas de servicio por el problema de la oxidación y corrosión.
- Reparación de accesorios para su abatimiento de ventanas metálicas de perfil tubular.
- Reparación de detalles a cancelas de perfil tubular por problemas de la corrosión sobre todo en la parte inferior, por estar más en contacto con la humedad,

asimismo en celosías, protecciones, barandales y pasamanos.

#### **CERRAJERÍA.**

- Ajustes, reparación o cambio de cerraduras y chapas de puertas de acceso, intercomunicación o servicio.
- Fijación, ajustes o cambios de jaladeras y topes en puertas y ventanas.
- Ajuste y lubricación de bisagras de puertas y ventanas.
- Ajuste, lubricación o cambio de carretillas de puertas de closets.

#### **IMPERMEABILIZACIONES.**

- Retoque y detalles a la pintura de acabado de la impermeabilización de azotea, o sellado de fisuras, esto debido a los problemas de intemperismo o mala aplicación; pero que ocasionan filtraciones de agua al interior del inmueble.
- Detalle de sellado a juntas de ductos con losa que sirven para instalaciones, ya que éste es un punto crítico de filtración.

**REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN ÁREAS EXTERIORES QUE SE REALIZAN A TRAVÉS DE UNA OFICINA DE MANTENIMIENTO EN CONJUNTOS HABITACIONES.**

#### **VIALIDADES.**

- Detalles y reparación de guarniciones, esto debido a un sobrepeso vehicular o ruptura por raíces de árboles.
- Detalles y reparación del pavimento, esto debido a grietas o baches.
- Reparación de topes en detalles de fracturas y refuerzos.
- Retoques de pinturas en calles, guarniciones.
- Reparación y detalles en banquetas por problemas de raíces de árboles o grietas.

#### **ÁREAS VERDES.**

- Podado de pasto en prados comunes.
- Barrido, recolección y retiro de hojarasca y basura de prados comunes.
- Podado de arbustos y árboles, esto debido a los problemas que ocasionan a las líneas aéreas de electricidad y telefónicas.
- Barrido y retiro de basura de las vialidades.
- Desprendimiento y retiro de pastos y yerbas que crecen

- entre juntas de banquetas, guarnición y vialidad.
- Retiro de árboles secos o reforestación de áreas verdes.
  - Fumigación de plagas y retiro de panales de abejas que se encuentren cerca de las casas.

#### **RED DE AGUA POTABLE.**

- Bloqueo y alineamiento de válvulas debido a la necesidad de trabajar.
- Lubricación de volantes de válvulas.
- Revisión periódica de presión de agua de servicio 2.0 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **RED DE ALCANTARILLADO.**

- Destapar tuberías de drenaje o limpieza de algún registro.

#### **LÍNEAS DE ALTA Y/O BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO.**

- Cambio de luminarias fundidas.
- Limpieza de registros o sellarlos para evitar que les penetre el agua.
- Revisión y reparación si se requiere de conectores y conductores.

- Revisión y limpieza de transformadores.

#### **RED DE TELEFONÍA Y T.V.**

- Solicitar a Teléfonos de México, la revisión y mantenimiento de sus instalaciones.
- En el caso de alguna red interna, reparación y revisión de los aparatos (conexiones, conductores y acometidas).

#### **SEÑALIZACIÓN.**

- Retoque con pintura a las señalizaciones informativas, preventivas y restrictivas a su acceso y en el interior del conjunto habitacional.
- Reparación de las señales, si son dañadas.
- Reubicación en lugares estratégicos de los tipos de señales.

## **C A P I T U L O   I I I**

### **MANTENIMIENTO MAYOR**

## **MANTENIMIENTO MAYOR**

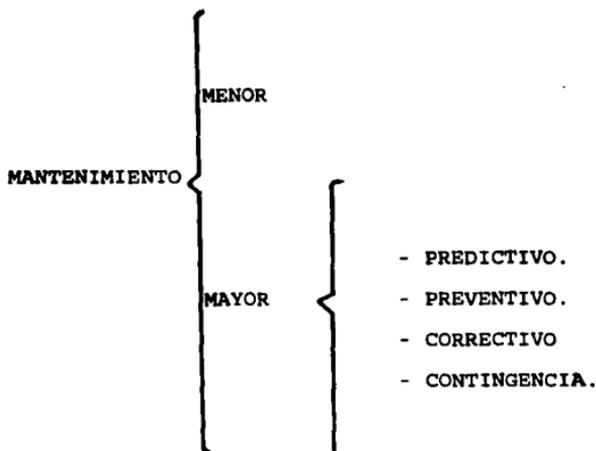
El Mantenimiento Mayor se define como: todos aquellos trabajos completos bien planeados y organizados, con un propósito fundamental de inspeccionar, revisar y corregir, considerando que es necesario dicho propósito para conservar los edificios o inmuebles en condiciones óptimas de funcionalidad, incluyendo todas sus partes.

Considerando también que esos trabajos son periódicos, debiéndose de realizar a cada uno de sus elementos que integran la obra o inmueble en servicio y dependiendo de sus periodos, que mediante experiencias y estudios se han definido por su servicio, en sus materiales componentes o también por imprevistos.

El mantenimiento mayor se realiza mediante planeación y programas, considerando que por la magnitud de esos trabajos, implican tiempos gastos o inversiones grandes.

El mantenimiento es efecto de mantenerse, conservar, no varias de estado, dar vida útil más prolongada.

El mantenimiento a las instalaciones se considera y se determina como sigue:



### III.1 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Es la primera fase del mantenimiento mayor, en la cual está presente la experiencia previa del supervisor y que dividiremos en tres puntos.

#### a) Inspección.

Con excepción de aquellos trabajos cotidianos que se realizan en forma rutinaria, la inspección ocasional o periódica, espontánea o planificada, es el punto de partida de este proceso, cuyo objeto en primer término es detectar los síntomas de los daños y/o constatar su localización, lo cual puede hacerse en casos corrientes simplemente con ayuda de los sentidos: la vista, el tacto, el olfato y aún el oído.

#### **b) Investigación.**

Quando no sea obvia o no resulte clara la fuente de los desórdenes presentados o su alcance, hay que investigar el problema para diagnosticar sus causas y establecer las acciones para remediarlos.

La investigación puede resultar según el caso mínima y elemental o por el contrario, compleja y calificada requiriendo para ellos medios, métodos y personal idóneo para llevarla a cabo.

#### **c) Diagnóstico.**

La determinación precisa de las causas y acciones remediales de la degradación puede incluir una fase de diagnóstico como consecuencia de la investigación de sus signos y señales, para establecer el origen de la patología presentada y formular las soluciones pertinentes.

### **III.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Se consideran todos aquellos trabajos periódicos y programables que son necesarios para conservar los inmuebles y sus partes en buenas condiciones de funcionalidad y servicio. (VER PROGRAMA)

El mantenimiento preventivo es una medida para evitar daños o para impedir que se agraven, se intenta además mediante un plan previamente elaborado, desarrollar un calendario de inspecciones, pruebas, reposición de elementos o accesorios y calibración de equipos, para precaverse de las acciones degradantes, evitarlas si es posible, proteger de ellas la edificación, neutralizarlas y corregirlas en cuanto se hacen presentes para que sus efectos no se agraven.

Aunque es el sistema ideal, indispensable inclusive para el funcionamiento de ciertas instalaciones industriales, en edificios corrientes de vivienda, oficinas o comercio, por razones económicas fundamentalmente el mantenimiento es más bien de tipo correctivo, máxime cuando en la práctica ni siquiera se suministran a sus usuarios las reglas para su utilización y conservación.

Ello obedece entre otras causas a que las técnicas para planear el mantenimiento con base en un programa predeterminado varían según muchos factores y debe cubrir diversos rubros de la construcción y dotación muy disímiles en este aspecto, ya que en algunos es nulo, como por ejemplo en la cimentación, periódico y calificado como el del equipo de ascensores o elemental y continuo durante toda la vida del edificio, como el de las zonas verdes.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

La organización de un plan de mantenimiento preventivo de un edificio requiere en primer término definir los objetivos que pretenden lograrse, determinar los medios necesarios para implementarlo, ponderar los costos que implica proveer los recursos necesarios por anticipado.

**EJEMPLO: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

El Programa para el Mantenimiento Preventivo se fundamenta en los periodos de revisión y se realiza tomando como base primordial la observación y sus resultados de cada uno de los conceptos y actividades, pero considerándoles asimismo para su efecto tres factores importantes:

- Usos.
- Servicios.
- Tiempos.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
CONJUNTO CASAS HABITACION**

PART. I CONCEPTO I. INMUEBLES	PERIODOS DE REVISION				
	1- año	2- años	3- años	4- años	5- años
<b><u>ALBAÑILERIA</u></b>					
MUROS					
APLANADOS					
LABRINES					
PLAFONES					
<b><u>INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA</u></b>					
COLABERAS					
TIRACOS Y CISTERNAS					
RESISTO Y DUCTOS INTERIORS Y ESTERIORES					
MUEBLES SANITARIOS					
LAVADEROS					
CALENTADORES					
ACCESORIOS PORCELANIZADOS Y CROMADOS					
ASIENTOS					
BOTIQUIN					
LLAVES INDIVIDUALES Y MEZCLADORAS					
FLUXOMETROS					
VALVULAS Y ACCESORIOS DE BRONCE PARA W.C.					
CEBOLLES					
MANGUERAS					
REGADERAS					
TARJAS					
ESTUFAS, CAMPANAS Y COCINAS INTEGRALES					
TANQUE ESTACIONARIO DE GAS					
INSTALACION HIDRAULICA, LINEAS DE ALIMENTACION					
INSTALACION SANITARIA, LINEAS DE DESCARGA					
INSTALACION DE GAS, LINEAS DE LLENADO Y DE VAPOR					
<b><u>INSTALACION ELECTRICA</u></b>					
ACCESORIOS, APARADORES, CONTACTOS Y PLACAS					
UNIDADES DE ILUMINACION					
INTERRUPTORES					
TABLEROS DE CONTROL					
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO					
INSTALACION ELECTRICA, LINEAS DE CONDUCCION					
<b><u>PISOS</u></b>					
ALFOMBRAS					
TERRAZO Y GRANITO					
LOZETA DE BARRO					
LOZETA VINILICA Y CONMOLEUM					
PIRMES Y PISOS DE CONCRETO					
<b><u>PINTURA</u></b>					
PINTURA VINILICA INTERIOR Y EXTERIOR					
PINTURA ESMALTE INTERIOR Y EXTERIOR					
BARNIZ Y ESMALTE AUTOMOTIVO					
EN ELEMENTOS DE MADERA					
RECUBRIMIENTO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES					

08-4 1-90-2

FALLA DE ORIGEN

	PERIODOS DE REVISION				
	1-AÑO	2-AÑOS	3-AÑOS	4-AÑOS	5-AÑOS
<b>CARPINTERIA</b>					
PUERTAS					
CLOSETS Y CAJONERAS					
MUEBLE DE LAVABO					
ALACENA					
COCINA INTEGRAL					
<b>HERRERIA Y CANCELERIA</b>					
MOSQUITEROS					
VIDRIOS Y ESPEJOS					
PUERTAS					
VENTANAS					
CANCELES					
CELOSIAS Y PROTECCIONES					
BARANDALES Y PASAMANOS					
<b>CERRAJERIA</b>					
CERRADURAS Y CHAPAS					
JALADERAS Y TOPE					
BISAGRAS					
CARRETIILLAS					
<b>IMPERMEABILIZACION</b>					
ACABADO FINAL (PINTURA)					
SISTEMA COMPLETO					
<b>AREAS EXTERIORES</b>					
<b>VIALIDADES</b>					
GUARNICIONES					
PAVIMENTACION					
TOPE					
PINTURA EN CALLES Y GUARNICIONES					
BANQUETA S					
<b>RED DE AGUA POTABLE</b>					
REVISION DE VALVULAS DE CONTROL					
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>					
LIMPIEZA Y DESAZOLVE DE TUBERIAS Y POZOS DE VISITA					
DESAZOLVE DE FOSAS SEPTICAS					
<b>LINEAS DE ALTA Y/O BAJA TENSION Y ALUMBRADO</b>					
LUMINARIAS					
REGISTROS					
CONECTORES					
CONDUCTORES					
TRANSFORMADORES					
<b>RED DE TELEFONIA Y T.V.</b>					
REGISTROS					
CONEXIONES					
CONDUCTORES					
<b>SEÑALIZACION</b>					
INFORMATIVAS					
PREVENTIVAS					
RESTRICATIVAS, ETC.					

FALLA DE ORIGEN

### **III.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Son todas aquellas actividades necesarias en caso de presentarse trabajos de reparación y/o sustitución debido al uso normal o caducidad de los materiales.

El mantenimiento correctivo tiene como finalidad ante todo, eliminar las causas que originan las fallas, enmendar sus defectos y restablecer las condiciones de uso y servicio de las instalaciones, componentes, equipos o partes de edificios o inmueble que deban ser reparadas.

El mantenimiento correctivo inevitablemente en la práctica se combinan con el mantenimiento preventivo para lograr el objetivo de conservar sus condiciones originales de apariencia y servicio, asegurando la mayor duración de sus elementos y el mejor funcionamiento de sus instalaciones y equipos.

### **III.4 MANTENIMIENTO DE CONTINGENCIA**

Es el mantenimiento contemplado en base a situaciones de tipo emergente que aunque no son muy agradables, los edificios o inmuebles están expuestos a este tipo de mantenimiento sobre todo por fenómenos físicos, como la

lluvia, los sismos o algunas veces también cuando por falta de recursos económicos, no se cumple con el mantenimiento a su debido tiempo, se agravan los daños y se acelera la degradación física y funcional de los edificios o inmuebles ocasionando trabajos de mantenimiento emergente.

#### **FORMATO PARA MANTENIMIENTO MAYOR Y ORGANIGRAMA PARA UN CONJUNTO HABITACIONAL**

El mantenimiento mayor en conjuntos habitacionales que dependen de empresas (privadas o de gobierno), es por sus montos de inversión, considerado y tratado de manera especial, además de sus presupuestos y programas y porque ya en él interviene la Ley de Obras Públicas, asimismo y por esa situación revisan diferentes departamentos de funciones relacionadas para su estricto control en: solicitud, aprobación, elaboración y ejecución.

Considerando tal situación se propone el formato para la realización de trabajos de dicho mantenimiento (formatos similares a los que aquí presentados los usa PEMEX)

El mantenimiento como parte necesaria de un conjunto habitacional se debe tratar y atender bajo las exigencias y control, considerando un cuerpo de personal de supervisión,

preparado y capacitado que cuente con los conocimientos necesarios y responsabilidad para la ejecución y revisión correcta de las actividades a realizar como las marcan las normas y leyes tanto de los materiales como de la construcción.

Para tal efecto se considera en base a la experiencia el organigrama siguiente.

SOLICITUD No.

UC-OP.

**LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS****SOLICITUD PARA LA REALIZACION DE: CONSTRUCCION, INSTALACION, CONSERVACION, MANTENIMIENTO, REPARACION Y DEMOLICION DE BIENES INMUEBLES.****SOLICITUD:**NOMBRE DEL PROYECTO O TRABAJO \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_PLAZO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS \_\_\_\_\_ DIAS  
JUSTIFICACION (ver anexo)

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

DEPTO. \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR \_\_\_\_\_

**CARGO PRESUPUESTAL**No. PROYECTO \_\_\_\_\_ PART. PRESUP. \_\_\_\_\_  
CONCEPTO DE ORIGEN AFECTADO \_\_\_\_\_  
DEPARTAMENTO AFECTADO \_\_\_\_\_AUTORIZADO No. \_\_\_\_\_  
PICOPROMETER No. \_\_\_\_\_  
CLAVE DE DEPTO. \_\_\_\_\_

DE ACUERDO \_\_\_\_\_

APROBO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
SUBDIRECCION DE RAMA\_\_\_\_\_  
JEFE DE LA UNIDAD DE PLANEACION**UNIDAD DE CONTRATOS**

PRESUPUESTO INTERNO No. \_\_\_\_\_ DE FECHA \_\_\_\_\_

**SE PROPONE ADJUDICARLO MEDIANTE:**

OPCIONES	ADJUDICACION DIRECTA	CONCURSO CONV. RESTRINGIDA.	ADJ. DIRECTA POR EXCEPCION ART. 81 INCISO PRAC.	CONCURSO POR LICITACION PUBLICA	
				APERTURA LIBRE	SOBRE LA TABLA DE PRECIOS V/O 818
PLAZO 2 HAS. V/O.					
VALIDEZ 180 DIAS					

Vo. No. \_\_\_\_\_

ATENTAMENTE \_\_\_\_\_

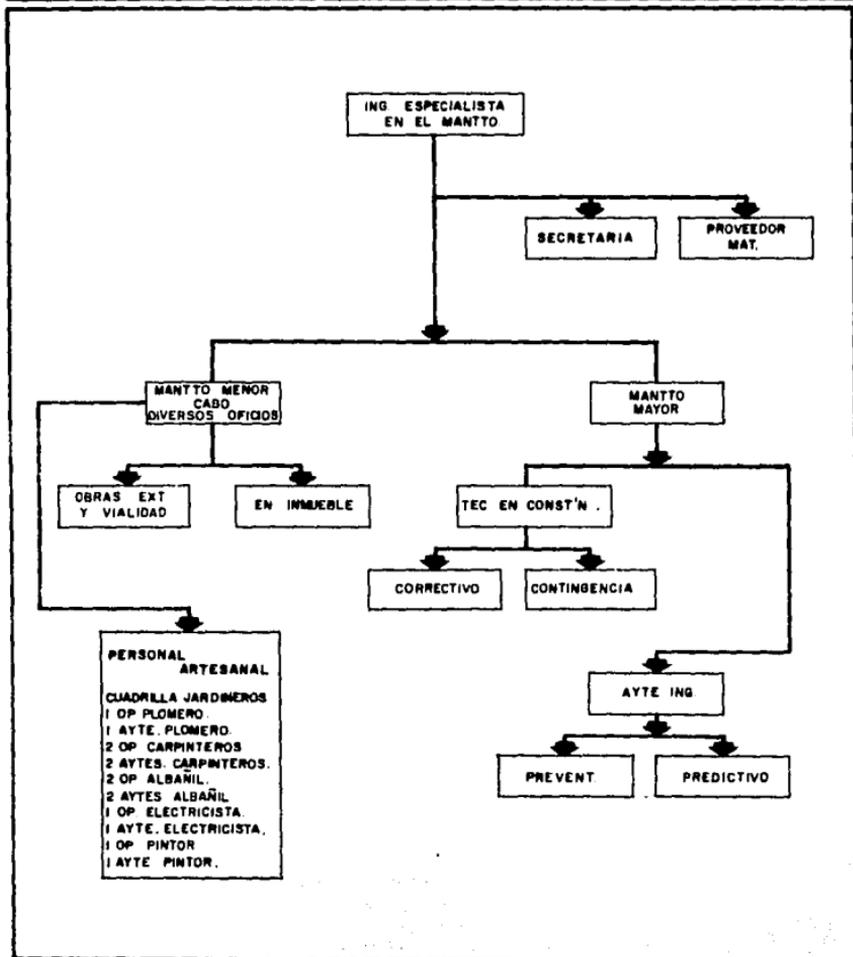
\_\_\_\_\_  
SUBDIRECCION GENERAL DE MANTTO.\_\_\_\_\_  
JEFE DE LA UNIDAD DE CONTRATOS**POR LOS ARGUMENTOS EXPUESTOS SIRVA PROCEDER DE INMEDIATO CONSIDERANDO LO INDICADO EN LOS RENGLONES PRESUPUESTALES.**

AUTORIZA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
FECHA\_\_\_\_\_  
JEFE DE LA UNIDAD DE PRODUCCION

FALLA DE ORIGEN

ORGANIGRAMA QUE INTEGRA UNA OFICINA DE MANTTO. PARA CONJUNTOS HABITACIONALES DE MAS DE 50 CASAS Y SUS AREAS VERDES.



FALLA DE ORIGEN

## **C A P I T U L O   I V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

Con base en los puntos anteriormente expuestos pueden establecerse las conclusiones siguientes:

- La economía es siempre un criterio básico que hay que establecer previamente para enfocar el diseño y definir las especificaciones constructivas de un edificio en referencia con los costos tanto de inversión, como de operación y de mantenimiento, ya que la calidad de sus materiales, elementos y componentes en cuanto a su buen comportamiento y durabilidad, está invariablemente relacionada con su precio.
- A igualdad de los otros factores, los costos y molestias de mantenimiento preventivo son en general menores que los motivados por las acciones correctivas de reparación o reconstrucción.
- Salvo el caso de los equipos especializados de la dotación cuyo mantenimiento lo efectúan especialistas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en general los edificios se entregan a sus administradores o usuarios sin informarlos ni instruirlos respecto a su utilización y conservación, máxime cuando en virtud de

su régimen de propiedad se hallen divididos en áreas comunes y privadas, zonas éstas en que la detección de los eventuales daños corresponde en la práctica en primer término a sus usuarios exclusivos.

- Una tarea básica de control preventivo consiste en exigir a los proyectistas las instrucciones básicas para el uso de ciertos componentes, equipos e instalaciones, a fin de que puedan funcionar y conservarse en mejores condiciones, por periodos más largos y con menores costos de mantenimiento.

## **RECOMENDACIÓN**

El mantenimiento como fase importante en la Vida Útil de servicio de toda construcción llámesele: Edificio, Casa, Caminos, Puentes, Presas o Conjuntos Habitacionales, etc. Se tiene que considerar y llevar a cabo de una forma profesional bajo el respaldo de encomienda de un especialista con la preparación y los conocimientos que se deben, para atacar y solucionar todo problema o actividad en los términos óptimos; considerando que el mantenimiento en los inmuebles de un conjunto habitacional se realiza en un 95% estando habitado, por lo cual el trabajo debe realizarse con el mayor profesionalismo, y por una y única vez sin tratar de experimentar, en los materiales o mano de obra, además ayudarse mediante la elaboración de programas de secuencias constructivas de sus actividades, asimismo tener en cuenta:

- **Costos.**
- **Rendimientos.**
- **Tiempo.**

**COSTOS.-** Las actividades de un trabajo de mantenimiento menor no debemos transformarlo en un trabajo mayor por negligencia o desconocimiento de los materiales necesarios a usar.

Los costos deben ser los que mediante cuadros comparativos en el área brinden lo mejor.

RENDIMIENTOS.- Los estándares o la experiencia nos define capacidades en la mano de obra para respaldar nuestros programas.

TIEMPO.- Los tiempos en el mantenimiento son muy importantes porque no sólo depende una optimización del trabajo ejecutado, también terceras personas dependen de ese tiempo, que como profesionales debemos respetar.

## **SUGERENCIA**

Por razones de orden económico y psicológico en general en Edificios Corrientes, los usuarios se inclinan a aceptar con más facilidad el pago de sumas importantes en forma ocasional para corregir daños graves; que desembolsar constantemente aportes menores para prevenirlos o enmendarlos, cuando todavía no son ostensibles o las perturbaciones que causan son mínimas; considerando esta situación final como la fase de un mantenimiento menor y la inicial como mantenimiento mayor; esta desviación o mala aplicación es ocasionada por falta de conocimiento o asesoría ante una inversión y una conversación.

Sugiriendo que mediante el procedimiento adecuado y la secuencia correcta del buen mantenimiento,

1.- Menor.

**Mantenimiento**

2.- Mayor.

Se puede ayudar a prolongar la Vida Útil Funcional de un edificio o inmueble por largo tiempo, siendo propietario o usuario del mismo, como construcción independiente o como miembro de un conjunto habitacional.

**A N E X O**

**EJEMPLO DE UN CONTRATO DE MANTENIMIENTO**

## MANTENIMIENTO POR CONTRATO DE OBRA

El mantenimiento es considerado dentro de la Ley de Obras Públicas, por sus montos como cualquier proyecto de obra normal a realizar, teniendo en cuenta que es una fase necesaria de una obra, únicamente que es posterior a la terminación, entrega y puesta en servicio; pero que la cual es para la conservación de la misma.

Este ejemplo de un contrato de obra de mantenimiento, muestra cada parte obligatoria legal para ambas partes; empresa contratante y compañía contratada, incluye además el contenido de la obra del mantenimiento a realizarse, quienes deben de intervenir en ella, sus programas e importes parciales, y total; este ejemplo fue basado a un contrato de obra que se realizó en una Empresa Paraestatal de un conjunto habitacional de 81 casas que dan servicio al personal de confianza de la empresa; y un Centro de Desarrollo Infantil, el cual da servicio a sus trabajadores sindicalizados.

Los datos de formas, conceptos y cantidades fueron estimados (no son veraces), únicamente se aproximan al contrato real.

TIPO DE CONTRATO:  
OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO  
POR CONVOCATORIA SIMPLE.

ÁREA RESPONSABLE:  
SUPERINTENDENCIA DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO  
(INGENIERÍA CIVIL)

CONTRATISTA

CONTRATO

NOMBRE O DENOMINACIÓN SOCIAL: NO. DE CONTRATO NO. DE CONCURSO

NO. DE REG. FED. DE CONT.: FECHA DE CONT. FECHA DE ADJUD.  
DOM: MODO DE AJUDICACIÓN:  
ADJUDICACIÓN CONCURSO  
ARTÍCULO 57 PÁRRAFO III L.O.P.

NOMBRE, DESCRIPCIÓN Y UBICACION DE LA OBRA:  
TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y  
CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y  
CENDI.

CONCEPTO DE ORIGEN: NO. DE PROYECTO: AÑO:  
S/N 1992

NO. OF. DE AUTORIZACIÓN: FECHA: 03 DE MARZO DE 1992

IMPORTE DEL CONTRATO ANTICIPOS GARANTÍAS

CUMPLIMIENTOS ANTICIPOS

IMPORTE TOTAL INICIO RAZÓN SOC. AF. RAZÓN SOC. AF.

N\$531'738,683.46 N\$26'588,834.17

N\$ 531,760.68 N\$ 26,588.83

ASIG. INICIAL MAT. Y EQ. NO. E IMPORTE NO. E IMPORTE

(ANTICIPO)

N\$79'764,182.52 N\$53'176,868.35

N\$ 79,764.10 N\$ 53,176.87

FECHA DE INICIO: TERMINACIÓN:

CONTRATO DE OBRA NO. S/N.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENDI.

CONTRATISTA:	IMPORTE: N\$531'768,683.46
REG.	IMPORTE: N\$ 531.768.68
REG. FED. CAUS.:	PART. PRESUP.: S/N.
SUBCUENTA DE OPERACIÓN:	CONCEPTO DE ORIGEN:
CUENTA MAYOR:	CLAVE AUTO. PRESUP.:

CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE LA PARAESTATAL REPRESENTADA POR EL SR. INGENIERO EN SU CARÁCTER DE SUPERINTENDENTE GENERAL, AL QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ EMPRESA Y, POR LA OTRA, LA COMPAÑÍA: CONTRATISTA REPRESENTADA POR EL INGENIERO EN SU CARÁCTER DE ADMINISTRADOR ÚNICO AL QUE EN ADELANTE SE DENOMINARÁ EL CONTRATISTA, DE CONFORMIDAD CON LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

- I. La Paraestatal declara que:
- I.1 Por conducto de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autorizo la inversión correspondiente a las Obras de objeto de este Contrato. El oficio de autorización s/n de fecha 09 de Marzo de 1992.
  - I.2 Cuenta con los fondos propios y suficientes para hacer las erogaciones que se motiven en la ejecución de esta obra con cargo a su (s) partida (s) presupuestal (es) arriba mencionada (s).
  - I.3 Las obras motivo de este Contrato se adjudicaron:...las Por Convocatoria simple en base al Art. 57 Párrafo ((

de la Ley de Obras Públicas en vigor mediante el Concurso s/n celebrado el día 26 de Noviembre de 1992.

I.4 La Paraestatal acredita la personalidad y facultades del C. Ingeniero mediante la Escritura Pública s/n de fecha 26 de Septiembre de 1990, otorgada ante la Fe del Notario Público No. 00 de México, D.F.

II. EL CONTRATISTA declara que:

II.1 Tiene capacidad jurídica para contratar y obligarse a la ejecución de la obra de este Contrato y que dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

II.2 Reconoce la personalidad y facultades del C. Ing. de la Empresa Paraestatal en su carácter de SUPERINTENDENTE GENERAL.

II.3 Conoce plenamente el contenido de la Ley de Obras Públicas, su reglamento. Así como las normas de construcción vigentes en la Empresa y las especificaciones de la obra. El Proyecto. El programa de trabajo, los montos mensuales de obra derivados del mismo y el documento en que se consignan los precios unitarios y las cantidades del trabajo aproximadas que, como anexos debidamente firmados por las partes, forman parte integrante de este Contrato.

II.4 No se encuentra en los supuestos señalados en el Artículo No. 37 de la Ley de Obras Públicas, al momento de la firma del contrato.

II.5 Ha inspeccionado debidamente el sitio de la obra objeto de este Contrato, a fin de considerar todos los factores que intervienen en su ejecución.

II.6 Acredita la existencia de la Sociedad con la Escritura Constitutiva s/n de fecha 12 de octubre de 1992, otorgada ante la Fe del Notario Pública No. 00 de México, D.F.

II.7 el Sr. Ingeniero acredita su personalidad como ADMINISTRADOR ÚNICO con el testimonio de la Escritura Pública s/n de fecha 12 de octubre de 1992 otorgada ante la Fe del Notario Público No. 00 de México, D.F.

II.8 Que tiene su domicilio legal en:

mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este Contrato.

II.9 Es mexicano y conviene, aún cuando llegare a cambiar su

nacionalidad en seguirse considerando como mexicano por cuanto a este contrato se refiere y no invocar la protección de ningún Gobierno Extranjero, bajo pena de perder en beneficio de la Nación Mexicana todo derecho derivado de este contrato.

## CLÁUSULAS

### **PRIMERA: OBJETO DEL CONTRATO.**

La Empresa Paraestatal encomienda a EL CONTRATISTA y éste se obliga a realizar para ella hasta su total terminación, de conformidad con las normas de construcción, especificaciones de la obra, proyectos, catálogos de conceptos de trabajo, precios unitarios, programa y presupuesto que forman parte integrante de este Contrato, una obra consiste en:  
TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENDI.

### **SEGUNDA: MONTO DEL CONTRATO.**

El monto inicial del presente Contrato es de:  
N\$531'768,683.46 (QUINIENTOS TREINTA Y UN MILLONES SETECIENTOS SESENTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 46/100 M.N.) el cual no incluye el I.V.A.

N\$ 531,768.68 (QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS SESENTA NUEVOS PESOS 68/100 M.N.), el cual no incluye el I.V.A.

### **TERCERA: PLAZO DE EJECUCIÓN (PROGRAMA DE OBRA) (180) CIENTO OCHENTA DÍAS CALENDARIO.**

El Contratista se obliga a iniciar las obras objeto de este Contrato el día y fecha que se le indique mediante oficio autorizado por la Paraestatal que será posterior a la revisión y sanción legal correspondiente a cargo de

la Representación Jurídica. Así como también en su caso del pago del anticipo pactado.  
El plazo señalado será conforme al programa de obra (Anexo D) que forma parte de este contrato.

Fecha estimada de inicio: 01 de Enero de 1993.

Fecha estimada de terminación: 31 de Junio de 1993.

Fecha real de acuerdo a la orden de inicio:

Fecha de terminación de acuerdo a la orden de inicio:

#### CUARTA: DISPONIBILIDAD LEGAL Y MATERIAL DE LOS LUGARES PARA EJECUTAR LA OBRA.

La Paraestatal se obliga a poner a disposición de EL CONTRATISTA, el o los inmuebles en que deben llevarse a cabo los trabajos materia de este Contrato. Así como los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización.

#### QUINTA: ANTICIPOS.

Para el inicio de los trabajos la Paraestatal otorga un anticipo (05) por ciento de la asignación aprobada al Contrato para el primer ejercicio. Además otorgará hasta un (10) por ciento de la asignación aprobada en el ejercicio de que se trate, para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, importante por ambos conceptos la cantidad de:

NS\$79'102.52 (SETENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO DOS PESOS 52/100 M.N.), el cual no incluye el I.V.A.

NS\$79,764.10 (SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO NUEVOS PESOS 10/100 M.N.), el cual no incluye el I.V.A.

El anticipo deberá aplicarse exclusivamente para la ejecución de los trabajos que le hayan sido encomendados a EL CONTRATISTA.

El anticipo deberá ser amortizado totalmente en el ejercicio para el que fue otorgado. Mediante deducciones proporcionales en cada una de las estimaciones que por trabajos ejecutados se formulen a EL CONTRATISTA, debiéndose liquidar el faltante por

amortizar en la estimación final.

Si al término del ejercicio no se ha amortizado el anticipo el saldo correspondiente deberá ser devuelto por EL CONTRATISTA a la Paraestatal, y en caso de no reintegrarlo oportunamente, EL CONTRATISTA deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en caso de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los gastos financieros se calcularán sobre el saldo no amortizado y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición de la Paraestatal.

Para garantizar la correcta inversión del anticipo EL CONTRATISTA dentro de los 15 (quince) días hábiles, contados a partir de que éste reciba copia del contrato suscrito por éste o copia del acta de fallo de adjudicación, deberá presentar a favor de la Paraestatal fianza otorgada por institución de fianzas, debidamente autorizada a favor de la empresa, siendo éste por la totalidad del monto otorgado.

Contra la entrega de la fianza por parte de EL CONTRATISTA, la Paraestatal iniciará de inmediato el trámite para el pago del anticipo, lo cual se hará conforme a los plazos fijados por la empresa para tal efecto, la fianza subsistirá hasta la total amortización del anticipo correspondiente; la Paraestatal notificará por escrito a la Compañía Afianzadora para su cancelación. En caso de que EL CONTRATISTA no haya devuelto el saldo del anticipo no amortizado dentro del plazo que le haya fijado la empresa, se hará efectiva la fianza.

#### SEXTA: PAGO DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS.

"EL CONTRATISTA" recibirá de la Paraestatal como pago total por la ejecución satisfactoria de los trabajos ordinarios o extraordinarios objeto del Contrato, el importe que resulta de aplicar los precios unitarios de las cantidades de trabajo realizadas, mediante la formulación de estimaciones con una periodicidad no mayor de un mes, las cuales una vez satisfechos los requisitos establecidos para su trámite, deberán ser presentados a la Supervisión de la empresa dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte, misma que será los días 15 de cada mes, cuando las estimaciones no sean presentadas en el término señalado, se incorporarán en la siguiente estimación.

Quando "EL CONTRATISTA" haya recibido pagos en exceso, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso y se computarán por días calendario de la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la Paraestatal.

Las estimaciones y la liquidación aunque hayan sido pagadas, no se considerarán como aceptación de los trabajos, ya que la empresa se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido.

#### SÉPTIMA: GARANTÍAS.

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del presente Contrato, el "CONTRATISTA" se obliga a obtener dentro de los 15 (quince) días hábiles siguientes a la fecha en que le sea entregada copia del fallo de adjudicación o del Contrato suscrito por éste. Fianza por un valor igual al 10% (diez por ciento) del importe del Contrato: mientras "EL CONTRATISTA" no obtenga la fianza mencionada el contrato no surtirá efecto alguno en su favor.

La fianza deberá ser otorgada, por institución Mexicana debidamente autorizada a favor de la empresa. Ésta deberá contener las siguientes declaraciones expresas:

- a) Que la fianza se otorga en los términos de este Contrato.
- b) Que en el caso de prórroga al presente Contrato automáticamente la vigencia de la fianza se ampliará en concordancia con dicha prórroga.
- c) No podrá ser cancelada sin aviso por escrito y de conformidad expresa de la empresa.
- d) Que la institución Afianzadora, acepta expresamente lo preceptuado en los Art. 93 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianza en vigor.
- e) Que la fianza garantiza la ejecución total de los servicios materia del Contrato, incluyendo trabajos

extraordinarios, aún cuando parte de ellos se subcontraten con autorización de la Paraestatal en los términos de la Ley de Obras Públicas.

La fianza deberá estar vigente durante la ejecución de los trabajos. Dentro de los 15 (quince) días hábiles siguientes a la recepción de los trabajos. Esta fianza deberá sustituirse pro otra equivalente al 10% (diez por ciento) del monto total ejercido, con una vigencia de un año a partir de la fecha de terminación de los trabajos. Para responder de los defectos y vicios ocultos que resulten de la realización de los mismos, al término del cual, de no haber inconformidad de la empresa. La Institución Afianzadora procederá a su cancelación inmediata.

#### OCTAVA: SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS.

La Empresa a través de los representantes que para tal efecto designe, tendrá el derecho de Supervisar en todo tiempo los trabajos objeto del Contrato y dar a "EL CONTRATISTA" por escrito, las instrucciones que estime pertinentes, relacionadas con su ejecución en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene la propia empresa.

Es facultad de la empresa realizar la inspección de todos los materiales que vayan a utilizarse en la ejecución de todos los trabajos, Ya sea en el sitio de éstos o en los lugares de adquisición o fabricación.

Por su parte "EL CONTRATISTA" se obliga a tener en el lugar donde se realicen los trabajos y por todo el tiempo que dure la ejecución de los mismos, a un representante, el que deberá conocer el proyecto. Las normas y las especificaciones, y estar facultado para aceptar y objetar dentro del plazo señalado por la Ley, las estimaciones de trabajo o liquidación que se formulen, y en general para actuar a nombre y por cuenta de "EL CONTRATISTA", previamente a su intervención en los trabajos. Deberá ser aceptado por la empresa el que calificará si reúne los requisitos para tal efecto.

En cualquier momento y por razones que a su juicio se justifiquen, la empresa podrá solicitar el cambio de representante de "EL CONTRATISTA" y éste se obliga a desionar a otra persona que reúna los requisitos.

#### NOVENA: MODIFICACIONES A LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES,

## PROGRAMAS Y VARIACIONES DE LAS CANTIDADES DE TRABAJO.

Durante la vigencia del Contrato, la empresa podrá modificar el proyecto, el programa, los planos y especificaciones, así como las cantidades de trabajo, dando aviso por escrito a "EL CONTRATISTA", y éste se obliga a acatar las órdenes correspondientes.

Como consecuencia de las modificaciones anteriores, la empresa podrá modificar el Contrato, mediante convenios, siempre y cuando, éstos considerados conjunta o separadamente, no rebasen el 25% del monto o del plazo pactado en el Contrato, ni impliquen variaciones sustanciales al proyecto original.

Si las modificaciones exceden el porcentaje indicado o varían sustancialmente, el proyecto se pactará por única vez en un convenio adicional respecto a las nuevas condiciones del Contrato.

Las modificaciones que se aprueben a los planos, a las especificaciones y al programa, se considerarán incorporadas al Contrato y por lo tanto, obligatorias para las partes.

Si las modificaciones a que se refiere esta regla originan variaciones en los cálculos que sirvieron de base para fijar los precios unitarios, ambas partes, de común acuerdo, determinarán los ajustes que deberán hacerse a dichos precios, siguiendo un procedimiento análogo al establecido en la CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA (TRABAJOS EXTRAORDINARIOS). Igual procedimiento se seguirá en caso fortuito o de fuerza mayor.

Que expresamente estipulado que las cantidades de trabajo concesionadas en el Contrato son aproximadas, y por lo tanto, sujetas a variaciones, sin que por este motivo los precios unitarios deban ser modificados, fuera de los términos establecidos anteriormente.

## DÉCIMA: AMPLIACIÓN DEL PLAZO.

En los casos fortuitos o de fuerza mayor, o cuando por cualquier otra causa no imputable "EL CONTRATISTA" le fuere posible a éste cumplir con el programa, solicitará oportunamente y por escrito la prórroga que considere necesaria, expresando los motivos en que se apoye su solicitud. La empresa resolverá en un plazo no mayor de 30 (treinta) días calendario sobre la justificación y procedencia de la prórroga y, en su caso concederá la que haya solicitado "EL CONTRATISTA" o la que ella

estime convenientes y se harán conjuntamente las modificaciones correspondientes al programa.

Si se presentaran causas que impidan la terminación de los trabajos dentro de los plazos estipulados, que fueran imputables a "EL CONTRATISTA", éste podrá solicitar una prórroga, pero será optativo para la empresa el concederla o negarla.

#### DÉCIMA PRIMERA: TRABAJOS EXTRAORDINARIOS.

Cuando a juicio de la Paraestatal, sea necesario llevar a cabo trabajos extraordinarios que no estén comprendidos en el proyecto y en el programa, se procederá de la siguiente forma:

##### I.- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS A BASE DE PRECIOS UNITARIOS.

Si existen conceptos y precios unitarios estipulados en el Contrato que sean aplicables a los trabajos de que se trate, la empresa estará facultada para ordenarle a "EL CONTRATISTA" su ejecución y éste se obliga a realizarlos conforme a dichos precios.

Si para estos trabajos no existieran conceptos y precios unitarios en el Contrato y la empresa considera factible determinar los nuevos precios con base en los elementos contenidos en los análisis de precios ya establecidos en el Contrato, procederá a determinar los nuevos, con la intervención de "EL CONTRATISTA" y ésta estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a tales precios.

Si no fuera posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los párrafos anteriores, la Paraestatal aplicará los precios unitarios contenidos en sus tabuladores en vigor, o en su defecto, para calcular los nuevos precios tomará en cuenta los elementos que sirvieron de base para formular los precios del tabulador.

En uno y otro caso "EL CONTRATISTA" estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a los nuevos precios.

Si no fuera posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los párrafos anteriores, "EL CONTRATISTA" a requerimiento de la Paraestatal y dentro del plazo que éste señale, someterá a su consideración los nuevos precios unitarios acompañados de sus respectivos análisis, en la

inteligencia de que, para la fijación de estos precios, deberá aplicar el mismo criterio que hubiere seguido para la determinación de los precios unitarios establecidos en el Contrato, debiendo resolver la empresa en un plazo no mayor de 20 (veinte) días calendario: si ambas partes llegaran a un acuerdo respecto a los precios unitarios a que se refiere este párrafo, "EL CONTRATISTA" se obliga a ejecutar los trabajos extraordinarios conforme a dichos precios unitarios.

En el caso de que, "EL CONTRATISTA" no presente oportunamente lo estipulado en el párrafo anterior, o bien no lleguen las partes a un acuerdo respecto a los citados precios, la empresa podrá ordenarle la ejecución de los trabajos extraordinarios, aplicándole precios unitarios analizados por observación directa, previo acuerdo entre las partes sobre el procedimiento constructivo, equipo, personal, etc., que intervendrán en los trabajos. En este caso, la organización y dirección de los trabajos, así como la responsabilidad por la ejecución eficiente y correcta de la Obra y los riesgos inherentes a la misma, serán a cargo de "EL CONTRATISTA".

Además, con el fin de que la empresa pueda verificar que las obras se realicen en forma eficiente y acorde con sus necesidades, "EL CONTRATISTA" preparará y someterá a la aprobación de aquélla, el programa de ejecución respectivos.

En este caso "EL CONTRATISTA", desde su iniciación, deberá ir comprobando y justificando mensualmente los costos directos ante el representante de la empresa, para formular los documentos de pago a que se refiere la CLÁUSULA SEXTA.

En tal evento, los conceptos, sus especificaciones y los precios unitarios, quedarán incorporados al Contrato para todos sus efectos, en los términos del documento que se suscriba.

En todos los casos la Paraestatal dará por escrito a "EL CONTRATISTA" la orden de trabajos correspondientes.

## II.- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.

Si la Paraestatal determina no encomendar a "EL CONTRATISTA" los trabajos extraordinarios por los procedimientos a que se refiere la fracción I de esta

Cláusula, podrá realizarlos en forma directa.

### III.- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS POR TERCERAS PERSONAS.

Si la Paraestatal no opta por las alternativas señaladas en las fracciones I y II de esta Cláusula, podrá encomendar la ejecución de los trabajos extraordinarios a terceras personas, conforme a las disposiciones legales relativas al caso.

### DECIMA SEGUNDA: PÓLIZA DE SEGURO CONTRA DAÑOS A TERCEROS.

"EL CONTRATISTA" se obliga a otorgar dentro de los 15 (quince) días hábiles siguientes a la fecha en que le sea entregada copia del Contrato o la orden de iniciación de las obras, lo que ocurra primero, una póliza de seguro de responsabilidad civil, expedida por compañía Afianzadora legalmente autorizada para tal efecto, a satisfacción de la Paraestatal, destinada a cubrir los daños a la empresa o a terceros, en sus personas y/o bienes, con límite de responsabilidad hasta por la cantidad de-----  
N\$43'449,600.00 (CUARENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS PESOS 00/100 M.N.)

N\$ 43,449.68 (CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE NUEVOS PESOS 60/100 M.N.)

y con el mismo límite para cada accidente. Esta póliza se mantendrá en vigor durante todo el tiempo de ejecución de la Obra. Si "EL CONTRATISTA" no da cumplimiento a esta obligación, la Paraestatal podrá rescindir el Contrato. Cuando la ejecución de los trabajos no requiera de la obligación de esta Cláusula, la empresa notificará a "EL CONTRATISTA" sobre el particular, en cuyo caso dicha Cláusula no tendrá efecto alguno en el Contrato.

### DÉCIMO TERCERA: RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

"EL CONTRATISTA" se obliga a que los materiales y equipo que se utilicen en los trabajos objeto de la obra motivo del Contrato, cumplan con las normas de calidad establecidas en el Anexo B-1 de este Contrato y a que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen a satisfacción de la empresa, así como a responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de la misma y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se

lleguen a causar a la empresa o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del Contrato, hasta por el monto total de la misma, sin perjuicio del cobro adicional de los daños y perjuicios causados a la empresa.

Igualmente, se obliga "EL CONTRATISTA" a no ceder a terceras personas físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivados de este Contrato y sus anexos, así como los derechos de cobro sobre los bienes o trabajos ejecutados que ampara este Contrato sin previa aprobación expresa y por escrito de la empresa en los términos de la Ley de Obras Públicas (Art. 41 Reglamento).

#### DÉCIMA CUARTA: SUBCONTRATACIÓN.

Para los efectos del Contrato, se entenderá por subcontratación el acto por el cual "EL CONTRATISTA" encomienda a otra empresa la ejecución de partes de la obra, o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra.

Cuando "EL CONTRATISTA" pretenda utilizar los servicios de otra empresa en los términos del párrafo anterior, deberá solicitar autorización por escrito a la empresa, la cual resolverá si acepta o rechaza la subcontratación.

En todo caso de subcontratación, el responsable de la ejecución de los trabajos será "EL CONTRATISTA" a quien se cubrirá el importe de los trabajos. El subcontratista no quedará subrogado en ninguno de los derechos de "EL CONTRATISTA".

#### DÉCIMA QUINTA: CESIÓN DE LOS DERECHOS DE COBRO.

"EL CONTRATISTA" sólo podrá ceder o comprometer sus derechos de cobro sobre las estimaciones que por trabajos ejecutados le expida la Paraestatal, con la aprobación expresa, previa y por escrito de la misma.

#### DÉCIMA SEXTA: AJUSTE DE COSTOS.

Cuando durante la vigencia de un Contrato de Obra, ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el Contrato, pero que de hecho y sin dolo, culpa, negligencia o ineptitud de cualquiera de las partes,

determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados. Dichos costos podrán ser revisados, conforme lo determinen las partes en el respectivo Contrato. Las dependencias o entidades emitirán la resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente. (Art. 46 L.O.P.)

La revisión de los Precios Unitarios se efectuará mediante el siguiente procedimiento.

Revisar cada uno de los precios del Contrato para obtener el ajuste.

En el procedimiento anterior, la revisión será promovida por la Paraestatal o a solicitud escrito del "CONTRATISTA", la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles siguientes a la fecha de publicación de los relativos de precios aplicables al ajuste de costos que solicite: la empresa dentro de los (20) veinte días hábiles siguientes con base en la documentación aportada por "EL CONTRATISTA" resolverá sobre la procedencia de la petición. (Art. 50 Reglamento de la Ley de Obras Públicas)

La aplicación del Procedimiento anterior se sujetará estrictamente a lo estipulado en las fracciones del I al V del Artículo 51 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

Lo anterior sujeto a las disposiciones del PACTO PARA LA ESTABILIDAD, LA COMPETITIVIDAD Y EL EMPLEO (P.E.C.E.)

#### DÉCIMA SÉPTIMA: SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA.

La Paraestatal tendrá la facultad de verificar si los trabajos objeto de este Contrato se están ejecutando por "EL CONTRATISTA" de acuerdo con el programa aprobado: para lo cual la empresa comparará periódicamente el avance de las obras, si como consecuencia de la comparación anterior el avance de la obra es menor de lo que debió realizarse.

La empresa notificará a "EL CONTRATISTA" para que éste efectúe los ajustes necesarios y se ponga al corriente en el programa.

Si de acuerdo a lo estipulado anteriormente, al efectuarse la comparación al último mes del programa y existe atraso en las obras, la empresa en su caso procederá a aplicar una pena económica convencional

equivalente al 20% del importe de los trabajos aún no ejecutados. Esta cantidad se aplicará en beneficio de la empresa por el simple retardo en el cumplimiento de las obligaciones de "EL CONTRATISTA".

Si el "CONTRATISTA" no concluye la obra en la fecha señalada en el programa, también como pena convencional deberá cubrir a la empresa una cantidad igual al 0.5% del importe de los trabajos que no se hayan realizado en la fecha de la terminación señalada en el Programa. Por cada día de demora y hasta el momento en que las obras queden concluidas.

Independientemente del pago de las penas convencionales señaladas en los párrafos anteriores, la Paraestatal podrá exigir el cumplimiento del Contrato.

Para determinar la aplicación de las sanciones estipuladas, no se tomarán en cuenta las demoras motivadas por caso fortuito, fuerza mayor o cualquiera otra causa no imputable a "EL CONTRATISTA", ya que en tal evento, la empresa hará al Programa las modificaciones que a su juicio procedan.

#### DÉCIMA OCTAVA: RETENCIONES.

"EL CONTRATISTA" acepta que de las estimaciones que se le cubran, se le hagan las siguientes deducciones:

- A) El 5 al millar del monto de los trabajos, que se destinarán a la supervisión de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación de acuerdo con la Ley Federal de Derechos (Art. 191).
- B) El 2 al millar del monto de los trabajos, que se destinarán a l Instituto de Capacitación de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

#### DÉCIMA NOVENA: SUSPENSIÓN DEL CONTRATO.

La Paraestatal tiene la facultad de suspender temporal o definitivamente la ejecución total o parcial de los trabajos, objeto del Contrato en cualquier estado en que ellos se encuentren, dando aviso por escrito a "EL CONTRATISTA".

Cuando la suspensión se temporal, la empresa informará a "EL CONTRATISTA" sobre la duración aproximada de la misma y concederá la aplicación del plazo que se

justifique en los términos de la CLÁUSULA DÉCIMA.

El presente Contrato podrá continuar produciendo todos sus efectos legales, una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión.

Cuando la suspensión sea total y definitiva, se dará por terminado el Contrato, en cuyo caso se le cubrirá a "EL CONTRATISTA" las cantidades de trabajo que hubiere ejecutado hasta la fecha de la suspensión de acuerdo a los precios unitarios pactados en el Contrato.

Por trabajos ejecutados o servicios prestados que no hayan sido considerados o no puedan considerarse en los precios unitarios, se pagará a "EL CONTRATISTA" el importe de ellos en la forma establecida en la CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA o de común acuerdo entre las partes.

Además del importe de los trabajos ejecutados la empresa cubrirá a "EL CONTRATISTA" en su caso, los daños que se le causen por la suspensión, consistentes únicamente en los gastos no recuperables que hubiese efectuado hasta la fecha de la misma, previo estudio que haga la empresa de la justificación de dichos gastos y según convenio que se celebre entre las partes, de acuerdo a lo establecido en la Fracción I del Artículo 52 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

#### VIGÉSIMA: RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Las partes convienen en que el Contrato podrá ser rescindido en caso de incumplimiento, y al respecto aceptan que, cuando la empresa sea la que determine rescindirlo, dicha rescisión operará en pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, bastando para ello que se cumpla con el procedimiento que se establece en la Cláusula siguiente: en tanto que si es "EL CONTRATISTA" quien decida rescindirlo, será necesario que acuda ante la Autoridad Judicial y obtenga la declaración correspondiente.

Las causas que pueden dar lugar a la rescisión por parte de la empresa, son las que a continuación se señalan:

- 1.- Si "EL CONTRATISTA" no inicia los trabajos objeto del Contrato en la fecha que por escrito señale la empresa.
- 2.- Si suspende injustificadamente los trabajos o se niega a reparar o reponer alguna parte de ellos,

- que hubiere sido rechazada como defectuosa por la empresa.
- 3.- Si no ejecuta los trabajos de conformidad con lo estipulado, o sin motivo justificado, no acata las órdenes dadas por escrito por la empresa.
  - 4.- Si no da cumplimiento al programa de trabajo y a juicio de la empresa, el atraso puede dificultar la terminación satisfactoria de los trabajos en el plazo estipulado.
  - 5.- Si subcontrata parte de los trabajos objeto del Contrato sin sujetarse a lo dispuesto en la CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA.
  - 6.- Si cede los derechos de cobro derivados del Contrato sin sujetarse a lo dispuesto en la CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA.
  - 7.- Si "EL CONTRATISTA" no da a la empresa y a las dependencias que tengan facultad de intervenir, las facilidades y datos necesarios para la inspección, vigilancia y supervisión de los materiales y trabajos.
  - 8.- Si "EL CONTRATISTA" cambia su nacionalidad por otra en el caso de que haya sido establecido como requisito tener esa nacionalidad.
  - 9.- Si siendo extranjero invoca la protección de su Gobierno en relación con el Contrato.
  - 10.- Si el Contratista no cubre oportunamente los salarios de sus trabajadores y demás prestaciones de carácter laboral, así como si es declarado en quiebra o suspensión de pagos, y por tal motivo, afecta la ejecución de los trabajos del Contrato.
  - 11.- En general por el incumplimiento por parte del "CONTRATISTA" a cualquiera de las obligaciones derivadas del Contrato y sus anexos, a las Leyes y Reglamentos aplicables, o a las órdenes de la empresa.

En caso de incumplimiento o violación por parte de "EL CONTRATISTA" a cualquiera de las estipulaciones del Contrato, la empresa podrá optar entre exigir el cumplimiento del mismo y la aplicación de las penas convenidas en su caso, o declarar la rescisión conforme al procedimiento que se señala en la Cláusula siguiente:

Si la Paraestatal opta por la rescisión, "EL CONTRATISTA" estará obligado a pagar por concepto de daños y perjuicios una pena convencional que a juicio de la empresa deberá ser hasta por el monto total de los daños causados.

#### VIGÉSIMA PRIMERA: PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN.

Si la empresa considera que "EL CONTRATISTA" ha incurrido en algunas de las causas de rescisión que se consignan en este Contrato, lo comunicará a "EL CONTRATISTA" en forma fehaciente, a fin de que éste, en un plazo de 20 (veinte) días hábiles, contados a partir de la fecha de notificación de rescisión, manifieste lo que en su derecho convenga.

Si transcurrido este plazo "EL CONTRATISTA" no manifiesta nada en su defensa, o dentro del plazo de 20 (veinte) días hábiles siguientes al oficio de contestación de "EL CONTRATISTA", la empresa resolverá lo procedente comunicándose a "EL CONTRATISTA".

#### VIGÉSIMA SEGUNDA: RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

La recepción de los trabajos ya sea total o parcial, se realizará dentro de los 60 (sesenta) días calendario posteriores a la terminación de los trabajos, conforme a lo señalado en los lineamientos, requisitos y plazos que para tal efecto establece la Ley de Obras Públicas (Art. 47) y su Reglamento (Art. 49), así como bajo las modalidades que la misma prevé, reservándose la empresa el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

Para tal efecto "EL CONTRATISTA" deberá comunicar oportunamente y por escrito a la empresa la terminación de la obra encomendada y éste a su vez verificará que se encuentre debidamente concluida dentro del plazo acordado en el Contrato.

La empresa podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieran trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

#### VIGÉSIMA TERCERA: RELACIONES LABORALES.

"EL CONTRATISTA", como empresario y patrón del personal que ocupa con motivo de los trabajos materia del

presente Contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social, para con sus trabajadores "EL CONTRATISTA" conviene por lo mismo en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores o terceros incluyendo personal de sus subcontratistas autorizados, y que intervengan en obras contratadas con o para Pemex-Refinación, presenten en su contra o en contra de Pemex-Refinación, y en caso de que se involucre a este organismo público, estará obligado a sacarlo en paz y a salvo de cualquier juicio o responsabilidad derivada de la ejecución de la obra o de trabajos relacionados con el objeto del contrato, asimismo le resarcirá a Pemex-Refinación cualquier cantidad que llegare a erogarse por dicho concepto.

#### VIGÉSIMA CUARTA: OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

"EL CONTRATISTA" se obliga a coadyuvar en la extinción de incendios, en los bosques comprendidos dentro de las zonas en que se ejecutan los trabajos objeto de este Contrato, con el personal y elementos de que disponga para tal fin, igualmente "EL CONTRATISTA" se obliga a dar aviso al representante de la empresa en la obra, de la existencia de incendios en los bosques, de su localización y magnitud.

"EL CONTRATISTA" tendrá asimismo la obligación de comunicar a la Secretaría de Salud, la aparición de cualquier brote epidémico en la zona de los trabajos objeto de este Contrato y de coadyuvar de inmediato a combatirlo con los medios de que disponga.

También deberá enterar a la Secretaría de Desarrollo Social, cuando se afecten las condiciones ambientales y los procesos ecológicos de la zona en que se realicen los trabajos objeto del presente Contrato.

"EL CONTRATISTA" se obliga a observar todas las disposiciones que en materia de construcción rijan en el ámbito Estatal y Municipal.

#### VIGÉSIMA QUINTA: RÉGIMEN JURÍDICO.

Las partes se obligan a sujetarse estrictamente para la ejecución de la obra objeto de este Contrato, a todas y cada una de las Cláusulas que lo integran, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos

que establece la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y demás normas y disposiciones administrativas que le son aplicables y como normas supletorias lo señalado en el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal y el Código Federal de Procedimientos Civiles.

#### VIGÉSIMA SEXTA: INTERVENCIÓN.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de la Contraloría General de la Federación y las otras dependencias del Ejecutivo Federal, tendrán las intervenciones que les señalen las Leyes Orgánicas de la Administración Pública Federal de Obras Públicas y la del Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables.

"EL CONTRATISTA" se obliga, expresamente, a facilitar las intervenciones que correspondan a las dependencia competentes conforme a dichas disposiciones.

#### VIGÉSIMA SÉPTIMA: JURISDICCIÓN.

Para la interpretación y cumplimiento del presente Contrato, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federal de la ciudad de México, Distrito Federal, por tanto "EL CONTRATISTA" renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente, futuro o por cualquier otra causa, así como las controversias que se susciten con motivo de la interpretación o aplicación de la Ley.

#### VIGÉSIMA OCTAVA: PAGO DE OBLIGACIONES FISCALES.

"EL CONTRATISTA" se obliga a responder y pagar todos los impuestos y demás gravámenes, sean de naturaleza federal o correspondiente a las entidades federativas, que conforme a las leyes y demás disposiciones fiscales estén a su cargo en el momento de la celebración y cumplimiento de este Contrato y durante la vigencia del mismo.

El importe del Contrato o sus Anexos modificatorios, indican cantidades netas sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, el cual lo pagará la Paraestatal a "EL

CONTRATISTA" de acuerdo a Estimaciones o Liquidaciones.

VIGÉSIMA NOVENA: ANEXOS AL PRESENTE CONTRATO.

Acompañan y forman parte integrante de este Contrato, los anexos que a continuación se indican, firmados de conformidad por ambas partes:

RELACIÓN DE ANEXOS

_____	ANEXO "A"	Relación de Planos.
_____	ANEXO "B"	Especificaciones Particulares.
_____	ANEXO "B-1"	Especificaciones Generales.
_____	ANEXO "C"	Relación de Conceptos, Cantidades de Trabajo, Precios Unitarios y Monto Total de la Proposición.
_____	ANEXO "D"	Programa y montos mensuales de obra.
N.R.	ANEXO "E-1"	Equipo que proporcionará la Paraestatal.
_____	ANEXO "E-2"	Equipo mínimo que proporcionará "EL CONTRATISTA".
N.R.	ANEXO "F"	Materiales que proporcionará la Paraestatal.
_____	ANEXO "G"	Relación de equipo y programa de utilización.
N.R.	ANEXO "M"	Materiales que se emplearán en la Obra.
_____	Otros:	

NR - Indica que no se requiere para el presente Contrato.

El presente Contrato se firma en dos ejemplares en la ciudad de \_\_\_\_\_ a los 25 días del mes de XII de 1992.

ENTERADO

ELABORÓ

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS

JEFE DE ADMÓN. DE CONTRATOS.

C O N F O R M E

Vo. Bo.

JEFE DEPTO. DE INGRIA. CIVIL. SUPTTE. DE CONST'N Y MANTTO.

POR LA CONTRATISTA:

POR LA EMPRESA PARAESTATAL  
SUPERINTENDENTE GENERAL.

REVISIÓN JURÍDICA

RÉPRESENTANTE JURÍDICO DE LA PARAESTATAL

**A N E X O "A"**

**RELACION DE PLANOS**

## ANEXO "A"

CONTRATO No. S/N

El presente Anexo es parte integrante del Contrato No. S/N, celebrado entre la Paraestatal y la Cía. Contratista para la obra **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENDI.** Y se formula de común acuerdo entre las partes, para establecer que la obra antes descrita se llevará a cabo de conformidad con los siguientes planos.

## RELACIÓN DE PLANOS

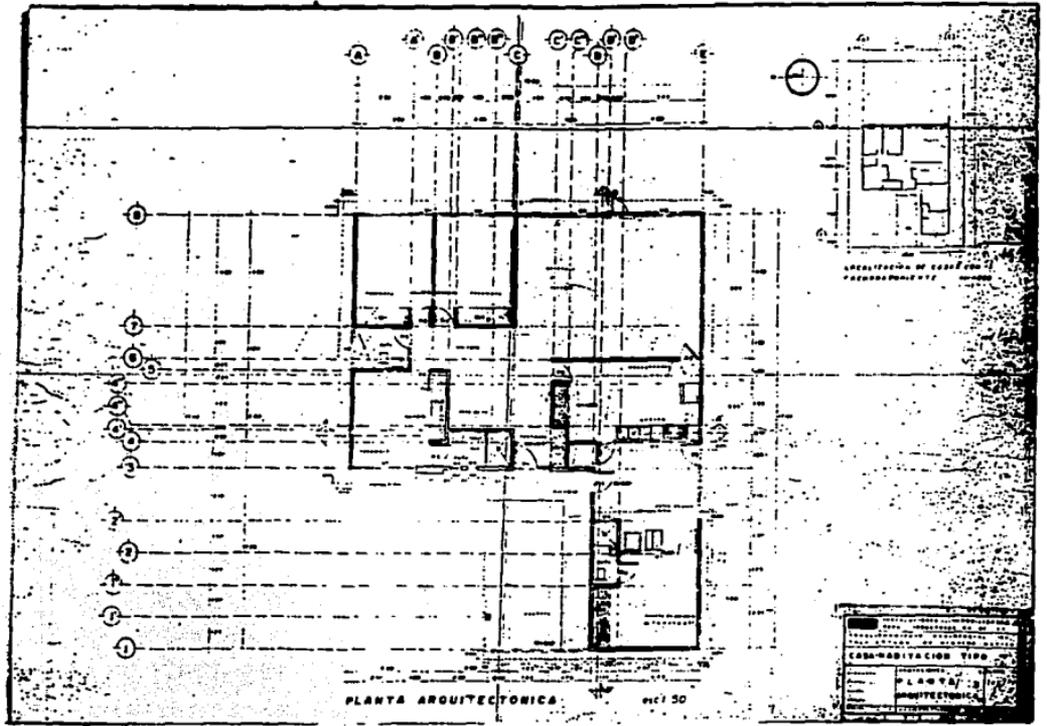
NUMERO	DESCRIPCIÓN
AR-001	CASA HABITACION TIPO "F" PLANTA ARQUITECTÓNICA Y FACHADAS.
AR-001	CASA HABITACION TIPO "F" PLANTA DE AZOTEA Y CORTES.
TH-CF-7	CASA HABITACIÓN TIPO "F" INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
TH-CF-7	CASA HABITACIÓN TIPO "F" INSTALACIÓN SANITARIA E HIDRÁULICA.
TH-CF-8	CASA HABITACIÓN TIPO "F" CARPINTERÍA.

La Contratista acepta que cualquier duda sobre la interpretación de los planos antes mencionados será consultada con el representante de la empresa y resuelta de acuerdo con las instrucciones de este último.

Ambas partes aceptan que los planos que se mencionan pueden no ser la totalidad de los requeridos para la ejecución de los trabajos, por lo que en caso de necesitar esta relación será complementada en su oportunidad con una nueva relación de planos que constituirá parte del mismo.

Se firma este Anexo en \_\_\_\_\_ a los 25 días del mes de XII de 1992.

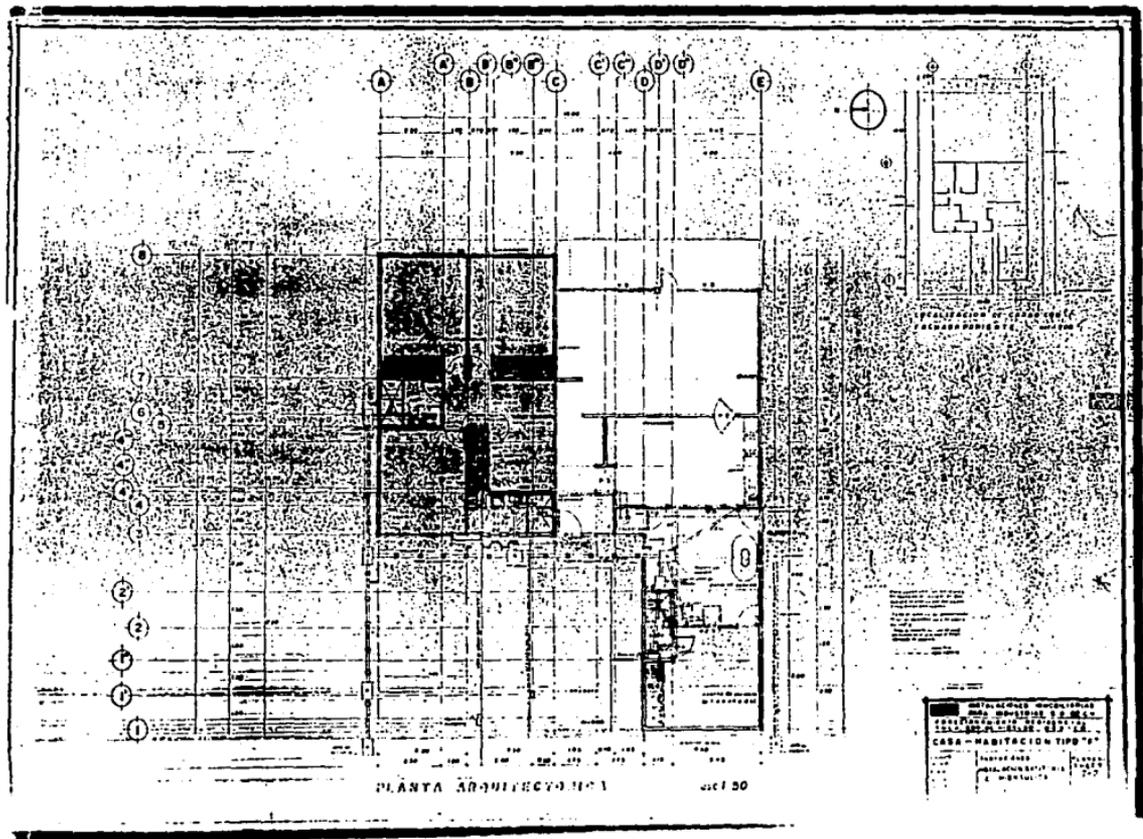
FALLA DE ORIGEN







FALLA DE ORIGEN



PLANTA ARQUITECTONICA

10

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL  
CASA HABITACION TIPO "A"  
DISEÑADO POR: ...  
ELABORADO POR: ...  
FECHA: ...  
Escala: ...  
Hoja: ...



ANEXO "A"  
CONTRATO No. S/N  
RELACION DE PLANOS.

ENTERADO

ELABORO

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS

JEFE DE ADMINISTRACION DE  
CONTRATOS.

CONFORME

Vo. Bo.

JEFE DEPTO. DE INGENIERIA CIVIL

SUPTE. DE CONST'N. Y MANTTO.

A U T O R I Z A

POR LA CONTRATISTA

POR LA EMPRESA PARAESTATAL.

SUPERINTENDENTE GENERAL.

**A N E X O "B"**

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

ANEXO "B"  
CONTRATO No. S/N

El presente Anexo es parte integrante del Contrato No. S/N, celebrado entre la empresa Paraestatal y la Cía. Contratista para la obra **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENDI.**

Y se formula de común acuerdo entre las partes, para establecer que la obra antes descrita se llevará a cabo de conformidad con las siguientes especificaciones.

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

<b>NUMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1.-	LAS MEDIDAS Y VOLÚMENES INDICADOS EN ANEXO "C" DEBERÁN VERIFICARSE EN CAMPO ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.
2.-	SE DEBER MANTENER LIMPIA EL ÁREA DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS, Y AL TÉRMINO DE ÉSTOS DEBERÁN RETIRAR TODO TIPO DE MATERIAL EMPLEADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.
3.-	EN TODOS LOS CONCEPTOS DE OBRA SE DEBER N DE INCLUIR LOS MATERIALES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y EQUIPO RESPECTIVO, EXCEPTO EN AQUELLOS EN LOS CUALES SE INDIQUE LO CONTRARIO.
4.-	EN LOS CONCEPTOS DONDE SE INDIQUE ACARREO AL SITIO "INDICADO POR SUPERVISIÓN", SE ENTENDER A CUALQUIER LUGAR DENTRO DE AL REFINERÍA.
5.-	EN TODOS LOS CORTOS CIRCUITOS A REPARAR SE DEBER DE REALIZAR UNA PRUEBA POSTERIOR PARA VERIFICAR SU CORRECTA REPARACIÓN Y BUEN FUNCIONAMIENTO.
6.-	TODOS LOS EMPALMES REALIZADOS DEBERÁN SER AISLADOS CON CINTA PLÁSTICA.
7.-	LOS FOCOS Y LÁMPARAS NUEVAS SUMINISTRADAS, DEBERÁN DE SER PROBADOS.
8.-	EL GRADO DE ILUMINACIÓN SER : ALTO 75-LX-150 LX.
9.-	TODOS LOS MATERIALES A EMPLEARSE DEBER N DE SER DE

**PRIMERA CALIDAD.**

- 10.- EN TODOS LOS TRABAJOS Y REPARACIONES SE DEBER DE LABORAR CON CUIDADO, EVITANDO DAÑAR LAS INSTALACIONES O ACCESORIOS CERCANOS, EVITANDO DAÑAS LAS INSTALACIONES O ACCESORIOS CERCANOS. Y EN CASO DE PRODUCIR CUALQUIER DESPERFECTO POR LA CONTRATISTA, ÉSTA DEBER DE REPARAR Y/O REPONER POR SU CUENTA DICHS DESPERFECTOS.
- 11.- PARA LA APLICACIÓN DE CUALQUIER TIPO DE ACABADO EN MADERA, SE DEBER DE ELIMINAR TODO TIPO DE RESIDUO O POLVO Y ADEMÁS DE MANTENER UNA SUPERFICIE COMPLETAMENTE LISA.
- 12.- SE DEBER RESPETAR LAS CALIDADES DEL MATERIAL (MADERA) Y DE LOS ACABADOS A APLICARSE SOBRE LAS MISMAS.
- 13.- EN EL CASO DE TENER REAS DAÑADAS, DEBER DE APLICARSE RESANADOR HASTA CONSERVAR UNA SUPERFICIE LISA Y LISTA PARA APLICARSE EL ACABADO CORRESPONDIENTE.
- 14.- EL TRIPLAY A EMPLEARSE EN REPARACIONES Y EN LA ELABORACIÓN DE PIEZAS NUEVAS, SE DE PINO DE PRIMERA.
- 15.- SE RESPETAR N MARCAS Y MODELOS DE PIEZAS SEÑALADAS EN EL PRESUPUESTO.
- 16.- LAS CONEXIONES COLOCADAS SE PROBARÁN A SU PRESIÓN DE TRABAJO.
- 17.- EN LAS CONEXIONES ROSCADAS SE EMPLEAR CINTA TEFLÓN PARA EVITAR LAS POSIBLES FUGAS.
- 18.- CUANDO SE TENGA LA NECESIDAD DE REALIZAR EXCAVACIONES PARA REPARAR CUALQUIER LÍNEA O CONEXIÓN DEBER DE LLEVARSE A CABO EL RELLENO CORRESPONDIENTE CON MATERIAL ADECUADO, SEÑALADO POR EL SUPERVISOR.
- 19.- EN LA REPARACIÓN DE DIVERSOS TIPOS DE LLAVES SE DEBERÁN DE EMPLEAR EMPAQUES DE PRIMERA CALIDAD.
- 20.- CUANDO SEA NECESARIO DESMONTAR MUEBLES DE BAÑO, SE DEBER DE REALIZAR CON CUIDADO EVITANDO DAÑARLO EN LO POSIBLE, Y EN CASO DE CUALQUIER DAÑO O DESPERFECTO, LA CONTRATISTA DEBER DE REPARAR O REPONER POR SU CUENTA LAS PIEZAS DAÑADAS.

Ambas partes aceptan que las especificaciones que se mencionan pueden no ser la totalidad de las requeridas para la ejecución de los trabajos, por lo que en caso de necesitarse esta relación será complementada en su oportunidad con una nueva relación de especificaciones que constituirá parte del mismo.

Se firma este Anexo en \_\_\_\_\_ a los 25 días del mes de Diciembre de 1992.

ENTERADO

ELABORÓ

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS

JEFE DE ADMINISTRACIÓN DE  
CONTRATOS

CONFORME

Vo. Bo.

JEFE DEPTO. DE INGENIERÍA CIVIL.

SUPTE. DE CONST'N. Y  
MANTO.

AUTORIZA

POR LA CONTRATISTA.

POR LA EMPRESA  
PARAESTATAL.

SUPERINTENDENTE GENERAL.

**ANEXO "B-1"**

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

ANEXO "B-1"  
CONTRATO No. S/N

El presente Anexo es parte integrante del Contrato No. S/N, celebrado entre la empresa Paraestatal y la Cía. Contratista para la obra: **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CAPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENZI DE ESTA REFINERÍA.**

Y se formula de común acuerdo entre las partes, para establecer que los trabajos mencionados se llevarán a cabo de conformidad con las siguientes especificaciones.

No. O CLAVE DE ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
3.103.01	DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS.
3.151.01	MORTERO Y APLANADOS.
3.155.01	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.
3.157.02	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.
3.241.04	INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS.
3.255.01	GABINETES Y CAJAS DE INTERRUPCIÓN.

Ambas partes aceptan que las especificaciones que se mencionan pueden no ser la totalidad de las requeridas para la ejecución de los trabajos, por lo que en caso de necesitarse esta relación será complementada en su oportunidad con una nueva relación de especificaciones que constituirá parte del mismo.

Se firma este Anexo en \_\_\_\_\_ a los 25 días del mes de Diciembre de 1992.

**ANEXO "B-1"**  
**CONTRATO No. S/N**  
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**E N T E R A D O**

**E L A B O R O**

**SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS**

**JEFE DE ADMINISTRACION DE CONTRATOS.**

**C O N F O R M E**

**Vo. Bo.**

**JEFE DEPTO. DE INGENIERIA CIVIL**

**SUPTE. DE CONST'N. Y MANTTO.**

**A U T O R I Z A**

**POR LA CONTRATISTA**

**POR LA EMPRESA PARAESTATAL.**

**SUPERINTENDENTE GENERAL.**

**ANEXO "C"**

**PRESUPUESTO DE LA OBRA**

**ANEXO "C"  
PRESUPUESTO DE OBRA**

El presente anexo es parte del Contrato No. S/N, celebrado entre la Empresa Paraestatal y la Cía Contratista para la obra: **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA Y CENDI.**

Y se formula de común acuerdo, entre las partes, para establecer los conceptos de obra a ejecutar, las cantidades aproximadas de cada uno de dichos conceptos y los precios unitarios respectivos a que se refiere la **CLÁUSULA SEXTA** de este contrato, con el siguiente presupuesto de obra.

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b><u>REPARACIONES ELÉCTRICAS</u></b>				
Revisión general de instalaciones eléctricas eliminando cortos circuitos, sustituyendo tramos de conductores dañados fijando arillos, lámparas, tapas, contactos, apagadores y limpieza de ductos, incluye todos los materiales necesarios para su correcta ejecución.	35.00	PZA.	179,858.03	6,295,031.05
Suministro y colocación de timbre musical o zumbados 110 V. incluye el cambio total de unidad, instalación con taquete y pijas para su fijación. Catálogo 611, tipo campana Mca. Royer.	10.00	PZA.	50,697.04	506,970.40
Revisión y reparación de extractor de aire, incluye accesorios para su correcta fijación, cambio total de unidad para su correcto funcionamiento.	15.00	PZA.	82,920.05	1,253,920.75

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
	<b>AD</b>	<b>DAD</b>	<b>UNITARIO</b>	
Revisión y reparación de interruptor principal de seguridad tipo cuchillas con porta fusible, 2 polos, 240-127 V. nema 1; cat. D-9825 In, 30 amp. MCA. S.D., incluye cambio de piezas dañadas para su buen funcionamiento.	11.00	PZA.	31,843.35	350,276.35
Revisión, reparación y fijación de arbotantes exteriores, incluye reposición de piezas dañadas para su correcto funcionamiento.	100.00	PZA.	27,401.20	2,740,120.00
Revisión, reparación y fijación de lámparas diversos tipos de alumbrado interiores, incluye reposición de piezas dañadas para su buen funcionamiento.	40.00	PZA.	53,957.41	2,158,296.40
Suministro de partes dañadas.				
Suministro y colocación de arillos de aluminio para spot, incluye desmantelamiento en su caso de piezas por cambiar y recolección.	125.00	PZA.	21,770.04	7,075,263.00
Suministro y colocación de spot Osram de 75 W., incluye desmantelamiento en su caso de piezas dañadas.	500.00	PZA.	13,795.90	4,138,770.00
Suministro y colocación de lámparas incandescentes de 75 W., incluye desmantelamiento, en su caso de piezas existentes dañadas.	200.00	PZA.	4,232.09	846,418.00
Suministro y colocación de lámpara incandescente de 100 W., incluye desmantelamiento, en su caso de piezas existentes dañadas.	210.00	PZA.	4,232.09	888,838.90
Suministro y colocación de sockets sencillo procelanizado, incluye desmantelamiento, en su caso de piezas existentes dañadas.	100.00	PZA.	9,602.47	960,247.00

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de interruptor termomagnético de 30 amp. marca Square-D, incluye desmantelamiento del interruptor existente, y desconectar líneas y pastillas, en caso de tenerlos, empotrar en muro, resanar, pintar y fijarlo.	99.00	PZA.	144,851.95	14,340,343.05
Suministro y colocación de fusible tipo cartucho de 30 amp. marca Square-D, incluye desmantelamiento de piezas dañadas.	60.00	PZA.	9,671.28	580,276.80
Suministro y colocación de conductor eléctrico cable Tw Cal. 12 monopolar, incluye introducción en ductos, aislamiento con cinta de amarres y conexiones necesarios.	200.00	M.	4,849.80	969,960.00
Suministro y colocación de conductor eléctrico cable Tw. Cal. 14 duplex, incluye introducción en ductos eléctricos; aislamiento con cinta de amarres y conexiones necesarios.	200.00	M.	4,255.33	851,066.00
Suministro y colocación de apagador monopolar de 127 V., 15 amp. marca Quinsifo, incluye tapas, chasis y tornillería.	400.00	PZA.	13,878.01	5,551,204.00
Suministro y colocación de apagador de escalera 120 V, 15 amp., marca Quinsifo, incluye tapa, chasis y tornillería.	200.00	PZA.	14,153.23	2,830,646.00
Suministro y colocación de contacto monofásico 127 V 15 amp. marca Quinsifo, incluye tapa, chasis y tornillería, contactos polarizados y sistema de tierra.	350.00	PZA.	11,194.64	3,918,124.00

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de tapas de aluminio con chasis y tornillos marca Quinzifo, incluye desmantelamiento de piezas dañadas y su correcta fijación.	650.00	PZA.	8,555.91	5,561,341.50
Suministro y colocación de timbre o zumbador marca Quinzifo, incluye barrenos, taquetes y pijas para su fijación.	15.00	PZA.	21,541.73	323,125.95
Suministro y colocación de lámpara tipo arbotante con pantalla cilíndrica y base de lámina cromada, incluye barreno y pijas para su fijación.	230.00	PZA.	120,000.00	27,600,000.00
Suministro y colocación de lámpara tipo plafón, modelo española, incluye desmantelamiento de piezas dañadas y reposición de las mismas.	10.00	PZA.	173,934.58	1,739,345.80
Suministro y colocación de lámparas tipo plafón modelo mediano, marca Dinglas, incluye desmantelamiento de piezas dañadas (Hotel de soltero).	15.00	PZA.	190,727.38	2,860,910.70
Suministro y colocación de lámpara tipo plafón modelo Cosmo, marca Moraluz, chica, incluye desmantelamiento en su caso de piezas dañadas y su reposición.	10.00	PZA.	201,736.07	2,017,360.70
Suministro y colocación de lámpara tipo aspirina marca Dinglas, chica, incluye desmantelamiento en su caso de piezas dañadas y su reposición.	50.00	PZA.	150,545.64	7,527,282.00
Suministro y colocación interruptor 2 X 60 amp. 220 V. marca Square-D, incluye desmantelamiento y resanes para su correcta fijación.	5.00	PZA.	370,102.03	1,850,510.15

<b>C O N C E P T O</b>	<b>CANTID AD</b>	<b>UNI- DAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Suministro y colocación de arbotante exterior a base gris de fierro, incluye barrenos, taquetes.	60.00	PZA.	176,295.54	10,577,732.40
Suministro y colocación de control de intensidad (Diner) de 800 watts. 127 volts, marca Quinzifio, incluye desmantelamiento en su caso de piezas dañadas.	8.00	PZA.	122,260.78	978,086.24
Suministro y colocación de lámpara tipo farol, modelo Ortiz, negro de un foco y de pared, incluye desmantelamiento de lámpara dañada, taquetes y tornillería para su fijación.	7.00	PZA.	131,280.43	918,963.01
Suministro y colocación de lámpara de techo tipo plafón, modelo R-6 (esfera), con base de lámina de aluminio, incluye desmantelamiento de lámpara dañada, taquetes y tornillos para fijar y portalámpara.	4.00	PZA.	150,700.32	602,801.28
Suministro y colocación de lámpara tipo aspirina española, chica, incluye fijado al techo e instalación eléctrica, cableado, base y lámparas.	6.00	PZA.	149,324.23	895,945.38
Suministro y colocación de lámpara de techo, con base y plato movable, modelo S-22, color rojo, incluye accesorios necesarios para su correcta fijación.	2.00	PZA.	258,035.09	516,070.18
Suministro y colocación de arbotante de pared con bombilla, modelo de base de madera, incluye barrenos, taquetes, pijas y todos los accesorios necesarios para su correcta fijación.	1.00	PZA.	207,586.18	207,586.18
<b>S U B T O T A L</b>				<b>120,422,733.67</b>

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<b>TRABAJOS DE CARPINTERÍA</b>				
Raspado y levantamiento de barniz en superficies madera natural y lija para madera, incluye resanado y pulido.	1204.9 8	M2.	31,220.00	37,619,475.60
Desmantelamiento de puerta principal con medidas de 1.69 X 2.28 mts. aprox. con recuperación de material.	4.00	PZA.	56,162.65	224,650.60
Desmantelamiento de cubierta de cocina integral con recuperación de material.	1.00	PZA.	123,769.77	123,769.77
Suministro y aplicación de laca brillante de marca Dupont de color (manos que sean necesarias para un acabado perfecto) en closets y muebles de madera, incluye desmantelamiento y colocación de cajones y puertas.	157.42	M2.	34,943.88	53,723,419.99
Suministro y aplicación de sellador al 48% sólido (manos que se requieran para tapar el poro) superficie de manera, incluye lija, solvente y materiales necesarios para su correcta aplicación.	1245.0 1	M2.	17,138.24	21,337,280.18
Suministro y aplicación de dos manos de laca mate mca. Dupont sobre superficies pintadas, incluye material limpieza de la superficie, equipo y herramienta necesaria para su correcta aplicación.	300.00	M2.	32,057.53	9,617,259.00
Suministro y aplicación de laca transparente marca Dupont, manos que sean necesarias sobre superficie de madera.	250.00	M2.	22,181.60	5,545,400.00

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y aplicación de esmalte alquidálico marca Dupont, manos que sea necesarias en puertas de closets, incluye desmantelamiento de las mismas clavado y pegado de puertas dañadas, raspado de pintura en mal estado, lijado, pulido, sellado y colocación de las piezas.	60.00	M2.	18,896.19	1,133,771.40
Suministro y aplicación de esmalte alquidálico marca Dupont, manos que sean necesarias en puertas de acceso interiores y exteriores, incluye desmantelamiento de las mismas, clavado y pegado de partes dañadas, raspado de pintura en mal estado, lijado, pulido, sellado y nueva colocación de las piezas.	40.00	M2.	18,896.19	755,847.60
Suministro y colocación de riel doble "EE" de aluminio en las puertas de closets, incluye su nivelación, fijación con pijas y cortes necesarios.	66.65	ML.	49,39.59	3,291,882.82
Suministro y colocación de riel metálico (gleiro) en interiores de closets, incluye fijación y cortes necesarios.	50.00	ML.	71,930.89	3,596,544.50
Suministro y colocación de carretilla metálica (gleiro) para colgar ropa en interior de closet.	200.00	PZA.	1,849.44	369,888.00
Suministro y colocación de chambrana o vista de triplay de 006mm. de espesor y .05cm. de ancho de madera de pino de primera clavada al marco del closet.	180.00	ML.	13,845.45	2,492,181.00
Suministro y colocación de armellas de 1" de diám. para guías de puertas y closets.	14.00	PZA.	8,928.19	125,994.66

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de jaladera de embutir para puerta de closet, incluye los cortes necesarios para su correcta fijación.	43.00	PZA.	12,346.46	530,897.78
Suministro y colocación de bisagras latonadas de libro perno suelto de 3" * 3" o medidas que se requieran mca. Cemex, incl. los cortes y pijas necesarias para su correcta aplicación.	30.00	PZA.	44,566.48	1,336,994.40
Suministro y colocación de chapa mca. Yale para puerta de tambor mod. A-405, incl. cortes necesarios para su correcta fijación (sin llave).	15.00	PZA.	123,866.12	1,857,991.90
Suministro y colocación de chama mca. Yale para puerta de tambor de acceso mod. Z-80-PD con llave, incluye cortes necesarios para su correcta fijación (modelo Brandy latón brillante).	15.00	PZA.	140,321.83	2,104,827.45
Fabricación de puertas de tambor con bastidor de madera de pino de 0.25" * 0.30 mm. para que la puerta quede de 0.42 cm. de espesor con peinasos a 0.25 mm. forros de triplay de 0.06 mm., una cara con vista de 1 cm. de espesor según especificaciones, incluye marco, chambranas y batientes.	67.00	M2.	276,721.82	18,540,361.94
Suministro y colocación de piezas de madera de pino de 1" para cubrir remate de madera de cocina integral y muro de azulejo, incluye los cortes necesarios, colocación con pija, pegamento o clavos.	5.00	M.	28,898.72	144,493.60

<b>C O N C E P T O</b>	<b>CANTID AD</b>	<b>UNI- DAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Suministro y colocación de chapetones de 33.5 * 46.5 cm. en madera de pino prefabricada en puerta y fijos principales, incluye fijación con clavos y pegamento.	12.00	PZA.	85,003.14	1,020,037.68
Suministro y colocación de carretillas balancín embaldas de fierro para colgar puertas corredizas de closets.	22.00	PZA.	31,775.12	699,053.64
Suministro y colocación de nobopan, forrado de formaica en ambas caras, con acabado mate, color y tomo según indicado fijado con bagueta de aluminio, incluye los barrenos, taquetes de plástico, pijas y cortes para su correcta fijación.	14.00	M2.	171,600.28	2,402,403.92
Colocación de riel metálico (Gleiro) desprendido, para colgar ropa en interior de closets, incluye pijas y taquetes para su colocación.	121.00	M.	72,066.53	8,720,050.13
Reparación de cajones de closets (.60 * .20 cm. aprox.), incluye clavado y pegado con resistol de partes sueltas, ajuste necesarios y colocación de guías de madera necesaria para una correcta reparación.	93.00	PZA.	37,138.73	3,453,901.89
Reparación y colocación de cubierta de cocina integral diferentes medidas, incluye pegado con resistol en partes sueltas, ajustes necesarios y cambio de piezas o tramos que sea necesario (cubierta de formaica o acero inoxidable).	50.00	PZA.	158,171.94	7,908,597.00
Fabricación de dos fijos de celosía con marco de madera de pino de 1" y celosía de vidrio color ámbar de .06 m. de espesor.	58.00	M2.	250,644.97	14,537,408.26

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	AD	DAD		
Fabricación de cajones de madera de pino de 1" * .60 * .20 cm. aprox, con guías de madera para los mismos, incluye cortes necesarios, barrenos y colocación en closet.	56.00	PZA.	129,642.95	8,556,434.70
Suministro y colocación de marco para puertas de acceso o comunicación a medidas que se requieran en madera de pino.	40.00	PZA.	177,368.53	7,094,741.20
Suministro y aplicación de sellador y laca brillante al 48% sólidos, manos que sean necesarias en juego de sala (4 piezas), incluye raspado y lijado hasta dejar libre recubrimiento anterior y terminado perfecto.	24.00	PZA.	592,836.28	14,228,070.72
Fabricación y colocación de muebles de madera (barra de atención en escuadra de medidas 2.90, 4.50, 0.60, 1.20 m. a base de bastidor de madera de pino de 1" y triplay de 6 mm. de espesor.	1.00	PZA.	3,721,005.53	3,721,005.53
Fabricación y colocación de cancel de madera a base de bastidor de madera de 1" * 2" y cubierta de triplay de 6 mm. de espesor, rematados con moldura de madera de 3 bordes en cara frontal y entrepaños de triplay de pino de 1" y 3/4, incluye pegamento, clavo, cortes necesarios, barrenos y pijas para su correcta colocación.	1.00	M2.	233,614.97	235,614.97
Fabricación y colocación de puerta de madera de 0.9 * 1.00" tipo cantina, con bastidor de madera de pino de 1" de 3/4, 1 1/2" y tabletas de madera según especificaciones.	1.00	PZA.	636,816.01	636,816.01
Suministro y colocación de cristal flotado transparente de 6 mm. de espesor.	2.00	M2.	144,668.81	289,337.62

<b>C O N C E P T O</b>	<b>CANTID AD</b>	<b>UNI- DAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Barnizado de muebles de madera en color nogal, incluye preparación de superficie, aplicación por aspersión de sellador al 48% y muñequado con laca transparente.	55.00	M2.	32,053.46	1,762,940.30

239,738,344.67

**S U B T O T A L**

**REPARACIONES A LOS SISTEMAS  
HIDRÁULICO Y SANITARIO**

Suministro y colocación de llave mezcladoras para lavabo de ensamble básico con maneral king chico, incluye los cortes, soldadura y empaques necesarios para su correcta instalación.	11.00	PZA.	291,178.39	3,202,962.29
Suministro y colocación de regadera con brazo y chapetón marca Helvex, modelo H-600, incluye desmantelamiento de regadera existente en su caso.	10.00	PZA.	398,997.26	3,989,972.60
Suministro y colocación de brazo y chapetón marca Helvex, incluye desmantelamiento en su caso de brazo y chapetón existentes.	5.00	PZA.	161,209.46	806,047.30
Suministro y colocación de céspol de latón a la pared para lavabo, incluye el desmantelamiento de céspol dañado, limpieza de tubo y empaque necesario para su correcta colocación.	8.00	PZA.	111,566.95	892,535.60
Desazolve y limpieza de registros de la red de drenaje, incluye el recoger el material producto de la limpieza y acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	2.00	PZA.	44,930.13	89,860.26

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de regulador de gas para tanque estacionario d 300 lts., incluye desmantelamiento del regulador existe en su caso, así como cortes y ajustes necesarios para su correcta colocación y cinta teflón en conexiones.	5.00	PZA.	142,735.05	713,675.25
Suministro y colocación de asiento para W.C. marca Ideal Estandar, abocado largo y corto 3 y 3.	6.00	PZA.	155,877.84	935,267.04
Suministro y colocación de tubo de cobre tipo M de 2" de diám, y conexiones, incluye los cortes necesarios y soldadura para su correcta colocación.	6.00	M.	95,769.70	574,618.20
Suministro y colocación de regadera sola modelo H-600 marca Helvex, incluye desmantelamiento de la regadera existente en su caso, así como los empaques necesarios.	4.00	PZA.	254,912.11	1,019,648.44
Scpleteo con gas doméstico en tuberías tapadas, incluye las conexiones necesarias, cortes y accesorios para su correcta ejecución.	3.00	SALID	27,750.60	83,251.80
Suministro y colocación de válvulas de W.C. contra rebozadero, tornillos de acoplar y pijas en bronce, palanca en bronce largo, palanca en bronce corto, pera perfecta flotadores de cobre, incluye desmantelamiento existente en su caso y la correcta colocación para su buen funcionamiento.	20.00	JGOS.	152,209.68	3,044,193.60
Suministro y colocación de botiquín mod. 100 Gadi, incluye desmantelamiento de botiquín existente en su caso demolición de muro y resanes para su correcta colocación.	2.00	PZA.	281,063.75	562,127.50

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de botiquín modelo 0 Gadi, incluye desmantelamiento de botiquín existente en su caso demolición de muro y resanes para su correcta colocación.	2.00	PZA.	132,308.77	264,617.54
Instalación de gabinete de cocina integral en muro, incluye barrenos, taquetes y pijas.	4.00	PZA.	36,312.75	145,251.00
Suministro y colocación de tanque de gas estacionario 300 lbs., incluye regulador, válvula de seguridad, llenado y servicio, colocación de cinta de teflón.	3.00	PZA.	1,882,867.45	5,648,602.35
Suministro y colocación de contra, canasta de bronce para fregadero marca Helvex, incluye desmantelamiento en su caso, de contra, canasta de bronce existente.	2.00	PZA.	131,843.60	263,687.20
Suministro y colocación de material y accesorios para la reparación del sistema de succión de bomba hidroneumática, incluye todos los cortes y soldaduras necesarios para su correcta colocación.	2.00	PZA.	205,645.29	411,290.58
Suministro e instalación de ramaleo de tubería de cobre tipo M. de 1/2" de diám. (incluye conexiones por metro).	74.00	M.	34,127.10	2,525,405.40
Suministro y colocación de lavabo marca Ideal Estandar, 3 lavabos modelo Progreso., 3 lavabos modelo Veracruz.	6.00	PZA.	354,634.39	2,128,106.34
Reparación de línea de agua de alimentación general, incluye suministro y colocación de junta Gibault de 3" de diám. con empaques y tornillos.	3.00	PZA.	77,212.95	231,638.85

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Reparación de válvula del tanque de W.C. de limpieza, incluye suministro y colocación de las piezas necesarias para su correcto funcionamiento.	10.00	PZA.	50,761.67	507,616.70
Excavación con herramienta manual, material tipo B con profundidad de 0 a 2.0 m., para su reparación de tubería, incluye desmantelamiento de tubería dañada y colocación de tubería y accesorios nuevos para su buen funcionamiento, relleno y compactación.	5.00	M.	56,510.23	282,551.15
Demolición de piso de concreto armado, formando una ranura de 0.20 * 0.20 m. para retiro de piezas dañadas, incluye colocación de tubería y accesorios nuevos, elaboración y vaciado de concreto, en ranura, limpieza del lugar.	22.00	M.	162,834.51	3,582,359.22
Desmantelamiento de tarja de acero inoxidable de fregaderos y sellado del mismo a base de silicón, incluye el acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión del material desmantelado.	2.00	PZA.	41,129.06	82,258.12
Desmantelamiento de tubería galvanizada Ced. 40 de 2" de diám. (51 mm.), incluye acarreo del material hasta el sitio indicado por la supervisión, limpieza del lugar de trabajo.	6.00	M.	6,849.72	41,098.32
Desmantelamiento e instalación de válvula flotador de 1/2 para tinaco y de 3/4, incluye aplicación de pintura o teflón en cuerda para evitar fugas, ajustes necesarios para su correcta función.	14.00	PZA.	44,874.91	628,248.74

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Desmantelamiento, reparación y reinstalación de calderete que suministra agua caliente al hotel de solteros, incluye reposición de piezas dañadas, para su buen funcionamiento.	3.00	PZA.	1,062,628.61	3,187,885.83
Desmantelamiento, limpieza y fijación de lavabo, con tubo galvanizado de 1/2" de diám. empotrado en muro, incluye limpieza de tubo, acarreo de material producto de limpieza hasta el sitio indicado por la supervisión.	5.00	PZA.	36,312.75	181,563.75
Desmantelamiento, limpieza, reparación y reinstalación del calentador a gas mod. G-20, incluye la reposición de piezas dañadas para su correcto funcionamiento.	3.00	PZA.	240,047.46	720,142.38
Sellado de la base de W.C. con cemento blanco, incluye retiro del material nuevo, limpieza residuos de material dañado y de reparación hasta el sitio indicado por la supervisión.	6.00	PZA.	24,004.75	144,028.50
Limpieza de céspol de corte y hechura de rebosadero de tabique rojo recocido, pegado con mortero, arena, cemento, incluye recolección de materiales de limpieza de tabique y cemento, acarreo de estos materiales hasta el sitio indicado por la supervisión.	1.00	PZA.	120,023.73	120,023.73
Limpieza manual de bajadas pluvial (tubería), incluye recoger el material producto de la limpieza, y colocarlo en donde indique la supervisión.	8.00	PZA.	17,124.31	136,994.48
Lavado y limpieza de tinado con cepillo y jabón, dejado libre el área de cualquier residuo producto de la limpieza.	30.00	PZA.	96,740.69	2,902,220.70

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Destapado y limpieza de desagüe de lavado, incluye recoger el material producto de la limpieza y depositarlo en el sitio que indique la supervisión.	3.00	PZA.	17,972.05	53,916.15
Desmantelamiento de tubería galvanizada, de 4" de diám, con recuperación del material, incluye tee de 4", reducción bushing de 4" a 3", y de 4" a 2", y el acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	7.00	M.	17,972.05	125,804.35
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 3" de diám, incluye tee de 3", codos de 3" * 90 y el acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	42.00	M.	17,972.05	754,826.10
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 2 1/2" de diám., incluye tee de 2 1/2" * 90 y acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	42.00	M.	17,972.05	754,826.10
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 2" de diám, incluye tee de 2", codo de 2" * 90 y acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	48.00	M.	17,962.05	862,658.40
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 1 1/2" de diám., incluye tee de 1 1/2", reducción bushing de 1 1/2" a 1" y acarreo al sitio indicado por la supervisión.	30.00	M.	12,580.44	377,413.20
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 1" de diám, incluye tee de 1" con altura de 5 a 10 m. y acarreo al sitio indicado por la supervisión.	72.00	M.	12,580.44	905,791.68

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
	AD		UNITARIO	
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 3/4" de diám., incluye codos de 3/4" * 90 con una altura de 5 a 10 m. y acarreo al sitio indicado por la supervisión.	94.00	M.	8,986.03	844,636.32
Desmantelamiento de tubería galvanizada de 1/2" de diám., incluye codos de 1/2" * 90 con una altura de 5 a 10 m. y acarreo al sitio indicado por la supervisión.	48.00	M.	8,986.03	431,329.44
Desmantelamiento de tubería y accesorios de llegada a tinaco de 1100 lbs., incluye desconector, accesorios, tee 4", reducción bushing 4" * 1 1/2" y en caso que lo indique supervisión bajar tinaco.	4.00	PZA.	179,720.51	718,882.04
Desmantelamiento de calentador tipo G-60 Gal-orex, incluye accesorios, conectores de 1", tuerca unión de 1", válvula de compuertas y acarreo de materiales producto del desmantelamiento hasta el sitio indicado por la supervisión.	10.00	PZA.	89,860.25	898,602.50
Demolición con herramienta manual en losa de concreto reforzado, para el paso de tuberías para alimentación hidráulica, incluye resane de espacios entre tubería y losa, limpieza del lugar del material producto de la demolición, y acarreo hasta el sitio indicado por la supervisión.	10.00	PZA.	106,373.29	1,063,732.90

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre, con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 3/4" tipo M. rígido, accesorio, codos de 3/4" * 90 6 piezas, coples de 3/4" 2 piezas, miple terminal de 1/2" * 1/2" 3 piezas, extensión de 1/2" 1 pieza, tuercas cónicas de 1/2" 6 piezas, llave de paso de 1/2" 2 pzas, tee 3/4" 8 pzas, llave compuerta 3/4" 2 pzas.	53.00	PZA.	958,620.49	50,807,415.97
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de lámina galvanizada, para dar salida a gases quemados al exterior, incluye tubo de lámina galvanizado de 8" de diám, accesorios, codo de 8" * 90 1 pza. y 2 yardas de lámina negra de 8" * 90 de largo.	1.00	SALID	213,708.06	213,708.06
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre para instalación de un calentador mca. Hesa, de paso modelo 110 con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 2" de diám., tipo M, accesorios, tuerca de unión de 2" 2 pzas, codo de 2" de diám. cobre/ferro ext. 2" * 90 2 pzas, tee de 2" 2 pzas, reducción bushing de 3" * 2" 2 pzas, válvula de compuerta de 2" de diám, 2 pzas, elevación hasta 10 m. de altura de materiales, calentador, etc., así como la colocación, fijación y pruebas del calentador para su buen funcionamiento.	1.00	LOTE	2,948,661.98	2,948,661.98

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre con altura de inst. de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 3" de diám, tipo "M" accesorios, tee de 3" 5 pzas, reducción bushing de 3" a 1" 3 pzas, elevación del material hasta 10 m. de altura, y las pruebas necesarias para su buen funcionamiento.	46.00	M.	240,265.47	11,052,211.62
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre tipo "M" de 2 1/2" de diám. accesorios, tee 1 1/2" de diám, 8 pzas, cople de 2 1/2" de diám. 2 pzas, elevación del material hasta 10 m. de altura y las pruebas necesarias para su buen funcionamiento.	43.00	M.	235.917.75	10,144,463.25
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre, con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 2" de diám. tipo "M", accesorios, tee 2" 4 pzas, reducción bushing de 2" a 1" de diám. 4 pzas.	47.00	M.	203,604.48	9,569,410.56
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 1 1/2" de diám. tipo "M" accesorios, tee de 1 1/2" de diám. 2 pzas, reducción bushing de 1 1/2" de diám. a 1" de diám. 2 pzas, elevación de material hasta 10 m. pruebas necesarias para su buen funcionamiento y limpieza de lugar.	32.00	M.	142,082.39	4,546,636.48

C O N C E P T O	CANTID AD	UNI- DAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Suministro y colocación de ramaleo de tubería de cobre, con altura de instalación de 5 a 10 m., incluye tubo de cobre de 1" de diám, tipo "M", accesorios tee de 1" de diám. 8 pzas, elevación de material hasta 10 m., pruebas necesarias para su buen funcionamiento.	75.00	M.	111,491.98	8,361,898.50
Suministro y colocación de tubo de cobre de 1/2" de diám. tipo "M" hasta una altura de instalación de 5 a 10 m., incluye accesorios, conexiones, (tee, coples, etc.) y elevación del material hasta 10 m.	39.00	M.	95,127.56	3,709,974.84
Suministro y colocación de instalación hidráulica a tinacos, incluye tubería de cobre de 2" y 3" de diám. 2 m. de cada diám., 2 tee de 3" de diám., 4 tee de 1/2" de diám., 4 tuercas de unión de 1 1/2" de diám., 4 llaves de compuerta de 1 1/2" de diám., 2 reducciones bushing de 3" de diám. a 1 1/2" de diám., 4 conexiones de 1 1/2" de diám. y elevación del material hasta 10 m.	4.00	PZA.	2,051,743. 48	8,206,973.92
Suministro y colocación de fluxómetros para W.C. de pedal.	10.00	PZA.	654,055.84	6,540,558.40
Suministro y colocación de fluxómetro para W.C.	10.00	PZA.	691,623.01	6,916,230.10
Suministro y colocación de céspol de plomo a la pared.	10.00	PZA.	73,924.10	729,241.00
<b>S U B T O T A L</b>				<b>111,599,605.12</b>
			<b>TOTAL-----</b>	<b>\$531,760,683.00</b>
			<b>N\$</b>	<b>531,760.68</b>

**RESUMEN POR PARTIDA**

<b>PARTIDA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE</b>
01	Reparaciones Eléctricas.	120,422,733.67
02	Trabajos de Carpintería	239,738,344.67
03	Reparaciones a los Sistemas Hidráulico y Sanitario	171,599,605.12

**T O T A L----- \$531,760,683.00**

**N\$ 531,760.68**

**TOTAL DE ESTE PRESUPUESTO----- \$531,760,683.00**

**N\$ 531,760.68**

Se firma este anexo en la Ciudad \_\_\_\_\_ el 25 de Diciembre  
de 1992.

**ENTERADO**

**ELABORÓ**

\_\_\_\_\_  
**SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS.**

\_\_\_\_\_  
**JEFE DE ADMINISTRACIÓN DE  
CONTRATOS.**

**CONFORME**

**Vo. Bo.**

\_\_\_\_\_  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA CIVIL.**

\_\_\_\_\_  
**SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN  
Y MANTENIMIENTO INT.**

**AUTORIZA**

**POR EL CONTRATISTA**

**POR LA EMPRESA PARAESTATAL**

**A N E X O "E-2"**

**EQUIPO MINIMO QUE PROPORCIONA LA COMPAÑIA**

ANEXO "E-2"  
CONTRATO No. S/N

El presente Anexo es parte integrante del Contrato No. S/N, celebrado entre la Empresa Paraestatal y la Cía. Contratista, para la obra **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE PLOMERÍA, ELECTRICIDAD Y CARPINTERÍA EN DIVERSAS CASAS, ÁREAS DE LA COLONIA PEMEX Y CENDI.**

Y se formula de común acuerdo entre las partes, para establecer que los trabajos mencionados se llevarán a cabo de conformidad con los siguientes equipos.

No. DE UNIDADES	DESCRIPCIÓN
1	PICK UP.
1	CAMIÓN 8 TONS.
1	COMPRESOR ELÉCTRICO.
1	TARRAJA.
1	VOLTÍMETRO.

Ambas partes aceptan que los equipos que se mencionan pueden no ser la totalidad de los requeridos para la ejecución de los trabajos, por lo que en caso de necesitarse esta relación será complementada en su oportunidad con una nueva relación de equipos que constituirá parte del mismo.

Se firma este Anexo en la Ciudad de \_\_\_\_\_, a los 25 días del mes de Diciembre de mil novecientos noventa y dos.

ANEXO "E-2"  
CONTRATO No. S/N  
EQUIPO MINIMO QUE PROPORCIONARA  
LA COMPAÑIA.

ENTERADO

ELABORO

SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS

JEFE DE ADMINISTRACION DE CONTRATOS.

CONFORME

Vo. Bo.

JEFE DEPTO. DE INGENIERIA CIVIL

SUPTE. DE CONST'N. Y MANTTO.

AUTORIZA

POR LA CONTRATISTA

POR LA EMPRESA PARAESTATAL

SUPERINTENDENTE GENERAL.

**A N E X O "D"**

**PROGRAMA DE EROGACIONES MENSUALES**

EL PRESENTE ANEXO ES PARTE INTEGRAL DEL CONTRATO S/N \_\_\_\_\_ CELEBRADO ENTRE: LA EMPRESA PARA-ESTATAL Y LA CIA. CONTATISTA, PARA LOS: "TRABAJOS DE MANTTO. DE PLOMERIA, ELECTRICIDAD Y CAR - PINTERIA EN DIVERSAS CASAS DE LA COLONIA Y CENDI."

SE FORMULA DE COMUN ACUERDO ENTRE LAS PARTES EN LOS TERMINOS DE LA CLAUSULA TERCERA DE DICHO CTO, PARA ESTABLECER EL PROGRAMA AL CUAL SE SUJETARA ESTA OBRA.

ANEXO "D"

Año Mes. Semana.							IMPORTE FASES DE OBRA
	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES	5to MES	6to MES	
FASES DE OBRA.							
DIVERSOS TRABAJOS DE REPARACIONES ELECTRICAS							120' 422,733.00
DIVERSOS TRABAJOS DE CARPINTERIA							239' 738,348.00
DIVERSOS TRABAJOS DE REPARACIONES A LOS SISTEMAS HIDRAULICOS Y SANITARIOS.							171' 599,602.00
Ejecucion Mensual	88'626,780.0	88'626,780.0	88'626,780.0	88'626,780.0	88'626,780.0	88'626,780.0	importe total = 531' 760,683.00

EL IMPORTE DE CADA CONCEPTO DE OBRA QUE DEBERA EJECUTARSE AL FINAL DE DETERMINADO PERIODO, SE CALCULARA A LA LONGITUD DE BARRA CORRESPONDIENTE.

Se firma este anexo en la CD. \_\_\_\_\_ el 25 de Diciembre de 1992

\_\_\_\_\_  
SUPERVISOR DE LOS TRABAJOS

\_\_\_\_\_  
JEFE DEPTO. DE INGRIA. CIVIL

\_\_\_\_\_  
SUPERINTENDENTE GENERAL

\_\_\_\_\_  
JEFE ADMON. DE CONTRATOS

\_\_\_\_\_  
SUPTTE. DE CONSTN Y MANTTO.

\_\_\_\_\_  
CIA. CONSTRUCTORA

**A N E X O "C"**

**PROGRAMA DE USO DEL EQUIPO**

EMPRESA PARAESTATAL

SUPTCIA. DE CONST'N. Y MANTTO.  
PROGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPO ANEXO "G"

CONTRATISTA. \_\_\_\_\_

CONTRATO No. \_\_\_\_\_

PROPIETARIO	NUMERO DE UNIDADES	NOMBRE DE LA UNIDAD	MARCA	CAPACIDAD	SERIE Y NUMERO	UBICACION ACTUAL	PERIODO DE UTILIZACION
CIA.	1	PICK UP.	FORD 81	3/4 TON.	AF-85698		180 DIAS
CIA.	1	CAMION	FAMSA 90	9 TONS.	XC-03543		20 DIAS
CIA.	1	COMPRESOR		ELECTRICO	S/N		180 DIAS
CIA.	1	TARRAJA		3" Ø	S/N		100 "
CIA.		VOLTIMETRO			S/N		120 "

ENTERADO

ELABORO

CONFORME

\_\_\_\_\_  
SUPERVISOR DE LA OBRA\_\_\_\_\_  
JEFE ADMON. DE CONTRATOS\_\_\_\_\_  
JEFE DEPTO. INGRIA. CIVIL\_\_\_\_\_  
POR LA CONTRATISTA

Vo. Bo.

\_\_\_\_\_  
POR LA EMPRESA PARAESTATAL\_\_\_\_\_  
SUPTTE. CONST'N Y MANTTO.\_\_\_\_\_  
SUPERINTENDENTE GENERAL

## B I B L I O G R A F I A

MAINTENANCE ENGINEERING HAND BOOK  
THIRD EDITION  
EDITORIAL MC. GRAW-HILL BOOK COMPANY  
LIDLEY R. HIGGINS AND L.C. MORROW

CONTROL INTEGRAL DE LA EDIFICACION  
III ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO  
EDITORIAL ESCALA  
GERMAN PUYANA

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS  
ESTRUCUTRAS ARQUITECTONICAS E INGE  
NERIA  
ENEP ARAGON 1991  
WILFREDO CRESPO PEREZ