

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

145  
ZET

FACULTAD DE INGENIERÍA

"PRESUPUESTACIÓN DE OBRAS PARA  
CONTRATOS LLAVE EN MANO"

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**I N G E N I E R O C I V I L**  
P R E S E N T A :  
**H E C T O R S I L V A S E R N A**

DIRECTOR DE TESIS: ING. VÍCTOR LUNA CASTILLO



MÉXICO, D.F.

1995

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-250/72

Señor:  
SILVA SERNA HECTOR  
Presente.

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. VICTOR LUNA CASTILLO, y que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

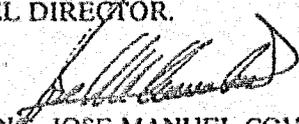
**"PRESUPUESTACION DE OBRAS PARA CONTRATOS LLAVE EN MANO"**

- I.- ANTECEDENTES
- II.- CONTRATOS DE OBRA
- III.- ORGANIZACION (PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO)
- IV.- PRESUPUESTACION
- VI.- OBRA DE MANO
- V.- CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, a 19 de Febrero de 1993.  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

pl. JMCS/RCR\*nl

*A MIS PADRES*  
LIC. JOSE SILVA CARRILLO  
M.A. CUCU SEMPA DE SILVA

*Porque en ellos he encontrado  
el amor, el apoyo y la confianza  
por haberme guiado por la difícil  
y angosta senda de la vida  
que lleva al encuentro de la luz  
de la razón y la verdad de la  
honestidad, del honor y del orgullo  
Así que este trabajo es los dedico  
especialmente a ustedes como mi  
reconocimiento y homenaje a su  
esfuerzo y dedicación diaria como  
padres.*

*Gracias papá, gracias mamá, los  
quiero mucho y los amare toda  
la vida.*

*A MIS HERMANOS:*

*Homero, Netzahualcoyotl, Horacio, Othasi,  
Palmira y Diana, son la amalgama que han  
formado mi carácter y que siempre me han  
alegrado con sus ejemplos y motivación para  
poder realizar mis ilusiones.*

*A MI FAMILIA:*

*Abuelos, tíos, primos y sobrinos  
Con cariño*

*A MIS AMIGOS*

*A EL*

*Que me brindaste su amistad*

*y afecto incondicionalmente.*

*A MI NOVIA:*

*Por su comprensión y cariño.*

*AL ING. VICTOR LUNA CASTILLO*

*Quien aportó sus conocimientos y me  
guió adecuadamente para la realización  
de esta tesis.*

*UN ESPECIAL AGRADECIMIENTO:*

*Al Ing. Ricardo Rojas Blumierubio*

*por su inapreciable motivación,  
condescendencia, apoyo y paciencia.*

*A MI MAESTRO (A):*

*Que me enseñaste y transmitiste  
tus conocimientos, consejos y  
experiencias*

*A MIS COMPAÑEROS (AS):*

*Quiénes compartieron su  
apoyo y su amistad*

*A LA FACULTAD DE INGENIERIA  
Y A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO:*

*Por habernos dado la oportunidad  
de cristalizar un sueño siempre  
deseado y entregarnos el tesoro  
más grande que pudieron darnos:  
sus enseñanzas y sabiduría.*

*A LA COMISION FEDERAL DE  
ELECTRICIDAD*

*Por haberme dado todas las facilidades  
y apoyo para la realización de este proyecto*

## CONTENIDO

	PAGINA
I. ANTECEDENTES	3
II. CONTRATOS DE OBRA	4
II.1 Formas de Contratación.	5
II.2 Aplicación de la ley de Obras Públicas.	7
II.3 Supervisión y Control del Contrato	19
II.4 Gestión de Calidad.	25
II.4.1 Organigrama del comité de calidad.	29
II.4.2 Auditoria del comité de calidad.	29
II.4.3 Funciones y responsabilidades.	29
II.4.4 Control de calidad de cada miembro del consorcio.	32
III. ORGANIZACION (PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO)	33
III.1 Planeación de la ejecución del proyecto	34
III.2 Planta de tratamiento de aguas negras y sanitarias	37
III.2.1 Descripción técnica del proceso y minibloc AP.	41
III.2.2 Descripción de la operación y el control.	47
III.3 Alcance del suministro.	48
III.3.1 Características Generales.	51
III.3.2 Instrumentación y Control.	58
III.3.3 Edificio de Control y equipo de Laboratorio.	60
III.3.4 Condiciones de Operación.	61
III.3.5 Control de Calidad.	61
III.3.6 Partes de repuesto y herramientas especiales.	64
III.3.7 Información requerida.	66
III.4 Montaje, puesta en servicio y pruebas.	67
III.4.1 Aseguramiento de la calidad.	69
III.5 Energía eléctrica provisional.	72

	PAGINA
IV. PRESUPUESTACION	73
IV.1 Formas de presupuestar una obra.	74
IV.2 Presupuesto.	74
IV.3 Programa de actividades de montos mensuales de obra y de utilización de equipo.	79
V. OBRA DE MANO	86
V.1 Salario.	86
V.1.1 Cálculo del factor de salario real.	93
V.2 Salario personal eventual para sus servicios en la obra.	94
V.3 Contrato colectivo de trabajo para obra.	99
VI. CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFIA	119

## CAPITULO I

### (ANTECEDENTES)

Tradicionalmente en nuestro país en el caso particular de las obras públicas (vías terrestres, hospitales, etc.) se ejecutan bajo esquemas de contratación a base de precios unitarios y tiempo determinado.

En los que se tienen definidos ciertos alcances o fases de un proyecto (Estructura de un edificio), ya que los proyectos ejecutivos no se tienen elaborados totalmente por lo que con este sistema no se pueden estimar los presupuestos para una obra determinada, originando descontrol en la asignación de los recursos económicos que se requieren programar y solicitar oportunamente.

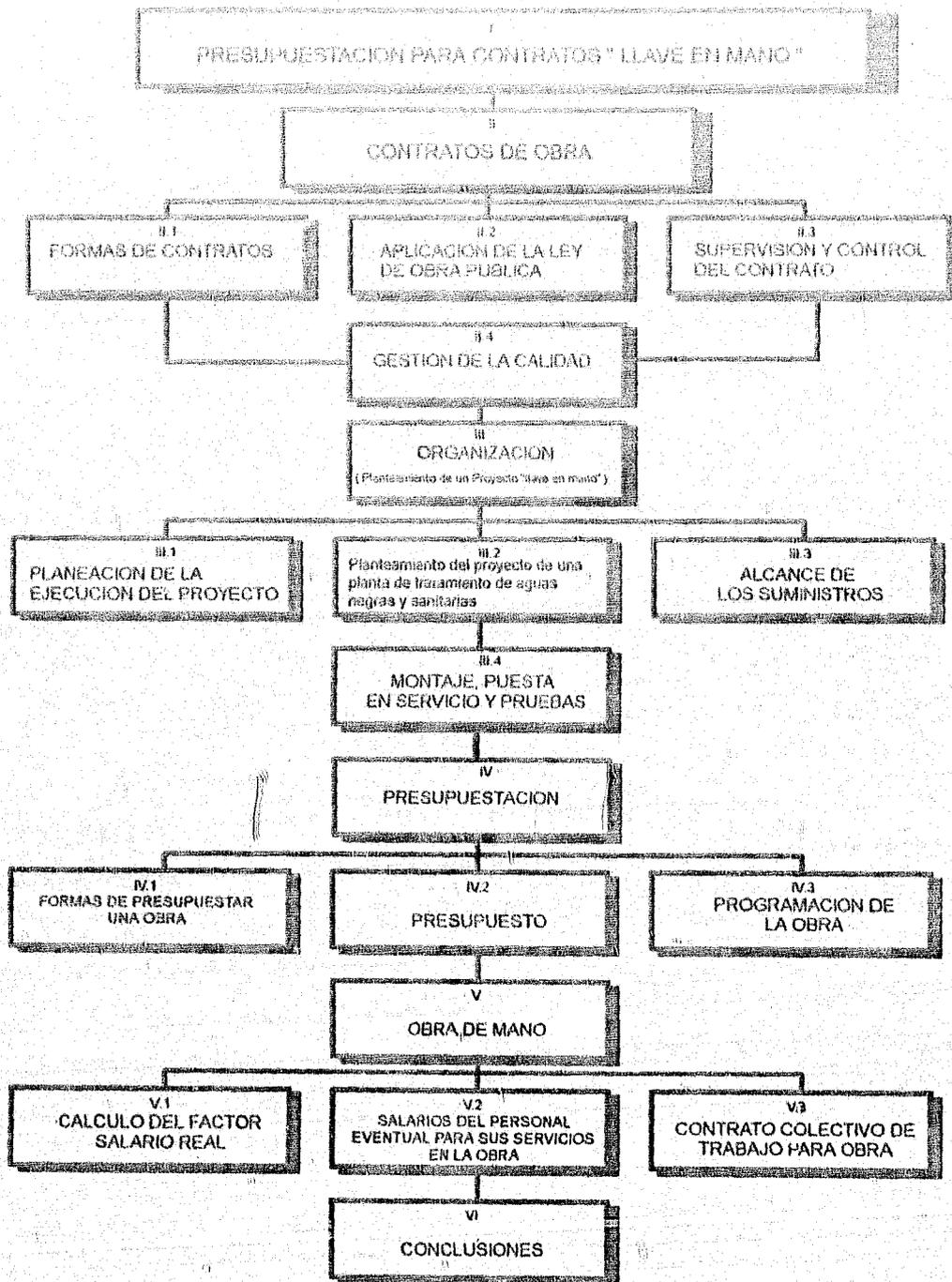
Lo anterior nos lleva frecuentemente a solicitar convenios para trabajos no incluidos en los proyectos o con excedentes en cantidades, repercutiendo en la puesta en servicio oportunamente de un bien inmueble o de una obra de infraestructura (Alumbrado, agua potable, alcantarillado, vías de comunicación).

En la actualidad, es necesario buscar otros tipos de contratación para lograr disminuir los problemas inicialmente planteados, por lo que nos enfocaremos al proyecto "LLAVE EN MANO", también llamado "PROYECTO INTEGRAL" denominado así por la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas vigente definiéndose este término como el de una obra que cubre una gama integrada de bienes y servicios requeridos para un proyecto completo: Diseño, Construcción, Fabricación, Transporte, Montaje y Puesta en servicio de un inmueble, capaz de satisfacer las necesidades de producción y/o servicio de un cliente. Se hace incapie que este tipo de obras, requiere un alto nivel de servicios y experiencia en concepto y técnicas de gerencia de proyectos. El esquema de contratación es el que propicia la ejecución de los proyectos en el mínimo tiempo posible transfiriendo a la empresa o consorcio de empresas que las realice, la responsabilidad integral de su ejecución de la ingeniería, el suministro completo del equipo y materiales en las condiciones de capacidad fijadas y de acuerdo a las garantías de calidad y rendimientos establecidos contractualmente.

Básicamente en este tipo de contratos se disminuye el tiempo de ejecución, ya que en un solo concurso se coloca prácticamente el proyecto completo, sustituyendo múltiples actividades de adquisición y contrataciones derivadas de la pulverización de los proyectos y concentrando múltiples decisiones en la ejecución bajo una sola responsabilidad.

Este sistema de contratación, es sumamente efectivo en proyectos en los que es relativamente sencillo el fijar por parte del dueño los requerimientos básicos de la instalación, ejemplo de esto son las unidades de proceso de tipo repetitivo plantas, paquete, instalación de servicios auxiliares y proyectos industriales de gran magnitud, con tecnologías bien definidas que puedan reflejarse en grandes paquetes integrados claramente definidos. Para que los proyectos " LLAVE EN MANO " sean exitosos, será necesario observar ciertos criterios generales que se refieran básicamente a:

1. La planeación de la ejecución del proyecto.
2. Los documentos del concurso.
3. La selección del contratista y otorgamiento del contrato.
4. El establecimiento de calendarios de pago.
5. El control y supervisión de la ejecución del proyecto.



## CAPITULO II

### CONTRATOS DE OBRA

Los contratos son un documento donde se señalan las bases para las relaciones entre contratante y contratista, para prestación de un servicio o llevar a cabo una obra, así como las condiciones que regularán lo concerniente a las funciones de ambas partes.

De acuerdo a la Ley de Adquisiciones y Obra Pública vigente, los contratos de obra pública contendrán como mínimo las declaraciones y estipulaciones referentes a :

- I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato.
- II. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato.
- III. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos.
- IV. Porcentajes, números y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales.
- V. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato.
- VI. Plazos, forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato.
- VII. Montos de las penas convencionales.
- VIII. Forma en que el contratista, en su caso reintegrará las cantidades que en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para contratación o durante la ejecución de la obra, para lo cual se utilizará el procedimiento establecido.

IX. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato

X. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, y

XI. En su caso, los procedimientos mediante las partes, entre sí resolverán controversias futuras y previsibles que pudieran versar sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo.

En las declaraciones se enuncian las intenciones, personalidades y capacidades de las partes

En las cláusulas se establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes.

El contrato podrá ser rescindido por el contratante, en cuyo caso deberá notificarle oportunamente su decisión y pagarle el trabajo que haya sido ejecutado; a su vez la contratista podrá rescindir contrato cuando no pueda aceptar entre otras causas, por razones técnicas o económicas, las instrucciones que reciba de la parte contratante. Toda controversia que pudiera surgir entre la contratista y la parte contratante en el curso de la ejecución de la obra, deberá ser en los límites de lo posible, resuelta por ambas partes. En caso contrario las divergencias que aparezcan con motivo de la interpretación del contrato, se resolverá por colegio arbitral, o mediante juicio civil.

## II.1 FORMAS DE CONTRATACION

Usualmente los contratos los podemos dividir en :

- a) Según su objetivo.- Estudios, Proyectos, Supervisión y Ejecución de Obras.
- b) Según la forma de pago.-A precio Alzado; A precios Unitarios; por Administración Directa.

A continuación se presenta una descripción de los tipos de contratos atendiendo a la segunda clasificación:

A) A Precio Alzado.- La remuneración a un contratista se determina por precio alzado, desde el momento en que se adjudica una obra, en los casos que éste es suficientemente preciso y definitivo. Para contratar de esta forma, la contratista estudiará por su parte el importe de cada uno de los conceptos de obra por realizar, justificando completa y detalladamente el precio alzado propuesto. La justificación del precio alzado debe incluir, los costos directos, costos indirectos, el porcentaje de utilidad y otros cargos con la claridad suficiente para que la parte contratante pueda revisarlos y aceptarlos o proponer modificaciones que discutirá con la Contratista.

Resumiendo, el contrato a precio alzado es aquél en el cual el encargado de la ejecución de la obra hace un análisis, del importe de la misma y recibe un porcentaje de dicho importe; además la contratista se compromete a entregar el trabajo en el lapso acordado, sin pretender algún cobro adicional que no tenga plena justificación, por lo anterior es recomendable incluir un determinado porcentaje del costo directo de la obra ya que todos los riesgos correrán a cargo de la contratista hasta el acto de entrega.

B) A Precios Unitarios. Esta forma de contratación puede considerarse aplicable a trabajos cuyos conceptos de obra son definibles. Los precios unitarios deberán ser propuestos por la contratista indicando en todos ellos las componentes integrantes que son: Los costos directos, costos indirectos, la utilidad y otros cargos, de tal manera que la parte contratante pueda juzgarlos y una vez revisados éstos, la remuneración que se hará a la contratista, será el resultado de multiplicar los precios unitarios por las cantidades de obra por ejecutar. De lo anterior se deduce que las cantidades de obra son únicamente un parámetro fijo. Esta forma de contratación es la más usual actualmente por llenar las condiciones ideales de reciprocidad para ambas partes, además que la contratante sabe de antemano el costo total de su obra.

C) Por Administración.- En algunas obras de ingeniería con ciertas características particulares, por consiguiente no se tiene los suficientes elementos de juicio para establecer el alcance y monto de los conceptos de obra, tanto para la parte contratante como para la parte contratista. Ante estas circunstancias se recomienda esta forma de contratación, que consiste en facturar a la parte contratante los salarios reales por honorarios del personal

retenció la lista de raya de personal obrero, el costo de los materiales y los costos horarios del equipo por emplear, así como el porcentaje de los costos indirectos y utilidad que se deriven de la ejecución de la obra. Las erogaciones citadas anteriormente, deberán ser aprobadas previamente por la contratante para la obra, los cuales se justificarán con liquidaciones, que generalmente son semanales o mensuales con las notas, facturas y recibos de entrega.

En esta forma de contratación, no hay obligación de ninguna de las partes para que el costo real sea el mismo que el presupuestado, ya que puede modificarse debido a posibles cambios del proyecto en el transcurso de la ejecución de la obra, aclarando que en obra pública no se permite este tipo de contratación con terceros.

## II. 2 APLICACIONES DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA

De acuerdo con la Ley Federal de Adquisiciones y Obra Pública, publicada el 30 de Diciembre de 1993, se hace mención de algunos aspectos contenidos en los artículos y las aplicaciones de los servicios relacionados con la obra pública.

**ARTICULO 4.-** Para los efectos de esta Ley se considera obra pública:

I. La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de bienes inmuebles.

II. Los servicios relacionados con la misma, incluidos los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consultorías especializadas; La dirección o supervisión de la ejecución de las obras; Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir ó incrementar la eficiencia de las instalaciones cuando el costo de éstas sea superior al de los bienes muebles que deben adquirirse; y, los trabajos de exploración, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros que se encuentren el subsuelo.

III. Los proyectos integrales que comprendan desde el diseño de la obra hasta su terminación total.

IV. Los trabajos de explotación, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas, mejoramiento del suelo, subsuelo, desmontes extracción, y, aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentran en el suelo o el subsuelo.

V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directas o indirectamente en la explotación de recursos.

**ARTICULO 27.-** En la obra pública cuya ejecución rebase el ejercicio presupuestal, deberá determinarse tanto el total como el relativo a los ejercicios de que se trate; en la formulación de los presupuestos de los ejercicios subsecuentes se atenderá a los costos que, en su momento, se encuentren vigentes. Igual obligación será aplicable, en lo conducente, tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios.

Para los efectos de éste artículo, las dependencias y entidades observarán lo dispuesto en el artículo 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal.

### **TITULO TERCERO DE LOS PROCEDIMIENTOS Y LOS CONTRATOS**

**ARTICULO 28.-** Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan:

- A. Por licitación pública, y
- B. Por invitación restringida, la que comprenderá:
  - I. La invitación y cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, y
  - II. La adjudicación directa.

**ARTICULO 29** - Las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, solamente cuando se cuente con saldo disponible, dentro de su presupuesto aprobado, en la partida correspondiente.

En casos excepcionales y previa autorización de la Secretaría, las dependencias y entidades podrán convocar sin contar con saldo disponible en su presupuesto.

Tratándose de obra Pública, además se requerirá contar con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el programa de ejecución y, en su caso, el programa de suministro.

Los servidores públicos que autoricen actos en contravención a lo dispuesto en este artículo, se harán acreedores a las sanciones que resulten aplicables.

**ARTICULO 30** - Las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública, por regla general, se adjudicarán a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que serán abiertos públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y de más circunstancias pertinentes, de acuerdo a lo que establece la presente Ley.

**ARTICULO 31** - Las licitaciones públicas podrán ser:

**A) Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios:**

**I.** Nacionales, cuando únicamente pueden participar personas de nacionalidad mexicana y los bienes a adquirir cuenten por lo menos con un cincuenta por ciento de contenido nacional. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante reglas de carácter general Establecerá los casos en que no será exigible el porcentaje mencionado, así como un procedimiento expedito para determinar el grado de integración nacional de los bienes que se oferten, para lo cual tomarán en cuenta la opinión de la Secretaría y la Contraloría; o

II. Internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjera y los bienes a adquirir sean de origen nacional o extranjero

III. Tratándose de obras públicas nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana o internacionales

Sólomente se realizarán licitaciones de carácter internacional, cuando ello resulte obligatorio conforme a lo establecido en Tratados, cuando previa investigación de mercado que realice la dependencia o entidad convocante, no existe oferta en cantidad o calidad de proveedores nacionales o los contratistas nacionales no cuenta con la capacidad para la ejecución de obra de que se trate; cuando sea conveniente en términos de precio; o bien, cuando ello sea obligatorio en adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública financiados con créditos externos otorgados al Gobierno Federal y con su aval

Podrá negarse la participación de proveedores o contratistas extranjeros en licitaciones internacionales, cuando con el país del cual sean nacionales no se tenga celebrado un Tratado o ese país no conceda un trato recíproco a los proveedores o contratistas o a los bienes y servicios mexicanos.

**ARTICULO 38.-** Quienes participen en las licitaciones o celebren los contratos a que se refiere esta Ley, deberán garantizar:

I. La seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública. La convocante conservará en custodia las garantías de que se trate hasta la fecha del fallo, en que serán devueltas los licitantes salvo la de aquél a quién se hubiere adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el proveedor o contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.

II. Los anticipos que, en su caso, reciban Esta garantía deberá constituirse por la totalidad del momento del anticipo, y

III. El cumplimiento de los contratos.

## Capítulo II

### De los procedimientos y Contratos de Adquisiciones, Arrendamientos y servicios

**ARTICULO 45.-** El acto de presentación y apertura de proposiciones, en el que podrán participar los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de licitación, se llevará a cabo en dos etapas, conforme a lo siguiente:

I. En la primera etapa, los licitantes entregarán sus proposiciones en sobres cerrados en forma inviolable; Se procederá a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos, las que serán devueltas a la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación.

II. Los participantes rubricarán todas las propuestas técnicas presentadas. En caso de que la apertura de las proposiciones económicas no se realice en la misma fecha, los sobres que las contengan serán firmados por los licitantes y los servidores públicos de la dependencia o entidad presentes, y quedarán en custodia de ésta,

III. En la segunda etapa, se procederá a la la apertura de las propuestas económicas de los licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieran sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas, y se dará lectura en voz alta al importe de las propuestas que contengan los documentos y cubran los requisitos exigidos.

IV. En caso de que el fallo de la licitación no se realice en la misma fecha, dos proveedores, por lo menos, y los servidores públicos de la convocante presentes, firmarán las proposiciones económicas aceptadas. La dependencia o entidad señalará fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, el que deberá quedar comprendido dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio de la primera

gracia, y podrá diferirse por una sola vez, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de veinte días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente.

V En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en las etapas de presentación y apertura de proposiciones. En sustitución de esta junta, las dependencias o entidades podrán optar por comunicar por escrito el fallo de la licitación a cada uno de los licitantes,

VI En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, las dependencias o entidades proporcionarán por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta en su caso, no fué elegida; Asimismo, se levantará el acta de fallo de la licitación, que firmarán los participantes, a quienes se entregará copia de la misma. El fallo de la licitación de ser el caso, se hará constar en el acta que se refiere a la fracción siguiente,

VII La dependencia o entidad levantará acta de las dos etapas del acto de presentación y apertura de proposiciones, en las que se hará constar las propuestas aceptadas, sus importes, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron; el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma.

#### **De los procedimientos y Contratos de Obra Pública.**

**ARTICULO 56.** - Las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por contrato o administración directa

**ARTICULO 57.** - Para los efectos de ésta Ley, los contratos de obra pública podrán ser de dos tipos:

I. Sobre la base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado, o

II. A precio alzado, en cuyo caso del monto de la remuneración o pago total fijo que debe cubrirse al contratista será por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido. Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desligados por actividades principales.

Los contratos de éste tipo no podrán ser modificados en monto o plazo ni estarán sujetos a ajustes de costos.

Los contratos que contemplan proyectos integrales se celebrarán a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar las modalidades de contratación que tiendan a garantizar el Estado las mejores condiciones en ejecución de la obra, siempre que con ello no se desvirtúe el tipo de contrato con que se haya licitado.

**ARTICULO 61.-** Los contratos de obra pública contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a:

- I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato.
- II. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato.
- III. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos.
- IV. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales.
- V. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato.
- VI. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos.

VII. Montos de las penas convencionales.

VIII. Forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para la contratación o durante la ejecución de la obra, para la cual se utilizará el procedimiento establecido en el segundo párrafo del artículo 69.

IX. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia ó entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato.

X. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, y

XI. En su caso, los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán controversias futuras y previsibles que pudieren versar sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo.

**ARTICULO 62.-** La adjudicación del contrato obligará a la dependencia o entidad y a la persona en quien hubiere recaído dicha adjudicación o formalizar el documento relativo, dentro de los treinta días naturales siguientes al de la adjudicación.

Si el interesado no firmare el contrato perderá a favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado y la dependencia ó entidad podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, de conformidad con lo aceptado en el dictámen a que se refiere el artículo 59, y así sucesivamente en caso de que éste último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento.

Si la dependencia ó entidad no firmare el contrato respectivo, el contratista, sin incurrir en responsabilidad podrá determinar no ejecutar la obra. En este supuesto, la dependencia o entidad liberará la garantía otorgada por el sostenimiento de su proposición y cubrirá los

gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que estos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación que se trate.

El contratista a quien se adjudique el contrato, no podrá ejecutar la obra por otro, pero, con autorización previa de la dependencia o entidad de que se trate, podrá hacerlo respecto de partes de la obra o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra. Esta autorización previa no se requerirá cuando la dependencia o entidad señalen específicamente en las bases de la licitación, las partes de la obra que podrán ser objeto de subcontratación. En todo caso, el contratista seguirá siendo el único responsable de la ejecución de la obra ante la dependencia o entidad.

Las empresas con quienes se contrate la realización de obras públicas, adquisiciones y servicios, podrán presentar conjuntamente proposiciones en las correspondientes licitaciones, sin necesidad de constituir una nueva sociedad, siempre que, para tales efectos al celebrar el contrato respectivo, se establezca con precisión la satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de la obra, que cada empresa se obligará a ejecutar, así como la manera en que su caso se exigirá el cumplimiento de las obligaciones.

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de obra pública no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones sobre trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad que se trate.

**ARTICULO 76.-** El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, así como las disposiciones establecidas al efecto por la dependencia o entidad contratante las responsabilidades, y los daños y perjuicios que resulten por su inobservancia, será a cargo del contratista.

ARTICULO 77.- Cumplidos los requisitos establecidos en el artículo 29, las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistente en maquinaria, equipo de construcción y personal técnico que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos, y podrán según el caso:

I. Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiere, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;

II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario que se requieran. En la ejecución de la obra por administración directa no podrán participar terceros como contratistas, independientemente de las modalidades que éstos adopten.

ARTICULO 81.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través de un procedimiento de invitación restringida, cuando:

I. El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, titularidad de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;

II. Peligro o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, como consecuencias de desastres producidos por fenómenos naturales, por casos fortuitos o de fuerza mayor, o existen circunstancias que pueden provocar pérdidas o costos adicionales importantes;

III. Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al proveedor o contratista. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiese resultado ganadora no sea superior al diez por ciento, y

IV. Se realicen dos licitaciones públicas sin que ambas se hubieran recibido proposiciones solventes.

ARTICULO 82.- Las dependencias y entidades bajo su responsabilidad podrán llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través del procedimiento de invitación cuando menos tres proveedores o contratista según corresponda, o por adjudicación directa cuando el importe de cada operación no exceda los montos máximos que al efecto se establecerá en los presupuestos de Egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, siempre que las operaciones no se fraccionen para quedar comprendidas en este supuesto de excepción a la licitación pública. En materia de adquisiciones y arrendamientos y servicios, se invitará a personas cuyas actividades comerciales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse.

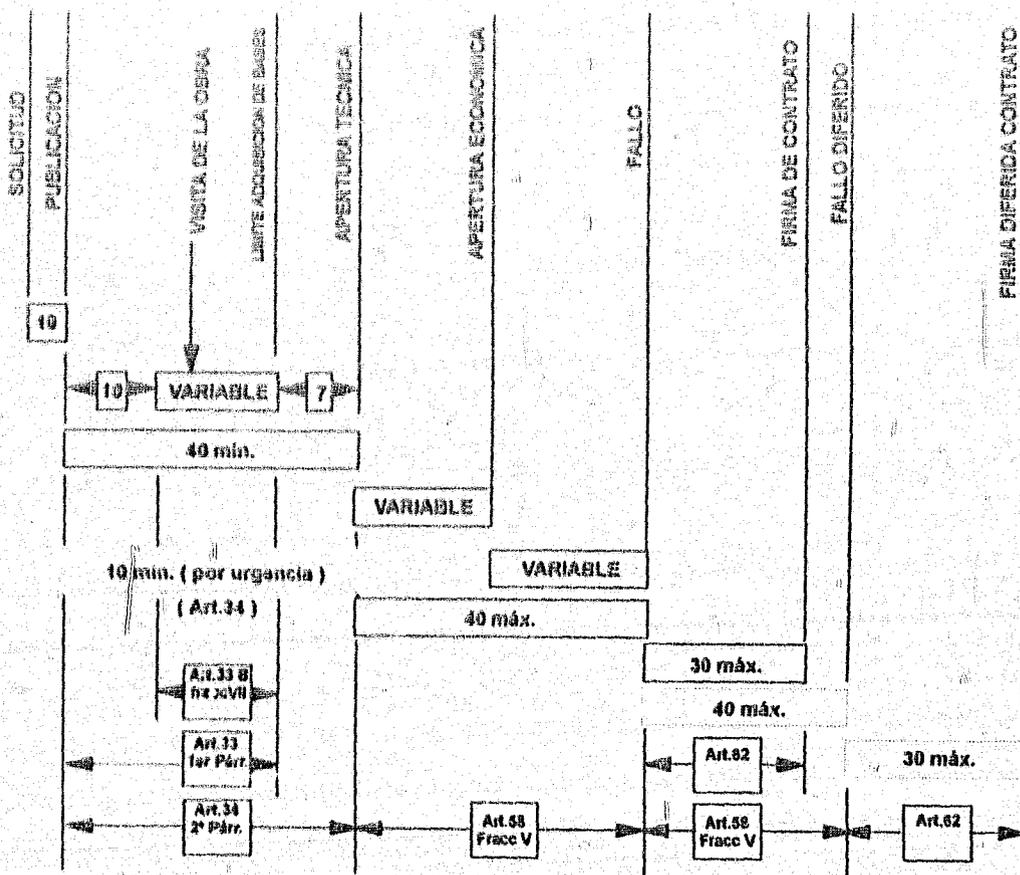
La suma de las operaciones que se realicen al amparo de este artículo no podrán exceder del veinte por ciento de su volumen anual de adquisiciones, arrendamientos y servicios autorizado o, tratándose de obra pública, del veinte por ciento de la inversión total física autorizada para cada ejercicio fiscal.

En casos excepcionales, las operaciones previstas en este artículo podrán exceder el porcentaje indicado, siempre que las mismas sean aprobadas previamente, de manera indelegable y bajo su estricta responsabilidad, por el titular de la dependencia o por el órgano de gobierno de la entidad, y que sean registradas detalladamente en el informe a que se refiere el artículo 80.

En materia de obra pública, la autorización del titular de la dependencia o entidad será específica para cada obra.

Los montos previstos en los presupuestos de egresos de la federación y en el del gobierno del Distrito Federal para adquisiciones, arrendamientos y servicios, serán aplicables a los contratos de servicios relacionados con la obra pública.

PROCESO DE LICITACION DE OBRAS PUBLICAS  
 CONFORME A LA NORMATIVIDAD DE LA LEY  
 DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS



### 11.3 SUPERVISION Y CONTROL DEL CONTRATO

La supervisión y control de un contrato sea llave en mano o de cualquier otro tipo, se considera englobada dentro de las funciones que una Gerencia de Proyecto pueda tener desde la etapa previa de la concepción del mismo, hasta la contratación y seguimiento durante la construcción de un proyecto. Se tratan aspectos generales, y se particulariza especificando lo más ampliamente posible, las responsabilidades y los alcances que puede tener una Gerencia de Proyecto, como agente técnico del propietario, para coadyuvar con el contratista, agilizar la construcción y eliminar conflictos potenciales; el aseguramiento de la calidad es considerada una función relevante de la Gerencia de Proyecto.

#### **Generalidades:**

El tema de supervisión y control del contrato, corresponde en el sentido más amplio al de la Gerencia de Proyecto, la cual incluye una serie de responsabilidades, que como representante de los intereses del propietario, la Gerencia de Proyecto, encara, con el objetivo fundamental de hacer cumplir las obligaciones que contractualmente tiene el constructor, de manera que su cumplimiento conlleve además, el aseguramiento de la calidad, tanto de los materiales y equipo permanente que requiera el proyecto, como de la mano de obra empleada en la ejecución y la seguridad para los trabajadores en general.

La necesidad de tener una Gerencia de Proyecto, ha sido identificada desde hace mucho tiempo; de hecho en las obras, el papel del Ingeniero en muchos casos involucra a una Gerencia de Proyecto, ampliando los alcances, de manera de abarcar el diseño e ingeniería requerida para tener un proyecto ejecutivo.

Sin embargo, el concepto de Gerencia de Proyecto toma auge en la forma que hoy lo entendemos, a partir de 1970, siendo ahora esta, una parte muy importante que el propietario tiene, para asegurarse de que la calidad está dentro de normas previamente establecidas y de que se estará controlando el proyecto y coadyuvando con el constructor, en beneficio de sus intereses.

En rigor, los servicios de la Gerencia de Proyecto comprenden un variado menú, de manera que los propietarios puedan determinar la combinación de estos, que mejor contribuya a sus requerimientos.

En su forma más pura, la Gerencia de Proyecto es una organización que actúa como agente del propietario y con este papel la Gerencia de Proyectos, no está envuelta en otras funciones inherentes al proyecto, como son las de proveer servicios de diseño o de construcción, con sus propias fuerzas. De este modo la Gerencia de Proyectos, funciona como un miembro del equipo de proyecto formado por el Ingeniero, el constructor y el propietario. Todos los contratos para el diseño, construcción, etc., se firman directamente con el propietario, pero la Gerencia de Proyecto coordina y enlaza a la firma de diseño y al constructor con el propietario y ejerce sus funciones aún antes del inicio de la construcción.

Puede haber desde luego, variantes muy importantes en este esquema y la principal y la más usada es una combinación en la cual, el propietario absorbe todas o algunas de las responsabilidades de la Gerencia de Proyecto, de acuerdo a las capacidades que tiene dentro de su propia organización; y sólo cuando estas son excedidas por los requerimientos del proyecto, contrata servicios específicos de una firma de la Gerencia de Proyecto; debe observarse, sin embargo, que en cualquiera de estos dos últimos casos, la ausencia en toda o en parte de una firma de Gerencia de Proyecto, impide que el propietario se beneficie, de alguna de las principales ventajas que representa el que una firma de Gerencia de Proyecto, agrupa mediante la experiencia y capacidad de su personal directivo y técnico, los siguientes atributos.

- 1. Equilibrio y objetividad en la generación de alternativas para toma de decisiones.**
- 2. Familiaridad absoluta con la práctica común de la industria de la construcción.**
- 3. Transferencia de tecnología derivada de la intervención en otros tipos de proyectos.**
- 4. Posibilidad de usar recursos humanos de excelencia en plan temporal.**

Parece difícil que si no se tiene un volumen adecuado de construcción anual de diversos tipos, un propietario pueda desarrollar internamente, un equipo con las características de una Gerencia de Proyecto, además de los potenciales conflictos que se pueden presentar, si no se tiene una agencia independiente para dar información y sugerencias confiables y oportunas.

Los servicios que una Gerencia de proyecto puede proporcionar, cubren todo el espectro de la concepción, puesta en marcha y operación, durante el período de validez de las garantías estipuladas en los contratos, de acuerdo con las fases usuales:

1. Prediseño
2. Diseño
3. Construcción
4. Puesta en Marcha
5. Operación durante la validez de las garantías.

En los dos primeros casos, la Gerencia de Proyecto, puede aportar experiencias y organizar grupos interdisciplinarios, logrando mediante la ingeniería del valor, ahorros importantes para el propietario. En la fase de la construcción, la Gerencia de Proyecto lleva a cabo, acentuándolos, los mismos servicios en cuanto a control y supervisión que el contratista general desarrolla para su propio beneficio, pero en este caso los reorienta en beneficio del propietario.

Y en las últimas fases, generalmente hasta un año después de la operación, cuando éste sea el caso, la Gerencia de Proyecto, vigila la correcta operación y el substancial cumplimiento de las garantías otorgadas.

Las funciones que generalmente tiene una Gerencia de Proyectos son:

**Control del Costo:** Durante el proceso de diseño, la Gerencia de Proyecto, puede llevar a cabo diversas pre-estimaciones del costo y de esta manera, afinar el presupuesto final o presupuesto base. Puede también analizar diversas propuestas y evaluar si sus montos responden a lo que dicta el mercado y la experiencia. El presupuesto aprobado de la obra, debe controlarse de acuerdo al flujo de efectivo del proyecto, atendiendo a la optimización de los recursos.

Ingeniería de Valor: La Gerencia de Proyecto puede convocar a juntas interdisciplinarias con expertos, que critiquen constructivamente el diseño y los procedimientos constructivos, con miras a reducir el costo.

Toma de Decisiones: Con el objeto de disminuir el riesgo de tomar decisiones unilaterales, la participación de una Gerencia de Proyecto, es una ayuda eficaz en la generación de alternativas, evaluación de riesgos y en la información de la Alta Dirección para la toma racional de Decisiones.

Manejo del Programa: Esta es una función generalmente fundamental de la Gerencia de Proyecto, mediante la cual debe darse información para la toma de decisiones y señalar las tendencias en cuanto a cumplimiento de fechas clave en el programa maestro, especificando de preferencia los rangos de probabilidades de ocurrencia de los eventos clave, con respecto al tiempo.

Información: La documentación del proyecto, con excepción del diseño, es una labor de la Gerencia de Proyecto; la Gerencia de Proyecto, debe diseñar un sistema de información, que le permita al contratista contar con los datos que requiere oportunamente para la construcción y tener al propietario debidamente informado con la frecuencia requerida y a los niveles deseados, de los avances y reportes sobre el comportamiento en general del proyecto. El sistema de información debe basarse en el uso de paquetes de programación computarizados que sean compatibles con los sistemas del propietario.

El Sistema de información debe considerar la posibilidad de hacer uso de archivos electrónicos que permitan que la Gerencia de proyecto, bajo sus propios medios, o bajo la recopilación debidamente controlada de la información producida por el contratista, tenga actualizada una base de planos "tal como quedo construido", que permitan hacer el seguimiento, de las ordenes de cambio y de la aceptación y entrega final para operación, de los diferentes sistemas que componen el proyecto, y que constituirán una invaluable documentación para el futuro. Este archivo debe ser manejado y entregado al grupo de aseguramiento de calidad del propietario.

Manejo de Riesgo En este capítulo, se debe considerar que la incertidumbre y el riesgo son factores comunes y naturales en todo proyecto. En rigor, no se puede determinar en un sentido matemático, ni el costo ni el tiempo de ejecución de una obra, pero sí se puede contar con una razonable distribución de probabilidades, para la ocurrencia de diversos valores de ambos y especificar oportunamente tendencias que permitan tomar decisiones, tanto financieras como operativas de manera de no salirse de ciertos rangos preestablecidos, en este sentido la Gerencia de Proyecto puede diseñar modelos probabilísticos de tipo heurístico y bayesiano, que permitan contender con este tipo de incertidumbre. También la Gerencia de Proyecto, debe identificar otro tipo de riesgos, que puedan repercutir en el costo del proyecto y que debidamente calculados, los pueda afrontar el propietario, pues su tranapaso al constructor es muy costoso, aunque necesario si no se cuenta con su identificación, para establecer toda una estrategia de manejo del riesgo.

Manejo de Contrato: En este renglón la Gerencia de Proyecto, puede intervenir desde la etapa de la evaluación, selección de consultores, contratistas, proveedores, etc., y asesorar en el diseño de los contratos que se firmen, para después supervisar el debido cumplimiento de las obligaciones que se pacten por parte del contratista e intervenir con conocimiento de causa, en cualquier arbitraje que pudiera eventualmente presentarse, a pesar de la función de la Gerencia de Proyecto debiera ser precisamente que esto último no ocurra, dado que como agente del propietario y con las facultades de decisión que debe tener, la Gerencia de Proyecto tratará de evitar que esto pueda suceder, tratando de resolver de antemano los conflictos que pudieran presentarse.

Debe decirse que el manejo del contrato, engloba naturalmente todas las funciones de una Gerencia de Proyecto, dado que dicho contrato es el marco legal fundamental, dentro del cual se desarrollan las actividades de los tres actores principales: el propietario, el contratista y el gerente de proyecto. La supervisión del contrato, lleva consigo entonces, el cumplimiento cabal de la mayoría de los puntos que han sido tratados; sin embargo, pueden existir y así sucede generalmente, cláusulas especiales que conlleven a un trabajo específico por parte de la

Gerencia de Proyecto. Por eso de manera general, la Gerencia de Proyecto debe hacer el seguimiento estrecho a lo largo de la etapa de la construcción, de las cláusulas que pueden ser aplicables y que por la complejidad inherente de las obras, algunas veces se escapa del alcance de los involucrados, lo cual puede ser factor de conflictos que deban evitarse.

Manejo de la Calidad: El aseguramiento y control de la calidad, forman parte de un proceso que se origina a raíz de la construcción de plantas nucleoelectricas y que se ha propagado a la industria de la construcción en general, buscando no solamente el control de la calidad de los materiales y equipo permanentes usados en las obras, sino la calidad misma del sistema constructivo. Este es un concepto que requiere un cambio de mentalidad, tanto del constructor como del supervisor, del propietario y de su representante en la obra.

Los programas de aseguramiento de calidad, no solamente deben ser documentos que representen compromisos, procedimientos y llenado de formas típicas; sino que deben formar personal de campo y de inspección, que tenga la conciencia de la calidad, como una forma personal de pensar y por ende de actuar y que lo lleven a cumplir estrictamente, con las normas de calidad especificadas y que no son siempre las mismas en todos los proyectos.

La Gerencia de Proyecto, contando con su propio programa de aseguramiento de calidad, deben realizar auditorias periódicas, tanto generales como de detalle, para lograr la meta de que las inconformidades sobre los procesos constructivos, ó la calidad de los materiales empleados, se disminuyan dramáticamente, a medida que avanzan las diferentes etapas de la obra. La documentación profesionalmente registrada, constituye un documento de gran importancia, tanto para el futuro mantenimiento y operación de las obras, como para la preparación del futuro personal especializado.

Servicios Especiales de Contratación. En algunos casos, la Gerencia de Proyecto, con sus propias fuerzas o acudiendo a terceros, deberá estar dispuesta a resolver de manera directa, cualquier problema derivado de la falta de cumplimiento del contratista, y si así lo especifica el contrato correspondiente, acudir oportunamente a subsistir al mismo, o llevar a cabo alguna obra especial que requiera una solución pronta; lo mismo puede decirse con respecto

a los servicios de diseño, por lo que la Gerencia de Proyecto, debe ser capaz de coordinar a otros especialistas, para la resolución de este tipo de problemas.

Todo lo anterior, implica que las actividades genéricas de una Gerencia de Proyecto, son las de administrar, asesorar, apoyar, presupuestar, revisar, consultar, coordinar, documentar, estimar, evaluar, facilitar, administrar, planear, reportar y programar, empleando para ello las técnicas más modernas de planeación y control y poniendo en ello su mejor esfuerzo y profesionalismo.

Con respecto al tema específico de este capítulo, sobre la supervisión y control de contratos llave en mano, considero que es válido en general, todo lo que hasta ahora se ha presentado, como un resumen de lo que ya todos conocemos sobre lo que debe hacerse, para la supervisión y control de cualquier contrato. Los contratos llave en mano, no constituyen sin embargo, modelos tipo, sino que puede decirse, que son diseñados a la medida del cliente, pero en cualquier caso entrañan conflictos potenciales, sobre todo en lo que se refiere al aseguramiento de la calidad; por lo que el cliente, debe reservarse el derecho de supervisar cercanamente y con todos los medios a su alcance, los procesos constructivos para que, sin menoscabo de la responsabilidad contractual del contratista, en cuanto a las garantías y el cumplimiento de las especificaciones técnicas que contempla el contrato, el cliente puede estar razonablemente convencido, de que no existirán vicios ocultos en la obra que finalmente le será entregada para su operación; en este tipo de contratos, algunas de las funciones de la Gerencia de Proyecto, pueden ser irrelevantes, como por ejemplo la ejecución o aprobación de estimaciones para su cobro, la aplicación correcta de los anticipos, los escalamientos que pudieran presentarse, etc, etc., aunque todo esto depende finalmente, de la naturaleza del contrato llave en mano que se haya firmado y de los servicios de la Gerencia de Proyecto, que se hayan contratado.

#### **II.4 GESTION DE CALIDAD**

En todo el proceso constructivo deberá vigilarse que se cumpla con el costo, oportunidad y calidad planeada para obtener los resultados y ofrecer así a quien será el dueño, un producto confiable que cumpla con lo especificado.

Al establecer e iniciarse la construcción para cualquier institución, bajo la modalidad "Llave en Mano" en la que el poseedor del contrato se responsabiliza del diseño, fabricación, suministro del equipo, construcción, pruebas y puesta en servicio, por lo tanto de la oportunidad y calidad de su compromiso, la Gerencia de Construcción de Proyectos establece un plan de trabajos de obra, así como la calidad de la misma.

Es de todos conocido que nuestras funciones deben ser desarrolladas con calidad y, para tal fin, debemos establecer por escrito los requisitos de calidad que regirán en nuestras labores.

Para lograr establecer los requisitos de calidad que gobernarán los trabajos de construcción, se han revisado las especificaciones y normas de calidad existentes generadas por diversas organizaciones tales como:

<b>NOM</b>	<b>Normas Oficiales Mexicanas.</b>
<b>ANSI</b>	<b>American National Standard Institute.</b>
<b>ASME</b>	<b>American Society for Quality Control</b>
<b>ASQC</b>	<b>American Society Of Mechanical Engineers. International Organization</b>
<b>OFR</b>	<b>Code Of Federal Regulation, etc..</b>

y los requisitos aplicables a dichas actividades se han trasladado a los contratos.

Dichas normas son una herramienta fundamental para lograr los trabajos de construcción y sean realizados de acuerdo con el desarrollo e implantación del programa de aseguramiento de calidad.

El programa tiene por objetivo el establecer las políticas de calidad que normarán en los trabajos de construcción y estará complementado por los procedimientos operativos necesarios para llevar a cabo todas las actividades relacionadas con la calidad.

El programa de calidad contempla las funciones y responsabilidades del personal que participa en el proceso constructivo, la manera en la que se organiza dicho personal, las

líneas de autoridad y comunicación entre las áreas y la forma mediante la cual ejecutaremos la calidad.

Apoiados en los conceptos anteriores y seguros que en todos los contratos "Llave en Mano" existe el firme propósito y deseo de realizar las obras con calidad, la Gerencia de Construcción de Proyectos, ha promovido y exigido que se establezcan los controles de calidad necesarios, así como la organización que se requiere para el cabal cumplimiento. Para constatar lo anterior, también ha promovido y exigido se establezcan los manuales del sistema de aseguramiento de calidad así como la organización adecuada para su aplicación.

Por ser parte integral del proceso constructivo en el que se deberá obtener un producto con calidad, se ha promovido se establezcan los procedimientos constructivos de tal forma que en ellos se consideren con claridad los controles que se aplicarán, así mismo, planes de trabajo, programas, higiene y seguridad para el personal que desarrolla el trabajo.

El equipo a utilizar durante el proceso constructivo deberá ser el adecuado y en condiciones óptimas, ya que de él dependerá que se obtengan los concretos o las maniobras, compactaciones, etc., de alta calidad, razón por la cual se ha aplicado especial atención en evaluar y vigilar que éstos estén y se mantengan en óptimas condiciones.

La organización, el equipo técnico, el personal obrero, la herramienta, todo lo que participa en el proceso constructivo es parte de la calidad de la obra y por lo tanto susceptible de evaluarse y promover sea adecuado en calidad y cantidad razón por la cual se incluye en las auditorías que se hacen al proceso.

Los resultados que se han obtenido a la fecha nos indican que llevamos el rumbo correcto, puesto que la calidad de las obras en proceso es buena con la ventaja de que el trabajo se hace a tiempo y una sola vez con la consecuente ganancia en el desarrollo del programa de construcción.

La Gerencia de Construcción de Proyectos, asegura lo anterior, ya que mantiene una vigilancia constante en las actividades de construcción mediante un programa permanente de auditorías de calidad.

El objetivo de realizar auditorías es el de verificar que el sistema de calidad del consorcio está implantado efectivamente y a través de las mismas, asesorarlo cuando se detecten deficiencias en el sistema.

Los resultados de las auditorías han sido satisfactorios, lo que demuestra que el consorcio está colaborando con la Gerencia para entregar una obra con la calidad solicitada.

Como complemento del programa de auditorías, se realizan seguimientos a las deficiencias detectadas en los trabajos de construcción para asegurar su cierre satisfactoria y oportunamente.

El establecimiento de controles adecuados de calidad por parte del constructor y el manual del sistema de aseguramiento de calidad por parte del consorcio, así como la organización adecuada para que se le implanten y vigilen, permiten un desarrollo constante de los programas de construcción sin pérdidas de tiempo y costos innecesarios. Por su parte la Institución impulsa y vigila su implantación e interviene constantemente en el desarrollo de los trabajos con la idea de ser preventiva y evitar se realicen trabajos que posteriormente tendrán que corregirse o suspenderlos por no cumplir con la calidad especificada y comprometida.

Estamos seguros que al cumplir con los requisitos de calidad incorporados en los diferentes documentos contractuales que regulan los trabajos de construcción, los resultados tendrán la calidad por todos esperada.

En virtud de que la efectividad del programa de aseguramiento de calidad depende en gran medida de los individuos responsables de cumplirlo, exhorto a todos los individuos a trabajar en forma planeada y documentada para lograr establecer el programa de aseguramiento de calidad y cumplir con lo establecido en él.

#### II.4.1 ORGANIGRAMA DEL COMITÉ DE CALIDAD

##### ESTABLECIMIENTO

Para asegurar que los requisitos de este manual se apliquen y mantengan en vigor, el Consorcio establece un Comité de Calidad, quien supervisará y vigilará el cumplimiento de las políticas y directrices establecidas.

El Comité de Calidad está constituido por un representante de cada miembro del Consorcio y/p departamento de construcción.

Está presidido por un representante del Consorcio en el sitio o su representante designado.

#### II.4.2 AUDITORIA DEL COMITÉ DE CALIDAD.

El Comité de Calidad posee la autoridad necesaria para intervenir en todos los problemas de Calidad en la Obra.

Las direcciones en la obra de cada empresa del Consorcio aseguran que sus propios servicios de construcción deben seguir imperativamente las decisiones del Comité de Calidad.

#### II.4.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

La organización de todo el personal encargado de administrar, desarrollar y supervisar las actividades que afectan la calidad debe ser definida; y otorgar la autoridad suficiente, para:

- Iniciar acciones para prevenir ocurrencia de no conformidad.
- Identificar y registrar cualquier problema de calidad.
- Iniciar, recomendar o promover soluciones.
- Limitar, detener o controlar el desarrollo a un proceso hasta que sea corregida la condición insatisfactoria.

El Comité de Calidad tiene por objetivo

- Verificar que cada miembro del Consorcio tenga establecido un sistema de control de calidad de acuerdo al Contrato.
- Verificar que cada miembro del Consorcio aplique su sistema de Control de Calidad.
- Verificar que cada miembro del Consorcio inicie acciones para prevenir la no ocurrencia de estados no conformes con los requisitos especificados.
- Vigilar que se realicen las inspecciones suficientes con el personal suficiente y capacitado para obtener la calidad.
- Verificar que cada miembro del Consorcio identifique y registre cualquier problema relevante de calidad
- Verificar que cada miembro del Consorcio prevea soluciones a través de procedimientos.
- Verificar que cada miembro del Consorcio aplique y dé seguimiento a las soluciones aprobadas.
- En el Comité de Calidad, existe o existirá un responsable por cada parte de la construcción ( obra Civil, Estructura Metálica, Caldera, Mecánica, Eléctrica y Turbina )
- Es responsabilidad de cada miembro del Comité de Calidad cubrir el conjunto de la especialidad concerniente.
- El Presidente del Comité de Calidad interviene igualmente en cada especialidad.
- Según los problemas de Calidad pendientes los miembros integrantes del Comité por éste problema y en relación a su especialidad, dan y eligen la solución a seguir..

- El alcance de las funciones del Comité es únicamente para las obras de construcción (obras en campo). Cabe hacer notar que la fabricación no forma parte del alcance del Comité.

#### **FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE CALIDAD**

El Comité de Control de Calidad se reunirá cada mes en junta ordinaria para revisar los sistemas de Control de Calidad de los miembros del Consorcio y verificar la buena aplicación del sistema de calidad para cada miembro del Consorcio y del funcionamiento eficaz del Comité de Calidad.

Los miembros del Comité de Calidad verificarán por medio de inspecciones, control de documentos, su aplicación en la obra, y/o medio adecuado para mejorar y controlar la calidad de la obra.

Los procedimientos de Construcción deberán ser:

- Elaborados por cada miembro del Consorcio; revisados y aprobados por cada miembro del Consorcio para la obra que le corresponde.
- Revisados y certificados por el Comité de Calidad antes de entregar a la contratante.

El Comité de Calidad a través de su representante elaborará y presentará a la contratante un Informe de Calidad con períodos mensuales que muestre el estado de cumplimiento de cada miembro del Consorcio a las directrices y políticas indicadas en este Manual de Calidad con referencia a los criterios de Calidad establecidos.

#### 11.14 CONTROL DE CALIDAD DE CADA MIEMBRO DEL CONSORCIO.

Cada miembro del Consorcio es responsable del Control de Calidad de la obra que le corresponde, debiendo definir la organización, responsabilidades e interacciones de todo el personal encargado de:

- Identificar problemas de Calidad.
- Iniciar, recomendar o proporcionar soluciones a través de los canales de comunicaciones establecidas.
- Verificar la realización de las soluciones aprobadas.
- Limitar y detener o controlar el desarrollo de un proceso de una instalación hasta que sea corregida la condición insatisfactoria.

## CAPITULO III

### (ORGANIZACION)

#### PLANTEAMIENTO DE UN PROYECTO " LLAVE EN MANO "

Este sistema de contratación es el que propicia la ejecución de los proyectos en el mínimo tiempo posible, transfiriendo a la empresa o consorcio de empresas que realice la responsabilidad integral de su ejecución, entendiéndose esto como la ejecución de la ingeniería, el suministro completo del equipo y materiales permanentes, la construcción, las pruebas y el arranque de las instalaciones entregando la unidad en las condiciones de capacidad fijadas y de acuerdo a las garantías de calidad y rendimientos establecidas contractualmente.

Básicamente en este tipo de contrato se disminuye el tiempo de ejecución, ya que en un solo concurso se coloca prácticamente el proyecto completo, sustituyendo múltiples actividades de adquisición y contratación derivadas de la pulverización de los proyectos y concentrando múltiples decisiones en la ejecución bajo una sola responsabilidad.

Este sistema de contratación, es sumamente efectivo en proyectos en los que es relativamente sencillo el fijar por parte del dueño los requerimientos básicos de la instalación. Ejemplo de esto son unidades de proceso de tipo plantas paquete, instalaciones de servicios auxiliares y proyectos industriales de gran magnitud, con tecnologías bien definidas que puedan reflejarse en grandes paquetes integrados claramente definidos.

Para los proyectos " Llave en Mano " ó " Proyecto Integral ", será necesario observar ciertos criterios generales que ya hemos mencionado anteriormente, y que se refiere básicamente a :

- 1) La planeación de la ejecución del proyecto
- 2) Los documentos del concurso,
- 3) La selección del contratista y otorgamiento del contrato,

- 4) El establecimiento de calendarios de pago.
  - 5) El control y supervisión en la ejecución del proyecto.
- Analizaremos brevemente cada uno de estos conceptos.

### III.1 PLANTACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez que se decide que el proyecto puede ejecutarse en base a la modalidad de llave en mano, deben realizarse actividades que permitan planear la ejecución del mismo en el tiempo esperado y dentro de los presupuestos esperados. En plantas de proceso normalmente estas actividades deberán ser las siguientes.

- A) Selección y adquisición de las tecnologías del proyecto.
- B) Realización de la ingeniería conceptual y/o básica que permita elaborar la cotización llave en mano.
- C) Programa general de ejecución del proyecto ( fechas claves ).
- D) Estimado en orden de magnitud del proyecto ( propósito evaluación) A manera de presupuesto interno.
- E) Instrucciones generales de la oferta.
- F) Establecimiento del alcance del proyecto.
- G) Requerimientos especiales que deben cumplir las ofertas presentadas.
- H) Información que debe incluir la oferta.

### DOCUMENTO DEL CONCURSO

En un proyecto llave en mano, el concurso deberá incluir en sus bases como mínimo la siguiente información:

- A) Volúmenes de información técnica que incluyen toda la ingeniería y especificaciones desarrolladas en la fase de planeación.
- B) Bases de la oferta.
- C) Requerimientos para la calificación de las empresas contratistas.
- D) Programa general del proyecto.
- E) Programa de contrato.

El llave en mano

Para fase de preparación de documentos del concurso requiere aproximadamente de 4 semanas para su edición, según el tipo de proyecto.

#### SELECCIÓN DEL CONTRATISTA Y OTORGAMIENTO DEL CONTRATO

Para que sea exitoso, es indispensable que la empresa que realiza un proyecto de esta naturaleza disponga de la organización de Ingeniería y Construcción necesaria para ejecutar proyectos. Cabe mencionar que dependiendo de la magnitud y tipo de proyecto, esto podrá ser realizado por una empresa que integre en su organización las diferentes especialidades, o bien por un consorcio de empresas agrupadas en una asociación, con participación de firmas que en su contrato garanticen el disponer de los recursos financieros, técnicos y humanos que le permitan cumplir con las condiciones del concurso.

La evaluación técnica y económica del concurso deberá ser exhaustiva y por consiguiente la información que proporcionen los participantes en el concurso deberá ser completa, y con el desglose que permita efectuar la evaluación correspondiente. La oferta deberá apearse estrictamente a lo solicitado en los documentos de concurso y cualquier alternativa que se desvíe de las condiciones deberá ser cotizada por separado, estableciéndose claramente dichas desviaciones.

#### CALENDARIO DE PAGO

En proyectos llave en mano, las condiciones de pago se establecen normalmente en base al flujo de efectivo del proyecto, que a su vez se determina en base al programa de ejecución que fija los calendarios de pago correspondientes.

Dado que en este tipo de contrato, la empresa o empresas contratistas son integralmente responsables de todas las fases de ejecución para que el proyecto sea exitoso, es indispensable el cumplir con los calendarios de pago acordados en forma oportuna, ya que de no hacerlo se perderían las ventajas obtenidas por el tipo de contrato llave en mano.

## CONTROL Y SUPERVISION DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

Creemos importante mencionar que la ejecución de un proyecto contratado como llave en mano, requiere que al tener una responsabilidad integral la empresa que lo realice, cuente también con la autoridad y capacidad de decisión, en lo que cubra el alcance de su trabajo.

Obviamente el cliente supervisará que se cumpla estrictamente lo establecido en el contrato, tanto en la calidad como en el alcance de las instalaciones, así como en lo referente al cumplimiento del programa establecido. Dado lo complejo de este tipo de proyectos, el programa podrá monitorearse en base al cumplimiento de fechas clave previamente establecidas.

Lo anterior, implica la necesidad de contar con este tipo de proyectos con procedimientos de control y supervisión, que permitan a la empresa contratista la toma de decisiones expedita y al cliente la seguridad de obtener una instalación acorde a sus deseos.

Sin embargo, deberán modificarse algunas disposiciones reglamentarias, como ejemplo de los cuales podríamos mencionar la fracción II, del Artículo 42 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, en donde se establece que " En contratos celebrados bajo la modalidad de precio alzado, éstos no serán susceptibles de modificarse en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajustes de gastos".

Esta cláusula, obviamente inducirá al contratista a incluir en su oferta contingencias para cubrir el riesgo que podrían hacer el proyecto no redituable. En la práctica gringa se acepta hasta 20%

En nuestra opinión sobre lo anterior, existen otras condicionantes importantes que deberán analizarse, con objeto de que esta modalidad de contratación sea efectivamente ventajosa para la empresa que desarrolla el proyecto y viable para las compañías contratistas nacionales.

### III.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y SANITARIAS

CAPACIDAD 0.81 L.P.S. (2.914 M<sup>3</sup>/HR)

MODELO MINIBLOC AP-500  
LUGAR DE INSTALACION PETACALCO, GRO

#### I INTRODUCCION

El objetivo de la presente propuesta es el Diseño, Desarrollo de Ingeniería, Fabricación, Suministro, Construcción de la Obra Civil, Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha de una Planta de Tratamiento de Aguas Negras, para la Central Termoeléctrica Petacalco en Petacalco, Gro. para una capacidad de 200 personas. La planta tratará las aguas negras y sanitarias de los servicios de la central.

El tratamiento consistirá en una depuración biológica aerobia.

#### II- GENERALIDADES

a)	<u>Datos Básicos de Diseño</u>	
	Gasto	0.81 l.p.s.
b)	<u>Calidad Influyente</u>	
	DB05	220 mg/l
	S.S.T.	220 mg/l
	P.H.	7.5
	Grasas y Aceites	100 mg/l
	Sólidos sedimentables	10 mg/l
	Bacterias coliformes	$1.7 \times 10^7$ NMP/100 ml.
	DQO	250 mg/l
	Cloro residual	-----

c) Análisis Filtrado

DBO <sub>5</sub>	11 mg/l
S.S.T	20 mg/l
pH	6.5 - 8.5
Grasas y aceites	8 mg/l
Sólidos sedimentables	1 mg/l
Bacterias coliformes	1000 NMP/100 ml
DQO	25 mg/l
Cloro Residual	0.5

d) Proceso Seleccionados

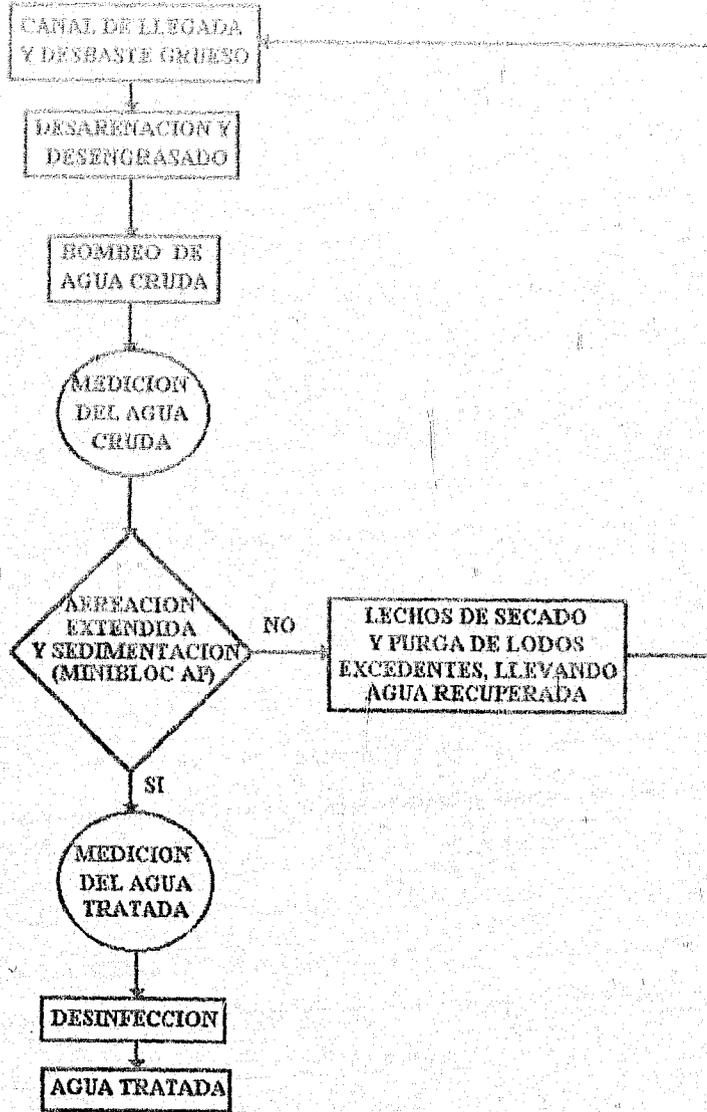
En base a las características del agua a tratar y de la calidad del agua tratada, se seleccionó el siguiente proceso de tratamiento (diagrama siguiente):

1. Cribado y secado de material grueso.
2. Desarenación y Desengrasado.
3. Bombeo de agua cruda.
4. Medición del agua cruda.
5. Aereación extendida.
6. Sedimentación.
7. Desinfección.
8. Sistema de control de espumas.
9. Almacenamiento de agua tratada.
10. Recirculación de lodos.
11. Purga de lodos excedentes.
12. Lechos de secados.

Obras Complementarias.

- Cuarto de control y laboratorio químico
- Drenaje interno de la planta
- Alumbrado ( exterior necesario)
- Centro control de motores.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO



- Sistema de barras de la planta.
- Partes de repuesto.
- Manuales de operación y mantenimiento de la planta.
- Instrumentos de control de acuerdo a necesidades de la planta.
- Pintura y acabado final del equipo.
- Equipo y mobiliario de laboratorio.

La planta tendrá como objetivo la depuración del agua para su posterior envío al drenaje municipal. Con la calidad que se obtendrá a la salida de la misma, podrá utilizarse en el riego de áreas verdes.

#### III.2.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO Y MINIBLOC AP

##### a) Cribado y Secado de Material Cruzado

- El cribado es una operación física del agua cruda previa a su tratamiento que tiene los siguientes objetivos:
- Proteger a la estación de tratamiento de posibles objetos de gran tamaño que pudiesen provocar obstrucción en las unidades de la planta.
- Evacuar fácilmente las materias voluminosas arrastradas por el agua cruda.

La separación entre barras de la rejilla está en relación al tamaño de partículas a contener, clasificando la operación como sigue:

Desbaste Fino	Separación 6 a 13 mm
Desbaste Grueso	Separación 14 a 25 mm

La limpieza de la reja se realizará en forma manual, este desbaste será localizada dentro de un canal, por el cual el agua será conducida hacia el desarenador desengrasador. Los desechos serán depositados sobre una charola dispuesta en el canal donde escurrirá el agua,

siendo el secado de los desechos por evaporación para su posterior retiro en forma mecánica y manual.

b) Desarenado y Desengrasador

El desarenado tiene por objeto extraer del agua cruda la grava, arena y partículas minerales más o menos finas, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos y evitar sobre cargas en las fases siguientes del tratamiento. Así como proteger a los equipos contra la abrasión.

Normalmente el desarenado se refiere a partículas superiores a 200 micras.

Una granulometría inferior corresponde a los procesos de decantación.

Por otra parte el desaceitado tiene por objeto separar los aceites libres con el fin de evitar que sean arrastrados hasta la estación de tratamiento. A la entrada del desarenador contamos con un vertedor proporcional para mantener una velocidad constante en el equipo.

c) Bombeo de Agua Cruda

Una vez cribada y desarenada el agua cruda, ésta se recolecta en un cárcamo de almacenamiento, de donde el agua se bombea hacia el sistema de medición.

d) Medición del Agua Cruda

Para medición del caudal de agua cruda esta previsto la instalación de un medidor de flujo tipo magnético, instalación sobre tubería con señal de salida de 4 a 20 ma.

e) Aereación Extendida

Este proceso está incluido en el Minibloc AP

f) Sedimentación

Este proceso se describe en el Minibloc AP.

g) Desinfección

Como parte final del tratamiento, se adicionaría hipoclorito de sodio al agua como afluente del efluente.

El cloro es el reactivo más utilizado para la desinfección del agua. Posee un poder oxidante remanente muy elevado, que favorece la distribución de las materias orgánicas. Su acción bactericida puede explicarse por la destrucción de las enzimas indispensables de los agentes patógenos.

Este punto de afluente se realizará en el tanque de contacto de cloro.

h) Almacenamiento de Agua Tratada

Una vez desinfectada el agua, ésta se almacenará en un compartimiento especial del tanque de contacto de cloro para de aquí disponerse a su punto final mediante un sistema de bombeo ( Drenaje Municipal y/o Riego de Areas Verdes )

i) Recirculación de Lodos

Incluido en descripción técnica del Minibloc AP.

j) Purga de Lodos Excedentes y Lechos de Secados

Los lodos producidos en la cámara de aereación se utilizan en el mismo proceso - recirculándose y de exceso se envía un tanque almacén para aumentar su concentración y pasar a unos lechos de secado para su deshidratación y disposición final.

#### b) Descripción física del Minibloc AP

El MINIBLOC AP, es una unidad paquete de depuración de aguas residuales, hecha 100% en planta y se transporta al lugar de empleo.

El principio base del tratamiento de este aparato, lo constituyen los lodos activados con oxidación total de los mismos (aeración extendida). La idea original consiste en proceder a la oxidación de los lodos y al proceso de aeración separadamente.

El MINIBLOC AP, reúne en una cuba metálica paralelepípeda los diversos compartimientos necesarios para el proceso de tratamiento:

- Zona de Aeración.
- Zona de Decantación.
- Zona de Almacenamiento de Lodos.

Los aparatos electromecánicos que constituyen el MINIBLOC AP son:

- Los dispositivos de insuflación (rampas, difusores, eyectores)
- La válvula de traspaso de lodos.
- El compresor de aire.

#### Zona de Aeración

##### **Justificación del Volumen**

El volumen de aeración debe responder a varios criterios de los cuales los dos principales son: el tiempo de permanencia del agua a tratar y la carga de DBO5 que hay que destruir por m<sup>3</sup> de depósito y por día.

En las instalaciones de pequeñas dimensiones, se tiene una carga volumétrica inferior a 0.35 kg DBO/m<sup>3</sup>/día.

El tiempo de permanencia del agua cruda en la aereación no debe ser inferior a 3 hrs. en "punta". El tiempo de permanencia promedio será tanto mayor cuando más pequeñas sean las instalaciones. En el MINIBLOC AP el tiempo de permanencia medio es superior a 20 hrs.

#### **Proceso de Aereación**

El agua cruda tras el desbaste, entra en un compartimiento rectangular de aereación en el que se mantiene una concentración suficiente de lodos activados.

Una red de aire equipada con VIBRAIR asegura la difusión del aire y su mezcla con la masa líquida. El aire insuflado aporta el oxígeno necesario para las necesidades de las bacterias aerobias; se realiza de este modo la agitación del lodo, creando una corriente de rotación del conjunto, renovándose constantemente la superficie líquida en contacto con el aire, lo que aumenta la difusión del oxígeno en el agua y evitando sedimentaciones.

#### **Zona de Decantación**

La decantación es la separación entre las materias en suspensión, constitutivas de los lodos activados, que deben retornar al compartimiento de aereación y el agua intersticial depurada, que hay que evacuar.

La superficie del compartimiento de decantación está calculada para no exceder un caudal de tránsito de lodos de 0.80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día.

Traspasso por la zona de reparto de entrada, los lodos introducidos floculados se concentran lentamente en la parte baja y se acumulan en el fondo del decantador. El agua clara separada es recogida de la superficie por medio de un vertedero y se evacúa gravitadamente.

#### **Recirculación de Lodos**

Los lodos concentrados en el fondo del decantador se recogen por intermedio de neumoeyectores de funcionamiento automático, que los devuelve a la aereación para

mantener en este compartimento una población bacteriana suficiente. Así pues el caudal de lodo que pasa de la "Aeración" a la "Decantación" es permanentemente la suma entre el caudal en tránsito (caudal de agua cruda igual a caudal de agua clara evaporada) y el caudal de lodo decantado y puesto en recirculación (lodos en retorno).

Con objeto de conservar en cada neumoeyector una velocidad suficiente y una recogida repartida por todo el fondo del depósito, los neumoeyectores se hallan alimentados con aire comprimido durante un tiempo entre 30 seg. y 1 min., con tiempos de paradas así mismo ajustables.

La recirculación se produce pues en forma pulsada y con concentraciones máximas. Un equipo electromagnético de gran fiabilidad asegura las diversas posibilidades de regulaciones temporales.

#### Recolección de Espumas

Las espumas de la superficie son recogidas periódicamente en una canaleta contigua al vertedero de salida, siendo evacuadas por medio del neumoeyector aguas arriba de la reja de entrada.

#### Zona de Almacenamiento de Lodos

Para no ultrapasar una concentración excedentaria en el compartimento de aereación, una fracción de los lodos recirculados correspondiente a la proliferación bacteriana, es extraída periódicamente y evacuada a un tanque almacén.

Los lodos en exceso son concentrados antes de su evacuación en un silo integrado al **MINIBLOC AP**, que cuenta con un dispositivo automático para la aspiración y el traspaso de los mismos al silo.

### Purificación del Agua Tratada

El agua decantada pasa posteriormente a una cámara de cloración (tanque de contacto de cloro) donde se pone en íntimo contacto con hipoclorito de sodio proveniente de un tanque donde se dosifica por medio de una bomba dosificadora.

#### III.2.2. Descripción de la Operación y el Control

A continuación el Contratista debe hacer una descripción detallada de la operación y el control de la Planta de Tratamiento.

El agua cruda llega a la planta por un canal de concreto armado, donde localizamos la rejilla de desbaste grueso, aquí quedan retenidos los sólidos mayores a 1.3 mm. pasando por un desarenador desengrasador del tipo estático, donde quedan retenidas las partículas superiores a 200 micras así como las grasas y aceites contenidas en el agua para finalmente llegar al cárcamo de bombeo.

El agua entra a la zona de aereación donde llevamos a cabo el proceso biológico para la eliminación de la materia orgánica. Para pasar a la zona de Decantación, lugar donde se lleva a cabo la separación de la materia en suspensión, misma que se deposita en el fondo. De donde, por medio de bombas del tipo Air L'ift, el lodo acumulado es recirculado a la zona de aereación y el exceso es enviado a un tanque almacén. Por la parte superior del clarificador el agua decantada es colectada y enviada al tanque de contacto de cloro. Pasando antes por el medidor de flujo tipo magnético, el cual envía una señal a un registrador instalado en el tablero de control y registrar la cantidad de agua tratada. Para llevar a cabo la desinfección de agua, contamos con un tanque de contacto, cuyo tiempo de retención es de 30 minutos. Por medio de un analizador de cloro residual controlamos la inyección de hipoclorito de sodio arrancando y parando la bomba dosificadora. Del tanque de contacto de cloro el agua pasa al tanque almacén de agua tratada para su disposición final.

Los lodos alusprados son cortados y por gravedad son enviados a los filtros de secado, donde son deshidratados por acción directa del aire. El agua extraída es recirculada al cárcamo de bombeo. Por medio de switchs de nivel (alto y bajo) son accionadas válvulas automáticas para la extracción de los lodos.

El tanque almacen de hipoclorito de sodio está equipado con dos switch de nivel para proteger las bombas dosificadoras e indicar la falta del reactivo químico.

### III.3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprende una planta de tratamiento de aguas residuales tipo paquete o modular llave de mano, de acuerdo con las características particulares de los componentes de diseño, construcción, suministro e instalaciones de equipo y puesta en operación que se describe a continuación.

El tratamiento de las aguas residuales generadas en la Central Termoelectrica, será biológico de lodos activados con aireación extendida o mixto los lodos producidos no biodegradables se deshidratarán en forma natural por medio de lechos de secado.

#### Suministro Incluido

El contratista deberá realizar el diseño, fabricación, acondicionamiento del sitio, construcción, montaje y puesta en servicio de la Planta, así como el arreglo general de la misma para cumplir con la calidad del efluente solicitada por la contratante en características particulares.

La planta deberá estar constituida en forma descriptiva pero no limitativa dependiendo del proceso suministrado por:

- a) Cribado y secado de material grueso.
- b) Desarenación.
- c) Sistema de bombeo de agua cruda.
- d) Sistema de medición de agua cruda y agua tratada.
- e) Sección de digestión anaerobia (si se requiere).

- f) Sección de aereación extendida con sistemas para aereación superficial flotante o difusores.
- g) Sección de sedimentación con rastreros para el concentrado de lodos.
- h) Sistema de desinfección.
- i) Sistema de control de espumas.
- j) Sección de abnacenamiento de agua tratada.
- k) Sistema recirculación de lodos si el proceso en particular lo requiere.
- l) Sistema purga de lodos.
- m) Lechos de secado de lodos.
- n) Instrumentación y control del sistema.
- o) Tablero de control.
- p) Válvulas necesarias que permitan el control de flujo y una operación flexible de la Planta.
- q) Edificio de control.
- r) Equipo de laboratorio.
- s) Alcantarillado.
- t) Alambrado.

**Obra Civil y Electromecánica.**

- a) Acondicionamiento del sitio, incluyendo todas las obras necesarias para adecuar el sitio indicado por la contratante.
- b) Delimitación con malla ciclónica de las obras y construcciones provisionales.
- c) Posición del material sobrante de desplantes, excavaciones y construcción al sitio indicado por la contratante.
- d) Cimentaciones, estructuras y edificaciones necesarias.
- e) Drenaje e instalaciones pluviales y sanitarias necesarias.
- f) Interconexiones e instalaciones eléctricas incluyendo tablero de control e instrumentación de campo.
- g) Interconexión e instalación de grúa para servicio.
- h) Instalaciones y montaje de equipo mecánico y electromecánico.
- i) Interconexiones del agua cruda para el proceso.

- j) Interconexión del sistema de abastecimiento de la Planta de Tratamiento al de la Central de acuerdo al límite de suministro.

**Otros Suministros.**

- Partes de repuesto de acuerdo a lo indicado en el inciso 7 de esta especificación.
- Sistema de tierras de la Planta y protección catódica.
- Centro de control de motores.
- Recubrimientos anticorrosivos, pintura y acabado final del equipo de acuerdo a las especificaciones de CFE D8500-01, CFE D8500-02 y CFE D8500-03.
- Recubrimientos anticorrosivos, pintura y acabado final del equipo de acuerdo a las especificaciones de CFE D8500-01, CFE D8500-02 y CFE D8500-03.
- Barandales, escaleras y pasillos.
- Los insumos y productos químicos necesarios.

**Suministro no incluido**

La Contratante proporcionará al Contratista al límite de la Planta:

Suministro de aguas crudas residuales de acuerdo a lo indicado en la baja de Características Particulares.

Una línea para conexión de energía eléctrica de las siguientes características:

Número de fases	3
Frecuencia	60 Hz.
Voltaje	480 V.

Suministro de agua de servicios.

### 111.3.1 Características Generales

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales debe estar diseñada para tratar el agua residual de la Central de acuerdo a los gastos indicados en Características Particulares.

#### Características de Diseño

a) Calidad del Influyente.

El contratista deberá diseñar el sistema de tratamiento que tenga la capacidad de depurar la calidad de agua indicada en Características Particulares.

b) Calidad del Efluente.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales deberá cumplir con la calidad del efluente especificado en Características Particulares.

c) Condiciones de Diseño

El diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales deberá cumplir cuando menos con lo siguiente.

#### Obra Civil

El diseño estructural de cada uno de los componentes de la Planta de tratamiento, así como la cimentación y construcción de los mismos, deberá cumplir con las condiciones climatológicas y telúricas indicadas en la hoja de Características Particulares, así como con las especificaciones y Manual de Diseño de Obras Civiles.

#### Unidades de Tratamiento

Las secciones que contituyan la Planta así como el equipo auxiliar deberán cumplir con:  
Sección de alimentación de Aguas Residuales.

Esta sección esta constituida por:

a) Rejillas para la eliminación de material grueso diseñadas de tal forma que permita la limpieza manual de los sólidos eliminados, las dimensiones de las barras de la rejilla, así como su separación deberá diseñarse de acuerdo a la experiencia del fabricante para permitir una operación confiable de la Planta.

b) Recipiente para la disposición de los desechos sólidos cribados.

#### **Desarenados**

Contará con sección de control de flujo y será adecuado para eliminar las partículas inorgánicas mayores de 2 mm. de diámetro.

#### **Sistema de Bombeo**

Las bombas que constituyen la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales deberán ser del tipo centrífuga acopladas directamente a motor eléctrico, del 100% de capacidad cada una. Cada bomba contará con el respaldo de otra mitad del 100% de capacidad totalmente equipada e instalada. Los materiales de construcción de las bombas deben ser los indicados de esta especificación.

#### **Aereación**

El sistema de aereación estará constituido por unidades mecánicas de superficie de baja velocidad montadas en plataformas o por unidades de difusión de aire comprimido del tipo de burbuja fina, diseñados para evitar taponamientos de los orificios. Las unidades de alimentación de aire deberán instalarse por duplicado, cada unidad del 100% de capacidad del mezclado.

- Tiempo de retención hidráulico (tr)                      18-24 Hr.
- Oxígeno disuelto mínimo en el tanque de aereación.                      2 mg/l

La sección de aereación debe contar con un sistema de control de espumas el cual debe cubrir toda el área de esta sección.

### Reclamación

Se diseñará una sección con baffles y medios para colectar y concentrar los lodos, y natas que serán removidos por medio de rastras mecánicas.

Se recomienda para su diseño:

- Tasa hidráulica 3-20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día
- Tiempo de retención 3 - 4 horas
- Carga hidráulica máxima sobre los vertedores de salida A gasto medio 1.4 L.P.S.

La zona de muestreo debe contar con charolas para la colección de líquidos derramados, estos líquidos deben conducirse a través de tubería al tanque de desinfección.

### Desinfección

La desinfección del agua tratada podrá realizarse con lámpara de luz ultravioleta ó con la adición de una solución de hipoclorito de sodio, para este último el tiempo mínimo de contacto será de 15 minutos con una capacidad de dosificación de hasta 5 ppm de cloro.

Para la solución de hipoclorito de sodio el Contratista debe suministrar el tanque para la solución, de acuerdo a los materiales especificados, con bombas de dosificación.

### Válvulas y Tuberías

Deben ser las adecuadas para la operación confiable de la Planta y los materiales de construcción serán los indicados en esta especificación.

#### Almacenamiento de Agua Tratada

Se debe diseñar un tanque del material especificado para almacenar el gasto de agua tratada de 30 minutos.

#### Motores eléctricos

Los motores eléctricos que accionan las bombas, a las que se refiere la presente especificación deben ser trifásicos, de inducción de jaula de ardilla, 60 Hz. de arranque a tensión plena, con excepción de los motores fraccionarios que podrían ser monofásicos y deben cumplir con las características indicadas a continuación.

##### a) Potencia de motores.

La potencia de cada motor debe ser la adecuada para que el conjunto motor-bomba opere en forma continua y eficiente y además debe tener el margen adecuado para que no sufran calentamientos, ni esfuerzos mecánicos que dañen ó acorten la vida de los motores durante la operación normal, arranque y sobrecargas.

##### b) Tensiones nominales.

La tensión nominal de los motores debe ser:

Trifásicos            460 V

Monofásicos :    115 V

##### c) Variación de la tensión nominal.

Los motores deben operar en forma continua a frecuencia nominal y a carga plena con una variación de la tensión de - 10% de la tensión nominal del motor, sin que se tengan incrementos de temperatura que excedan de las correspondientes a la clase de aislamiento especificado.

d) Forma de Arranque.

El arranque de los motores debe ser a tensión plena. También deben poder arrancar entre 75% y el 110% de la tensión nominal.

e) Sobrevelocidad.

Los motores deben estar diseñados para soportar una sobrevelocidad del 25% de la velocidad síncrona, durante 2 min. sin sufrir daños ni deformaciones permanentes.

f) Tipo de aislamiento y elevación de temperatura.

Los tratamientos de los embobinados completos del estator, incluyendo puentes a otras bobinas, anillos de sujeción de los cabezales, separadores, cuñas terminales y demás materiales, deben ser de la Clase "F" de aislamiento, según la norma NEMA MG1.

El incremento de temperatura del devanado del estator, no debe exceder de 353°K (80°C) sobre una temperatura ambiente de 313°K (40°C) del aire de enfriamiento operado el motor a plena carga, a frecuencia nominal y en un rango de tensiones de 90 y 110% de la tensión nominal del motor.

El incremento de la temperatura del devanado debe ser medido por el método de resistencia. Las ofertas que no cumplan con este requisito serán descalificadas.

g) Clasificación de acuerdo con la protección del ambiente y método de enfriamiento.

Los motores que accionan las bombas deben ser totalmente cerrados, enfriados por ventilador y con resguardo del ventilador según la norma NEMA MG1.26.1.

h) Letra código o motor bloqueado.

Los motores deben ser de tipo "T" de acuerdo a la norma NEMA 315 (1-14) en KVAp por MP a rotor bloqueado medido a tensión plena y frecuencia nominal. A menos de que se indique otra cosa en el cuestionario de especificaciones.

j) Velocidad y deslizamiento.

- Los motores deben ser de velocidad constante en operación normal.
- El deslizamiento debe ser menor o igual al 5%. Las ofertas que no cumplan con este requisito serán descualificadas.
- Chumaceras. Los motores deben contar con baleros de 100,000 horas de vida normal.

k) Terminales del motor y conexiones.

Las terminales de fuerza del motor T1, T2 y T3, deben llevarse a una caja de terminales a prueba de agua tipo NEMA 4X, anotada en el armazón del propio motor.

Las cajas terminales deben estar previstas con entradas para tubo conduit por la parte interior de la caja.

**Accesorios.**

Dentro del alcance del suministro e incluido en el proceso del equipo, deben suministrarse los siguientes accesorios:

a) Placas de conexión a tierra.

Los motores deben tener soldadas una placa de cobre ó de acero inoxidable para detectar el sistema de tierra.

b) Dispositivos de izaje.

Cada motor debe contar con los dispositivos de caja (ganchos u anillos) necesarios para su levantamiento completo y maniobra.

c) Placas de Datos.

Debe suministrarse una placa de datos de material inoxidable.

La fijación de la placa de datos debe hacerse mediante remaches o puntos de soldadura. No se aceptan placas atornilladas.

- Nombre del fabricante, número de serie y fecha de fabricación.
- Potencia de salida en KW ( ).
- Elevación de temperatura K (°C).
- Clase de aislamiento.
- Temperatura ambiente máxima de diseño, K (°C).
- Velocidad a plena carga, r/min.
- Frecuencia Hz.
- Número de fase.
- Tensión nominal, V.
- Corriente nominal a plena carga, A.
- Letra código (NEMA).
- Corriente a rotor bloqueado, A.

**Control y Arranque de los Motores.**

El control y arranque de los motores eléctricos de las bombas se debe efectuar a través de un centro de control de motores que debe ser suministrado por el Contratista.

El diseño de este equipo debe estar de acuerdo a la especificación CFE V6300-21 "Centro de Control de Motores".

### III.3.2 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.

El contratista debe suministrar conforme su experiencia toda la instrumentación y controles necesarios para la correcta operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la instrumentación y controles deben incluir el equipo que se enlistó abajo en forma indicativa, pero no limitativa y con los requisitos establecidos en el Apéndice A y figura 1 de esta especificación.

a) Un tablero de control autosoportado que debe contener como mínimo los botones de arranque y paro de todas las bombas y aereadores (instaladas en una superficie de accionamiento levemente inclinada con respecto a la horizontal y 0.72 m de ancho como máximo), indicador, registrador y totalizador del suministro de agua tratada, cuadro de alarmas que avise al operador de manera audible y visual las anomalías que ocurran en la operación. La construcción del tablero de control debe ser del tipo NEMA 12 y las puertas posteriores deben de cubrir a un mínimo de 150° y debe incluir todo el alambrado de interconexión entre tablero y campo. Las botoneras de arranque y paro de las bombas deben contener lámparas piloto integradas o separadas que indiquen la condición de operación de cada una rastras y compresores de aire: arranque, paro, automático.

El tablero debe construirse de lámina, el calibre no debe ser inferior a 3.2 mm. (1/8 pulg.).

b) Adicionalmente, todos los accionamientos e instrumentos de control que no sean parte integral del equipo (solenoides, transmisores, etc), deben instalarse en un gabinete autosoportado tipo vertical.

c) Control de Bombas.

El arranque/paro debe hacerse manualmente desde el tablero de control con un dispositivo que permita el arranque de la bomba de reserva únicamente por problemas eléctricos de la bomba que estaba en operación.

Adicionalmente, cuando dispare la bomba en servicio o ambas bombas, se debe activar una alarma en el tablero de control

d) **Indicador de nivel de agua cruda**

Interruptores de nivel, deben activar alarmas por alto, bajo y muy bajo nivel de agua cruda en el cárcamo de bombeo. La señal de muy bajo nivel debe disparar a las bombas de agua cruda

e) **Indicador de nivel del tanque de almacenamiento de lodos**

Interruptores de nivel proporcionarán señales para las alarmas de alto, bajo y muy bajo nivel en el tanque de almacenamiento de lodos. Adicionalmente, la alarma de alto nivel indica el arranque de las bombas de purga de lodos y un interruptor de bajo flujo inicia una alarma al presentarse un flujo de recirculación inferior al determinado por el Contratista.

f) **Nivel en el tanque de agua tratada.**

El tanque de agua tratada debe contar con medidor de nivel local, proporcionar lectura continua de nivel así como interruptores que deben enviar señales de alto, bajo y muy bajo nivel en el tanque de agua tratada al sistema de alarmas.

Además, la señal de muy bajo nivel debe disparar las bombas de conducción de agua tratada, en tanto que la alarma de alto nivel debe iniciar su operación.

g) **Nivel de solución desinfectante.**

Un interruptor de nivel debe activar una señal de alarma por bajo nivel en el tanque de solución desinfectante.

h) **Instrumentación local.**

Se deben instalar manómetros en la descarga de las bombas de agua cruda de purga y recirculación de lodos, de control de espumas y de conducción de agua tratada.

f) Medidores de flujo

Se deben instalar medidoras de flujo tipo magnético para la medición de los flujos de agua cruda y agua tratada, estos medidores deben enviar señal a sus respectivos totalizadores los cuales estarán instalados en el tablero de control.

### III. 3.3 EDIFICIO DE CONTROL Y EQUIPO DE LABORATORIO.

El edificio de control será de las dimensiones adecuadas para instalar en su interior: el centro de control de motores, el tablero de control y una mesa de trabajo 2 m. de largo, 0.50 m. de ancho y 1 m. de altura, la cual debe estar equipada con energía eléctrica agua y drenaje y el equipo necesario para el control de la Planta en lo referente a pH, sólidos sedimentables, cloro residual, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, coliformes, grasas y aceites y DBO5, así como los reactivos necesarios para 6 meses de operación.

El equipo de laboratorio que debe incluirse es:

- a) Balanza Granataria
- b) Incubadora
- c) Baño María
- d) Medidor de pH
- e) Analizador de cloro

#### **Materiales de Construcción.**

Los equipos que componen la Planta de Tratamiento, objeto de esta especificación, deben ser: fabricados de acuerdo a los materiales que se indican a continuación.

#### Sistema de Tierras

El Contratista deberá considerar un sistema de tierras para la protección catódica del equipo.  
El material en las placas para la conexión al sistema será de cobre o de acero inoxidable.

#### III.3.4 Condiciones de Operación.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales deberá contar con las secciones, equipos, controles e instrumentación necesaria para su correcta operación.

La circulación de agua a través de los tanques es por gravedad, las secciones que constituyen la planta de Tratamiento de Aguas Residuales deben estar integrados en un módulo de acuerdo al diseño particular del Contratista.

Los lodos de desecho o en exceso deberán trasladarse mecánicamente a lechos de secado de donde se removerán a través de palas para su disposición final y el líquido drenado se retornará a la Planta de Tratamiento.

#### III.3.5 CONTROL DE CALIDAD.

##### Pruebas

Las pruebas en fábricas aprobadas por el contratante y previas al embarque del equipo.

Todos los tanques, válvulas y bombas deben pasar por una prueba hidrostática de 150% de la presión de diseño de acuerdo a lo que se indica en el Código ASME Sec. VIII.

Los tableros de control deben ser probados en fábrica después de ser armados.

El alambrado debe soportar una prueba dieléctrica del doble del potencial de diseño mas 1000 V (rnc) aplicados continuamente durante un minuto.

#### **Pruebas de campo.**

El Contratista efectuará una prueba de aceptación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales cuando el Contratista termine las pruebas de puesta en servicio.

Si las pruebas de aceptación de la Planta de Tratamiento no cumplen con las garantías El Contratista debe hacer por su cuenta las modificaciones del equipo a fin de cumplir con los valores de garantía en una segunda prueba.

Las pruebas de comportamiento se deben efectuar mediante un procedimiento aprobado por la Comisión.

El Contratista debe suministrar en el equipo todas las conexiones e instrumentos necesarios para efectuar la prueba.

#### **Soldadura.**

El Contratista antes de hacer cualquier reparación debe someter ante la comisión el procedimiento a seguir para la reparación. El procedimiento debe incluir el método para verificar la eliminación del defecto y las normas de aceptación que deben aplicarse para la completa reparación.

#### **Inspección.**

La comisión debe tener acceso al taller del Contratista durante la fabricación y pruebas de la Planta Paquete de Tratamiento de Aguas Residuales.

Un inspector de comisión debe estar presente en cualquiera de las pruebas y si así lo solicita el Contratista debe suministrarle copias certificadas de los resultados, no importando que el inspector haya ó no estado presente en la prueba, así como los certificados de calidad de los materiales empleados.

#### Placa de identificación.

Cada componente del equipo debe contar con una placa de identificación hecha de material resistente a la corrosión y colocado en el punto visible. Cada placa de identificación debe contener la siguiente información.

#### a) Datos Generales.

- Nombre del Contratista
- Número de serie del Contratista
- Número de Pedido de la Contratante
- Fecha de fabricación
- Códigos Aplicables

#### b) Datos Particulares

- Capacidad de la Planta
- Calidad del Efluente
  - DBO5 mg/l
  - SSI mg/l
  - Grasas y aceites
  - Fosfatos
  - Nitrógeno
  - Bacterias coliformes

#### c) Bombas

- Capacidad
- CTD (TPH)
- CNPS (NPSH) Requerido
- Presión de Descarga

Temperatura

#### Pruebas de Motores Eléctricos.

Las pruebas a motores eléctricos deben incluir como mínimo lo siguiente:

- a) Prueba en vacío, de acuerdo a la Norma MG-1 inciso 12.51 y al procedimiento indicado en la norma IEEE 112.
- b) Balance a velocidad nominal (vibración) de acuerdo a la norma NEMA MG-1 inciso 12.5.
- c) Determinación de las curvas características del motor.
  - Velocidad contra par
  - Velocidad contra corriente
  - Tiempo contra velocidad en vacío
- d) Supravelocidad de acuerdo con la norma NEMA MG-1 Inciso 12.48.
- e) Factor de potencia del aislamiento, de acuerdo a la norma IEEE-112.

#### III.3.6 PARTES DE REPUESTO Y HERRAMIENTAS ESPECIALES.

##### Partes de Repuesto solicitadas por la Contratante

El Contratista deberá suministrar las partes de repuesto que a continuación se indican por cada tipo y tamaño para el mantenimiento del equipo especificado:

- a) Un (1) juego de partes de repuesto para cada tipo y tamaño de bomba que contará con: impulsor, flecha, camisa para flecha, baleros y anillos de desgaste.
- b) Dos (2) juegos de diafragma de cada tipo y tamaño para las válvulas de control.

- c) Un (1) juego de anillos para cada tipo y tamaño de válvulas.
- d) Dos (2) juegos de bandas
- e) Dos (2) juegos de filtros de aire para los sopladores de aire de acuerdo a lo que el sistema requiera.
- f) Un (1) interruptor de nivel de cada tipo.
- g) Un (1) interruptor de presión diferencial de cada tipo.
- h) Un (1) juego de empaques para bridas, conexiones y válvulas de cada tipo y tamaño.
- i) Un (1) juego de fusibles.
- j) 10% de la tornillería suministrada de cada tipo de tamaño.
- k) Dos (2) manómetro por cada tipo y rango.
- l) 10% de focos para lámpara piloto.
- m) Una (1) botonera de arranque y paro de bombas por cada tipo y tamaño.
- n) Dos (2) módulo completo para alarma.
- o) Para registradores del mismo tipo y modelo:
  - Un (1) motor del carro de la cabeza impresora y una (1) banda.
  - Una (1) tarjeta del circuito.
  - Materiales de consumo para registrador (para 3 años, cinta, papel y fusibles).
- p) Un (1) juego de juntas para bridas del ensamble de diafragma de aislamiento.

- a) 10% difusores de aire en caso de que el Sistema de Aereacion suministrado sea de difusores de aire de burbuja fina.
- b) Un (1) transmisor de nivel del mismo tipo y rango.
- c) Un (1) transmisor de flujo del mismo tipo y rango.
- d) Dos (2) diafragmas de sello químico similar al suministrado por cada dos (2) monómetros instalados.

#### **Partes de Repuesto Recomendadas por el Contratista.**

Si además de las refacciones que se solicitan, el Contratista considera que deben adquirirse otras, debe cotizarlas, indicando en su oferta la descripción de las mismas y los precios unitarios correspondientes.

Estas partes de repuesto recomendadas, no deben formar parte del suministro del Contratista y su adquisición debe ser opcional para el Contratante.

#### **Herramientas Especiales**

Si alguna de las operaciones de montaje o mantenimiento no pueden hacerse utilizando herramientas comunes, el Contratista debe incluir en su suministro un juego de las herramientas especiales que se requieren.

### **III.3.7 INFORMACIÓN REQUERIDA**

#### **Con la Oferta**

Las ofertas deben cumplir con lo establecido en la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y venir acompañadas de la siguiente documentación preliminar:

- a) Cuestionario contestado
- b) Diagramas de flujo
- c) Memorarias de cálculo de construcción y diseño de equipo
- d) Planos de disposición general del equipo con arreglos de tubería e interconexión
- e) Dibujos generales de las unidades de tratamiento con dimensiones
- f) Descripción detallada de la operación y control del equipo propuesto
- g) El Addendum C "Cuestionario de Precios"

#### **Programa de Obra Valorizado.**

El Contratista presentará un Programa de Obra Valorizado, donde describa el desarrollo del proyecto de acuerdo a lo establecido en las Características Particulares indicando las actividades que se efectuarán cada mes, así como los montos erogados mensualmente, que se detallan en el inciso IV.3

#### **Después de la Firma del Contrato**

El Contratista se obliga a enviar al contratante, cuatro reproducciones y cuatro copias heliográficas de los siguientes dibujos, cada vez que sean enviados para su revisión y aprobación.

#### **III.4 MONTAJE, PUESTA EN SERVICIO Y PRUEBAS.**

El contratista debe proporcionar y ser responsable de toda la mano de obra común y especializada, herramientas y equipo requerido para fabricar, montar e instalar, probar y

poner en servicio todos los componentes ópticos, mecánicos, eléctricos y dispositivos especiales que se requieran para la operación correcta de la Planta de Tratamiento de acuerdo a lo especificado.

El contratista será responsable de que la Planta sea puesta en servicio correctamente, para lo cual debe emitir un procedimiento de puesta en servicio que debe ser aprobada por el contratante, y durante la puesta en servicio emitir un reporte semanal de sus actividades a la contratante, así mismo, debe efectuar reportes especiales en los casos que la puesta en servicio no pueda realizarse en forma adecuada por aspectos fuera del control del Contratista.

Al término de la puesta en servicio el Contratista deben entregar el reporte de los resultados de todas las pruebas realizadas.

Adicionalmente, debe dar facilidades y capacitar al personal designado por el contratante para observar y auxiliar en la puesta en servicio, y proporcionar reportes sobre la solución de problemas especiales que se tengan durante la puesta en servicio.

La falta de los reportes escritos especiales antes mencionados por parte del Contratista no lo releva de su responsabilidad por el incorrecto funcionamiento de la Planta.

Sin limitar cualquiera de las otras obligaciones o responsabilidades del Contratista, éste debe presentar evidencias de capacidad de sus empleados, las cuales deben ser aceptables y satisfactorias para el Contratante. En el caso de que éste no considere aceptable la capacidad técnica del personal enviado, el Contratante está obligado a sustituirlo.

El personal asignado a la obra serán considerados empleados del Contratista quien queda obligado a indemnizar al Contratante contra toda pérdida, daños y gastos ocasionados por cualquier acto u omisión de dichos empleados a los bienes.

El personal de planta en servicio del Contratista será responsable de la organización, programación, dirección y verificación del trabajo efectuado y debe realizar los ajustes necesarios para el correcto funcionamiento de la Planta.

El Contratista debe proporcionar a sus empleados todo el equipo de seguridad (casco, uniformes, gafas, etc.), así como las casetas, oficinas y almacén que ocuparán el tiempo que dure la construcción, instalación y puesta en servicio de la Planta de Tratamiento.

El Contratista debe proveer a su personal de agua potable y de servicios sanitarios, siendo responsabilidad del Contratista la disposición de las aguas residuales.

Es responsabilidad del Contratista la seguridad de sus almacenes y oficinas y el área donde será instalada la Planta de Aguas Residuales, así como el mantenimiento y limpieza de estas áreas, la disposición de estos desechos son responsabilidad del Contratista.

#### **III.4.1 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.**

Con el objeto de brindar la confianza apropiada de que la obra ejecutada cumple con los requisitos de calidad especificada, el contratista deberá contar con un sistema de aseguramiento de la calidad.

Para cumplir lo anterior el contratista deberá presentar un manual de aseguramiento de la calidad que servirá de marco de referencia de los trabajos que tendrá que ejecutar.

Las reglas básicas que debe contener el manual debe abarcar, de los siguientes criterios, los que apliquen, dependiendo de la obra.

- Organización.
- Control de diseño.
- Control de documentos de adquisición.

- Procedimientos
- Control de documentos
- Identificación y control de materiales, partes y componentes
- Control de procesos especiales
- Control de vigilancias.
- Control de pruebas.
- No conformidades.
- Acciones correctivas.
- Registros de calidad.
- Auditorias de calidad.
- Capacitación y adiestramiento.

**El manual debe contener el desarrollo de los criterios.**

**El contratista deberá presentar un manual de procedimientos.**

**Este manual debe contener los procedimientos para la ejecución de las diferentes actividades requeridas en los trabajos objeto de este contrato.**

**Este manual debe contener los procedimientos para la aplicación del control de calidad a todas las actividades requeridas en la ejecución de la obra objeto de este contrato.**

Los procedimientos deberán contener lo indicado a continuación:

- Objetivo.
- Alcance.
- Referencias.
- Definiciones.
- Responsabilidades.
- Requisitos previos.
- Procedimiento específico.
- Registros.
- Anexos.

El contratista deberá contar con un grupo de control de calidad que incluya laboratorios acreditados y con su registro vigente (de concretos, mecánica de suelos, radiográficos, etc.), pruebas destructivas, pruebas no destructivas e inspectores en las especialidades que requieran los trabajos a ejecutar.

El contratista deberá presentar un manual de organización que contendrá el organigrama en obra y el perfil de puesto, funciones y responsabilidades de los integrantes de su organización.

### III. ENERGIA ELÉCTRICA PROVISIONAL

Se entregará la energía eléctrica para la construcción en un punto establecido para este fin y en tensiones de 440 V.C.A. y 220 V.C.A.

El contratista deberá realizar las instalaciones provisionales necesarias para llevar energía eléctrica del punto de entrega a los frentes de trabajo.

El contratista deberá presentar, para su aprobación las rutas de cableado para la energía provisional y el tipo de instalaciones.

No se permitirán cables sueltos sobre el piso, estos deberán ser alojados en ductos adecuados y protegidos, y deberá instalarse los centros de carga suficientes para evitar lo aquí descrito.

## CAPÍTULO IV

### PRESUPUESTACIÓN

El presupuesto es un mecanismo de control que comprende un programa financiero estimado para las operaciones de un periodo futuro. Para coordinación anticipada tiene por objeto la máxima eficiencia y utilidad de la inversión, así como el control de las operaciones. lo anterior se logra en base de una suposición del valor del producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato.

#### TIPOS DE PRESUPUESTOS EN OBRAS.

Los presupuestos los podemos dividir en antepresupuestos y presupuestos definidos.

El antepresupuesto es la valuación aproximada de una obra, cuando se desconocen alguno o algunos datos relevantes, tales como el proyecto, condiciones de la obra, las normas y las especificaciones de la obra, etc.

El presupuesto definitivo es la valuación aproximada de una obra, cuando se conocen todos los datos relevantes, tales como el proyecto, condiciones de la obra, las normas y especificaciones de la obra, etc.

El proponer un presupuesto definitivo es necesario considerar los factores que intervendrán en el proceso de realización de la obra, por ejemplo, la cantidad de material, rendimientos del equipo y de la mano de obra, que es variable según las condiciones propias de cada región.

Para efecto de la obra pública se define:

a) Presupuesto Base.- Es el presupuesto de un posible contrato, elaborado por la Dependencia o Entidad correspondiente debidamente autorizado, que servirá como referencia de comparación para seleccionar al contratista ganador de un concurso.

b) **Presupuesto Base Contratado** - Es el presupuesto ganador de un concurso que ha sido elaborado por el contratista. Esta forma parte integrante del contrato.

#### IV.1 FORMAS DE PRESUPUESTAR UNA OBRA.

a) **Por Precio Alzado** - Este presupuesto es el más simple de expresar, solo se dice un precio, el total. Es lógico suponer que antes de dar un presupuesto en esta forma se hace un análisis; el análisis indicado puede ser por precios unitarios. El inconveniente de este sistema es la duda adicional de los volúmenes de obra a ejecutar, ya que también se tienen que suponer para obtener el precio total de cada concepto, que integrado al precio total de los demás conceptos, nos da el precio total a global de la obra.

b) **Por Precio Unitario** - Se divide la obra en diferentes conceptos, y se obtiene el costo de cada uno de estos conceptos al multiplicar el volumen de obra que integra ese concepto por el precio unitario correspondiente. Lo anterior se hace extensivo a todos los conceptos que integran la obra.

c) **Por Administración** - Propiamente no es una forma de presupuestar una obra, ya que el costo de la obra se va conociendo conforme se va ejecutando la misma, aquí también es lógico suponer que el costo aproximado de la obra se conocer a priori en alguna forma, esto con un margen de error mayor, en virtud de que este presupuesto inicial servirá sólo como control interno de la obra, o para dar un valor aproximado del costo total de la obra, o para dar valor aproximado del costo total de la obra al propietario de la misma.

#### IV.2 PRESUPUESTO

Generalmente las obras se concursan o se contratan sobre la base de precios unitarios. Considerando que dentro del proceso constructivo general, conocemos las normas, especificaciones, tiempos de ejecución, disponibilidad de recursos tanto humanos como de maquinaria y de materiales, entonces tenemos las bases para el cálculo de los precios unitarios. Los cuales se obtienen de la integración de los siguientes componentes: Costos

directos, Costos Indirectos, Utilidad y otros cargos adicionales correspondientes a un concepto de trabajo. Cabe hacer la diferencia entre costo y precio. El costo es una erogación aplicable a un concepto, sin importar si dicha erogación se efectuará antes o después de ejecutar ese mismo concepto, en tanto en un precio se incluye un sobrecosto o pequeño porcentaje del costo como pago a los servicios de quien ejecuta la obra.

#### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Los análisis de precios unitarios son los elaborados y presentados por el contratista, los cuales forman parte del contrato y se utilizan para justificar el cobro de los trabajos de construcción ejecutados, en estos documentos el contratista manifiesta suficientemente desglosados, los materiales, mano de obra, herramienta y equipo participantes en la estructura del precio unitario, considerando cantidades empleadas, rendimientos y todas las condiciones inherentes al caso, así como los costos directos, indirectos, utilidad otros cargos e importes.

La estructura de los precios unitarios es invariablemente para un contrato ya asignado. Los precios unitarios manifestados en la proposición contratada son rígidos ya que, en su estructuración, el grado de participación de los insumos es constante y estático.

Para cada concepto de obra el contratista presenta un análisis de precio unitario. Este análisis es particular para cada contrato y depende de las normas y especificaciones, proceso constructivo, condiciones físicas, características del mercado local y deberá presentar ampliamente desglosado considerando varios niveles, desde los básicos hasta los finales, pasando por los intermedios. Con los precios unitarios y las cantidades de obra se integra el presupuesto total, el cual debe contener las siguientes características:

-Partida -Concepto -Unidad -Cantidad -Precio unitario -Importe, tal y como se muestra en las siguientes tablas:

## PRESUPUESTO DE OBRA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.0	OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION CIVIL COMPLETA INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA				
1.1	CIMENTACIONES	LOTE	1.0	24,014.00	24,014.00
1.2	ESTRUCTURAS Y TUBERIAS	LOTE	1.0	19,074.00	19,074.00
1.3	URBANIZACION	LOTE	1.0	26,755.00	26,755.00
1.4	ALBAÑILERIA Y ACABADOS	LOTE	1.0	27,033.00	27,033.00
1.5	LEF <sup>OS</sup> DE SECADO	LOTE	1.0	70,833.00	70,833.00
2.0	MONTAJE ELECTRONICO Y MECANICO COMPLETO, MODULOS DE TRATAMIENTO, BOMBAS, COMPRESORES, DIFUSORES Y TANQUES	LOTE	1.0		
2.1	MONTAJE DE EQUIPO ELECTRONICO	LOTE	1.0	85,002.00	85,002.00
2.2	MONTAJE DE EQUIPO ELECTRICO	LOTE	1.0	18,600.00	18,600.00
2.3	MONTAJE DE LA PARTE DE INSTRUMENTACION Y CONTROL	LOTE	1.0	15,819.00	15,819.00
2.4	MONTAJE DE TODOS LOS COMPONENTES MECANICOS, TUBERIAS, VALVULAS, CONECCIONES, SOPORTES, RASTRAS, CRIBADORES, ETC.	LOTE	1.0	18,600.00	18,600.00
3.0	DISEÑO INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE COMPLETO	LOTE	1.0	210,000.00	210,000.00
				IMPORTE PARCIAL	515,730.00
				IMPORTE ACUMULADO	515,730.00

PRESUPUESTO DE OBRAS					
PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
4.0	EQUIPO MECANICO EQUIPO ELECTRICO, MATERIALES, TUBERIA, VALVULAS, CONEXIONES, Y ACCESORIOS, HERRAMIENTAS ESPECIALES, PARTES DE REPUESTO, EQUIPO DE LABORATORIO, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA, PRUEBAS DE ACEPTACION, FLETES Y CAPACITACION.				
4.1	EQUIPO MECANICO DE UN MODULO DE TRATAMIENTO, BOMBAS, COMPRESORES, DIFUSORES Y TANQUES.	LOTE	1.0	335,940.00	335,940.00
4.2	EQUIPO ELECTRICO PARA UN MODULO, CENTRO DE CONTROL DE MOTORES, ALUMBRADO, GABINETES DE CAMPO, ETC.	LOTE	1.0	40,000.00	40,000.00
4.3.1	TABLERO DE CONTROL ALUMBRADO	LOTE	1.0	50,000.00	50,000.00
4.3.2	INSTRUMENTACION	LOTE	1.0	135,354.00	135,354.00
4.4	COMPONENTES MECANICOS COMO SON TUBERIAS, VALVULAS, CONEXIONES, SOPORTES, RASTRAS, CRIBADORAS.	LOTE	1.0	115,218.00	115,218.00
4.5	MATERIAL ELECTRONICO: CABLES, CONECTORES Y CONDUCTORES.	LOTE	1.0	51,000.00	51,000.00
4.6	PARTES DE REPUESTO ESPECIFICADO	LOTE	1.0	15,000.00	15,000.00
4.7	EQUIPO DE LABORATORIO	LOTE	1.0	188,814.00	188,814.00
				IMPORTE PARCIAL	931,326.00
				IMPORTE ACUMULADO	1,447,056.00

PRESUPUESTO DE OBRAS					
ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
4.8	HERRAMIENTAS ESPECIALES		NO RECLUIRE		
4.9	PLETES AL ESTILO DE LA OBRA	LOTE	10	32,472.00	324,720.00
4.10	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO INCLUYENDO LOS APARATOS Y MATERIALES DE CONSUMO Y SUSTANCIAS QUIMICAS REQUERIDAS	DIAS	1	30,000.00	30,000.00
4.11	PRUEBAS DE COMFORTAMIENTO Y GARANTIAS DE EQUIPO.	DIAS	3	2,000.00	6,000.00
4.12	CAPACITACION DE PERSONAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.	DIAS	5	2,000.00	10,000.00
				IMPORTE PARCIAL	78,542.00
				IMPORTE ACUMULADO	1,525,528.00

ESTA TESIS HA SIDO  
 CUIDADA DE LA CALIDAD

IV.3 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE MONTOS MENSUALES DE OBRA Y DE UTILIZACION DE EQUIPO			
CODIFICACION	GRUPO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES	IMPORTE DE LAS ACTIVIDADES	PORCENTAJE DE PARTICIPACION
1.0	OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION CIVIL COMPLETA INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA		
1.1	CIMENTACIONES	24,014.00	1.8
1.2	ESTRUCTURAS Y TUBERIAS	19,074.00	1.2
1.3	URBANIZACION	26,755.00	1.7
1.4	ALBAÑILERIA Y ACABADOS	27,033.00	1.8
1.5	LECHOS DE SECADO	70,833.00	4.6
2.0	MONTAJE ELECTRONICO Y MECANICO COMPLETO, MODULOS DE TRATAMIENTO, BOMBAS, COMPRESORES, DIFUSORES Y TANQUES		
2.1	MONTAJE DE EQUIPO ELECTRONICO	85,002.00	5.6
2.2	MONTAJE DE EQUIPO ELECTRICO	18,600.00	1.2
2.3	MONTAJE DE LA PARTE DE INSTRUMENTACION Y CONTROL	15,819.00	1.0
2.4	MONTAJE DE TODOS LOS COMPONENTES MECANICOS, TUBERIAS, VALBULAS, CONEXIONES, SOPORTES, RASTRAS, CRIBADORES, ETC.	18,600.00	1.2
3.0	DISEÑO INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE COMPLETO	210,000.00	13.8
		515,730.00	
		515,730.00	

**DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES  
Y MONTOS MENSUALES DE OBRA**

CODIFICACION	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.1							12,007.00				12,007.00																																					
1.2															19,074.00																																	
1.3											26,725.00																																					
1.4															27,023.00																																	
1.5																			70,833.00																													
2.1																			85,942.00																													
2.2																			15,600.00																													
2.3																																																
2.4																																																
3.0			105,000.00				105,000.00																																									
<b>MENSUAL</b>	105000.00				117867.00				38722.00				46107.00				174035.00				346119.00																											
<b>ACUMULADO</b>	105000.00				223007.00				260769.00				306876.00				481311.00				515736.00																											

PROGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA MANUTENCION DE LA FLOTA Y EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO

CATEGORIA	GRUPO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES	MONTOS DE LAS ACTIVIDADES	PORCENTAJE DE PARTICIPACION
40	EQUIPO MECANICO, EQUIPO ELECTRONICO, MAQUINAS, TUBERIA, VALVULAS, CONEXIONES, Y ACCESORIOS, HERRAMIENTAS ESPECIALES, PARTES DE REPUESTO, EQUIPO DE LABORATORIO, PRENSAS Y PUESTA EN MANOCHA, PRUEBAS DE ACEPTACION, FLETES Y CAPACITACION.	335,940.00	22.0
41	EQUIPO MECANICO DE UN MÓDULO DE TRATAMIENTO, BOMBAS, COMPRESORES, DIFUSORES Y TANQUES.	40,000.00	2.8
42	EQUIPO ELECTRONICO PARA UN MÓDULO, CENTRO DE CONTROL DE MOTORES, ALUMBRADO, GABINETES DE CAMPO, ETC.	50,000.00	3.3
43.1	TABLERO DE CONTROL ALUMBRADO	135,354.00	8.8
43.2	INSTRUMENTACION	115,218.00	7.6
44	COMPONENTES MECANICOS COMO SON TUBERIAS, VALVULAS, CONEXIONES, SOPORTES, PASTAS, CRIBADORAS.	51,000.00	3.3
45	MATERIAL ELECTRONICO, CABLES, CONECTORES Y CONDUCTORES.	15,000.00	1.0
46	PARTES DE REPUESTO ESPECIALIZADO.	188,814.00	12.4
47	EQUIPO DE LABORATORIO	931,326.00 1,447,056.00	

**DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES  
Y MONTOS MENSUALES DE OBRA**

CODIFICACION	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12											
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
4.1																					111,980.00				111,980.00				111,980.00																											
4.2																																																								
4.3.1																																																								
4.3.2																																																								
4.4																																																								
4.5																																																								
4.6																																																								
4.7																																																								
<b>MENSUAL</b>																									111,980.00				111,980.00				111,980.00																							
<b>ACUMULADO</b>																									111,980.00				223,960.00				335,940.00				447,920.00				559,900.00				671,880.00				783,860.00				895,840.00			

PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE MONTOS MENSUALES DE OBRA  
Y DE UTILIZACION DE EQUIPO

CODIFICACION	GRUPO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES	IMPORTE DE LAS ACTIVIDADES	PORCENTAJE DE PARTICIPACION
4.8	HERRAMIENTAS ESPECIALES		
4.9	FLETES AL SITIO DE LA OBRA	32,000.00	2.1
4.10	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO INCLUYENDO LOS APARATOS Y MATERIALES DE CONSUMO Y SUSTANCIAS QUIMICAS REQUERIDAS.	30,000.00	2.0
4.11	PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO Y GARANTIAS DE EQUIPO.	6,000.00	0.4
4.12	CAPACITACION DE PERSONAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.	10,000.00	0.6
		78,542.00	
		1,525,528.00	



## CAPITULO V

### OBRA DE MANO

La orientación que se dará al estudio de la Obra de Mano en este capítulo, se enfocará hacia la obtención de todos aquellos datos que por el renglón de Obra de Mano puedan afectar directamente o indirectamente a la integración de los precios unitarios.

Los sistemas que en la industria de la construcción se siguen para cubrir al trabajador el importe de su trabajo son comunmente los siguientes.

- a) por día
- b) por destajo
- c) por tarea

Será "por día", cuando deba darse al trabajador una cantidad fija por jornada normal de trabajo. Será "por destajo", si la remuneración se valoriza en base a las unidades de trabajo ejecutadas por el trabajador y afectadas en un precio previamente acordado. El sistema "Por tarea", consiste en la asignación de un trabajo determinado por día, y al ejecutar el trabajador la tarea asignada, podrá retirarse, recibiendo su jornal diario completo.

Los tres sistemas anteriores tienen ventajas y desventajas, para determinar cual es el más adecuado en cada caso, habrá que estudiar y analizar las condiciones y tipo de trabajo por realizar. En una misma obra podrán emplearse diferentes sistemas simultáneamente.

Sin embargo, en términos generales podemos hacer notar que en los trabajos realizados "a destajo", se tendrá un mayor rendimiento pero menor calidad que en los trabajos ejecutados "por día", ya que estando "a destajo", el trabajador tratará de incrementar su productividad en detrimento de la calidad; de lo anterior resulta para el ingeniero, la necesidad de mantener una mejor y mayor vigilancia sobre los trabajos que se realicen bajo este sistema. La experiencia demuestra que si existe una adecuada vigilancia y un estricto

control de calidad laborando "por día", pueden obtener óptimos resultados a un bajo costo. El sistema "por tareas", es el menor empleado y su utilización está restringida a aquellos trabajos en los que el riesgo y la calidad requerida sean mínimos, como pueden ser: excavaciones menores, acarreos locales y estibado de madera y vanilla.

En nuestro medio, el personal que labora en la industria de la construcción, está organizado en diversos niveles jerárquicos cuyas principales categorías son las de: maestro, oficial y ayudante o peón, las que a su vez, dependiendo del tipo y magnitud de la obra, se dividen en otras tantas subcategorías, como pueden ser: oficial de primera, segunda, cabo, etc.

La obra de mano interviene en la determinación del precio unitario, dentro de los costos directos, y es el resultado de prorratear el pago de los salarios al personal individual o por cuadrilla, cuando participan única y exclusivamente en forma directa en la ejecución del trabajo de que se trate, entre las unidades de producción ejecutadas en el tiempo para el cual se ha calculado dicho pago.

Existe el caso particular de la obra de mano de operación de equipo, la cual se involucra dentro del costo hora-máquina, ya que el operador depende directamente del número de horas que trabaja la máquina, como se verá más adelante.

En forma similar a lo expresado en el capítulo de materiales, debemos hacer mención de la importancia que tiene para el ingeniero encargado de la elaboración de los precios unitarios, el conocer en forma integral y profunda la obra por valorizar, para que, dentro del aspecto particular de la obra de mano, pueda preveer todos los factores que afectan tanto al salario base de los obreros como a su capacidad de producción.

### **V.1.1 Salario**

Llamamos salario, en general, a la retribución que se hace al trabajador por su trabajo realizado. el monto de este salario se determina en base al tiempo trabajado, al tipo de

trabajo realizado, a las condiciones de su realización y a la capacidad y preparación del trabajador.

Con el fin de dar protección a los estratos menos favorecidos socialmente, en nuestro medio, existen leyes que regulan las relaciones laborales; por lo que para efectos de análisis y determinación de costos por obra de mano, es indispensable conocer a fondo las obligaciones legales contraídas por todo constructor al contratar personal obrero, ya que tales obligaciones tienen repercusiones económicas muy importantes, en la evaluación de la erogación real por concepto de salarios.

En la práctica común en el medio de la construcción y para efecto de análisis de costos directos por obra de mano, llamaremos:

a) Salario Diario, Salario Base o salario Nominal, al que se paga en efectivo al trabajador por día transcurrido (incluyendo domingos, vacaciones y días festivos) mientras dura la relación laboral, y por el cual fue contratado.

b) Salario Mínimo, al establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos como salario diario mínimo obligatorio, para las vigencias, zonas y categorías de trabajadores que ella misma establece. en algunas regiones y por los problemas económicos locales, los sindicatos o asociaciones gremiales establecen salarios mínimos diferentes a los que la mencionada Comisión, por lo que el ingeniero deberá considerar en sus análisis los salarios realmente vigentes en la localidad donde se ejecutará la obra.

c) Salario Real, a la erogación total del patrón por día trabajado, que incluye pagos directos al trabajador, prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos a instituciones a beneficio social.

A continuación, se presentan los artículos y disposiciones de nuestras leyes de trabajo, cuya consideración deberá ser de primordial importancia en el cálculo del salario real del trabajador.

Ley Federal del Trabajo

**ARTÍCULO 20.** Se entiende por relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen, la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona mediante el pago de un salario.

**ARTÍCULO 35.** Las relaciones de trabajo pueden ser por obra o tiempo determinado o por tiempo indeterminado. A falta de estipulaciones expresas, la relación será por tiempo indeterminado.

**ARTÍCULO 53.** Jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está en disposición del patrón para prestar su trabajo.

**ARTÍCULO 61.** La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete de nocturna y siete horas y media la mixta.

**ARTÍCULO 66.** Podrá prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.

**ARTÍCULO 67.** Las horas de trabajo extraordinaria se pagaran con un ciento por ciento mas del salario que corresponda a las horas de la jornada.

**ARTÍCULO 68.** La prolongación del tiempo extraordinaria que exceda de 9 horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un 200 por ciento mas del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta ley.

**ARTÍCULO 69.** Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario integro.

**ARTICULO 71.** Los trabajadores que presten servicio el día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

**ARTICULO 73.** Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición el patrón pagará al trabajador independientemente del salario que le corresponda por el descanso un salario doble por el servicio prestado.

**ARTICULO 74.** Son días de descanso obligatorio:

1º de enero;  
5 de febrero;  
21 de marzo;  
1º de mayo  
16 de septiembre;  
20 de noviembre;  
1º de diciembre de cada seis años, cuando corresponda la transmisión del poder ejecutivo federal, y  
25 de diciembre;

**ARTICULO 75.** En los casos del artículo anterior los trabajadores y los patrones determinarán el número de trabajadores que deban prestar sus servicios.

Los trabajadores quedarán obligados a prestar los servicios y tendrán derecho a que se les pague, independientemente del salario que les corresponda por el descanso obligatorio, un salario doble por el servicio prestado.

*Nota aclaratoria.* Si por la naturaleza del trabajo que se desarrolla en una empresa se requiere de una labor continua, los trabajadores deben convenir con su patrón quiénes de ellos deberán prestar sus servicios en los días de descanso obligatorio, y en caso de no

llegar a un acuerdo, se planteará ante las autoridades del Trabajo, conforme a los procedimientos ordinarios señalados en la propia Ley.

**ARTICULO 76.** Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un periodo anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables hasta llegar a doce, por cada año subsecuentemente de servicios.

Después del cuarto año, el periodo de vacaciones se aumentará en dos días por cada cinco de servicios.

**ARTICULO 80.** Los trabajadores tendrán derecho a una prima de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el periodo de vacaciones.

**ARTICULO 82.** Salario es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo.

**ARTICULO 83.** El salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera.

Cuando el salario se fije por unidad de obra, además de especificarse la naturaleza de ésta, se hará constar la cantidad del material, el estado de la herramienta y útiles que el patrón, en su caso, proporcione para ejecutar la obra, y el tiempo por el que los pondrá a disposición del trabajador, sin que pueda exigir cantidad alguna por concepto del desgaste natural que sufra la herramienta como consecuencia del trabajo.

**ARTICULO 84.** El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo.

**ARTICULO 85.** El salario debe ser remunerado y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo a las disposiciones de la Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad de trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, dé por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

**ARTICULO 87.** Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos.

Los que no hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieran trabajado, cualquiera que fuera éste.

**ARTICULO 90.** Salario mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

Se considera de utilidad social el establecimiento de instituciones y medidas que protejan la capacidad adquisitiva del salario y faciliten el acceso de los trabajadores a la obtención de satisfactores.

**ARTICULO 94.** Los salarios mínimos serán fijados por las Comisiones Regionales y serán sometidos para su ratificación o modificación a la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

**ARTICULO 136.** Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación las empresas deberán aportar al Fondo

Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios ordinarios de los trabajadores a su servicio.

ARTICULO 137. El Fondo Nacional de la Vivienda tendrá por objeto crear sistemas de financiamiento que permitan adquirir en propiedad habitaciones cómodas e higiénicas para la construcción, reparación, o mejoras de sus casas habitación y para el pago de pasivos adquiridos por estos conceptos.

### V.1.1 CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL

LOCALIZACION DE OBRA		CT PETACALCO EN PETACALCO, GRO	
ZONA ECONOMICA No.		SALARIO MINIMO GENERAL \$	
CLAVES OPERATIVAS	CONCEPTO Y GENERADOR	PARA SALARIO MAYOR AL MINIMO Y HASTA 10 VECES ESTE	FIRMA CONCURSANTE PARA SALARIO MINIMO
(DICAL)	Dias calendario	365.25	365.25
(DIAGI)	Dias aguinaldo	15.00	15.00
(PIVAC)	Dias por prima vacacional = 6 dias x 25 %	1.50	1.50
(DIPER)	Dias de percepcion pagados al año		
	<b>SUMA</b>	<b>381.75</b>	<b>381.75</b>
(DIDOM)	Dias domingo	52.00	52.00
(DIVAC)	Dias de vacaciones	6.00	6.00
(DIFEO)	Dias festivos oficiales (por ley)	7.36	7.36
(DIPEC)	Dias perdidos p.c. condiciones de clima (lluvia y otros)	5.00	5.00
(DISIN)	Dias por condiciones sindicales	6.00	6.00
(DICAU)	Dias perdidos por otras causas	10.00	10.00
(DINLA)	Dias no laborados al año		
	<b>SUMA</b>	<b>85.36</b>	<b>85.36</b>
(DICLA)	Dias calendario laborados al año (DICAL) - (DINLA) = ( 365 ) - ( 85.36 ) =	279.89	279.89
(DISSC)	Dias equivalentes por Seguro Social, Cuotas ( % y % ) (DIPER) =		
(DISSG)	Dias equivalentes por Seguro Social, Guarderías 1% (DIPER) = 372.75 x 0.2849 372.75 x 0.2352	87.66	106.21
(DIPRE)	Dias equivalentes de prestaciones al año	<b>87.66</b>	<b>106.21</b>
	<b>SUMA</b>		
(COSAN)	Dias equivalentes de Costo anual (DIPER) + (DIPRE) =	469.41	487.90
(FASAR)	Factores de Salario Real (CONSAR) / (DICLA) =	1.6771	1.7434

V. 2 SALARIO PERSONAL EVENTUAL PARA SUS SERVICIOS EN LA OBRA

C. CAT.	NOMBRE DE CATEGORIA	NI	IMPORTE
	AYUDANTE GENERAL	2A	\$ 23.45
	BARRETERO	1A	\$ 25.65
	BARRETERO	2A	\$ 23.45
	CABO	1A	\$ 35.35
	CABO	2A	\$ 33.75
	CADENERO	1A	\$ 25.65
	CADENERO	2A	\$ 23.45
	CARPINTERO	1A	\$ 30.93
	CARPINTERO	2A	\$ 28.79
	DIBUJANTE TECNICO	1A	\$ 35.35
	DIBUJANTE TECNICO	2A	\$ 33.75
	ESTADALERO	1A	\$ 25.65
	ESTADALERO	2A	\$ 23.45
	FIERRERO	1A	\$ 30.93
	FIERRERO	2A	\$ 28.79
	LABORATORISTA	1A	\$ 30.93
	LABORATORISTA	2A	\$ 28.79
	OFICIAL	1A	\$ 30.93
	OFICIAL	2A	\$ 28.79
	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	1A	\$ 35.35
	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	2A	\$ 33.75
	OPERADOR DE MOTOCONFORMADORA	1A	\$ 35.35
	OPERADOR DE MOTOCONFORMADORA	2A	\$ 33.75
	PASANTE	1A	\$ 48.77
	PASANTE	2A	\$ 39.72
	PEON	1A	\$ 21.11
	PINTOR	1A	\$ 30.93

<u>C. CAL.</u>	<u>NOMBRE DE CATEGORIA</u>	<u>NI</u>	<u>IMPORTE</u>
	PINTOR	2A	\$ 28.79
	PLOMERO	1A	\$ 30.93
	PLOMERO	2A	\$ 28.79
	SOBRESTANTE	1A	\$ 48.77
	SOBRESTANTE	2A	\$ 39.72
	TECNICO EN CONSTRUCCION	1A	\$ 39.72
	TECNICO EN CONSTRUCCION	2A	\$ 33.35
	TECNICO LABORATORISTA	1A	\$ 35.35
	TECNICO LABORATORISTA	2A	\$ 31.75
	TERRACERO	1A	\$ 25.65
	TERRACERO	2A	\$ 23.45
	TOPOGRAFO	1A	\$ 48.77
	TOPOGRAFO	2A	\$ 39.72
	<b>AREA ELECTROMECHANICA</b>		
	AYUDANTE GENERAL	1A	\$ 25.65
	AYUDANTE GENERAL	2A	\$ 23.45
	CABO	1A	\$ 35.35
	CABO	2A	\$ 35.75
	DIBUJANTE TECNICO	1A	\$ 35.35
	DIBUJANTE TECNICO	2A	\$ 35.75
	ELECTRICISTA	1A	\$ 33.75
	ELECTRICISTA	2A	\$ 30.93
	<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>		
	AGENTE DE COMPRAS	1A	48.77
	AGENTE DE COMPRAS	2A	39.72
	ARCHIVISTA	1A	30.93
	ARCHIVISTA	2A	28.79
	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	1A	35.35
	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	2A	33.75
	AUXILIAR DE DEPARTAMENTO	1A	48.77

<u>C. CAT.</u>	<u>NOMBRE DE CATEGORIA</u>	<u>NI</u>	<u>IMPORTE</u>
	AUXILIAR DE DEPARTAMENTO	2A	39.72
	BODEGUERO	1A	33.75
	BODEGUERO	2A	33.75
	CAJERO	1A	48.77
	CAJERO	2A	39.72
	CHOFER	1A	30.93
	CHOFER	2A	28.79
	DESPACHADOR RECIBIDOR	1A	33.75
	DESPACHADOR RECIBIDOR	2A	30.93
	DIBUJANTE	1A	30.93
	DIBUJANTE	2A	28.79
	ESTIBADOR	1A	21.11
	JARDINERO	2A	25.65
	JARDINERO	1A	23.45
	LAVANDERO	2A	25.65
	LAVANDERO	1A	23.45
	MESERO	2A	25.65
	MESERO	1A	23.45
	MOZO	1A	25.65
	MOZO	2A	23.45
	OFICINISTA	1A	30.93
	OFICINISTA	2A	28.79
	OPERADOR DE TELEFONO	1A	30.93
	OPERADOR DE TELEFONO	2A	28.79
	PAGADOR	1A	35.35
	PAGADOR	2A	33.75
	PASANTE	1A	48.77
	PASANTE	2A	39.72
	RECAMARERO	1A	25.65
	RECAMARERO	2A	23.45

<u>C. CAT.</u>	<u>NOMBRE DE CATEGORIA</u>	<u>NI</u>	<u>IMPORTE</u>
	SECRETARIA	1A	31.75
	SECRETARIA	2A	30.93
	SECRETARIA BILINGUE	1A	48.77
	SECRETARIA BILINGUE	2A	39.72
	VELADOR	2A	24.35
	AREA CIVIL		
	ALBAÑIL	1A	30.93
	ALBAÑIL	2A	28.79
	AYUDANTE DE TOPOGRAFO	1A	30.93
	AYUDANTE DE TOPOGRAFO	2A	28.79
	AYUDANTE GENERAL	1A	25.65
	INSTRUMENTISTA	1A	\$33.75
	INSTRUMENTISTA	2A	\$30.93
	MANIOBRISTA	1A	\$33.75
	MANIOBRISTA	2A	\$30.93
	MECANICO	1A	\$33.75
	MECANICO	2A	\$30.93
	MONTADOR	1A	\$33.75
	MONTADOR	2A	\$30.93
	OFICIAL	1A	\$30.93
	OFICIAL	2A	\$28.79
	OPERADOR DE GRUA	1A	\$35.35
	OPERADOR DE GRUA	2A	\$33.75
	OPERADOR DE GRUA CHOFER	1A	\$33.75
	OPERADOR DE GRUA CHOFER	2A	30.93
	OPERADOR DE MAQUINA PESADA	1A	35.35
	OPERADOR DE MAQUINA PESADA	2A	33.75
	PAILERO	1A	33.75
	PAILERO	2A	30.93
	PASANTE	1A	48.77

C. CAT.	NOMBRE DE CATEGORIA	NI	IMPORTE
	PASANTE	2A	39.72
	PEON	1A	21.17
	SOBRESTANTE	1A	48.77
	SOBRESTANTE	2A	39.72
	SOLDADOR	1A	33.75
	SOLDADOR	2A	30.93
	SOLDADOR GAS ARGON	1A	45.83
	TECNICO ELECTRICISTA	2A	39.72
	TECNICO ELECTRICISTA	1A	35.35
	TECNICO INSTRUMENTISTA	2A	39.72
	TECNICO INSTRUMENTISTA	1A	35.35
	TECNICO MANIOBRISTA	2A	39.72
	TECNICO MANIOBRISTA	1A	35.35
	TECNICO MECANICO	2A	39.72
	TECNICO MECANICO	1A	35.35
	TECNICO MONTADOR	2A	39.72
	TECNICO MONTADOR	1A	35.35
	TECNICO PALERO	2A	39.72
	TECNICO PALERO	1A	35.35
	TECNICO SOLDADOR	2A	39.72
	TECNICO SOLDADOR	1A	35.35
	TECNICO TUBERO	2A	39.72
	TECNICO TUBERO	2A	35.35
	TORNERO	1A	33.75
	TORNERO	2A	30.93
	TUBERO	1A	33.75
	TUBERO	2A	30.93

**V.3 CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO PARA OBRA**

**DEL OBJETO Y LA PERSONALIDAD**

**PRIMERA.-** Este contrato tiene por objeto establecer las bases sobre las cuales los trabajadores pertenecientes al Sindicato Unico de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana prestarán sus servicios a \_\_\_\_\_ en los trabajos de \_\_\_\_\_

**SEGUNDA.-** En el curso de este contrato \_\_\_\_\_ será denominada la Empresa, el Sindicato Unico de Trabajadores de la República Mexicana, el Sindicato y la Ley Federal del Trabajo, la Ley.

**TERCERO.-** La Empresa reconoce que el sindicato es el representante genuino de los trabajadores al servicio de la Empresa, por lo que se obliga a tratar con su Comité Ejecutivo Nacional y, en su caso con el representante debidamente acreditado de esta asociación profesional en la obra, todos los asuntos que se deriven de la relación obrero-patronal.

**CUARTA.-** Conforme a lo dispuesto en el Artículo 9 de la Ley, serán reconsiderados como trabajadores de confianza las personas que ostenten la representación jurídica de la empresa, los representantes personales administrativos, el auditor general, el sobrestante general, los jefes topógrafos, el jefe de vigilancia, así como aquellas personas que por la naturaleza de los servicios que prestan, tienen tal carácter de acuerdo con la Ley. Para los efectos de esta Cláusula la Empresa se obliga a proporcionar al Sindicato la plantilla de su personal de confianza que labore en la obra, con la denominación del puesto y sus funciones. Si dicha plantilla es modificada en el transcurso de la relación obrero-patronal, cualquier modificación deberá hacerse del conocimiento del Sindicato.

**QUINTA.-** La Empresa será responsable de los actos violatorios de este contrato o de la Ley, que cometan los trabajadores de confianza en el ejercicio de sus funciones de dirección, administración o derivados de resoluciones dictadas por ellos.

**SEXTA.-** La Empresa notificará por escrito al Sindicato, por conducto de sus representantes acreditados, todas las disposiciones que en forma individual o colectiva afecten los intereses de los trabajadores.

**SEPTIMA.-** Los asuntos que afecten los intereses de los trabajadores en forma individual o colectiva, así como aquellos que surjan de la relación laboral regulada por este contrato, invariablemente serán tratados por la empresa con el Comité ejecutivo Nacional o con el Delegado acreditado en el centro de trabajo. Los arreglos que se celebren sin la intervención de los representantes sindicales autorizados, serán nulos, prevención que no afectará los asuntos que se refieran al desempeño normal de las labores que se asignen a los trabajadores, los cuales serán tratados directamente con ellos.

**OCTAVA.-** La representación Sindical no dictará órdenes de trabajo ni tendrá intervención en asuntos de carácter administrativo. Asimismo, el personal de confianza no podrá intervenir en asuntos de carácter sindical.

#### **DE LA ADMISION DE PERSONAL**

**NOVENA.-** Para trabajar al servicio de la Empresa en las labores que constituyen la materia de este contrato, es requisito indispensable ser miembro activo.

En los términos de este contrato, la Empresa solicitará y el Sindicato proporcionará, por conducto de su representación nacional o por el Delegado acreditado en el centro de trabajo, al personal que se requiera, obligándose el sindicato a proporcionarlo dentro del tercer día; en la inteligencia de que el sindicato podrá proponer, para estos efectos, al personal que ya se encuentra laborando en la obra y cubrir las plaza o plazas que dejen vacante estos últimos, en los términos señalados en este contrato. En el caso de que el Sindicato dejara de proporcionarlo o el proporcionado no llenase los requisitos de

ciudadanos requeridos a juicio de la Empresa, esta quedará en libertad de contratarlo con la condición de que el aspirante a trabajar se afilie al Sindicato previamente.

**DECIMA.-** Cuando la Empresa tenga necesidad de emplear trabajadores especializados, los solicitará al Sindicato, quien dispondrá de diez días para proporcionarlos. De no hacerlo en este término, la empresa podrá contratarlos directamente y se sujetará a lo dispuesto en la Cláusula novena.

**DECIMA PRIMERA.-** La Empresa se obliga a no utilizar como trabajador sindicalizado o de confianza a quien haya renunciado al Sindicato o quien haya sido expulsado o separado del mismo por haber atacado o desconocido la autoridad del Comité Ejecutivo Nacional del Sindicato o propiciado la división sindical. En caso de que la Empresa contrate a alguna persona o personas que estén comprendidas en los casos mencionados, serán separadas de su empleo tan pronto como lo solicite el Sindicato por escrito.

**DECIMA SEGUNDA.-** En todo caso, el Sindicato se obliga a proporcionar trabajadores a solicitud de la Empresa, de conformidad con las necesidades de la obra, a juicio de la propia Empresa, quienes llenarán los siguientes requisitos.

- a) Ser mayor de 16 años.
- b) Encontrarse físicamente sanos, para cuyo efecto la Empresa queda facultada para practicarles un examen médico de admisión.
- c) Reunir las características de competencia y eficiencias necesarias para el puesto que se pretenda desempeñar.

La Empresa dispondrá de un plazo de 29 días hábiles para resolver sobre la admisión definitiva del trabajador. Los trabajadores ingresarán al servicio, una vez comprobada su competencia y previa aprobación del examen médico de admisión.

**DECIMA TERCERA.-** Todos los trabajadores que intervengan en cualquier fase de la obra o de los trabajos amparados por el presente contrato, se regirán en sus relaciones laborales por las disposiciones del mismo. Los derechos de antigüedad que en su favor se

generen, sólo tendrán aplicación en las ramas de construcción, puestas en servicio, mantenimiento y rehabilitación de instalaciones.

#### DE LAS SEPARACIONES

**DECIMA CUARTA.-** La Empresa separará de su trabajo definitivamente y sin responsabilidad alguna, previa solicitud escrita del Comité Ejecutivo Nacional, a los trabajadores que hayan renunciado o hayan sido expulsados del Sindicato.

Cuando simultáneamente se solicite la separación definitiva de varios trabajadores de un mismo centro de trabajo, la Empresa dispondrá del tiempo necesario para sustituirlos y así evitar afectación de las labores, salvo que el Sindicato proponga oportunamente los sustitutos correspondiente.

**DECIMA QUINTA.-** En razón de la naturaleza de los trabajos objeto de este contrato, la Empresa podrá aumentar o disminuir el número de trabajadores, según sus programas, por avance de la obra, por cierre o cambio de frente de trabajo o por razones presupuestales. En estos casos, la reducción de trabajadores se efectuará sin responsabilidad para la Empresa y de común acuerdo con el Sindicato.

Para llevar a cabo la reducción del número de trabajadores, la Empresa dará el aviso correspondiente al Sindicato, quien dentro de los siguientes cinco días hábiles proporcionará a la Empresa la lista de los trabajadores que serán reajustados. Si el Sindicato no lo hiciere dentro del plazo señalado, la Empresa reajustará al personal de menor antigüedad.

Los trabajadores a quienes se dé por terminado su contrato de trabajo por las razones anteriores, serán indemnizados en los términos estipulados en la cláusula cuadragésima cuarta.

**DECIMA SEXTA.-** La Empresa podrá aumentar el número de plazas de acuerdo con sus necesidades y se obliga a no suprimir unas para crear, con diferente denominación, en las que se desempeñen las mismas funciones.

## DEL SALARIO

**DECIMA SEPTIMA.**- Para trabajo igual, desempeñado en puesto, jornada y condiciones de eficiencia también iguales, debe corresponder salario igual, sin tomar en consideración sexo, edad o nacionalidad.

**DECIMA OCTAVA.**- Los salarios que devengarán los trabajadores son los que se fijan en el tabulador anexo al presente, mismo que se considera parte integrante de este contrato.

**DECIMA NOVENA.**- El salario deberá ser pagado en el lugar de trabajo y durante la jornada de trabajo, en moneda de curso legal, semanalmente y en forma directa al trabajador o a la persona que él designe como apoderado, mediante carta poder autorizada por el Sindicato. La Empresa se obliga a proporcionar al Sindicato copia de la nómina o lista de raya, en su caso, cuando el Sindicato lo solicite.

**VIGESIMA.**- El salario no podrá retenerse en todo o en parte por concepto de multas o deudas contraídas con la empresa, salvo en los casos de excepción a que se refiere la ley.

Del salario sólo se harán los siguientes descuentos:

- a) (dos por ciento) por concepto de cuota sindical ordinaria.
- b) 0.5 (cincuenta centavos) por una sola vez, por concepto de cuota de inscripción al Sindicato.
- c) Pensión alimenticia ordenada por autoridad competente.

**VIGECIMA PRIMERA.**- La Empresa se obliga a hacer los descuentos, por cuotas sindicales, señalados en la cláusula anterior y entregar su importe, mediante recibo, al Secretario General del Sindicato o a la persona que para tal efecto y por escrito autorice el propio Secretario General, dentro de los diez primeros días de cada mes, a menos que se convenga hacer la entrega en forma y plazos diferentes.

## DE LA JORNADA DE TRABAJO Y LOS DIAS DE DESCANSO

**VIGESIMA SEGUNDA.-** Se fijarán tres clases de jornadas: la diurna comprendida entre las seis horas y la mixta, que comprende periodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el periodo nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres horas y media o más se reportará jornada nocturna. La jornada diurna se dividirá en turnos de ocho horas, la nocturna en turnos de siete horas y la mixta en turnos de siete horas y media. Durante la jornada continua de trabajo, se concederá al trabajador un descanso de media hora, por lo menos, que se computará como parte de la jornada.

**VIGESIMA TERCERA.-** Por cada seis días de trabajo, los trabajadores disfrutarán de un día de descanso con goce de salario, que normalmente será el domingo. A los trabajadores que se vean obligados a presentar servicios en día domingo, la Empresa les cubrirá un 25% más del salario ordinario que devenguen, por concepto de prima dominical. Cuando las necesidades de la obra requieran, La Empresa podrá cambiar el día de descanso semanal, conviniéndolo con el Sindicato.

**VIGESIMA CUARTA.-** De conformidad con el Art. 74 de la Ley, se señalan como días de descanso obligatorio, los siguientes: 1o. de enero, 5 de febrero, 21 de marzo, 10 de mayo, 16 de septiembre, 20 de noviembre, 1o. de diciembre, de cada seis años, cuando corresponda a la transmisión del Poder ejecutivo Federal, 25 de diciembre y el día que determinen las leyes federales y locales electorales, en el caso de elecciones ordinarias, para efectuar la jornada electoral, así como siete días más por año que señalarán por las partes.

**VIGESIMA QUINTA.-** La empresa cubrirá a los trabajadores su salario integro cuando por causas del mal tiempo y cualquier otra no imputable a ellos, no puedan desarrollar total o parcialmente los trabajadores que correspondan a su jornada.

VIGESIMA SEXTA.- Los trabajadores que se vean obligados a laborar en cualquiera de los días de descanso semanal u obligatorio recibirán además del salario ordinario correspondiente a dicho día, un doscientos por ciento (200%) por el número de horas que laboren.

#### **DEL TIEMPO EXTRAORDINARIO**

VIGESIMA SEPTIMA.- Para laborar tiempo extraordinario se requerirá orden de la empresa. El tiempo extraordinario que previa orden de la Empresa se labore en exceso de la jornada ordinaria, se pagará tomando como base el valor del tiempo de la jornada ordinaria.

Para calcular el valor de una hora de tiempo extraordinario, el salario diario tabulado se dividirá entre los tres puntos setenta y cinco (3.75)

#### **DE LAS VACACIONES**

VIGESIMA OCTAVA.- Los trabajadores disfrutarán de vacaciones con pago de salario anticipado, según corresponda a su ingreso en el trabajo, así como una prima vacacional que se pagará según corresponda también a la fecha de ingreso en el trabajo, conforma a la siguiente tabla:

<b>Años de servicio</b>	<b>Días hábiles</b>	<b>Prima de vacaciones sobre salario</b>
Después de 1	10	35%
Después de 2	12	50%
Después de 3	14	55%
Después de 4	18	65%

Si dentro del periodo de vacaciones quedara comprendido alguno o algunos de los días de descanso obligatorio señalados en la cláusula Vigésima Cuarta el periodo de vacaciones aumentará el mismo número de descansos obligatorios.

Las faltas injustificadas no afectarán el período vacacional

Cuando se laboren lapsos menores de un año, se disfrutará la parte proporcional de vacaciones.

#### DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES Y NO PROFESIONALES

**VIGESIMA NOVENA.-** La Empresa dará a sus trabajadores por conducto del Instituto Mexicano del Seguro Social, servicio médico y medicinas en los términos prescritos en la Ley del Seguro Social. Esta misma prestación se otorgará a los siguientes familiares del trabajador:

- a) Si es casado: a la esposa o personas con quien haga vida conyugal, a sus hijos y a sus padres.
  - b) Si el trabajador es soltero: a sus padres y hermanos menores de 15 años.
- En ambos casos, sean casados o solteros, se requerirá que los familiares dependan económicamente de ellos o estén imposibilitados para trabajar y no sean beneficiarios de esta prestación por parte de otra Institución, Dependencia Oficial o Descentralizada.

La empresa otorgará el servicio médico y medicinas al trabajador y a sus familiares que se encuentran expresamente señalados en esta cláusula en los términos que establece la Ley del Seguro Social para Enfermedades no Profesionales y Profesionales.

Para los efectos de esta Cláusula, la Empresa inscribirá a los trabajadores de la obra, en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en los términos de la Ley del Seguro Social y de sus Reglamentos. La inscripción releva a la Empresa de las obligaciones que impone el Título Noveno de la Ley Federal del Trabajo vigente, en materia de Riesgos Profesionales, en los términos del Artículo Sesenta de la Ley del Seguro Social.

Las cuotas que correspondan cubrir a los trabajadores quedarán a cargo de la Empresa.

En todos los casos de accidente o enfermedad no profesional, la empresa cubrirá salario íntegro desde el comienzo de la enfermedad y hasta por un plazo de 50 días.

La empresa queda facultada para gestionar del Instituto Mexicano del Seguro Social el reembolso de los subsidios que durante ese lapso debe entregar a los trabajadores.

La empresa concederá permiso a los trabajadores cuando éstos tengan que acudir al IMSS. Estos permisos se otorgarán mediante la exhibición del comprobante que justifique que fueron citados al Instituto o bien la incapacidad o receta expedida.

La Empresa se obliga a gestionar ante el IMSS la instalación de los puestos de fábrica o los servicios médicos que se requieran.

#### **FONDOS PARA GASTOS DE SEPELIO**

**TRIGESIMA.-** La Empresa se obliga a entregar al Sindicato, a través del Secretario General del Comité Ejecutivo Nacional o de la persona que el mismo designe, la cantidad de N\$4.00 (cuatro nuevos pesos) mensuales por cada trabajador eventual sindicalizado y de confianza que preste sus servicios al amparo del presente Contrato Colectivo de Trabajo por Obra Determinada, con cuyo monto el Sindicato constituye un fondo para gastos de sepelio, a fin de cubrir con los recursos provenientes del mismo, a las personas que los trabajadores eventuales hubieren designado como beneficiarios para el caso de fallecimiento por cualquier causa, la cantidad de N\$15,000.00 (QUINCE MIL NUEVOS PESOS), por dicho concepto.

En los casos de fallecimiento a que se refiere la presente cláusula, los beneficiarios designados por el trabajador en los formatos establecidos para el efecto, deberán presentar ante el Delegado Sindical acreditado en la obra, para obtener el pago de la cantidad señalada por concepto de gastos de sepelio, los siguientes documentos:

- a) Aviso escrito del fallecimiento del trabajador.

- b) Último recibo de percepciones salariales.
- c) Copia certificada del acta de defunción.
- d) Copia de la carta de designación de beneficiarios hecha ante el sindicato.

Con esta documentación el Delegado Sindical gestionará ante el Comité Ejecutivo nacional del Sindicato el pago de la cantidad señalada al o los beneficiarios designados.

La empresa cubrirá a los familiares de los trabajadores que fallezcan por cualquier causa, los gastos que deriven de su traslado del lugar de fallecimiento a su lugar de origen o de residencia, previa su comprobación.

La empresa proporcionará a los trabajadores o a sus familiares derechohabientes, la ayuda que pudieran requerir para la atención oportuna de las prestaciones que el Instituto Mexicano del Seguro Social deben cubrirles conforme a la ley de la materia, en los distintos seguros del régimen obligatorio.

#### **APORTACION AL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA**

**TRIGESIMA PRIMERA.-** La Empresa aportará al Fondo nacional de la Vivienda el 5% (cinco por ciento) sobre los salarios de los trabajadores que presten sus servicios en los trabajos amparados por el presente contrato.

#### **DE LAS LICENCIAS SIN GOCE DE SALARIO**

**TRIGESIMA SEGUNDA.-** Los trabajadores tendrán derecho a que se les conceda anualmente una licencia hasta por 15 días, sin goce de salario, para atender asuntos particulares y siempre que su ausencia no cause perjuicio a las labores. Estos permisos no son acumulables y serán solicitados por conducto de la representación sindical.

## DE LA CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

**TRIGESIMA TERCERA.-** De conformidad con lo dispuesto por el Capítulo III Bis. del Título Cuarto de la Ley Federal del Trabajo, la empresa proporcionará capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, con el objeto de actualizar y perfeccionar sus conocimientos, prepararlos para el desarrollo eficiente de sus actividades, prevenir riesgos de trabajo y, en general, mejorar sus aptitudes y habilidades para el trabajo.

**TRIGESIMA CUARTA.-** La Empresa y el Sindicato están de acuerdo en Constituir una Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento para la obra o trabajos específicos amparados por el presente contrato, que se integrará por igual número de representantes de cada una de las partes, la cual detectará las necesidades de capacitación, elaborará el programa correspondiente e instrumentará su cumplimiento.

**TRIGESIMA QUINTA.-** La capacitación y adiestramiento se impartirá conforme a planes o programas que formulen de común acuerdo la Empresa y el Sindicato, quedando ésta obligada a presentar dichos planes y programas, para efectos de aprobación ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

**TRIGESIMA SEXTA.-** La capacitación y adiestramiento se impartirá a todos los trabajadores que ocupen las categorías convenidas en los anexos de este contrato, conviniendo las partes los horarios y el lugar en los cuales, dentro y fuera de la jornada de trabajos, los trabajadores habrán de recibir la capacitación y adiestramiento, bajo el entendido de que cuando el trabajador la reciba fuera de su jornada, recibirá el equivalente a tiempo extraordinario, salvo que el trabajador desee capacitarse en una actividad distinta a la de la ocupación que desempeñe.

**TRIGESIMA SEPTIMA.-** Cuando un trabajador eventual sea habilitado como instructor interno se le pagará como incentivos las cantidades adicionales a sus salarios que acuerden la Empresa y el Comité Ejecutivo Nacional del Sindicato o el Delegado Sindical acreditados.

**TRIGESIMA OCTAVA.-** La Empresa y el Sindicato, conscientes de la necesidad de otorgar la máxima protección tanto a la salud y a la vida de los trabajadores, como a la integridad de las instalaciones y equipos de la Institución, reconocen que la seguridad e higiene forman parte integrante e inseparable del trabajo mismo, por lo que debe ser una actividad permanente en todos los niveles de trabajo.

La Empresa y el Sindicato acuerdan crear una Comisión Local de Seguridad e Higiene que se integrará con dos representantes de cada una de las partes, así como las Comisiones Auxiliares que se convengan en función de las características de cada obra.

La mencionada Comisión Local observará todas las disposiciones legales y reglamentarias para la constitución y funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Comisión Federal de electricidad.

**TRIGESIMA NOVENA.-** La Empresa y el Sindicato proporcionarán al Residente de la obra o responsable del área en que se efectúen los trabajos amparados por el presente contrato, así como a la Comisión Local de Seguridad e Higiene, todo el apoyo y facultad institucional y sindical que para su trabajo requieran y respetarán la autoridad, capacidad ejecutiva y autonomía que en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias corresponden.

asimismo, las partes seleccionarán al personal adecuado para la integración de la Comisión Local de Seguridad e Higiene, de acuerdo con el Artículo 199 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en donde se establecen los requisitos que deben reunir los representantes de dicha comisión y que básicamente son el de poseer la instrucción y la experiencia necesarias y ser de conducta honorable y haber demostrado en el trabajo sentido de responsabilidad.

**CUADRAGESIMA.-** La Empresa proporcionará a los trabajadores los útiles, herramientas y enseres necesarios para el desempeño de sus labores, los cuales serán sustituidos cuando el uso los haya deteriorado, como son botas, casco, guantes, ropa de trabajo y equipo de protección, que serán convenidos por las partes para cada centro de trabajo.

Los trabajadores se obligan a restituir a la Empresa los materiales no usados y los útiles, herramientas, equipo y medios de protección en buen estado, salvo el deterioro derivado de su uso normal. Asimismo, los trabajadores serán responsables de la pérdida o daños de los útiles, herramientas, equipo y medios de protección que se les proporcionen, a menos que comprueben que no hubo negligencia o descuido de su parte o que se debieron a causas fortuitas o de fuerza mayor.

**CUADRAGESIMA PRIMERA.-** La Empresa y el Sindicato vigilarán que en la ejecución de la obra o de los trabajos amparados por este contrato se cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes y los programas que en materia de seguridad e higiene se establezcan, especialmente los aspectos relacionados con Campamentos, Comedores, Servicios Sanitarios, Sistema de Abastecimiento, Potabilización, Almacenamiento y Distribución de Agua Potable para el consumo humano y uso doméstico, áreas para Deportes y Recreación y Manejo de Residuos Sólidos y Transportación de personal, en su caso.

#### **GENERALIDADES**

**CUADRAGESIMA SEGUNDA.-** Si la Empresa encomienda trabajos a subcontratistas, deberán pactar con éstos la obligación para que suscriban con el Sindicato el correspondiente Contrato Colectivo de Trabajo por Obra Determinada, que contendrá las mismas estipulaciones de este instrumento y el compromiso de que sólo utilizarán trabajadores pertenecientes al Sindicato.

**CUADRAGESIMA TERCERA.-** La empresa podrá llevar a cabo trabajos a destajo.

La retribución o salario que en estos casos debe cubrir, se convendrá y fijará de común acuerdo entre la empresa y el Sindicato.

Cuando por causas imputables a la empresa no se proporcione trabajos a los destajistas, se les pagará como salario de garantía el salario tabulado correspondiente a la categoría de la especialidad con que fueron contratados.

**CUADRAGESIMA CUARTA.-** La Empresa entregará el importe de 30 (treinta) días de salario tabulado por cada año de servicio de los trabajadores que causen baja por terminación total o parcial de la obra o de los trabajos amparados por este contrato o la parte proporcional que corresponda al tiempo trabajado. Igual pago se efectuará a los beneficiarios de los trabajadores que fallezcan por cualquier causa.

En estos casos la Empresa proporcionará a los trabajadores o a sus beneficiarios copia de la liquidación a que se refiere la presente cláusula, detallando las prestaciones a que tenga derecho, así como copia del aviso de baja o aviso de trabajo ante el IMSS y constancia de liquidación de aportaciones al INFONAVIT.

**CUADRAGESIMA QUINTA.-** La Empresa se obliga a cubrir a la persona que el Sindicato designe como Delegado Sindical, la compensación mensual, revisable cada año, de doscientos treinta nuevos pesos.

**CUADRAGESIMA SEXTA.-** En razón de la importancia económica y social de los centros de trabajo del Sector Eléctrico, las partes convienen en que sólo deberán tener acceso y permanecer en ellos, el personal que preste los servicios en los mismos o sea debidamente autorizado.

Para el efecto es obligatorio el uso del gafete que será proporcionado gratuitamente por la Empresa y en el que aparecerán nombre, cargo, fotografía, firma del trabajador y rama de actividad a la que pertenece.

No se admitirán en las labores a los trabajadores que omitan portar su gafete y en los casos de extravío será inmediatamente reemplazado una vez en forma gratuita.

**CUADRAGESIMA SEPTIMA.-** La Empresa entregará a más tardar el 20 de diciembre de cada año a los trabajadores amparados por el presente Contrato Colectivo de Trabajo por Obra Determinada, el equivalente o la parte proporcional al tiempo trabajado.

**CUADRAGESIMA OCTAVA.-** En razón de las condiciones de cada obra, y del número de trabajadores eventuales afiliados al sindicato que presten sus servicios en las mismas, la

La empresa se obliga a convenir en cada caso la cuota de deportes, que será entregada anualmente al CEN del Sindicato o al Delegado sindical acreditado.

**CUADRAGESIMA NOVENA.-** Cuando la obra lo requiera, la Empresa se obliga a convenir los servicios de transporte y comedor, en su caso, en la inteligencia de que éstos deberán proporcionarse ajustados a lo estipulado para el efecto por el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la C.F.E.

**QUINCAGESIMA.-** La empresa facilitará en las obras un local para que la Delegación Sindical pueda atender los asuntos de su competencia o le otorgará la renta que se convenga entre las partes.

**QUINCAGESIMA PRIMERA.-** El Sindicato podrá fijar boletines, convocatorias, circulares o avisos relativos a asuntos sindicales, en los lugares que la empresa proporcione para el caso.

**QUINCAGESIMA SEGUNDA.-** La empresa pagará a todo el personal eventual que se rija por las disposiciones del presente contrato, la cantidad de N\$ 230.00 (Doscientos Treinta Nuevos Pesos) diarios, en cualquier lugar de la República, por concepto de viáticos, cuando se les comisionen por periodos mayores de 24 horas, dentro y fuera del estado donde se realice la obra, revisables cada año, así como la cuota de alimentos que se encuentre vigente o que sea acordada por las partes.

**QUINCAGESIMA TERCERA .-** La Empresa seguirá pagando bonificaciones de acuerdo a la naturaleza de los trabajos que se ejecutan, cuando ello se justifique, cuyo monto y modalidades serán precisados por las partes.

**QUINCAGESIMA CUARTA.-** La empresa se obliga a proporcionar al sindicato las bases en las que sustente la cantidad que corresponda a cada trabajador, por concepto de reparto de utilidades que marca la ley.

**QUINCUAGESIMA QUINTA.-** Este contrato colectivo se renovará cada año en lo que se refiere a los salarios en efectivo por cuota diaria y cada dos años en forma integral tal como lo prescriben los artículos 399 y 399 Bis de la Ley.

**QUINCUAGESIMA SEXTA.-** La empresa se obliga que para dar por terminada la relación obrero-patronal en las horas que amparan el presente contrato, solicitará previamente al sindicato una carta de no adeudo, documento sin el cual la Comisión Federal de electricidad no reintegrará a la empresa los fondos de garantía.

**QUINCUAGESIMA SEPTIMA.-** Lo que no éste expresamente pactado en el presente contrato, se entenderá regido por las disposiciones de la Ley.

**QUINCUAGESIMA OCTAVA.-** Se establece como fecha de inicio de la obra el día \_\_\_\_\_ y como fecha de terminación \_\_\_\_\_. En todo caso, la Empresa se obliga a entregar notificación suscrita por la C.F.E. de la fecha de terminación real de los trabajos; en caso de existir ampliación, se conservarán las mismas condiciones en este contrato.

Se firma el presente contrato en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los \_\_\_\_ días del año de \_\_\_\_\_, comprometiéndose las partes a presentarlo ante la Junta No. 5 de la Federal de Conciliación y Arbitraje, para su registro y sanción legal.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

El Gobierno de la República, ha considerado una forma de incrementar las inversiones en infraestructura para soportar la modernización de la economía, el impulso al financiamiento extrapresupuestal de proyectos através de esquemas " Llave en mano ", los cuales tienen las características de no afectar los presupuestos de las entidades, ni incrementar la deuda pública, pero si proporcionar recursos adicionales.

Los citados mecanismos de sustitución de recursos presupuestales, se consideran aplicables para determinados proyectos como plantas termoeléctricas, carreteras de cuota y obras aeroportuarias, es deseable extender estos mecanismos a otros sectores también necesitados de inversiones cuantiosas, que el estado no esta en capacidad de realizar, que se ubican en este contrato y que es indispensable desarrollar, tales como infraestructura portuaria y aeroportuaria o plantas de tratamientos de aguas residuales, todo ello, para que sea visible y sea eficaz, tiene que ocurrir dentro de nuestro marco juridico y con reglas claras.

Se considera que ambos casos, las orientaciones básicas deben tomar como punto de referencia las experiencias ya vividas y podrían encaminarse en el sentido siguiente:

- Para llevar a cabo los proyectos , estos deben realizarse dentro de un proceso de total transferencia, que garantice al estado las mejores condiciones de contratación y promueva la sana competencia entre los diversos ofertantes.
- Garantizar el derecho de propiedad a favor del Gobierno, al término de la amortización del proyecto.
- La convocatoria a los concursantes podría ser abierta o por invitación directa, la primera opción garantiza desde luego la participación de mayor número de interesados, la

segunda, agiliza el procedimiento, selecciona la participación y preserva la competencia si se invita a un número adecuado de concursantes.

- Celebrar concursos por invitación con la participación de los principales fabricantes de equipos, grupos financieros y/o contratos que puedan realizar los proyectos.

- En ambos casos, los adjudicatarios asumen directamente la responsabilidad de la ejecución total del proyecto, desde la ingeniería ( En algunos casos ) hasta la entrega del mismo en servicio, tomando como base las especificaciones técnicas y los aspectos de localización, ecológicos, etc. ..., que establezca el Gobierno y que estén contenidos en la Legislación actual.

- El adjudicatario de la obra, podría, a su juicio, constituir un fideicomiso para la administración de los recursos o bien aportarlos a una empresa arrendadora. Las entidades indicadas serán los titulares de los bienes que integran la obra, la cual será arrendada y operada por la entidad.

- Las propuestas no deben considerar el aval de Gobierno Federal ni de alguna entidad pública, ni tampoco se asumirá la responsabilidad en cuanto a la garantía directa del pago de los créditos que contraten los ofertantes.

- Buscar nuevas opciones para que los sectores productivos privados coparticipen en la construcción de la infraestructura nacional, nace del reconocimiento de que ésta es un elemento determinante en la velocidad del cambio y avance que queremos dar al país en todas sus áreas : Comercio, Producción, Agrícola e Industrial, Bienestar Social educación, etc...

Se necesita incorporar trabajo, capital y tecnología para cumplir el cometido de incrementar la infraestructura nacional, mecanismos como el de "Llave en mano", contribuyen y modelan este propósito.

En el propósito de modernización del país, no solamente requerimos ser más eficientes y más productivos, debemos dar un paso más, reconocemos que no basta con la riqueza,

natural, ni con su transformación, en los procesos productivos, se hace necesario lograr mejor nuestra infraestructura y elevar más su nivel técnico, hay que trascender para producir y ofrecer servicios a los niveles que impone la competencia internacional.

Es un mundo que se organiza en bloques económicos, la razón última de vigencia de los países en desarrollar en toda su profundidad sus ventajas competitivas, no basta la dotación de sus recursos naturales y humanos, ni la capacidad tecnológica mayor o menor para transformarlos. Se hace indispensable mejorar sistemáticamente los procesos económicos, al grado de que al interior mismo de los países, las ventajas que ya se tienen, resulten obsoletas.

Aprovechar las ventajas competitivas significa internacionalizar la competencia externa y ofrecer mejores productos.

Se trata de imprimir un alto grado de dinamismo interno que sobre su propia base productiva se perfeccione y haga obsoletos sus propios productos por el grado de innovación que se desarrolle.

Adoptar esta ruta permite situarse adecuadamente en la globalización económica mundial significa tener una actitud constructiva con vistas al futuro, para todo esto, contar con mayor y mejor infraestructura física que acelere el proceso de cambio y garantice la complementariedad a los esfuerzos de calidad, producción y comercio que se están realizando.

De lo anterior, se puede concluir que en lo que se refiere a los proyectos "Llave en Mano", especialmente en las empresas chicas, o medianas, hay cierta incertidumbre o miedo de participar, creo que es una forma de contratar, si se analiza, en la cual se resuelven muchos problemas de fondo que todos, como contratistas tienen todos los días la escasez de recursos, planos incompletos, proyectos no definidos, suministros por parte de la dependencia a destiempo, etc...

Todos estos problemas, si bien no los resuelven al 100 por ciento, al los simplifica y reduce costos.

Tenemos en nuestro país, tanto en la iniciativa privada como en el Gobierno, necesidades de obras, a corto plazo por su importancia social o económica, y este tipo de obras es muy difícil concursarlas o contratarlas en "Llave en Mano", por el tiempo que requiere su preparación.

Entonces, tendremos que seguir con los contratos tradicionales de obra, e incrementar lo más posible, los contratos "Llave en Mano".

Debemos reforzar nuestras firmas de ingeniería o fomentarlas, cuidarlas, porque si no contamos con la ingeniería, cómo vamos a poder llevar a cabo una "Llave de Mano", se nos van a ir de las manos los contratos definitivamente.

Debemos aprovechar que la ingeniería mexicana es buena y de costos razonablemente adecuados, lo que nos permitira ser competitivos, a nivel nacional y mundial.

Por último es importante considerar el trabajo en equipo. En los contratos de obra concesionadas que se han llevado a cabo, hay equipos de empresas grandes que se han unido, igual se pueden unir empresas chicas o medianas, esto significa una participación y un trabajo en equipo que yo creo, que hace 10 años, no hubiera podido ser posible.

Para formar un contrato "Llave en Mano", hay que trabajar en equipo, hay que dar las especificaciones, tiene que quedar perfectamente claro cuál va a ser el bien y en que condiciones se va a entregar.

Es muy importante que tanto los que trabajamos el día de hoy en el sector gubernamental o los que trabajan en la iniciativa privada, tengamos en cuenta, el trabajo en equipo para todos estos logros.

## BIBLIOGRAFIA

### **REUNION DE TRABAJO DEL SECTOR ENERGIA E INDUSTRIA**

**Ing. Luis Zárate Rocha**

**Nuevas Modalidades de Contratación**

**Camara Nacional de la Industria de la Construcción**

**Febrero de 1994.**

### **REQUISITOS BASICOS DE UN CONTRATO LLAVE EN MANO**

**Lic. Guillermo Kelly Novoa**

**Comisión Federal de Electricidad**

**Julio de 1992.**

### **ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LOS PROYECTOS "LLAVE EN MANO" PARA LA C.F.E.**

**Ing. Carlos Isunza**

**Supervision y Control del Contrato**

**Comisión Federal de Electricidad**

**Julio de 1992.**

### **ASPECTOS TECNICOS DE PROYECTOS "LLAVE EN MANO" PARA LA C.F.E.**

**Ing. Ernesto Rios Montero**

**Comisión Federal de Electricidad**

**Agosto de 1993.**

#### **TESIS PROFESIONAL**

Ing. Ricardo Bajar Monterrubio.

Criterio de Ajusto en los Presupuestos de Obras

Facultad de Ingeniería U.N.A.M.

Agosto de 1985.

#### **FACTORES DE CONSISTENCIA DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS**

Ing. Ernesto R. Mendoza S.

Ing. Jorge M. de Alba Castañeda

Apuntes de la Facultad de Ingeniería U.N.A.M.

Diciembre de 1985.

#### **LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS**

#### **REVISTA OPINION**

Ing. Carlos J. Orozco

La Supervisión en las Obras Concesionadas (pags. 100 - 125)

Colegio de Ingenieros Civiles

Septiembre de 1983.

#### **LEY FEDERAL DEL TRABAJO**

Alberto Trueba Urbina

Jorge Trueba Barrera

Comentarios, Prontuario, Jurisprudencia y Bibliografía (pags. 54 - 67)

Editorial Porrúa, S. A.

Enero de 1994.

#### **REVISTAS DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**

Enero, Febrero y Diciembre de 1994.

**EXPECTATIVAS Y CAMPO DE ACCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS  
DE INFRAESTRUCTURA, BAJO EL ESQUEMA "LLAVE EN MANO" Y  
ARRENDAMIENTO**

**Ing. Rogelio Gazca Neri**  
**Comisión Federal de Electricidad**  
**Enero de 1992.**

**PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA CENTRALES  
TERMOELECTRICAS**

**Comisión Federal de Electricidad**  
**Noviembre de 1993.**

**NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA**

**Facultad de Ingeniería U.N.A.M.**  
**Diciembre de 1988.**

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS PROYECTOS**

**Ing. Alejandro Ríos Alvarado (pags. 129 - 179)**  
**Camara Nacional de la Industria de la Construcción**  
**Febrero de 1994.**