



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura**  
**Unidad Tecamachalco**



Seminario de Titulación.  
**Administración en el Proceso Constructivo.**

Tema

**La Bitácora de Obra como herramienta de control en la obra privada de  
la CDMX.**

Tesina

Que para obtener el título de:  
**Ingeniero Arquitecto**

Presenta:

**Alfredo Arroyo Arvizu**

Asesores:

Dr. Aristides de la Cruz Gallegos  
Coordinador del Seminario

M. en C. Martha Laura Bautista González

Dr. Humberto Ponce Talancón

Asesor Externo Invitado



Tecamachalco, Estado de México

Diciembre 2018.

## Autorización de uso de obra

**Instituto Politécnico Nacional**

**P r e s e n t e**

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe **Alfredo Arroyo Arvizu** (se anexa copia simple de carta pasante), manifiesto ser autor (a) y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **La Bitácora de Obra como herramienta de control en la obra privada de la CDMX**, en adelante “El Trabajo Terminal” y del cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante El IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales.

“El Trabajo Terminal ” por un periodo indefinido contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso a “El IPN” de su terminación.

En virtud de lo anterior, “El IPN” deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor del “Trabajo Terminal”.

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del “Trabajo Terminal”, manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto del “Trabajo Terminal”, por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido del “Trabajo Terminal” o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

México, D. F., 21 De Diciembre de 2018

**Atentamente**



---



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

La Dirección de Administración Escolar del Instituto Politécnico Nacional, según documentos que obran en sus archivos hace constar que:

ALFREDO ARROYO ARVIZU

Con número de boleta: 2010380305

Terminó íntegramente los estudios correspondientes a la carrera de:

INGENIERO ARQUITECTO

con sujeción a los planes de estudio vigentes, por lo que se le considera

# PASANTE

En cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y para los usos legales que procedan, se expide la presente en la Ciudad de México, a

los QUINCE días del mes de FEBRERO de

dos mil DIECISIETE

FIRMA DEL INTERESADO

DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN

ÁNGEL AGUILAR GARCÍA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN

FABIÁN TAPIA ALBINO

Carta de Pasante No.

2017/338059

Elaboró

LILIANA

### NOTA:

- 1.- El presente documento autoriza al Pasante a iniciar sus trámites de Titulación en la Escuela correspondiente.
- 2.- El presente documento acredita la conclusión de los estudios, no la autorización para el ejercicio profesional.
- 3.- ESTA CARTA DE PASANTE ES NULA:
  - a) Si no va acompañada con el original del Certificado o Boleta de Calificaciones expedida por la División de Registro y Certificación de Estudios.
  - b) Si no contiene todos los requisitos estipulados.
  - c) Si carece de las firmas de los funcionarios que la suscriben.
  - d) Si presenta raspaduras o enmendaduras.

254712



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura**  
**Unidad Tecamachalco**



Seminario de Titulación.  
**Administración en el Proceso Constructivo.**

Tema

**La Bitácora de Obra como herramienta de control en la obra privada de  
la CDMX.**

Tesina

Que para obtener el título de:  
**Ingeniero Arquitecto**

Presenta:

**Alfredo Arroyo Arvizu**

Asesores:

Dr. Aristides de la Cruz Gallegos  
Coordinador del Seminario

M. en C. Martha Laura Bautista González

Dr. Humberto Ponce Talancón

Asesor Externo Invitado



Tecamachalco, Estado de México

Diciembre 2018.

**La Bitácora de Obra como herramienta de control en la obra privada de la CDMX.**



ÍNDICE	PÁGINA
Portada .....	1
Imagen de la Tesina .....	ii
Agradecimientos .....	iv
Reconocimientos .....	v
Ficha metodológica .....	vi
Glosario.....	viii
Siglas y Abreviaturas .....	xiii
Indice de ilustraciones, gráficos y cuadros. ....	xiv
Resumen .....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción. ....	1
Capítulo I. Estrategia metodológica de la tesina .....	2
<b>1.1 Idea, conveniencia y alcance de la investigación .....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Idea de la investigación.....	2
1.1.2 Conveniencia de la investigación.....	3
1.1.3 Alcance de la investigación.....	3
<b>1.2 Problema de la investigación. ....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Situación problemática.....	3
1.2.2 Planteamiento del problema. ....	4
1.2.3 Delimitación del problema.....	4
<b>1.3 Objetivos de la investigación. ....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Objetivo General .....	4

1.3.2	Objetivos Específicos.....	4
<b>1.4</b>	<b>Preguntas de investigación.....</b>	<b>4</b>
1.4.1	Pregunta principal.....	4
1.4.2	Pregunta de investigación.....	5
<b>1.5</b>	<b>Justificación de la investigación. ....</b>	<b>5</b>
1.5.1	Conceptual.....	5
1.5.2	Metodológica.....	5
1.5.3	De factibilidad.....	5
1.5.4	De viabilidad.....	6
1.5.5	De relevancia social.....	6
<b>1.6</b>	<b>Proceso de la investigación. ....</b>	<b>6</b>
<b>Capitulo II.</b>	<b>Antecedentes y base legal.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>La Obra.....</b>	<b>9</b>
2.1.1	Antecedentes de la Obra en México.....	9
2.1.2	Tipos de Obra.....	11
2.1.3	Características de la Obra Pública.....	11
2.1.4	Características de la Obra Privada.....	12
<b>2.2</b>	<b>El Control en la Administración.....</b>	<b>13</b>
2.2.1	Antecedentes del Control de Obra.....	14
<b>2.3</b>	<b>Marco normativo.....</b>	<b>17</b>
2.3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) ..	17
2.3.2	Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (LDU) ..	17
2.3.3	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOP) ..	19

2.3.4 Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOP) .....	19
2.3.5 Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (RLDU).....	20
2.3.6 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) .....	21
<b>Capitulo III. Marco teorico, conceptual y referencial. ....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 La Administración. ....</b>	<b>23</b>
3.1.1 El Proceso Administrativo. ....	24
<b>3.2 Concepto de Control. ....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 El control en los proyectos. ....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Tipos de control.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5 El proceso del Control. ....</b>	<b>29</b>
<b>3.6 El Mecanismo de Control.....</b>	<b>32</b>
<b>3.7 Metodología del Control. ....</b>	<b>33</b>
<b>Capitulo IV. El Control de Obra y Herramientas de Control. ....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Control de Obra. ....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 La Supervisión. ....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 La Residencia de Obra. ....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 Herramientas de Control.....</b>	<b>38</b>
4.3.1 Contratos de Obra.....	38
4.3.2 Presupuestos .....	41
4.3.3 Estimaciones.....	46
4.3.4 Números Generadores.....	48
4.3.5 Cronograma de Obra. ....	50
<b>Capitulo V. Caso de Estudio: El correcto uso de la Bitácora de Obra.....</b>	<b>53</b>

<b>5.1 La Bitácora de Obra. ....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Tipos de Bitácora. ....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 Formato de la Bitácora de Obra Convencional. ....</b>	<b>56</b>
<b>5.4 Reglas para el uso de la Bitácora de Obra.....</b>	<b>59</b>
<b>5.5 Apertura de la Bitácora de Obra. ....</b>	<b>66</b>
<b>5.7 Tipos de Notas. ....</b>	<b>68</b>
<b>5.8 Cierre de la Bitácora de Obra. ....</b>	<b>71</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>73</b>
<b>Recomendaciones. ....</b>	<b>74</b>
<b>Aportaciones. ....</b>	<b>75</b>
<b>Referencia Bibliográfica. ....</b>	<b>76</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mis padres y hermana:**

Norma Arvizu Sepulveda y Alfredo Arroyo Macias que gracias a ellos tengo la vida, Stephanie Arroyo Arvizu mi hermanita, compañera de infancia que amo infinitamente.

### **A mis abuelitos.**

Bertha Macias Buenrostro, Carmen Sepulveda Carrillo, Benito Arroyo González y Jose de la Luz Arvizu Rivera, que gracias a su inmenso amor y apoyo para concluir mi carrera de manera satisfactoria.

### **A mi amor.**

Melissa Suarez Castañeda, quien me a acompañado a lo largo de este camino y que con su apoyo y amor me hace ser cada día mejor persona.

## RECONOCIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional, por permitirme ser parte de esta gran institución que sin lugar a dudas es una de la instituciones educativas mas importantes y destacadas de Mexico, de la cual me hace muy orgulloso pertenecer.

A la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Tecamachalco, que me permitió tener una formación académica profesional a lo largo de 5 años maravillosos.

A mis asesores Dr. Aristides de la Cruz Gallegos, M. En C Martha Laura Bautista Gonzalez, por su gran apoyo profesional y por compartir sus conocimientos a lo largo de este seminario.

Al Dr. Humberto Ponce Talancón, quien de una manera excelsa nos oriento a lo largo de este seminario para la elaboración del presente documento, agradezco su profesionalismo y dedicación.

## FICHA METODOLÓGICA

Area de conocimiento	Físico - matemático
Disciplina del estudio	Ingeniería y Arquitectura
Sub línea de investigación	Control de obra
Objeto y sujeto de estudio	Orientado a la implementación de el correcto control de obra en casa - habitación.
Problema	Ineficiente control de las obras y el incorrecto uso de las herramientas para llevarlo acabo.
Objetivo	Implementar de manera correcta el control mediante las herramientas (contratos, presupuesto, bitácora de obra, estimaciones etc.) necesarios para cumplimiento de objetivos en una obra tipo casa - habitación.
Hipótesis del trabajo	Con el uso correcto de las herramientas para llevar el control de una obra por parte del personal encargado de la supervisión y residencia de la obra de una empresa constructora que ejecuta proyectos tipo casa - habitación, se llegara al cumplimiento de los trabajos en el proceso de ejecución de obra.
Variable dependiente	Presupuesto, recursos económicos, control de obra, herramientas de control, residencia y supervisión de obra.
Variable independiente	Clima, suministro de materiales, técnicas para ejecutar los trabajos.
Tipo de investigación	De acción, aportando información operativa para llevar el correcto control.

Método	Deductivo, llegando de lo general a lo particular
Técnica	Dual practica- visual
Aportación	Guía práctica para la correcta aplicación de controladores en una obra tipo casa - habitación.
Autor	Alfredo Arroyo Arvizu
Directores	Dr. Aristides de la Cruz Gallegos, M. En C. Martha Laura Bautista González.
Asesor Metodológico	Dr. Humberto Ponce Talancón
Lugar y fecha	Tecamachalco, Estado de México, Diciembre 2018

## GLOSARIO

Concepto	Descripción	Fuente
Administración	Comencemos por la etimología. La palabra administración viene del latín ad (hacia, dirección, t e n d e n c i a ) y minister (subordinación u obediencia), y significa: aquel que realiza una función bajo el mando de otro, es decir, aquel que presta un servicio a otro.	Del libro: «Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2004, Pág. 10.
Planeación	Consiste básicamente en elegir y fijar las misiones y objetivos de la organización. Después, determinar las políticas, proyectos, programas, procedimientos, métodos, presupuestos, normas y estrategias necesarias para alcanzarlos, incluyendo además la toma de decisiones al tener que escoger entre diversos cursos de acción futuros	Del libro: «Administración y Dirección», de Díez de Castro Emilio Pablo, García del Junco Julio, Martín Jimenez Francisca y Perriáñez Cristobal Rafael, McGraw-Hill Interamericana, 2001, Pág. 4.
Organización	Consiste en determinar qué tareas hay que hacer, quién las hace, cómo se agrupan, quién rinde cuentas a quién y dónde se toman las decisiones	Del libro: «Administración», Octava Edición, de Robbins Stephen y Coulter Mary, Pearson Educación, 2005, Págs. 7 y 9.
Control	Consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que los hechos se apeguen a los planes. Implica la medición del desempeño con base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de éstas	Del libro: «Administración Un Perspectiva Global», 12a. Edición, de Koontz Harold y Weihrich Heinz, M c G r a w - H i l l Interamericana, 2004, Págs. 6 y 14

Dirección	Es el hecho de influir en los individuos para que contribuyan a favor del cumplimiento de las metas organizacionales y grupales; por lo tanto, tiene que ver fundamentalmente con el aspecto interpersonal de la administración	Del libro: «Administración Un Perspectiva Global», 12a. Edición, de Koontz Harold y Wehrich Heinz, M c G r a w - H i l l Interamericana, 2004, Págs. 6 y 14.
Tiempo	Del latín tempus, la palabra tiempo se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio. Cuando una cosa pasa de un estado a otro, y dicho cambio es advertido por un observador, ese periodo puede cuantificarse y medirse como tiempo.	<a href="https://definicion.de/tiempo/">https://definicion.de/tiempo/</a>
Costo	Valorización monetaria de la suma de Recursos y esfuerzos que han de invertirse para la producción de un Bien o de un servicio. El Precio y Gasto que tienen una cosa, sin considerar ninguna Ganancia.	<a href="https://www.eco-finanzas.com/diccionario/C/COSTO.htm">https://www.eco-finanzas.com/diccionario/C/COSTO.htm</a>
Calidad	La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de cualidad.	<a href="https://www.significados.com/calidad/">https://www.significados.com/calidad/</a>

Contrato	<p>Un contrato es un acuerdo de voluntades que crea o transmite derechos y obligaciones a las partes que lo suscriben. El contrato es un tipo de acto jurídico en el que intervienen dos o más personas y está destinado a crear derechos y generar obligaciones. Se rige por el principio de autonomía de la voluntad, según el cual, puede contratarse sobre cualquier materia no prohibida. Los contratos se perfeccionan por el mero consentimiento y las obligaciones que nacen del contrato tienen fuerza de ley entre las partes contratantes.</p>	<p><a href="https://www.am-abogados.com/blog/el-contrato-definicion-y-tipos/110/">https://www.am-abogados.com/blog/el-contrato-definicion-y-tipos/110/</a></p>
Bitácora	<p>La bitácora de obra es un instrumento que nos ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una obra y nos ayuda a dar seguimiento a todos los trabajos que se están ejecutando, esto contribuye sustancialmente a mejorar la calidad de la obra y la supervisión ya que la persona encargada de la misma tiene a la mano toda la información necesaria de la obra</p>	<p><a href="http://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/">http://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/</a></p>

Generador de obra	Los números generadores o “generadores de obra” son los resultados o números obtenidos gracias a la cuantificación de superficies o volúmenes de obra debidamente referenciados por ejes, cotas o tramos. Los números generadores sirven en las grandes obras para elaborar estimaciones y que las empresas o contratistas vayan cobrando por los trabajos ejecutados en un periodo de tiempo, esta información debe ser acompañada (en caso de estar elaborando una estimación) de material fotográfico que avale la terminación del trabajo.	<a href="http://arquinetpolis.com/numeros-generadores-de-obra/">http://arquinetpolis.com/numeros-generadores-de-obra/</a>
Estimaciones	Documentación comprobatoria de la aplicación de las condiciones de pago establecidas en el contrato, para la obra ejecutada en el periodo autorizado	LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL Artículo 2o. XXV.
Presupuesto	Un presupuesto es un plan operaciones y recursos de una empresa, que se formula para lograr en un cierto periodo los objetivos propuestos y se expresa en términos monetarios.	<a href="https://www.emprendepyme.net/que-es-un-presupuesto.html">https://www.emprendepyme.net/que-es-un-presupuesto.html</a>
Programa de obra	Es el conjunto de construcciones e instalaciones que en un tiempo determinado, ejecutan las entidades del sector público como parte del programa de inversiones.	<a href="https://definicion.org/programa-de-obras">https://definicion.org/programa-de-obras</a>
Supervisión	Actividad de supervisar como asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones.	Manual de Supervisión del Concreto (ACI, 1995)

Residencia de obra	El Residente es el representante técnico del ejecutor de la obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción, la planificación estipulada y las condiciones acordadas legalmente con el contratante de la obra	<a href="https://en-obra.com/noticias/funciones-ingeniero-residente/">https://en-obra.com/noticias/funciones-ingeniero-residente/</a>
Hipotesis	Suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una o más consecuencias.	<a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3tesis">https://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3tesis</a>
Investigación científica	Es un proceso que, mediante la aplicación del método científico de investigación, procura obtener información relevante y fidedigna (digna de fe y crédito), para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.	<a href="https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica">https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica</a>
Justificación	Justificar es exponer todas las razones, las cuales nos parezcan de importancia y nos motiven a realizar una Investigación.	<a href="http://metodologia02.blogspot.com/p/justificacion-objetivos-y-bases.html">http://metodologia02.blogspot.com/p/justificacion-objetivos-y-bases.html</a>

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

RCDF	Reglamento de construcción del Distrito Federal
LDU	Ley de desarrollo urbano
LOPDF	Ley de obras publicas para el Distrito Federal
CPEUM	Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.
IMMS	Instituto mexicano del seguro social
CDMX	Ciudad de México
NOM	Norma oficial mexicana
ISO	Organización internacional para la estandarización
CPM	Critical path method -Ruta critica
ERP	Planificación de recursos empresariales

## Indice de ilustraciones, gráficos y cuadros.

IMAGEN DE LA TESINA	PAG. 1
IMAGEN 1 - EJEMPLO DE OBRA PÚBLICA	PAG. 12
IMAGEN 2 - EJEMPLO DE OBRA PRIVADA	PAG.13
DIAGRAMA 1- PROCESO DEL CONTROL	PAG. 31
DIAGRAMA 2 - RETROALIMENTACIÓN DE LOS NIVELES JERARQUICOS	PAG. 33
IMAGEN 3 - EJEMPLO DE CONTRATO DE OBRA	PAG. 41
IMAGEN 4 - EJEMPLO DE PRESUPUESTO DE OBRA	PAG. 43
IMAGEN 5. EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE OBRA	PAG. 47
IMAGEN 6 - EJEMPLO DE GENERADOR DE OBRA	PAG. 49
IMAGEN 7 - DIAGRAMA DE GANNT	PAG. 52
IMAGEN 8- PORTAL DE LA BITACORA DE OBRA ELECTRONICA	PAG. 54
IMAGEN 9- BITACORA DE OBRA CONVENCIONAL	PAG. 55
IMAGEN 10 - EJEMPLO DE LLENADO DE BITACORA	PAG. 58
IMAGEN 11 - EJEMPLO DE NOTA DE BITACORA	PAG. 72

## RESUMEN

El presente documento tiene como objeto exponer la importancia del control de obra dentro de las mismas. En base a una metodología que argumenta el desarrollo de una investigación deductiva, tomando datos desde lo general a lo particular.

El Ingeniero Arquitecto, en su responsabilidad de Residente de Obra o Supervisor, tiene la obligación de conocer las herramienta básicas de control, considerando en todo momento las variables fundamentales para el cumplimiento de una obra con éxito: tiempo, costo, calidad y seguridad.

Contrato de obra, presupuestos, estimaciones, generadores de obra son herramientas fundamentales para un optimo control. Los cuales son expuestos dentro de los capítulos de la presente tesina, tomando como objeto de estudio para su desarrollo a detalle la Bitácora de Obra, considerando como la herramienta de control mas importante durante el proceso de ejecución y considerado como el instrumento legal de comunicación entre las partes involucradas en el contrato de obra, dandole una validez legal.

La Bitácora de Obra requiere de cierto pasos, criterios, reglas y consideraciones a seguir. Al conocer esto, el control de una obra puede ser más eficiente y efectivo para el cumplimiento de los objetivos.\*

---

\* **Palabras Clave:** Control de Obra, Residencia de Obra, Supervisión, Bitácora de Obra

## ABSTRACT

The purpose of this document is to expose the importance of work control within them. Based on a methodology that argues the development of a deductive research, taking data from the general to the particular.

The Architect Engineer, in his responsibility as Resident of Work or Supervisor, has the obligation to know the basic tools of control, considering at all times the fundamental variables for the fulfillment of a successful work: time, cost, quality and safety.

Contract work, budgets, estimates, work generators are essential tools for optimal control. Which are exposed within the chapters of this thesis, taking as object of study for its development in detail the Binnacle, considering as the most important control tool during the execution process and considered as the legal instrument of communication between the parties involved in the work contract, giving it legal validity.

The Work Log requires certain steps, criteria, rules and considerations to follow. When knowing this, the control of a work can be more efficient and effective for the fulfillment of the objectives.\*

---

\* **Key Words:** Control, Resident of Work, Supervisor, Binnacle

## **Introducción.**

Presentando como primera instancia, el control de obra, es la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, los cuales son presentados en un programa de tiempo y costo determinado, para lograr alcanzar los objetivos planteados. Tomando en cuenta las tres variables importantes que son: costo, calidad y tiempo.

El hombre a utilizado el control de obra, consciente o inconscientemente desde que se edificó por primera vez. A lo largo del tiempo se han utilizado diferentes herramientas para auxiliarse, se han ido perfeccionando diferentes técnicas y distintos métodos para lograr alcanzar los objetivos.

En el pasado se carecían de muchas herramientas tecnológicas. Hoy en día el hacer uso de ellas permite facilitar el desarrollo y construcción de proyectos.

Es bien sabido que una parte importante y medular de una obra es el control de la misma, el control se refiere tanto a los materiales, mano de obra, rendimientos, avances, tiempo como al dinero, etc. Los principios básicos de control son aplicables igualmente en un proyecto simple que en complejos. En este caso de estudio, los proyectos tipo casa - habitación se convierten en las construcciones más habituales gestionadas por un arquitecto o empresa constructora.

Aplicar un seguimiento puntual a la construcción de la obra de acuerdo al proyecto ejecutivo, dar recomendaciones para el correcto cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales, llevar un control financiero, evaluar la fuerza de trabajo, monitorear el programa de obra y verificar la seguridad en ella, son algunas de las acciones que determinan una correcta planeación y control de obra.

En una construcción, quien lleve la dirección del proyecto, debe contar con los conocimientos técnicos y administrativos para llegar a cumplir los objetivos planteados.

## **Capítulo I. Estrategia metodológica de la tesina**

### **1.1 Idea, Conveniencia Y Alcance De La Investigación**

#### **1.1.1 Idea de la investigación.**

El deficiente control que se da al momento de ejecutar una obra y que carece de fundamentos técnicos y operativos, el constante trabajo sobre la marcha y la nula aplicación de estrategias anticipadas que contemplen el tiempo, costo y calidad de la obra, es uno de los tantos problemas recurrentes que se nos encontramos dentro de la construcción, principalmente en tipo casa-habitación. El arquitecto independiente, es quien principalmente se presenta con estas dificultades, muchas veces carece de los recursos humanos para tener la suficiente organización que dé cumplimiento a un óptimo control.

Todo proyecto debe de contemplar ciertos procesos estratégicos para llegar al cumplimiento de los objetivos. El control es uno de ellos, que debe de ser considerado en el proceso de construcción de toda obra. Para ello es fundamental el conocer y aplicar de manera correcta las herramientas de control que ayudan a conseguir el cumplimiento de los objetivos planteados en tiempo, costo y calidad de la obra.

Es importante que el proyecto en su fase constructiva tenga el menor número de errores, tener las bases sólidas al momento de planear las acciones a tomar durante el proceso de ejecución de una obra. Tomando en cuenta hasta los factores negativos que puedan repercutir en el posible incumplimiento de las metas anticipando acciones preventivas y correctivas según sea el caso.

Al conseguir un control adecuado se tiene como resultado un correcto desarrollo de la construcción, que la organización o en este caso de estudio, el arquitecto independiente de un alto nivel de profesionalismo al trabajo, que los recursos

económicos destinados sean los suficientes y que los márgenes de utilidad estén dentro de lo contemplado en el presupuesto, todo esto para llegar a tener la satisfacción de nuestros clientes.

### **1.1.2 Conveniencia de la investigación.**

El control ocupa un lugar sumamente importante dentro del proceso de ejecución , ya que nos ayuda a administrar los recursos humanos y económicos de una manera eficiente y eficaz. Es importante que cualquier proyecto en su fase constructiva tenga el menor numero de errores, que la correcta administración de los recursos de como resultado un trabajo satisfactorio, todo esto teniendo las bases solidas al momento de plantear las acciones a tomar durante el proceso de ejecución.

### **1.1.3 Alcance de la investigación.**

Todo arquitecto o empresa enfocada en la construcción de bienes inmuebles debe de conocer las formas de llevar un correcto control dentro de la obra.

Es por eso que es importante el reforzar el conocimiento de el correcto uso de las herramientas de control al momento de ejecutar una obra.

## **1.2 Problema De La Investigación.**

### **1.2.1 Situación problemática.**

Mala ejecución de los procesos constructivos, los recurrentes casos de atrasos de obra, las perdidas económicas, inconformidades por parte del cliente, el constante trabajo sobre la marcha sin tener una previa planeación y la ineficiencia de la supervisión en los trabajos.

### **1.2.2 Planteamiento del problema.**

El deficiente control que se da al momento de ejecutar una obra por parte del residente de obra o encargado de la misma y que carece de fundamentos técnico - operativos. El constante trabajo sobre la marcha y la mala aplicación de las herramientas de control de obra.

### **1.2.3 Delimitación del problema.**

La aplicación del control en la ejecución de una obra tipo casa - habitación, por parte del arquitecto independiente, en zonas con uso de suelo habitacional, con nivel socioeconómico medio-alto y alto dentro de la CDMX.

## **1.3 Objetivos De La Investigación.**

### **1.3.1 Objetivo General**

Mencionar y guiar la correcta aplicación de las herramientas de control para una obra tipo casa - habitación.

### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Conocer las herramientas de control fundamentales para el cumplimiento de la obra.
- Tomar en cuenta el tiempo, costo y calidad en la ejecución de todo proyecto.
- Determinar el correcto uso de la bitácora de obra como herramienta de control.

## **1.4 Preguntas De Investigación.**

### **1.4.1 Pregunta principal.**

¿Porqué existen deficiencias del control en los procesos constructivos en una casa - habitación?

#### **1.4.2 Pregunta de investigación.**

¿Cuales son las herramientas de control en el proceso de ejecución de la obra?

¿Para qué se requiere el control de una obra?

¿Cómo hacer uso adecuado de la bitácora de obra para llevar un correcto control?

#### **1.5 Justificación De La Investigación.**

##### **1.5.1 Conceptual.**

Tiene como objeto explicar de manera correcta los elementos controladores necesarios por parte del personal encargado de la supervisión y control de la obra de una empresa constructora que ejecuta proyectos tipo casa - habitación, para el cumplimiento de los trabajos en el proceso de ejecución de obra.

##### **1.5.2 Metodológica.**

La presente investigación aplicara una metodología lógica inductiva estudiando el procedimiento teórico y práctico tratando de conseguir generalizar el conocimiento adquirido para la aplicación del correcto control de obra en proyectos tipo casa - habitación.

##### **1.5.3 De factibilidad.**

Pretende exponer que el objeto de estudio sea 100% aplicable en cualquier proyecto tipo casa - habitación.

Que todo recurso económico o humano destinado al control de obra sea suficiente para el cumplimiento de objetivos.

#### **1.5.4 De viabilidad.**

Los recursos a contemplar implementados dentro de la presente investigación, tiene como fin, ser aplicables en todo momento y otorgando las herramientas necesarias para el correcto control de obra en un proyecto tipo casa - habitación.

#### **1.5.5 De relevancia social.**

Pretende aportar conocimientos y herramientas técnicas - operativas para cualquier empresa constructora o profesionista encargado de llevar a cabo el desarrollo de proyectos tipo casa - habitación.

#### **1.6 Proceso De La Investigación.**

El plan de estructura de la tesina en su apartado de estrategia metodológica, para el efecto se consideraron las siguientes fases que comprende desde su inicio, el desarrollo y el informe con los elementos que explican los resultados obtenidos entre los que destacan: aportación, conclusiones, hallazgos, limitaciones y las recomendaciones para realizar trabajos futuros y en consecuencia fortalecer la línea investigación de la presente tesina.

Primera Fase:

1. Reflexión sistematizada de la idea que tiene el autor acerca del fenómeno a estudiar, especificando el ¿Qué? ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Cómo? y ¿Cuáles son las repercusiones en la empresa constructora, en su estructura ocupacional y en los clientes? (Redactar media cuartilla de cada una de las respuestas).
2. Explicación de la conveniencia para realizar la investigación en su vertiente económica y de políticas a seguir en la administración de los procesos

de construcción. (Redactar una cuartilla e incluir valores éticos y morales).

3. Explicación del alcance o beneficio social con énfasis en la trascendencia de bienestar, producto de las aportaciones para la edificación en el marco de la modernidad. (Redactar media cuartilla).
4. Identificación personal acerca del problema de la investigación, basada en los siguientes aspectos:
  1. La situación problemática que permita conocer los efectos que ocasiona no haber abordado este tema de investigación. (Redactar un mínimo de 10 problemas).
  2. Problema de investigación, el cual consiste en redactar un problema que refleje la relación con alguno de los problemas descritos y conciliar con los tres criterios rectores: mencionar el problema, sus posibles causas y las consecuencias. (Redacta un párrafo).
  3. Delimitación del problema, el cual consiste en redactar un problema vinculado con el problema del inciso (4.2) y responder a los tres criterios para su elaboración: mencionar el problema, el espacio y la temporalidad. (Redactar un párrafo).
4. Objetivos de la investigación, se debe tomar como base el objetivo general vinculado con la delimitación del problema de investigación y destacar qué se va a lograr, cómo y para qué. Así mismo, la redacción de los tres objetivos específicos debe estar vinculados para su estructuración con el objetivo general. (Redactar: (1) Diagnóstico de la situación prevaleciente, (2) Sustento conceptual; sustentado en un autor o en alguna aportación teórica y (3) Redactar el objetivo específico relacionado con la aportación de la tesis.
5. Preguntas de investigación, para ello se debe considera la pregunta principal que sea congruente con el objetivo general y las preguntas específicas vinculadas con los objetivos específicos. En ambos casos se

debe pensar en una redacción en preguntas abiertas, nunca dicotómicas, cuya respuesta es SI o NO y evitar caer en este error.

## Segunda Fase

Concebir el diseño de la investigación con fundamento en los siguientes criterios de carácter metodológico:

1. Tipo de investigación cualitativa, cuantitativa o mixta y explicar por qué.
2. Hipótesis de trabajo de la investigación, la cual debe expresar una afirmación o supuesto de tipo condicionado para su aceptación o rechazo.
3. Variables de estudio clasificadas en variables dependientes o factores internos de la organización y variables independientes o factores externos que influyen en la hipótesis.
4. Método de la investigación deductivo, porque el análisis parte de los aspectos más generales a los aspectos más específicos.
5. Técnica de aplicación la entrevista, porque se realiza una entrevista individual entre el entrevistado y el entrevistador. Se sugiere que sean ambos expertos en procesos de construcción (ingenieros arquitectos).
6. Instrumento cuestionario, porque se utilizan de tres a cinco preguntas a profundidad, relacionadas con la hipótesis de trabajo.

## Tercera Fase

1. Una vez aprobado el instrumento y la forma de calificar, interpretar y de señalar los criterios para su aplicación, se procede a la selección de los entrevistados para efectuar la entrevista profesional en tiempo y forma.
2. Análisis del contenido de la tesina para evaluar su consistencia de acuerdo con el proceso mencionado.
3. Con los resultados obtenidos y debidamente analizados e integrados, se elabora el informe de la tesina, destacando: aportaciones; conclusiones; hallazgos; limitaciones y, propuesta de temas a investigar en lo futuro.

4. Referencias clasificadas en libros, revistas; investigaciones de interés, documentos históricos y legales; además de fuentes en línea.
5. Apéndices en relación con las disposiciones jurídicas y normativas, y del propio instrumento de la investigación y aquella información que a juicio de los autores de las tesinas consideren aplicables para su mejor entendimiento.
6. Estructura capitular que comprende los apartados de la tesina; además de las secciones de la información preliminar y la concluyente.

## **Capítulo II. Antecedentes y base legal.**

### **2.1 La Obra**

En la industria de la construcción el término denominado como “Obra”, responde a el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que se realizan durante la ejecución de una construcción, de acuerdo a planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago; incluyendo el suministro de los materiales correspondientes cuando éstos sean necesarios.

#### **2.1.1 Antecedentes de la Obra en México.**

Tradicionalmente, las obras de construcción han sido generadas por dos fuentes: públicas y privadas.

La obra pública fue el sostén de la industria de la construcción durante muchos sexenios; el desarrollo económico y social del país implicó la generación de obras de infraestructura para el transporte carretero, aéreo, marítimo y fluvial, cuya calidad había sido un indicador crítico del nivel de progreso del país y de su viabilidad económica; de construcciones de plantas hidroeléctricas para la generación de energía y de instalaciones para su transmisión; así como de presas,

obras de riego y de tratamiento de aguas; la industria petrolera demandó la construcción de obras industriales para la explotación, refinación, almacenamiento y distribución de productos petroleros y de gas; también las telecomunicaciones requirieron las obras respectivas; las ciudades precisaron de obras de urbanización y la construcción de redes de infraestructura para dotarlas de agua, servicios sanitarios, electricidad, telefonía, telecomunicaciones; la creciente urbanización y el aumento poblacional trajeron aparejado un importante crecimiento en el mercado de vivienda en todos sus niveles y los correspondientes servicios educativos, de salud, de infraestructura urbana y otros. Estas obras implicaron la construcción de muchos servicios complementarios, la preparación de terrenos para la construcción, obras de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de otros tipos para las edificaciones, así como de empresas de alquiler de maquinaria y trabajos de supervisión y administración de las obras. Durante la última década del siglo XX, la obra pública se distribuyó en Transporte 25%, Petróleo y petroquímica 23%, Edificación 21%, Electricidad y comunicaciones 21%, Agua, riego y saneamiento 11% y otras construcciones 1%. Si se descuenta del PIB total de la construcción lo destinado a vivienda, se tiene que la obra pública continuaba representando una proporción significativa de la inversión destinada a infraestructura productiva (energía, transporte y comunicaciones), que formaron el 63% de la obra total de este período .

En cuanto a la obra privada, la dinámica sistemáticamente se ha sustentado en la construcción habitacional, tanto residencial como de otros niveles, especialmente de interés social; también de plantas industriales, proyectos inmobiliarios, desarrollos turísticos y recreativos, edificación de tiendas departamentales y centros comerciales, además de edificios de otros tipos para servicios educativos, para la salud, etc. Las entidades privadas también han participado intensamente en las actividades profesionales, científicas y técnicas que necesitaba el sector: El medio profesional brinda servicios de consultoría y diseño en arquitectura, arquitectura del paisaje y diseño urbano, ingeniería y diseño especializado, así como de elaboración de mapas e información geográfica y territorial y de

laboratorios de pruebas. En la década de los 90's, la obra privada incrementó su porcentaje de participación anual del total de la obra generada, lo cual indicaba que paulatinamente se revertía la proporción respecto de la sostenida en las décadas anteriores, que se disminuía la dependencia de la obra pública y que también aumentaba su contribución al PIB de la construcción. Durante este período, el sector privado prácticamente había concentrado su actividad en la edificación de vivienda y únicamente el 25% de su trabajo había sido en proyectos no habitacionales.

### **2.1.2 Tipos de Obra**

En la industria de la construcción podemos identificar dos segmentos:

- Obra Pública
- Obra Privada

A su vez en estos segmentos existen dos tipos principales de construcción producida por empresas del sector:

- Construcción de edificios. Con frecuencia las construcciones de edificios se distinguen por su función principal, por ejemplo residencial, comercial e industrial.
- Trabajos de ingeniería civil. Los trabajos de ingeniería incluyen la construcción de diques o presas; trabajos industriales sin edificios como refinerías, autopistas, carreteras y calles; puentes; drenaje; y líneas de transmisión de energía y de comunicación.

### **2.1.3 Características de la Obra Pública.**

Se entiende por obra pública a todos los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, conservar, ampliar, reparar, remodelar, modificar, demoler etc. Bienes inmuebles con cargo a recursos del gobierno, que por naturaleza este dispuestos o destinados a una servicio público o de uso común. Por lo que es toda aquella obra en la que se utilice presupuesto público y que esta estrictamente regida por la

Ley de Obras Públicas. Su comercialización se realiza por medio de invitaciones restringidas o por licitaciones públicas.



Imagen 1 - Ejemplo de Obra Pública.

#### **2.1.4 Características de la Obra Privada.**

A diferencia de la obra pública, entendemos que la obra privada se refiere a toda aquella construcción que se realiza a través de la inversión del sector privado, en donde el capital para la ejecución de estos proyectos que no están ligados al servicio público, estas obras son promocionadas por una persona u organización no gubernamental, por lo tanto, beneficia a los dueños y no están abiertas al público en general, la construcción de estas obras siempre va ligado con fines de lucro o personales.



Imagen 2 - Ejemplo de Obra Privada

## **2.2 El Control En La Administración.**

El control es la función administrativa por medio de la cual se evalúa el rendimiento. El control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas.

Cuando hablamos de la labor administrativa, se nos hace obligatorio tocar el tema del control. El control es una función administrativa, es decir es una labor gerencial básica, que puede ser considerada como una de las más importantes para una óptima labor gerencial.

El control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas. Todos los gerentes de una organización tienen la obligación de controlar; Por ejemplo, tienen que realizar evaluaciones de los resultados y tomar las medidas necesarias para minimizar las ineficiencias. De tal manera, el control es un elemento clave en la administración.

### **2.2.1 Antecedentes del Control de Obra.**

El inicio exacto de la supervisión como necesidad para el control de las obras se torna difícil, pues es tan remoto como el propio hombre así como de las primeras construcciones. En la edad de piedra, ya se preocupaban por realizar análisis del resultado de su trabajo y se han encontrado pruebas de que era corriente marcar las vasijas de barro con una señal significativa de la calidad. También datos como que se construyeron en Mesopotamia, Egipto y China canales subterráneos y superficiales existen evidencias que fueron construidos, aplicando técnicas de ingeniería y, por ende, de supervisión.

Para tener un control cronológico del avance de la inspección y su evolución en el control, se mencionan varios eventos que evidencian este proceso, por ejemplo, Hammurabi, rey sumerio de Babilonia, expidió un avanzado código de construcciones en el cual se incluían requisitos de limpieza de canales y el mantenimiento de diques, imponiéndoles severas sanciones a quienes la violaran, este reglamento, primero en su tipo de la historia, demuestra la exigencia de la calidad en las labores de supervisión.

Se trata del primer antecedente de normativa en que se tratan responsabilidades en construcción, es el Código de Hammurabi de 1790-1750 a.C.

Este código unificaba los códigos existentes en las ciudades del Imperio Babilónico, se basaba en el principio de ojo por ojo, mediante indemnizaciones y castigos. Este es el inicio de los reglamentos amenazantes con medidas disciplinarias como único medio para lograr la seguridad.

Para que luego digan por ahí que las cosas se han puesto muy crudas respecto a las responsabilidades civiles y penales por defectos en construcción:

Ley 53: Si uno, negligente en reforzar su dique, no ha fortificado el dique y se produce una brecha en él, y la zona se ha inundado de agua, ese restituirá el trigo que ha destruido.

Ley 229: Si un arquitecto hizo una casa para otro, y no la hizo sólida, y si la casa que hizo se derrumbó y ha hecho morir al propietario de la casa, el arquitecto será muerto.

Ley 230: Si ello hizo morir al hijo del propietario de la casa, se matará al hijo del arquitecto.

Ley 23: Sí hizo morir al esclavo del dueño de la casa, dará al propietario de la casa esclavo como esclavo (un esclavo equivalente).

Ley 232: Si le ha hecho perder los bienes, le pagará todo lo que se ha perdido, y, porque no ha hecho sólida la casa que construyó, que se ha derrumbado, reconstruirá a su propia costa la casa.

Ley 233: Si un arquitecto hizo una casa para otro y no hizo bien las bases, y si un nuevo muro se cayó, este arquitecto reparará el muro a su costa.

Existen grabados y jeroglíficos egipcios en los cuales se ha podido observar que existían trabajadores ejecutando obras en las piedras, y otros observando e inspeccionando. Otras pruebas de esta cultura egipcia, son sus pirámides, que son una de las obras monumentales mejor conservadas.

Otros avances de gran importancia para este campo de ejecución, supervisión y control de obras, fueron aportados por la cultura griega. En este tiempo se dan las construcciones de las edificaciones públicas, desarrollando importantes avances en la ingeniería por medio del aporte de importantes conocimientos, en donde destaca la geometría analítica y la mecánica de fluidos. Con estos proyectos y la

ideología de la cultura se convirtieron en los precursores de la integración entre ciencia e ingeniería, que son las bases de la formación y aplicación de la Ingeniería Civil actual. Para hacer mención de los aportes relevantes realizados por la cultura romana a los procesos de supervisión en obra, en el cual se aprovecharon ampliamente los conocimientos de los pueblos dominados. Se le considera la cultura precursora de la ingeniería civil “moderna” porque su legado brinda los aportes más importantes y permitiendo su estudio aun el día de hoy pues, muchas de sus obras se mantienen hasta la actualidad; prueba inminente de los procesos de control aplicados y la necesaria participación de la supervisión de obras. Todas estas construcciones implicaron un necesario control altimétrico y planimétrico con el empleo de amplísimos conocimientos estructurales y de cimentaciones. El cuidadoso proceso constructivo que muestran todas las obras romanas ha logrado una gran duración y una disminución en los requisitos de mantenimiento, igualmente muestran ampliamente la función el cumplimiento de la función primaria de la ejecución de obras, aumentar el bienestar de los ciudadanos. En el caso de la cultura indígena americana y latinoamericana, se encuentra un gran dominio de la Ingeniería, con las obras del imperio inca que se extendía por miles de kilómetros con una amplia red construida de vías de comunicaciones y puentes. También ejecutaron sorprendentes obras de ingeniería y pirámides que se mantienen hasta el día de hoy, al evidenciar una vez más la aplicación del concepto de supervisión y calidad en las obras mencionadas anteriormente. En el desarrollo del proceso constructivo de una obra, sea de la antigüedad o de la época actual, la persona a la cual se le encarga la dirección de esta actividad fuere ingeniero, supervisor de obras, arquitecto o maestro de obras dependiendo de la época, este tenía bajo su cargo la responsabilidad total del proyecto, debiendo guiar y coordinar todos los aspectos de manera continua, lo cual daba a la obra un carácter de excelente acabados y calidad. Así se han desarrollado las obras, desde las mas simples hasta las mas complejas y solo se solicita el cambio por un director o profesional diferente cuando circunstancias especiales obligaban a ello. Como se menciona al inicio no se pueden dar con mayor precisión cuando comenzó en el mundo a aplicarse el concepto de

supervisión de obras para llevar el control de las mismas, pues como se menciona mediante en los hechos de cada época y de cada cultura se ha venido implementado. Pero posiblemente, el concepto moderno de control de obras, es manejado desde la primera o segunda década del siglo XX.

## **2.3 Marco Normativo**

En esta sección se encuentra el listado de las principales normas vigentes en las que se fundamenta la presente tesina, nos proporciona las bases legales sobre las cuales se determina el alcance y naturaleza de la participación política.

### **2.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)**

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo” — Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, capítulo primero, artículo cuarto.

### **2.3.2 Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (LDU)**

Título Primero

Capítulo Único

Artículo 2. Son principios generales para la realización del objeto de la presente ley, los siguientes: I. Planear el desarrollo urbano, con base en proyecciones del crecimiento poblacional de la ciudad de México, a fin de garantizar la sustentabilidad de la Ciudad de México mediante el ejercicio de los derechos de los habitantes del Distrito Federal al suelo urbano, a la vivienda, a la calidad de vida, a la infraestructura urbana, al transporte, a los servicios públicos, al patrimonio cultural urbano, al espacio público, al esparcimiento y a la imagen urbana y su compatibilidad con el sistema de planificación urbana del Distrito Federal

## Título Cuarto

### Capítulo Primero

Artículo 48. El ordenamiento territorial comprende el conjunto de disposiciones que tienen por objeto establecer la relación entre la zonificación y los usos, destinos y reservas del suelo del Distrito Federal, los asentamientos humanos, las actividades de los habitantes y las normas de ordenación. Comprende asimismo las disposiciones en materia de construcciones, de paisaje urbano y de equipamiento urbano.

Artículo 51. Para la zonificación del territorio del Distrito Federal se considerarán las siguientes zonas y usos del suelo:

- I. En suelo urbano: Habitacional; Comercial; De Servicios; Industrial; Espacio Abierto; Áreas Verdes, y los demás que se establezcan en el reglamento.

### Capítulo Cuarto

Artículo 54. Los Directores Responsables de Obra y Corresponsables son las personas físicas registradas y autorizadas por la Secretaría para formular, supervisar y ejecutar proyectos previstos en esta Ley, sus reglamentos, los instrumentos de planeación y demás normativa aplicable. Son responsables de la observancia de las disposiciones establecidas en los ordenamientos antes citados, en el acto en que otorgan la responsiva relativa al ámbito de su intervención profesional.

## Capítulo Segundo

### De los Sistemas de Actuación

Artículo 77. La Administración Pública promoverá y apoyará equitativamente la participación social y privada en los proyectos estratégicos urbanos; en proyectos de infraestructura, equipamiento y prestación de servicios públicos, habitacionales, industriales, comerciales, recreativos y turísticos; en el reciclamiento y

rehabilitación de vivienda, especialmente la de interés social y popular; en la determinación de espacios públicos, del paisaje urbano, del patrimonio arqueológico, histórico, artístico y cultural; en la regeneración y conservación de los elementos naturales del Distrito Federal; en la prevención, control y atención de riesgos, contingencias naturales y urbanas.

### **2.3.3 Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOP)**

Artículo 46. Los contratos de obras públicas y servicios relacionados con las mismas contendrán, en lo aplicable, lo siguiente:

Para los efectos de esta Ley, la convocatoria a la licitación, el contrato, sus anexos y la bitácora de los trabajos son los instrumentos que vinculan a las partes en sus derechos y obligaciones. Las estipulaciones que se establezcan en el contrato no deberán modificar las condiciones previstas en la convocatoria a la licitación.

En la elaboración, control y seguimiento de la bitácora, se deberán utilizar medios remotos de comunicación electrónica, salvo en los casos en que la Secretaría de la Función Pública lo autorice

### **2.3.4 Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOP)**

Artículo 2.- Para los efectos de este Reglamento se aplicarán las definiciones establecidas en el artículo 2 de la Ley. Asimismo, se entenderá por:

VIII. Bitácora: el instrumento técnico que constituye el medio de comunicación entre las partes que formalizan los contratos, en el cual se registran los asuntos y eventos importantes que se presenten durante la ejecución de los trabajos, ya sea a través de medios remotos de comunicación electrónica, caso en el cual se denominará Bitácora electrónica, u otros medios autorizados en los términos de este Reglamento, en cuyo caso se denominará Bitácora convencional.

Artículo 115.- Las funciones de la supervisión serán las que a continuación se señalan:

d) Registro y control de la Bitácora y las minutas de las juntas de obra;

Artículo 122.- El uso de la Bitácora es obligatorio en cada uno de los contratos de obras y servicios. Su elaboración, control y seguimiento se hará por medios remotos de comunicación electrónica, para lo cual la Secretaría de la Función Pública implementará el programa informático que corresponda.

### **2.3.5 Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (RLDU)**

Artículo 31. El Programa General de Desarrollo Urbano determina la zonificación primaria de la Ciudad de México, clasificándolo en suelo urbano y suelo de 25 conservación, a partir de la descripción y delimitación de la Línea de Conservación Ecológica establecida en el Programa General de Ordenamiento Ecológico como lo establece la Ley, para determinar las políticas, estrategias y acciones del desarrollo urbano aplicables en suelo urbano, así como en poblados rurales y colonias con tenencia regular del suelo, localizadas en suelo de conservación, a fin que se implementen los niveles de planeación que de éste derivan. Los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, los Programas Parciales de Desarrollo Urbano y las Áreas de Gestión Estratégica establecen la zonificación, acciones y en su caso, los lineamientos normativos aplicables como las Normas de Ordenación que se emplean en Áreas de Actuación, Normas de Ordenación General, Normas de Ordenación Particular y/o Normas de Ordenación sobre Vialidad.

Artículo 40. La ejecución de la norma para impulsar y facilitar la construcción de vivienda para los trabajadores derechohabientes de los organismos nacionales de vivienda en suelo urbano establecida en la Ley, se realizará de conformidad con los lineamientos para la aplicación de la norma para impulsar y facilitar la

construcción de vivienda para los trabajadores derechohabientes de los organismos nacionales de vivienda en suelo urbano emitidos por la secretaría.

Artículo 103. Perito en Desarrollo Urbano es la persona física auxiliar de la Administración Pública, con autorización y registro de la Secretaría que se hace responsable de la vigilar el cumplimiento de la Ley, este Reglamento, los Programas y demás disposiciones aplicables, en los actos que otorguen su responsiva relativa al ámbito de su intervención profesional.

### **2.3.6 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF)**

Artículo 32.- Director Responsable de Obra es la persona física auxiliar de la Administración, con autorización y registro otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, quien tiene la atribución en todas aquellas actividades vinculadas con su responsiva, de ordenar y hacer valer en la obra, la observancia de la Ley, de este Reglamento y demás disposiciones aplicables, incluyendo las ambientales.

Artículo 35.- Para el ejercicio de su función, el Director Responsable de Obra tiene las siguientes obligaciones:

- I. Suscribir y presentar ante la autoridad una manifestación de construcción tipo B o C, o una solicitud de licencia de construcción especial o registro de obra ejecutada;<sup>66</sup>
- II. Dirigir, vigilar y asegurar que tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra se cumpla con lo establecido en los ordenamientos aplicables.

En su caso, señalar en la bitácora el incumplimiento, así como las instrucciones para corregir las desviaciones, de conformidad con lo establecido en este Reglamento y realizar la revisión completa del proyecto ejecutivo y de toda la documentación necesaria.

El Director Responsable de Obra debe contar con los Corresponsables a que se refiere el artículo 36 de este Reglamento, en los casos que en ese mismo artículo

se numeran. En los casos no incluidos en dicho artículo, el Director Responsable de Obra podrá definir libremente la participación de los Corresponsables y demás especialistas que a su juicio considere.

El Director Responsable de Obra debe comprobar que cada uno de los Corresponsables con que cuente, según sea el caso, cumpla con las obligaciones y observaciones asentadas en la bitácora y las señaladas en el artículo 39 de este Reglamento; de no ser así, deberá notificarlo a la Delegación correspondiente y a la Comisión;

- III. Ordenar en la obra, el cumplimiento de este Reglamento y de la normatividad aplicable, incluyendo en materia ambiental. De no ser atendida la orden por el propietario, poseedor y/o constructor, lo asentará en la bitácora, notificando de inmediato a la Delegación correspondiente, y a la Comisión, anexando una copia de la nota de bitácora, en la que conste lo ordenado;
- IV. Planear y supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene contempladas en la normatividad aplicables a la obra, relativas al personal, terceras personas, sus colindancias y la vía pública y en su caso, denunciar ante la Autoridad correspondiente su incumplimiento;
- V. Llevar en la obra un libro de bitácora foliado y sellado por la Delegación o por la Secretaría, el cual deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos en las Bases Generales y quedará a resguardo y bajo responsabilidad del propietario o poseedor, pudiendo este último delegar dicha responsabilidad en su constructor o contratista, pero sin eximirse de la responsabilidad ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. En caso de pérdida o robo de dicho libro de bitácora, las partes firmantes deberán guardar sus copias con firmas autógrafas.

En la bitácora se anotarán, entre otros, los siguientes datos:

- A. Nombre y firma del propietario y/o poseedor, del Director Responsable de Obra, del constructor, así como de los Corresponsables, proyectistas,

especialista en Mecánica de Suelos y del Perito en Desarrollo Urbano, si los hubiere;

- B. Nombre o razón social de la persona física o moral que ejecute la obra;
- C. Materiales empleados para fines estructurales o de seguridad;
- D. Procedimientos generales de construcción y de control de calidad;
- E. Descripción de los detalles definidos durante la ejecución de la obra;
- F. Fecha de las visitas, observaciones e instrucciones del Director Responsable de Obra, así como de los Corresponsables y Perito en Desarrollo Urbano, en su caso;
- G. Fecha de inicio de cada etapa de la obra, y
- H. Incidentes y accidentes;

### **Capítulo III. Marco teórico, conceptual y referencial.**

#### **3.1 La Administración.**

Comencemos por la etimología. La palabra administración viene del latín ad (hacia, dirección, tendencia) y minister (subordinación u obediencia), y significa: aquel que realiza una función bajo el mando de otro, es decir, aquel que presta un servicio a otro.

Sin embargo, en la actualidad la palabra administración tiene un significado distinto y mucho más complejo porque incluye (dependiendo de la definición) términos como "proceso", "recursos", "logro de objetivos", "eficiencia", "eficacia", entre otros, que han cambiado radicalmente su significado original. Además, entender éste término se ha vuelto más dificultoso por las diversas definiciones existentes hoy en día, las cuales, varían según la escuela administrativa y el autor.

Teniendo todo esto en cuenta, en la presente tesina se proporciona una definición de administración que está basada en las propuestas de prestigiosos autores, con

la finalidad de brindar al lector una idea general del significado del término administración en nuestros días.

- Según Idalberto Chiavenato, la administración es "el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales" [1].
- Para Robbins y Coulter, la administración es la "coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas" [2].
- Hitt, Black y Porter, definen la administración como "el proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional" [3].
- Según Díez de Castro, García del Junco, Martín Jimenez y Periañez Cristóbal, la administración es "el conjunto de las funciones o procesos básicos (planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar) que, realizados convenientemente, repercuten de forma positiva en la eficacia y eficiencia de la actividad realizada en la organización" [4].
- Para Koontz y Weihrich, la administración es "el proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos, los individuos cumplan eficientemente objetivos específicos" [5a].
- Reinaldo O. Da Silva, define la administración como "un conjunto de actividades dirigido a aprovechar los recursos de manera eficiente y eficaz con el propósito de alcanzar uno o varios objetivos o metas de la organización" [6].

### **3.1.1 El Proceso Administrativo.**

Esta definición se subdivide en cinco partes fundamentales que se explican a continuación: Proceso de planear, organizar, dirigir y controlar; es decir, realizar un conjunto de actividades o funciones de forma secuencial, que incluye:

- **Planeación:** Consiste básicamente en elegir y fijar las misiones y objetivos de la organización. Después, determinar las políticas, proyectos, programas, procedimientos, métodos, presupuestos, normas y estrategias necesarias para alcanzarlos, incluyendo además la toma de decisiones al tener que escoger entre diversos cursos de acción futuros. En pocas palabras, es decidir con anticipación lo que se quiere lograr en el futuro y el cómo se lo va a lograr.
- **Organización:** Consiste en determinar qué tareas hay que hacer, quién las hace, cómo se agrupan, quién rinde cuentas a quién y dónde se toman las decisiones.
- **Dirección:** Es el hecho de influir en los individuos para que contribuyan a favor del cumplimiento de las metas organizacionales y grupales; por lo tanto, tiene que ver fundamentalmente con el aspecto interpersonal de la administración .
- **Control:** Consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que los hechos se apeguen a los planes. Implica la medición del desempeño con base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de éstas.

### 3.2 Concepto De Control.

El control es una actividad trivial, que forma parte de la vida cotidiana del ser humano, consciente o inconscientemente. La finalidad básica del control es la modificación del comportamiento de la persona u objeto que se controla. Consecuentemente, tratándose de la creación de sistemas de control es fundamental preguntar; cuál es el tipo de modificación que deberá acarrear aquella en el comportamiento de la persona o del objeto sometido al control. En el caso del control administrativo, se mira básicamente el comportamiento humano. El comportamiento de objetos tales como computadoras u otro tipo de maquinaria, pertenece al campo de la ingeniería.

El control es una función que se realiza mediante parámetros que han sido establecidos anteriormente al acaecimiento del fenómeno controlado, es decir, el

mecanismo de control es fruto de una planificación y, por lo tanto, apunta al futuro. El sistema de control se proyecta sobre la base de previsiones del futuro y debe ser suficientemente flexible para permitir adaptaciones y ajustes que se originen en discrepancias entre el resultado previsto y el ocurrido.

Esto significa que el control es una función dinámica, no solo porque admite ajustes, sino también por estar presente en cada actividad humana, renovándose ciclo tras ciclo.

### **3.3 El Control En Los Proyectos.**

Hay casos en que unas mismas situaciones se repiten durante un periodo relativamente prolongado de tiempo (planes permanentes), de tal manera que los posibles acaecimientos se conocen con un razonable grado de certeza. En el caso, por ejemplo, de las operaciones repetitivas, de producción en línea o por pedido, donde los parámetros de control, una vez establecidos, permanecen estables por un periodo de tiempo determinado, solo se modifican cuando se intenta efectuar cambios en el proceso de producción, en el modelo de calidad, en los niveles de existencias, etc. En ese caso, es posible programar el funcionamiento del sistema de control, es decir, establecer normas para que responda automáticamente a las situaciones que ocurren con frecuencia, informándonos solamente de los sucesos excepcionales. Así, la acción administrativa se hace presente únicamente en los casos de excepción.

Hay casos, sin embargo, en que una secuencia de actividades debe realizarse solamente una vez, por lo que no se dispone de experiencia acumulada que permita identificar con precisión todas las situaciones futuras posibles.

Se encuentran en ese caso los proyectos. La planificación se efectúa con un mayor nivel de incertidumbre y naturalmente, esta se refleja también en los parámetros de control. En ese caso, el control instituido debe ser altamente

dinámico, de modo que acompañe a la etapa de ejecución, de manera permanente y en todas sus fases, proporcionando información constante de la situación real en las diversas variables, para permitir al agente evaluar y decidir en cuanto a la gravedad de los errores y tomar las decisiones necesarias.

Teniendo en cuenta que dentro de las funciones del gerente de proyectos se encuentra la de dirigir y controlar las operaciones de ejecución de tal modo que el conjunto de acciones ejecutadas se ajusten (en tiempo, costo y calidad) a lo especificado en el proyecto, es de vital importancia para el cabal desarrollo de cualquier proyecto, que el gerente tenga la autoridad, capacidad (de liderazgo, de adaptación), sentido de equilibrio, ingenio (improvisación) y una gran facilidad de comunicación y rapidez para tomar decisiones y para controlar las tareas, teniendo presente la dificultad que esto implica tratándose de proyectos.

### **3.4 Tipos De Control.**

Aunque obedeciendo siempre al esquema conceptual general, los mecanismos de control pueden clasificarse, dependiendo del momento en que se realice la acción de control, en la forma que se indica a continuación:

- **Control direccional:**

El mecanismo de control actúa antes de que la actividad este totalmente concluida. En este caso el control se realiza de modo continuo y no en puntos determinados, de modo que cada elemento de la acción sea el resultado de la rectificación casi instantánea de la acción anterior.

Es lo que ocurre, por ejemplo, con un conductor de carro, al orientar su trayectoria de acuerdo con los obstáculos que se encuentran en el camino. El espacio de tiempo entre la percepción de la nueva situación, la evaluación de la rectificación

a efectuar, la decisión y la acción correctiva debe ser mínimo, so pena de ocasionar un accidente.

En proyectos, este tipo de control se puede realizar cuando se tiene estructurado un sistema, que permita controlar los diferentes factores de manera continua.

Control aprobado – reprobado

En este caso, el receptor del control se somete a un examen después de concluidas determinadas actividades. En caso de aprobación se permite la realización de la actividad siguiente. Si hubiera una rectificación, el proceso se interrumpe definitivamente o hasta que se subsanen las irregularidades.

Este es el caso típico del control de calidad. Una pieza de la línea de producción se somete periódicamente a inspección, la que se realiza de acuerdo con especificaciones preestablecidas por el órgano encargado del diseño técnico del producto. Al pasar la inspección, la pieza se libera para someterse a la próxima operación. Al ser reprobada, se la encamina hacia un campo de recuperación, si esto fuera posible. Al no ocurrir esto último, la pieza se desecha.

En proyectos ocurre algo similar, si se realiza este control y, se detectan fallas en alguna de las actividades, lo más recomendable es encaminarla(s) correctamente, para que no se presenten problemas posteriores.

- **Control post operacional:**

El mecanismo de control sólo se pone en funcionamiento después de concluida toda la operación. La información para la acción correctiva en este tipo de control, solo se utilizara en un periodo (proyecto) futuro cuando se inicie la planificación para un nuevo ciclo de actividades.

Ocurre, por ejemplo, en la evaluación final de un curso de capacitación, o cuando el entrenador de un equipo de fútbol evalúa el desempeño de sus jugadores

después del juego. Este tipo de control se utiliza también con la finalidad de dar premios e incentivos a los agentes que participaron en la actividad.

Estos controles se pueden hacer al interior del proyecto (control por dentro) o por intermedio de firmas, externas al proyecto, especializadas en control (control por fuera).

Vale la pena mencionar que estos tres tipos de control no son mutuamente excluyentes, sino que mas bien, deben ser complementarios. La decisión de emplear un tipo aislado de control o una combinación de los tipos antes mencionados, esta en función del carácter del sistema que se desea controlar y del nivel de complejidad que se intenta introducir en los mecanismos de control. En algunos casos, los contratistas exigen que se haga un control externo al proyecto, para asegurarse de la buena marcha del mismo.

### **3.5 El Proceso Del Control.**

El control y sus resultados pueden analizarse desde diversos puntos de vista. Desde el punto de vista administrativo, el control consiste en el conjunto de actividades efectuadas por el agente con el propósito de que las actividades se realicen lo más cerca posible al plan inicial. Esas acciones obedecen a una secuencia determinada constituyendo el proceso de control, cuya secuencia se puede ver en la figura 1. A continuación se describe el proceso:

- **Definición de los parámetros de control:** Los parámetros (metas y objetivos) son los elementos que permiten al sistema de control determinar si las acciones están o no conduciendo al receptor en dirección a la situación deseada. La determinación de esos parámetros ocurre durante el proceso de planificación, en la etapa en que se definen determinados componentes del sistema de control. En ese momento se funden planificación y control. La definición de los parámetros debe prever un margen de normalidad, cosa que el sistema de control solo actúe cuando se sobrepase este margen por cualquiera de sus

limites, inferior o superior. La fijación de esos parámetros representa un problema crucial para el buen funcionamiento del sistema de control y, por ende, del objetivo deseado, pues la definición de objetivos y metas irreales puede orientar el comportamiento del receptor en una dirección que contraría completamente los deseos de la administración.

- **Medición de los resultados:** Todo sistema de control debe poseer medios para verificar el resultado de cada actividad. Esta verificación puede presentarse bajo una forma cuantitativa, como por ejemplo: numero de hectáreas plantadas. Cuando no es posible la verificación cuantitativa directa, se procura efectuarla de modo subjetivo. Sin embargo, como esa modalidad esta sujeta a deformaciones introducidas por quién hace la verificación, su valor es relativo.
- **Evaluación de los errores:** La evaluación consiste en la comparación entre los resultados que se pretendía obtener y aquellos que efectivamente se obtuvieron. Por la propia incertidumbre inherente a la planificación y a lo difícil que es trabajar en proyectos, rara vez se cumple lo realizado con lo programado. Es necesario, entonces, determinar la magnitud de la diferencia comprobada y sus repercusiones sobre el proceso de ejecución del plan.
- **Definición de las correcciones:** Una vez verificado un error y evaluada su gravedad, se hace necesario analizar las posibles soluciones existentes y seleccionar aquella que parezca más adecuada.
- **Ejecución de las correcciones:** Las soluciones encontradas deben traducirse en lenguaje apropiado para quien se encargue de ejecutarlas y con un grado de detalle mas elevado tomando en cuenta el nivel jerárquico del agente ejecutor.
- **Retroalimentación:** El control es una actividad administrativa y, como las demás, se realiza sobre la base de informaciones, las cuales no solamente deben ser precisas sino estar disponibles en tiempo hábil. Una información

imprecisa, en el momento oportuno, es tan útil como una información precisa suministrada cuando ya no se le necesita.



Diagrama 1 - Proceso del Control

En el ciclo de control hay dos flujos característicos de informaciones, denominados usualmente feedback (retroalimentación). El primer flujo efectúa la relación en el sentido del receptor hacia el agente y transmite los valores correspondientes a las mediciones efectuadas. El agente, dotado de poder de decisión, evalúa y decide en cuanto a las correcciones que han de efectuarse. Para que sean estas ejecutadas de hecho es necesario llevarlas al agente ejecutor a nivel local. Es decir, se ha conseguido poner en marcha el segundo flujo de retroalimentación, el cual funciona en sentido del agente hacia el receptor.

Para que estos flujos funcionen de forma adecuada es necesario que, en la etapa de planificación, se hayan previsto conductos apropiados para la circulación de esas informaciones. Al considerar que no solamente la planificación sino también la ejecución y el control se materializan a través de diferentes niveles jerárquicos, estos conductos deben diseñarse a modo de que se preste atención a dichos

diversos niveles y que la información conducida a través de ellos se agregue de manera compatible con el nivel jerárquico del agente que va a utilizarla.



Diagrama 2 - Retroalimentación en los niveles Jerárquicos.

Este aspecto es bien importante dentro de los proyectos, ya que si no se presenta la suficiente fluidez de información en ambos sentidos (receptor-agente y agente-receptor), probablemente, el control va a quedar sobrando, debido a lo que se enunció anteriormente acerca de la necesidad de tener información precisa en el momento preciso.

### 3.6 El Mecanismo De Control.

El mecanismo de control se propone permitir el seguimiento de la ejecución del Proyecto Integral y la introducción de las correcciones que resultarán de la experiencia adquirida a lo largo del mismo. Comprende: control físico, financiero, de tiempo, institucional, de objetivos.

Se trata de diseñar un programa o sistema que permita desarrollar no solo un control efectivo del avance físico del proyecto, así como del avance financiero y aun más que permita establecer, a cada momento, la relación tiempo/costo o meta/costo. Además es posible, en algunos casos, llegar a un control institucional a través de los resultados alcanzados.

Para la implementación, de un perfecto sistema de control, existen limitaciones, tales como las que se exponen a continuación:

- Personal: Dificultad en disponer del personal entrenado, lo que obliga muchas veces a evitar un mayor grado de sofisticación en el sistema que se diseña.
- Instalaciones: No siempre se dispone de instalaciones adecuadas, como, por ejemplo, una oficina de procesamiento de datos.
- Tiempo: Un sistema de control perfecto exige tiempo para su implementación, lo cual no siempre se consigue. Se dispone, en general, de muy poco tiempo para programar las diferentes fases de un proyecto.
- Costo: El costo del control es un factor limitante en lo que refiere al sistema que se va a diseñar. El costo tiende a bajar en los proyectos grandes y con el uso de programas cada vez más eficientes.

### **3.7 Metodología Del Control.**

- **EL CONTROL FÍSICO:** El instrumento básico del control físico es la técnica de redes. Entre ellas tenemos:
  - Red PERT/CPM/ROY integrada: Para el caso que tenga que hacer una integración (varias áreas, varios sub proyectos, varios proyectos, etc.) se emplea de preferencia el ROY (red de bloques).
  - Cronograma de Gantt: Contendrá además de las duraciones de las actividades, las holguras total y libre correspondientes a cada una de ellas.

Las anteriores son sólo algunas de las herramientas utilizadas para el seguimiento en los proyectos, actualmente, existen diferentes paquetes de software para elaborar, controlar y manejar de una manera más eficiente los proyectos.

- **EL CONTROL FINANCIERO:** En él, se deben tener en cuenta aspectos tales como: inversiones, presupuesto, pagos, etc. Es importante tener un seguimiento detallado de las finanzas del proyecto, al fin y al cabo él perjudicado directo si se presentan desviaciones negativas, en la mayoría de los casos, es el ejecutor de la obra.
- **LA EVALUACIÓN DE OBJETIVOS:** Se hace teniendo en cuenta el corto y el largo plazo, en este sentido, se tiene como herramienta clave el uso de indicadores de gestión, a nivel financiero, tecnológico y social.
- **CONTROL INSTITUCIONAL:** Para realizar el seguimiento en términos institucionales, por lo general, se contrata una empresa externa, para que dictamine objetivamente y no se presenten evaluaciones subjetivas. El control institucional consiste fundamentalmente en la formulación de mediadas que permitan una coordinación eficiente y operativa entre los diversos organismos, para la consecución del objetivo final. Las principales medidas que se siguen son mejoramiento de los manuales básicos de normas y procedimientos, operaciones, código de servicio, entre otros.
- **EL EQUILIBRIO META/COSTO O TIEMPO/COSTO:** Para desarrollar este control, se deben diseñar indicadores, que establezcan relaciones entre los tiempos empleados en la consecución de una actividad (o las metas alcanzadas) y los gastos realmente efectuados.

El Status Index es uno de los mas utilizados en este control, éste suministra información acerca de: relación tiempo/costo para una fecha determinada, tiempo

y costo para la terminación del programa, áreas que presentan condiciones críticas, entre otras. Su expresión matemática se define así:

$$SI = (DR / DP) * (P / GR)$$

Donde:

SI: Status Index; DR: duración real; DP: duración programada; P: presupuesto; GR: gasto real.

Si el resultado del índice es 1.00, se dice que el proyecto marcha de acuerdo a lo planeado y programado; mientras que, un resultado menor que 1.00 representará un retraso y viceversa con un resultado mayor que 1.00.

El hecho de realizar un buen control en los proyectos, conduce a una mejor utilización y a un mayor aprovechamiento tanto de los recursos físicos, como financieros, pasando por los humanos. Lo cual indica la importancia que debe tener esta parte del management en cualquier tipo de proyecto, por lo cual se debe procurar la implementación de una estructura orientada a mejorar el seguimiento y control, con miras a optimizar recursos y minimizar pérdidas.

## **Capitulo IV. El Control de Obra y Herramientas de Control.**

### **4.1 Control De Obra.**

El control de obra, es la función que permite a la Residencia de Obra y Supervisión la comparación de los resultados obtenidos contra los resultados esperados originalmente en el proceso de construcción, asegurando además que la acción dirigida se esté llevando a cabo de acuerdo con los planes de la organización y dentro de los límites de la estructura organizacional.

Consiste en elaborar para un periodo definido un programa de previsión, de administración financiera y de operación basada en operaciones anteriores y en deducciones razonadas de las condiciones que se prevén para el futuro. Se

considera como la ejecución de un sistema que permita detectar y aprovechar errores, desviaciones, causas y soluciones de una manera expedita y económica.

El control comprende una serie de actividades que realiza el administrador para asegura que el trabajo ejecutado encaje dentro de lo que fue planeado y en determinado momento actuar con medidas correctivas de ser necesario. Las cualidades de un sistema de control eficiente:

- **Precisión:** si el sistema de control no tiene gran precisión puede arrojar fallas lo que lleva a una errónea toma de decisiones.
- **Oportuno:** un sistema eficiente debe dar información oportuna en tiempo y forma así como actualizada. Flexibilidad, tener esta cualidad para afrontar cambios adversos e imprevistos para afrontar problemas y aprovechar oportunidades.
- **Comprensión:** un sistema que sea fácil de comprender puede provocar menos errores innecesarios y de fácil aprendizaje, de lo contrario puede llegar a ser ignorado.
- **Acción correctiva:** debe señalar el problema y especificar la solución. La generación de reportes deberá ser verídicos, representativos, hacerse en tiempo para que ayuden a la toma de decisiones, deben ser de fácil interpretación y con documentos gráficos para mayor entendimiento, tendrán que ser continuos para que generen indicadores de tiempo y poder obtener información valiosa en cuanto al tiempo, costo y calidad.

#### **4.2 La Supervisión.**

La supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a

lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.

La Supervisión de Obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana. Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medio de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra.

Para desempeñar exitosamente la Supervisión de una Obra es necesario realizar una serie de actividades programadas, ordenadas y sistematizadas. Estas actividades deben tener una orientación principalmente preventiva para evitar retrabajos (trabajos que se ejecutan por segunda vez) que incrementan tanto el costo, como el tiempo de ejecución, y probablemente también afecten la calidad. Las acciones preventivas están orientadas a la revisión de los requisitos de ejecución de las actividades antes que estas se ejecuten, como por ejemplo: revisar la calidad de los materiales, antes de utilizarlos; revisar el alineamiento de la cimbra de un grupo de columnas, antes de colarlas; hacer una prueba de presión en una tubería, antes de ocultarla bajo rellenos o pisos, etc.

También, serán necesarias las acciones de verificación, en la que se inspeccionará el trabajo ejecutado, en algunos casos de manera sistemática – cuando la importancia del trabajo lo requiera y en otros casos de manera selectiva. Cuando el trabajo no cumpla con los requisitos pactados el supervisor deberá

hacer uso de las acciones correctivas para cumplir con su misión dentro de la obra; sin embargo, muchas acciones correctivas no hablan de un buen supervisor, sino de una carencia de acciones preventivas.

El trabajo de supervisión, como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros o arquitectos, requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista.

#### **4.2 La Residencia De Obra.**

El Residente de Obra es un profesional del ramo (ingeniero o arquitecto) encargada para dirigir los trabajos y asumir la responsabilidad de la obra; cuya misión primordial consiste en ejecutar la construcción de la obra tal como se previó en los planos, especificaciones y demás documentos del proyecto, salvo las adaptaciones aprobadas que sean necesarias en campo; de conformidad con el presupuesto y el proyecto de la obra, las normas técnicas y de seguridad, la ética y dentro de los límites presupuestarios y contractuales programados.

#### **4.3 Herramientas De Control.**

##### **4.3.1 Contratos de Obra.**

Se denomina contrato a un documento legal que expresa un acuerdo común entre dos o más personajes capacitadas para ello (conocidas como las partes del contrato), que se obligan en virtud de este documento hacia una determinada finalidad o cosa, cuyo cumplimiento debe darse de manera siempre bilateral, o de otro modo el contrato se dará por roto e inválido.

Con carácter previo al análisis del concepto de contrato, el contrato de obra debe tenerse en cuenta que tiene numerosas denominaciones que se refieren a la misma realidad, tales como "contrato de obra", "contrato de arrendamiento de obra", "contrato de empresa" o "contrato de construcción". Con esto queremos señalar que no existe unanimidad en la terminología empleada a la hora de denominar o nombrar este contrato frente a la realidad que refleja, de manera que incluso la jurisprudencia lo ha afrontado desde diversos puntos de vista.

El contrato de obra se delimita conforme al criterio de resultado, ya que el contratista se obliga a garantizarlo, diferenciándose así respecto al arrendamiento de servicio, ya que en el primero el contratista asume, más que la realización de una actividad (que sería el de servicio), el objeto o resultado convenido.

Existen dos tipos de contratos dependiendo el tipo de obra a realizar: contrato de obra pública y contrato de obra privada.

a) **Contrato de Obra Pública:** Se caracteriza por que intervienen entes públicos, las obras satisfacen intereses también públicos y se las dota de una jurisdicción propia (la contencioso-administrativa) y se encuentra regulado por leyes especiales administrativas en las que se le reconocen una serie de prerrogativas o privilegios a la Administración que le permite estar en una situación de poder o superioridad frente al adjudicatario o particular.

En el art. 120 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se define el contrato de obra pública como aquel celebrado entre la Administración y un empresario cuyo objeto puede ser:

- La construcción de bienes que tengan naturaleza de inmueble, como carreteras, ferrocarriles, puertos, canales, presas, edificios, fortificaciones, aeropuertos, bases navales, defensa del litoral y señalización marítima, monumentos, instalaciones varias, así como cualquier otra análoga de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, como dragados, sondeos, prospecciones, inyecciones, corrección del

impacto medioambiental, regeneración de playas, actuaciones urbanísticas u otros análogos.

- La reforma, reparación y conservación o demolición de los definidos en los párrafos anteriores.

El contrato de obra pública es aquel celebrado entre la Administración y un empresario.

- b) **Contrato de Obra Privada:** Es el resto de contratos, con la intervención de particulares entre sí o entes sin tener esa faceta pública, sin actuar con un poder especial, por no tratarse de obras o servicios para un fin público. Estas obras se encuentran principalmente reguladas por lo establecido en el Código Civil y en la Ley 38/1991, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El contrato de obra privada es aquel celebrado entre particulares o entre sujetos en los que no existe interés público.

Vista la regulación del Código Civil y la delimitación que ha hecho la jurisprudencia, debemos señalar que la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación) busca regular en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación, en el que habitualmente aparecen contratos de obra, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso, así como las garantías necesarias para el adecuado desarrollo del mismo, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios

Además en la regulación de la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación) se definen los agentes que intervienen en el proceso de edificación; se establecen las obligaciones y responsabilidades de los diferentes agentes que intervienen en el proceso de edificación; se recogen los requisitos básicos de la edificación para garantizar la seguridad de las personas, su bienestar y la protección del medio ambiente; se delimita un marco general buscando una mayor calidad en la edificación; y se consagran unas garantías de cara a los propietarios y usuarios frente a los posibles daños que puedan sufrir por defectos de la construcción.

## **CONTRATO PRIVADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA**

Conste por el presente contrato de carácter privado que celebran por una parte el Sr. \_\_\_\_\_ identificado con DNI N° \_\_\_\_\_ y domiciliado en el \_\_\_\_\_ en adelante **EL PROPIETARIO** y el Sr. \_\_\_\_\_ identificado con DNI N° \_\_\_\_\_ y domiciliado en el \_\_\_\_\_ en adelante **EL CONSTRUCTOR** establecen el contrato en las siguientes condiciones y términos:

**PRIMERO: EL PROPIETARIO** encomienda a **EL CONSTRUCTOR**, quien acepta en virtud de la representación que enviste, la construcción de una vivienda de cuatro cuartos en la dirección Psje. Primavera S/N con un área total de 110m<sup>2</sup> parcialmente construido con un cuarto de 5 x 4 metros el cual será modificado según el croquis adjunto al presente documento. Según el acuerdo entre **EL PROPIETARIO** y **EL CONSTRUCTOR** la obra consistirá en:

- 1.1. El amurallado con tapia de la parte frontal de la propiedad.
- 1.2. Construcción de una vivienda de 4 cuartos con dos niveles el cual tendrá las siguientes características
  - Totalmente plano al igual que lo pasadizos.
  - 2 columnas de cemento.
  - 1 base de cemento para uno de los laterales de la vivienda que se extenderá sobre toda la parte trasera de la propiedad.
  - 1 División de ladrillo para los cuartos.
- 1.3. Enablado del segundo nivel sin espacios entre tablas.
- 1.4. Techado de la vivienda.

**SEGUNDO: EL PROPIETARIO** se compromete en poner todos los materiales correspondientes, **EL CONSTRUCTOR** se compromete en cumplir la obra empezando el día 20 de octubre del 2015 teniendo una duración de 3 meses siendo el último día del mes de enero del 2016 la fecha límite para la entrega del proyecto.

Imagen 3- Ejemplo de Contrato de Obra Privada

### **4.3.2 Presupuestos**

Los presupuestos son programas en los que se les asignan cifras a las actividades; implican una estimación de capital, de los costos, los ingresos y las unidades o productos requeridos para lograr los objetivos (cf. Welsch et al. 2005:3).

Son un elemento indispensable al planear, ya que a través de ellos se proyectan en forma cuantificada los elementos que necesita una organización (de arquitectura, en nuestro caso) para cumplir con sus objetivos. Sus principales objetivos implican determinar la mejor forma de utilizar y asignar los recursos, a la vez que controlar las actividades de la organización total en términos financieros.

En el medio se conocen básicamente dos tipos de presupuestos: el primero es el que se presenta a una empresa privada o particular y el segundo el que se presenta a una organización pública o gubernamental, en el medio de la construcción un presupuesto se puede presentar por diferentes motivos: por solicitud directa de un particular, por una invitación de un particular o dependencia para concursar o por una licitación pública que generalmente publican las dependencias gubernamentales y en algunas ocasiones las empresas privadas.

La importancia de la elaboración detallada del presupuesto de obra en un proyecto de construcción es muy considerable por ser el documento básico que establece el marco económico para la ejecución de las obras. De los valores conseguidos, saldrán los precios que competirán con otros licitantes y harán, ganar o perder la adjudicación y en el peor de los casos, causar pérdidas económicas en la ejecución de la obra.

La presentación del presupuesto deberá estar compuesta de diferentes documentos y esta documentación depende de los fines para el cual será presentado, es decir si va a ser para concurso o bien directamente para un particular, cuando el presupuesto es presentado para concurso generalmente la invitación o licitación se encuentra acompañada de una serie de documentos conocidas como bases de concurso y como su nombre lo dice, las bases son una serie de requisitos básicos para poder participar y ganar el concurso.

La estructuración de un presupuesto estará formada por una serie de partidas, las cuales a su vez estarán compuestas por conceptos de trabajo, estos conceptos tendrán una unidad de obra o de medida, seguida de un volumen y finalmente de un precio (P.U. Precio Unitario). Se presenta siguiendo generalmente una secuencia lógica del proceso de construcción.

-

**A+M ARQUITECTOS**

Tel: 044 (55) 23-41-30-94 /044 (55) 54-08-72-92  
 Email: amoyo.2908@gmail.com / mel.suarez.castaneda@gmail.com

Dependencia: Particular  
 ATN: Lic. Juan Carlos Arvizu  
 Obra: Casa Andalucía  
 Lugar: Privada Andalucía No. 21, Col. San Rafael, Azcapotzalco cp.02010  
 Distrito Federal



Fecha: 13/09/2016

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	
<b>TOTAL DESMONTAJES</b>					<b>\$ 8,458.37</b>	
<b>3</b>	<b>DEMOLICIONES</b>					
3.1	Demolición de piso laminado, incluye: acarreo de material producto de la demolición, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	51.1800	\$ 51.92	\$ 2,657.27	
3.2	Demolición de azulejo en piso y muros de baño, incluye: acarreo de material producto de la demolición, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	30.7700	\$ 62.37	\$ 1,919.12	
3.3	Demolición de muros de tabique 14 cm de espesor, incluye: acarreo de material producto de la demolición, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	17.3010	\$ 74.84	\$ 1,294.81	
3.4	Demolición de cerramientos de concreto de secciones de hasta 15 x 30 cm, incluye: acarreo de material producto de la demolición, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	3.1500	\$ 124.30	\$ 391.55	
<b>TOTAL DEMOLICIONES</b>					<b>\$ 6,262.74</b>	
<b>4</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBRO</b>					
4.1	Retiro de escombros producto de la demolición en camion de 6m3, incluye: acarreos, herramienta, mano de obra y todo lo necesario.	VIAJE	3.0000	\$ 1,622.50	\$ 4,867.50	
<b>TOTAL RETIRO DE ESCOMBRO</b>					<b>\$ 4,867.50</b>	
<b>REM-01</b>	<b>TOTAL PRIMERA ETAPA</b>					<b>\$ 20,514.39</b>
Veinte Mil Quinientos Cuatro Pesos 39/100						

Imagen 4 - Ejemplo de Presupuesto de Obra.

- **Catálogo de Conceptos:** La conceptualización o catálogo de conceptos, es la formación y descripción de cada uno de los conceptos que formaran parte del proceso constructivo para la ejecución y terminación de una obra. El concepto del trabajo a ejecutar deberá estar perfectamente descrito y claro de acuerdo a

los planos y especificaciones, es decir los requerimientos exigidos por el proyecto para definir con claridad el alcance y límites de cada concepto de trabajo, para cumplir con esto se deberá de tener perfectamente estudiados los planos generales y de detalles. Las especificaciones de un concepto deben de cumplir con las siguientes características:

- a) Claves de partidas
- b) Descripción clara del concepto.
- c) Materiales que intervienen.
- d) Alcance del concepto.
- e) Unidad de volumen.
- f) Métodos de ejecución.

La determinación del número de conceptos de obra estará en función del análisis y estudio que se le haga a los planos, entre mejor sean estudiados mayor será el número de conceptos. Normalmente y como recomendación los conceptualización de un presupuesto se deberá estructurar de una manera lógica, de acuerdo al proceso constructivo, es decir, se deberá partir desde donde se considere que se inicia el proceso de fabricación del elemento o proceso concebido, y hasta donde se considere que se encuentra en calidad de entrega, considerando desde un principio los alcances y restricciones del proyecto.

- **Precio Unitario:** El precio unitario es el costo por unidad de obra (m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ml, pieza, kg, etc.) de un concepto o trabajo, que se tendrá que pagar a un contratista, empresa o maestro de obra por haberlo ejecutado de acuerdo a ciertas especificaciones, características y alcances, requeridas y especificadas con anterioridad.

El precio unitario de un concepto de trabajo estará compuesto de la siguiente estructura:

- a)  $PU = \text{COSTO DIRECTO} + \text{COSTO INDIRECTO} + \text{UTILIDAD}$ .

b)  $PU = \text{COSTO DIRECTO} + \text{COSTO INDIRECTO} + \text{COSTO POR FINANCIAMIENTO} + \text{UTILIDAD} + \text{CARGO ADICIONAL}$ .

La estructura que presenta el precio unitario Tipo a) es la forma típica y que generalmente se le presenta a un cliente de tipo privado o particular cuando no requiere de un financiamiento ni se le realiza ningún tipo de cargo adicional. 39 Para la estructura que presenta el precio unitario tipo b) es el modelo típico que se presenta cuando el presupuesto es presentado a un cliente de tipo gobierno o de una dependencia de gobierno.

El Costo Directo estará compuesto por la suma del costo de todos los insumos o materiales, mano de obra, maquinaria y equipo necesario para la realización de un concepto de trabajo, en donde se deberá de considerar la importancia de integrar hasta el más mínimo elemento necesario para la ejecución del concepto, ya que de un buen análisis depende el éxito de la obra.

El Costo Indirecto estará compuesto por aquellos gastos que no se consideraron y que no pueden estar dentro del Costo Directo pero que son necesarios para la ejecución del proyecto, tales como los gastos por la Administración de Obra, Administración Central, Financiamiento en su caso, Fianzas y Seguros e Imprevistos. La Utilidad, es la ganancia que debe tener toda empresa, considerada de acuerdo al esfuerzo técnico, administrativo, económico o de complejidad para cumplir con la terminación del proyecto.

El Costo por Financiamiento, es un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponden a los gastos derivados por la inversión de recursos propios de la empresa para dar cumplimiento con el inicio en la ejecución de los trabajos que se deberán cumplir dentro de un calendario de obra. Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberán de considerar varios puntos los cuales se definen con mayor claridad en la Ley de

Obras Públicas en los artículos 183 a 187, aunque generalmente es fijado por cada dependencia o entidad.

Los Cargos Adicionales son los gastos que debe realizar el contratista por estar convenidos como obligaciones adicionales o porque derivan de un impuesto o 40 derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos, como por ejemplo un impuesto local o federal o por gastos de supervisión de la misma dependencia. Aunque ésta es una referencia de cómo integrar un Precio Unitario, en la realidad existen variaciones en los criterios para la integración de un Precio Unitario, como por ejemplo, el tipo de proyecto, es decir, el proyecto puede ser público o bien de la iniciativa privada.

#### **4.3.3 Estimaciones**

Las estimaciones son documento mediante los cuales el constructor o ejecutor de la obra, comprueba el trabajo realizado en cierto periodo y por lo tanto son las base para la recuperación de la inversión llevada a cabo, en pocas palabras es el cobro de los trabajos.

Debemos de tomar en cuenta que mientras los gastos referentes a la obra dependen del rito de la misma, la recuperación de los mismos depende de tres diferentes fuentes, estas fuentes corresponden a los 3 tipos de estimaciones que se presentan en una obra:

- A. Estimación de obra ordinaria
- B. Estimación de obra extraordinaria
- C. Estimación de escalamiento

Corresponde exclusivamente a los conceptos contratados, valuados con los precios unitarios de contrato y hasta por las cantidades de obra que aparecen en el mismo.

Las estimaciones se deben formular con una periodicidad no mayor a un mes en la fecha de corte que fije la dependencia , así como el pago de las mismas en un plazo no mayor a treinta días hábiles, según lo marca la Ley de Obras Públicas, el cual es aplicable únicamente para este tipo de obras.

En el caso de las obras privadas las estimaciones tienen cierta eventualidad la cual es estipulada en el contrato de obra, así como el pago de los trabajos estimados, por lo regular las estimaciones tienen un periodo de 15 a 30 días.

Las estimación son el resultado de la obtención de los volúmenes de obra ejecutados en el periodo, tanto de obra ordinaria como extraordinaria.

Se debe de contemplar las estimaciones anteriores para llevar un correcto control financiero .

		<b>ESTIMACIÓN DE OBRA</b>				<b>NO. 1</b>	
		CLIENTE: LIC. JUAN CARLOS ARVIZU					
		Dirección:		Privada Andalucía No. 21, Col. San Rafael, Azcapotzalco cp.02010			
						<b>FECHA</b> 20/06/2016	
<b>OBRA</b>	DEPARTAMENTO ANDALUCIA				<b>Anticipo:</b>	\$224,539.00	
<b>CONTRATISTA</b>	A+M ARQUITECTOS				<b>Original:</b>		
<b>PRESUPUESTO</b>	\$449,078.27	<b>Pagado al día</b>	\$224,539.00	<b>% pagado</b>	50%	<b>Saldo por pagar</b>	\$ 224,539.27
<b>Num. estimación</b>	1	<b>Monto estimacion</b>	\$ 54,870.48	<b>Avance al día</b>	62%	<b>Saldo por ejecutar despues de esta estimacion</b>	\$ 169,668.79
<b>Semana de trabajo</b>	-	<b>Pagado despues de esta estimacion</b>	\$ 279,409.48	<b>Avance según programa</b>	62%	<b>Monto de retencion de garantia 0%</b>	\$ -
				<b>Diferencia despues de semana</b>	0%		
<b>ELABORO:</b>					<b>AUTORIZO</b>		
A+M ARQUITECTOS					ING ARQ. ALFREDO ARROYO ARVIZU		
<b>REVISOR</b>	<b>REVISOR VO</b>		<b>REVISOR</b>		<b>RECIBO</b>		
Residente de obra	Director de Obra		Dirección Administrativa		CLIENTE: LIC. JUAN CARLOS ARVIZU		

Imagen 5 - Ejemplo de Estimación de Obra.

#### **4.3.4 Números Generadores**

Los números generadores, también conocidos como “Generadores” o “Generadoras de obra”, se pueden definir como el documento mediante el cual se lleva a cabo la cuantificación ó volumetría de un trabajo o concepto de obra, debidamente ubicado y referenciado por ejes, tramos, áreas, etc.

Dicha información es elaborada por el residente de obra y avalada por la supervisión a través de la firma autógrafa, esto en virtud de que el generador antecede a una estimación de obra.

Durante la obra es necesario llevar un registro del proceso de los trabajos, para los cuales se cuenta con los formatos de supervisión, que son:

1. Álbum fotográfico
2. Reporte de avances financieros
3. Cantidades de obra realizada

Debe de existir un catálogo de conceptos que guiará lo que se debe generar, por ejemplo, concreto, cimbra, excavación, muro de block, etc, cada concepto va acompañado por su unidad de medición, como puede ser ml, m2, m3, lote, etc.

Toda esta información de volúmenes se tiene que vaciar a un formato que se llama generador de obra. Este formato no es mas que una hoja donde se detallan las operaciones aritméticas con las cuales se obtienen los volúmenes es decir: largo x ancho x alto.

	<h1>GENERADOR DE OBRA</h1>	CONTRATO No.		PERIODO DE LA ESTIMACION		ESTIMACION
				Del	Al	No.
		DESCRIPCION DE LA OBRA				

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	EJE	TRAMO	LARGO	ANCHO (Ejes)	ALTO (Mts.)	PIEZAS	CANTIDAD EJECUTADA

<p>CROQUIS:</p>	<p>FOTO:</p>
-----------------	--------------

<b>EL CONTRATISTA</b> (nombre del contratista) <small>(Nombre y firma del Residente de Obra)</small>	<b>JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS</b> <small>(Nombre y firma del jefe de Supervisión de Obras)</small>
--	---

Imagen 6 - Generador de Obra para volúmenes.

#### **4.3.5 Cronograma de Obra.**

Un cronograma no es más que la herramienta con la que estableceremos el programa de una obra o proyecto.

Es donde se define el calendario de ejecución del conjunto de actividades previstas. No es sólo la fecha de inicio y el plazo de ejecución, sino la programación de cada una de las partes que la componen.

El cronograma se divide por partidas o elementos de ejecución, por lo que es habitual apoyarse en el presupuesto y la medición para elaborarlo.

La definición y alcance del cronograma dependerá de la complejidad del proyecto. Pues bien, comenzaremos diciendo que un cronograma de obra básicamente es un documento donde se trata de definir el calendario de ejecución de un conjunto de actividades previstas.

Aunque también el programar la ejecución de una obra, no significa solamente planificar y programar exclusivamente las actividades de los trabajadores, el programa de calendarización de actividades ha de asumir una función de síntesis, integrando la intervención de los trabajadores y debe ser el instrumento que asegure la coordinación de las actividades a realizar por todos ellos, de acuerdo a unos objetivos generales predefinidos.

Existen dos formas de elaborar un cronograma de obra: Uno por meses y partidas siendo un poco más genérico, y el otro por días y conceptos, con lo cual se entra más a detalle en el trabajo de la obra.

Desde luego el segundo nos ofrece un mayor control y detalle, pero también el cronograma por meses y partidas se elabora sobre todo para obras de gran magnitud. Por lo general un calendario o cronograma de obra está compuesto por columnas y filas, en la primera columna comenzando de izquierda a derecha, colocaremos las partidas que contienen los trabajos que se van ejecutar, a partir

de ahí la segunda, tercera, etc., serán columnas de tiempo, y se anotará en el encabezado de cada una de ellas los nombres de los meses durante los cuales se ejecutarán los trabajos en esa obra.

A partir de ahí cada mes se subdividirá en otras columnas que son para los días y se pondrá la inicial de cada día, de lunes a sábado, pero para ello habrá que decir que la conformación a detalles de la duración de los trabajos tiene que ver con la evaluación de los rendimientos de la mano de obra, así como un estudio de los conceptos o trabajos a ejecutar. Una vez hecho esto marcaremos con una "X" o algún otro símbolo el mes o los meses en los que se ejecutarán los trabajos de las partidas.

Como ya se dijo anteriormente en la elaboración de cronogramas por días y conceptos se conservará básicamente la misma estructura, solo que en lugar de las partidas colocaremos en la primer columnas cada concepto o trabajo a realizar, mientras que en las columnas siguientes colocaremos los días de cada mes en que se estarán ejecutando esos trabajos.

Al igual que en la forma anterior marcaremos con una "X" los días en los que se realizaran los trabajos descritos en los conceptos. El calendario o cronograma de obra es utilizado por los supervisores de obra para su programación semanal e iniciar los trabajos de nuevos conceptos en la semana indicada. También con ello se facilita la elaboración de estimaciones o escalatorias ya que, podremos ver los trabajos que se elaboraron en esa semana.

La manera más sencilla de hacer una buena planificación de obra es utilizando el Diagrama de Gantt, el diagrama de Gantt consiste en una sencilla tabla en la que en las filas se anota el listado de las actividades del proyecto y en las columnas, el tiempo que durará cada una de ellas.

Un buen cronograma de obra deberá contener:

- Todas las partidas generales de obra que se ejecutarán.
- Tiempos de inicio de cada parte y final de la ejecución de la misma.
- Determinación de la ruta crítica, es decir, establecer las relaciones entre las actividades y determinar las “tareas críticas”.

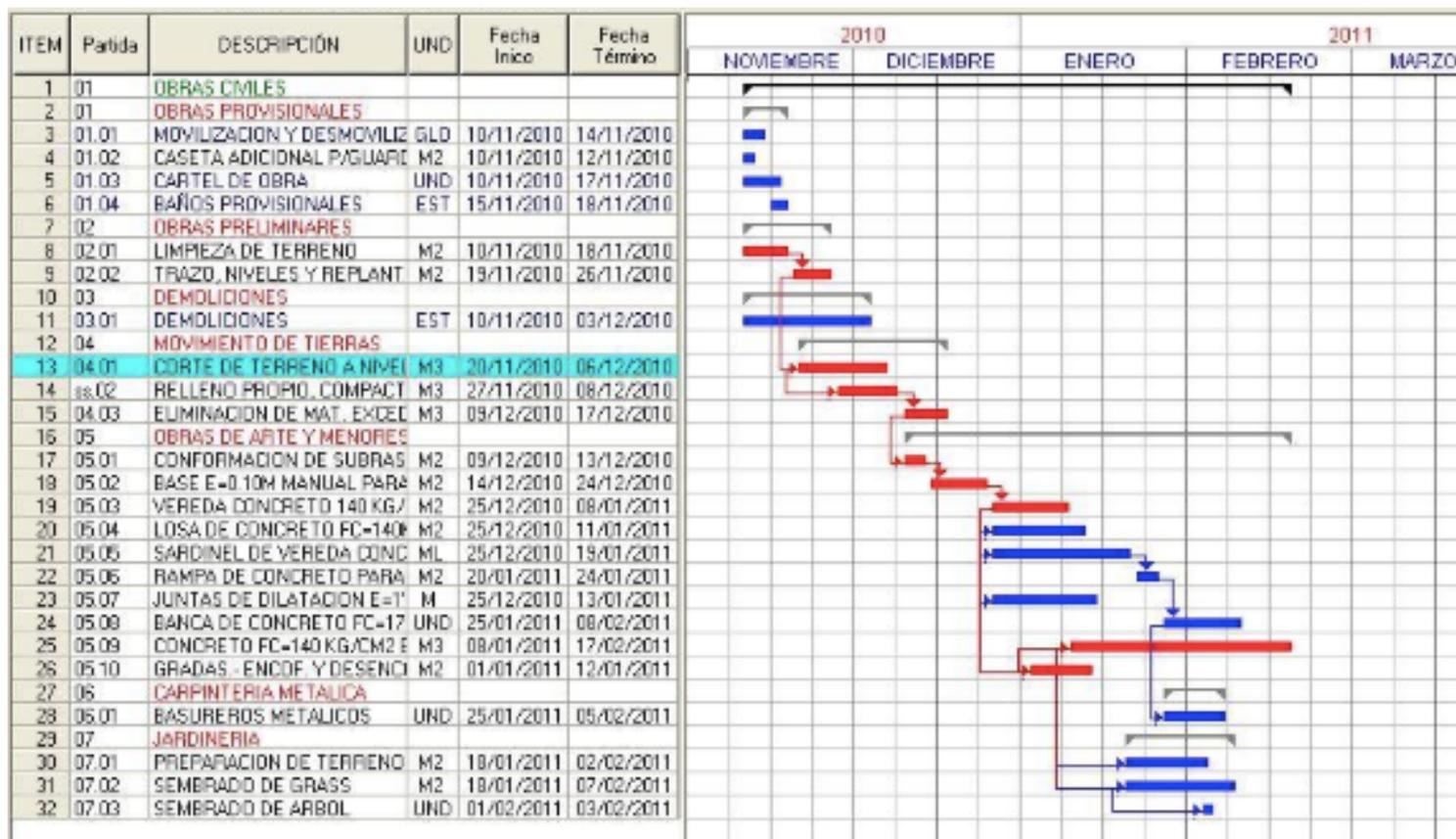


Imagen 7 - Ejemplo Diagrama de Gannt

## **Capítulo V. Caso de Estudio: El correcto uso de la Bitácora de Obra.**

### **5.1 La Bitácora De Obra.**

Bitácora, del francés bitacle, es una especie de armario que se utiliza en la vida marítima. Se trata de un instrumento que se fija a la cubierta, cerca del timón y de la aguja náutica y que facilita la navegación en océanos desconocidos.

En la antigüedad, este artilugio solía incluir un cuaderno (el cuaderno de bitácora) donde los navegantes relataban el desarrollo de sus viajes para dejar constancia de todo lo acontecido en el mismo y la forma en la que habían podido resolver los problemas. Este cuaderno se guardaba en la bitácora, era protegido de las tormentas y los avatares climáticos porque servía como libro de consulta ante las vicisitudes del viaje.

Con el tiempo, la noción de bitácora pasó a asociarse de manera casi exclusiva a la de cuaderno de bitácora (por ejemplo: “El avistaje de la isla fue narrado de forma detallada en la bitácora del capitán”) y se extendió a otros ámbitos.

Por principio se debe establecer que es la bitácora de obra, para lo cual se recurre a la definición que establece la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, la cual es la siguiente: es el medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato y está vigente durante el desarrollo de los trabajos, en el que deberán referirse los sucesos, acontecimientos, asuntos importantes que se desarrollan durante la ejecución de las obras y servicios. Hoy día en el ámbito de la construcción se tienen dos tipos de bitácoras la primera es la tradicional y la segunda es la electrónica. Como se mencionan en la definición, la bitácora para efectos legales es un documento de comunicación, además que igualmente sirve como una herramienta de control, ya que por medio de esta se

deben de registrar acontecimientos y asuntos relevantes, así como dar fe de cumplimiento de hechos en tiempo referentes a la obra. Esta herramienta es muy útil, pues es por medio de esta que la supervisión y la contratista tendrán un lazo de comunicación ágil, transparente y formal, utilizando las que sean necesarias según sea requerido por el proyecto.

## 5.2 Tipos De Bitácora.

Existen 2 tipos de bitácora:

- Bitácora electrónica.

Se llama así a la bitácora que se lleva a través de medios remotos de comunicación electrónica. Es una herramienta informática para fortalecer la transparencia en el desarrollo de las obras públicas y en la rendición de cuentas de sus ejecutores.

En lo sucesivo se referirá al sistema de Bitácora Electrónica de Obra Pública por sus siglas BEOP.

Panel de Administración

Inicio

- Cambiar Contraseña
- Manual de usuario
- Hoja de usuario (Tutorial)
- Boletines Asistidos
- Supervisión
- Catálogos
  - Áreas
  - Personas
  - Sevicios

365 persona(s) encontrada(s), mostrando registro(s) 1 al 10

Nombre Completo	Genero	RFC	Estatus
<input type="checkbox"/> ARREGO TORRES OSCAR ENRIQUE	Masculino	AET047631979	Vigente
<input type="checkbox"/> ARREGO TORRES RAFAEL	Masculino	POM918081507	Vigente
<input type="checkbox"/> ACOSTA TORRES OLIVIA	Femenino	AO70719729.E8	Vigente
<input type="checkbox"/> AGUILAR TORRES ANDRES GERARDO	Masculino	AUFA430511991	Vigente
<input type="checkbox"/> AGUILAR TORRES MARIO	Masculino	AUTM81024V1	Vigente
<input type="checkbox"/> AMADOR TORRES OYIKY	Masculino	AA70460714CP1	Vigente
<input type="checkbox"/> ARAGON TORRES JOSE LUIS	Masculino	AA7L711911291	Vigente
<input type="checkbox"/> ARELLANO TORRES JESUS	Masculino	AETJ040102FP1	Vigente
<input type="checkbox"/> ARELLANO TORRES JOSE RAMON ARELLANO TORRES	Masculino	SCT996598K71	Vigente
<input type="checkbox"/> ARRAMBIDE TORRES JUAN MANUEL	Masculino	AA7J850714CA4	Vigente

Primero    Avanzar    Retroceder    Último

Imagen 8 - Portal de la Bitácora de Obra Pública (BEOP)

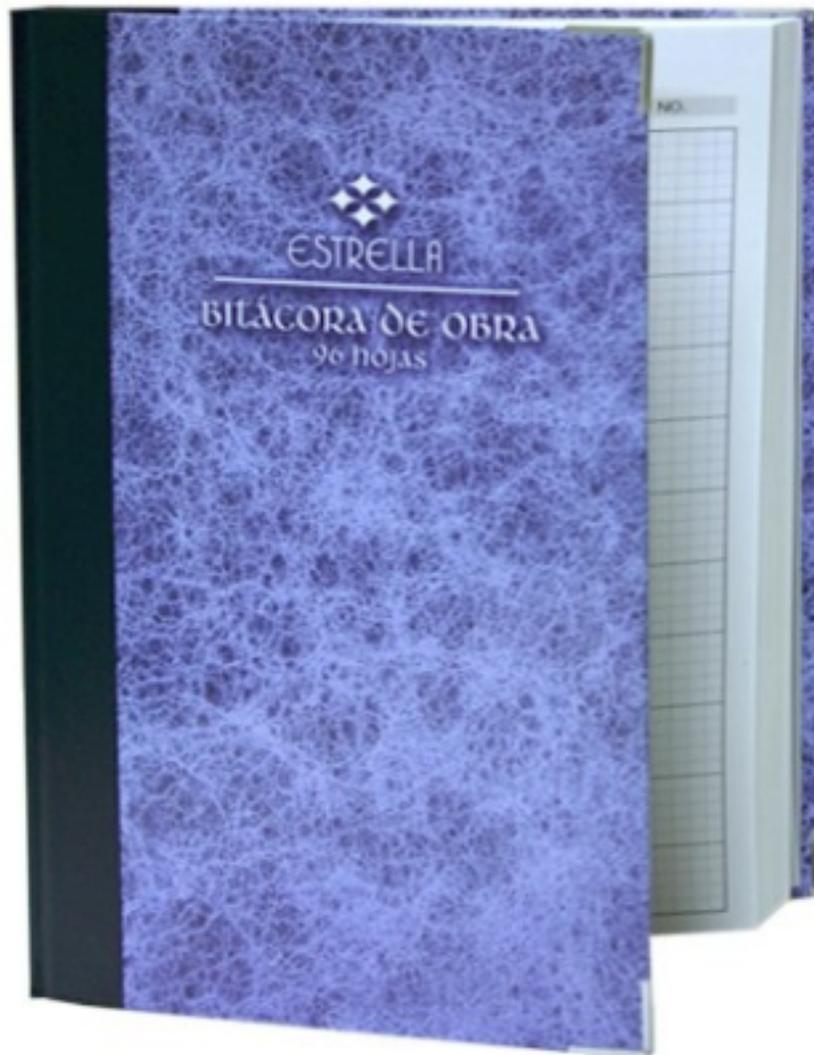


Imagen 9 - Bitácora de obra Convencional.

- Bitácora convencional.

Se llama así cuando la bitácora no se lleva por medios electrónicos, sino de manera física, por lo general estas bitácoras convencionales son de pasta gruesa y resistente para el uso rudo de las obras, además cuentan con papel calca para poder transcribir en más hojas algún contenido especial.

Para efectos de la presente investigación la bitácora convencional es el objeto de estudio ya que es el formato utilizado en obras tipo casa-habitación y de cual se tratara para su correcta apertura, desarrollo, seguimiento, llenado y cierre.

### **5.3 Formato De La Bitácora De Obra Convencional.**

1).- Las hojas originales deben estar foliadas en orden consecutivo y tener por lo menos dos copias con el mismo número cada una.

2).- Se debe contar con un original para el propietario y al menos dos copias una para el Director Responsable de Obra y otra para el Gobierno del Distrito Federal.

3).- Las hojas copias deben ser desprendibles, no así la original y de preferencia que cada una sea de un color diferente.

4).- En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos de la Licencia de Construcción. El mínimo de datos requeridos son: nombres del Propietario, Director Responsable de Obra, Constructor y Corresponsables en su caso; fecha de expedición y vencimiento de la Licencia, superficie y niveles autorizados; Dirección de la Obra, No. de Registros.

5).- En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de la nota y la fecha, si no tenemos un formato con estas características se puede utilizar a la derecha el número de nota y a la izquierda la fecha o viceversa.

6).- Sobre el margen derecho conviene destinar un espacio para dibujar un croquis explicativo, cuando así lo requiera la nota. En caso de que no se cuente con una bitácora con este formato el croquis explicativo se puede dibujar en la hoja de Bitácora correspondiente, cuidando que sea lo más clara y entendible posible.

7).- En la parte superior de cada hoja es recomendable que hayan dos renglones, para anotar la Dirección de la obra y número de Licencia ya que la copia de la bitácora que corresponde al Departamento puede extraviarse debido al manejo de tanta información y esto facilita su identificación.

8).- Si ello fuera posible, sería muy conveniente que si se trata de bitácoras mandadas a hacer exprofeso, se hagan con el papel especial que no requiere del papel carbón (como el utilizado en las fichas de depósito en los Bancos). Comprendemos que debe tratarse de un material costoso, pero debe comprenderse a su vez, la dificultad que representa el manejar papel carbón en una obra.

9).- El tamaño de los libros de bitácora constituye un problema. En ocasiones son insuficientes y en otras quedan muchas hojas sobrantes. En el primer caso será necesario abrir otro u otras quedan muchas hojas sobrantes. En el primer caso será necesario abrir otro u otros libros e indicar en cada una de las hojas, justo antes del número, la leyenda correspondiente: “Libro 2º.”, “Libro 3º.”, etc. Aquellos que manejen obras de tamaño similar repetidamente, deberán ordenar su fabricación de acuerdo a la necesidad que les indique su experiencia, de manera que siempre se use un solo libro.

10).- Las pastas deben ser duras y resistentes al mal trato, y de preferencia de algún material capaz de resistir a la humedad.

11).- El foliado de las hojas debe revisarse antes de empezar a utilizarlas, ya que puede haber errores de imprenta, en cuyo caso es conveniente desechar la bitácora. Si fuese posible foliarla a mano, se procederá a realizar esto por triplicado y con tinta indeleble, cuidando de no omitir ningún número.

12).- En el caso que se utilice una libreta de bitácora improvisada, es conveniente, para proteger los asientos, que en la parte inferior de cada nota firmen las partes

autorizadas. Propietario, Constructor y Director Responsable de Obra, y validar estas notas en el Libro de Bitácora Oficial.

13).- Previo al inicio de la Obra es conveniente que se cuente con la Bitácora. En caso de no haberse recibido oportunamente por cualquier razón, será válido iniciar con una libreta improvisada que reúna las condiciones mencionadas y después, cuando se reciba la bitácora oficial, hacer el traspaso de una a la otra, poniendo especial cuidado en asentar una nota final en la bitácora improvisada, mediante la cual se realiza el traspaso, e inutilizar el resto de las hojas.

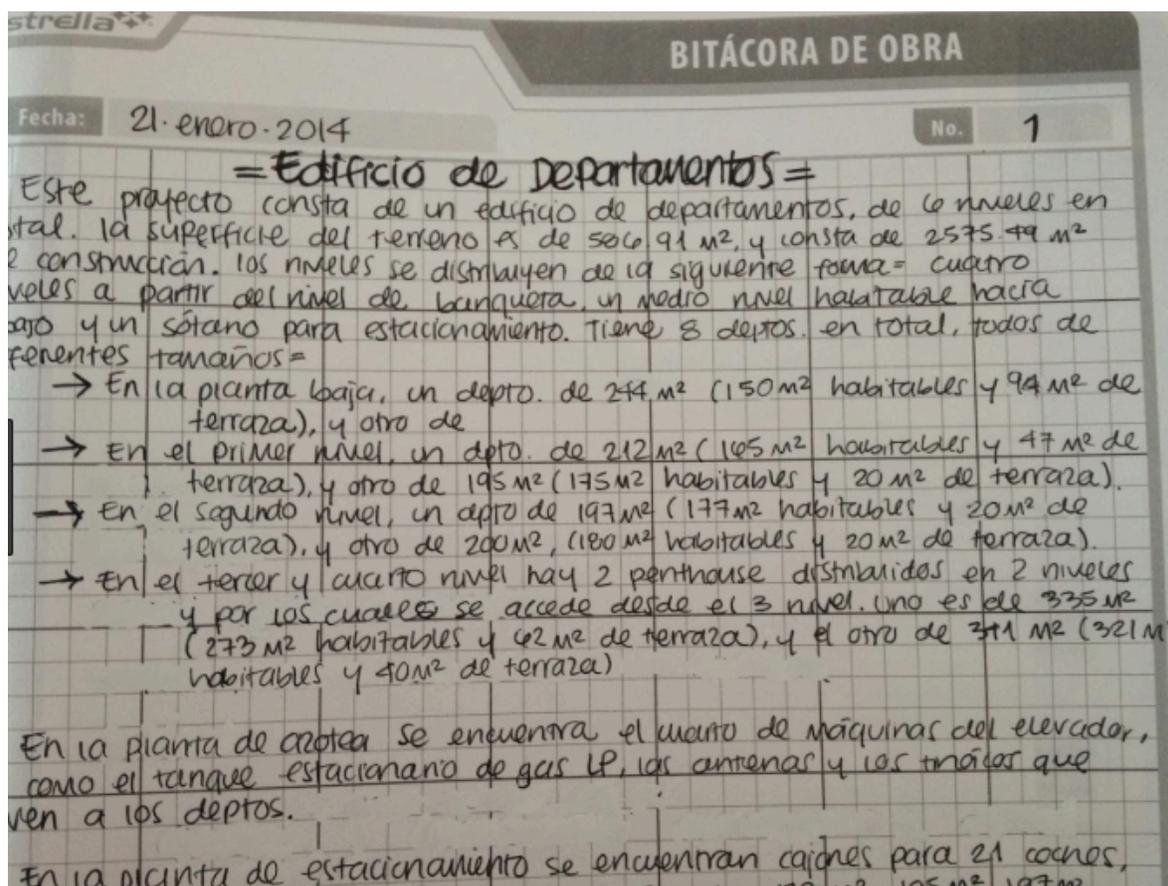


Imagen 10 - Ejemplo de llenado de Bitácora Convencional

#### **5.4 Reglas Para El Uso De La Bitácora De Obra.**

Bajo este título haremos una lista de una serie de reglas indispensables para el uso adecuado de la Bitácora de Obra. La intención es facilitar a los a los encargados de obra el uso correcto y el pleno aprovechamiento de la misma. Ya que la bitácora es manejada por los representantes del propietario y del Director Responsable de Obra, en muchas ocasiones y desconocen el uso apropiado que se le debe dar.

**1.- APERTURA Y CIERRE.** Es imprescindible que las bitácoras sean abiertas con una nota especial al caso. El cierre de la bitácora es igualmente importante.

**2.-SERIADO DE NOTAS.** Todas las notas deben serarse consecutivamente, respetando el orden sin excepción. Esta regla tiene por objeto su identificación inequívoca al momento que se requiera. No debe de existir nota sin número.

**3.- FECHADO.** Todas las notas de bitácora deben estar fechadas en el día en que se efectúa el asiento.

**4.- ESCRITURA.** Los asientos deben efectuarse con tinta indeleble, nunca a máquina o con tinta que pueda borrarse, mucho menos con lápiz. Es importante además tener cuidado en escribir con letra de molde que sea fácilmente legible y sin abreviaturas.

**5.-ERRORES.** Cuando se comete un error de redacción, de intención o de ortografía la nota debe anularse acompañada de una leyenda que diga “esta nota se anula por tener error”. De inmediato se abre la sig. nota repitiendo lo asentado esta vez sin errores.

**6.-TACHADURAS O ENMENDADURAS.** Una nota con tachaduras o enmendaduras automáticamente es legalmente nula, con todas las consecuencias que puede acarrear el hecho.

**7.-SOBREPOSICIONES O ADICIONES.** No esta permitido sobreponer ni añadir nada a las notas de bitácora, ni entre renglones, ni en los márgenes, ni en ningún otro sitio. Si hubiere la necesidad de agregar algo, se abre otra nota haciendo referencia a la de origen.

**8.- FIRMAS.** Firmaran la bitácora aquellos que son responsables superiores de la obra. Por una parte nos referimos al coordinador o jefe de supervisión, por la otra al superintendente o gerente de construcción, que son quienes firman la bitácora para abrirla, cerrarla, para autorizar a los supervisores y residentes responsables de cada contrato y para desautorizarlos cuando dejen de prestar sus servicios nombrando a los sustitutos asignados. Se recomienda que su participación en la bitácora se restrinja exclusivamente a estas funciones, con el objeto de evitar contradicciones. Si desean asentar algo, basta con que se lo ordenen a sus subordinados autorizados por ellos mismos.

El supervisor y el residente responsables del contrato son ellos quienes usaran cotidianamente la bitácora de obra y quienes se valdrán de esta para controlar la obra en todos los sentidos. Serán los celosos guardianes del orden en la misma y todos sus superiores deben procurar de abstenerse de intervenir directamente en la libreta pues si lo hacen atentan contra el orden establecido y desautorizan lo que ellos mismos autorizaron. Reiteramos que el supervisor y el residente son los únicos que deben manejar la bitácora, teniendo toda la libertad y la consiguiente responsabilidad.

La intervención de la auditoria técnica de cualquiera de las partes que llegase a visitar la obra queda restringida a dar fe de su visita en determinada fecha. Cuando existen varios supervisores y/o residentes en una obra a cargo de un

mismo contrato no es recomendable que todos firmen, ya que se presta a confusiones, repeticiones y contradicciones. Llegado este caso, recomendamos que se nombre un responsable de cada parte y únicamente este asiente notas en la bitácora.

**9.- INUTILIZACIÓN DE ESPACIOS SOBANTES.** Al completarse el llenado de cada una de las hojas de la bitácora, es indispensable cancelar todos los espacios sobrantes. Esto se logra cruzándolos con rayas diagonales para utilizarlos.

**10.- RETIRO DE COPIAS.** Inmediatamente que se haya llenado cada una de las hojas de la bitácora, es menester retirar las copias y remitirlas a las oficinas centrales las de la empresa responsable de la supervisión y las del contratista. Esta práctica evita que por un extravío por descuido o intencional se pierda el control de la obra. Por esto mismo se revela que es necesario que las copias sean legibles y por tanto el supervisor y el residente deben vigilar que así sea.

**11.- VALIDACIONES.** Como sabemos, existen diversos medios de comunicación y de transmisión de órdenes y de información. Los más comunes son: Los oficios, las minutas de las juntas, los memorandums, las circulares y las comunicaciones telefónicas. Ahora bien, ninguno de estos medios tiene la validez oficial y legal respecto al contrato de obra y, a pesar de su importancia solo tienen una validez relativa respecto a la bitácora de obra. Por este motivo es importante validar

cualquiera de los medios mencionados, cuando así se requiera, por medio de una nota de bitácora en la cual citamos el medio utilizado y lo convertimos en parte integral de la bitácora. De acuerdo a la importancia del tema y a nuestro propio criterio, procederemos únicamente a mencionar el documento y su tema central, o bien a anexar copia por triplicado al original y copias de la libreta de bitácora, o en caso extremo transcribir todo el documento. Aquí es necesario describir el procedimiento a seguir para validar las órdenes telefónicas de nuestros superiores. El primer paso consiste en poner por escrito las ordenes que se

transmiten telefónicamente y, antes de cortar la comunicación, leer lo escrito a nuestro interlocutor para ver si se han comprendido sus ordenes. A continuación se deben transcribir íntegramente la orden recibida y elaborar un memorando con copia, mencionando la fecha en que se ha recibido esa orden telefónica. El tercer paso es llevar o remitir al ordenante el memorando, para obtener el acuse de recibido, de preferencia del superior mismo.

**12.- NOTAS APREMIANTES.** Cuando sea necesario escribir una nota de particular importancia y que por sus características es preciso dar conocimiento de ella a las autoridades o inversionistas, se procederá a anular el resto de la hoja correspondiente para retirar de inmediato las copias y poder remitirlas con carácter de urgente.

**13.- SERIEDAD.** Todos los puntos anteriores hacen comprender la seriedad que se requiere para manejar una bitácora de obra. Por consiguiente recomendamos que, antes de hacer un asiento se medite sobre la necesidad de hacerlo. Si decidimos hacerlo, debemos pensar cuidadosamente lo que queremos decir. Por ningún motivo consideramos apropiado escribir la nota directamente en la bitácora. Es necesario hacer un borrador de ella. La libreta de bitácora nunca debe utilizarse para asuntos intrascendentes, insensateces y mucho menos para ventilar agravios o hacer agresiones.

**14.- COMPROMISO DE USO DE LA BITÁCORA DE OBRA.** Tanto el residente como el supervisor están comprometidos a utilizar la bitácora. De ninguna manera deberá permitirse que se evada la responsabilidad de realizar asientos para no comprometerse.

**15.- REDACCIÓN.** Este es un asunto de vital importancia. Hemos tenido ocasión de observar, una vez que se ha acabado la obra, que a una de las partes se le interroga sobre un asiento que hizo en la bitácora y la respuestas más frecuentemente dadas son de que se intentaba decir otra cosa, que se olvidó el

hacer una aclaración o de que “hay varias formas de interpretar lo escrito”. Estas respuestas y otras en el mismo talante están motivadas por errores de redacción y todas dan como resultado afectaciones económicas a veces muy costosas para cualquiera de las partes. Cabe reconocer que la mayoría de los casos es el contratista el que se ve beneficiado con estas situaciones, aunque existen casos en que ocurre lo contrario.

**16.-ORTOGRAFÍA.** Un supervisor profesional que se aprecie en serlo esta obligado a manejar bien la ortografía. Aunque puede considerarse que este tema es un asunto de segunda importancia, hacemos especial énfasis en el pues significa mucho para la imagen que proporciona de quien escribe con faltas ortográficas.

**17.-CERRADO DE ASIENTOS EN LA BITÁCORA DE OBRA.** Todas y cada una de las notas deben quedar cerradas, esto es, resueltas. Naturalmente que nos referimos a notas que traten asuntos que deben entenderse. Es también fundamental cerrarlas a la brevedad posible dejando resueltos los problemas o situaciones que las motivaron. A nosotros, como supervisores, nos afecta mucho nuestro tiempo y nuestra concentración el hecho de estar arrastrando asuntos pendientes de resolverse.

**18.-CUSTODIA DE LA LIBRETA DE BITACORA.** Por su carácter de instrumento de control y por las razones por las que fue creada, la libreta de bitácora de obra debe quedar bajo la custodia del supervisor, lo importante es que realmente esté disponible para ambas partes y a este respecto es conveniente reglamentar en cada caso como, cuando, y en donde se encuentra la libreta, para tener libre acceso a ella en horas de trabajo, desde luego en el mismo lugar en el que se desarrolla la obra, De hecho, es absolutamente incorrecto sacra la libreta de la obra, salvo en casos excepcionales, cuando no hay lugar para guardarla. Se debe tener en cuenta que custodia no quiere decir propiedad, y que es un asunto muy grave ocultar la libreta.

**19.-BITÁCORA UNITARIA POR CONTRATO.** Solo esta permitida una bitácora por cada uno de los contratos. No podrá existir una libreta utilizada por dos contratos, aunque se trate de la misma construcción o del mismo frente.

Las reglas que continúan ya no son generales, sino particulares, en primer lugar para el supervisor y en segundo para los residentes, y en esta forma se complementan las reglas de uso de la bitácora de obra.

Debido a que la libreta de bitácora es operada por dos personas que representan a dos entidades distintas, es necesario reglamentar su uso para evitar malos entendidos y manipulaciones que distorsionen la buena marcha de la obra y lesionen la labor de control de la misma, en perjuicio de quien sea responsable de la supervisión. El establecimiento de este reglamento y su correspondiente validación, se efectúan en la misma libreta de bitácora, inmediatamente después de la nota de apertura. En esta forma se logra oficializar e integrar al contrato las reglas que lo componen.

Se necesita que el constructor acepte y firme estos preceptos, por lo tanto es conveniente comentarlos y lograr su convencimiento antes de anotarlos. En caso de existir oposición, recordemos que tenemos conductos para forzar la aceptación, si ésta no se otorga por un simple afán de oposición y sin esgrimir razones válidas.

Conforme a nuestra experiencia, no habrá impugnación en la mayoría de los casos, debido a que el principio de la relación existe entre las partes cordialidad y expectativas sobre la manera en que se desarrollarán dichas relaciones, en consecuencia habrá disponibilidad para firmar un reglamento coherente, equilibrado y bien intencionado respecto a la finalidad del esfuerzo común.

En lo que respecta a la elaboración del reglamento proporcionaremos algunas reglas que consideramos que nunca deben faltar. Cada supervisor podrá complementarlas con otras producto de su propia iniciativa, por las condiciones y tipo de obra que tiene a su cargo. Uno de los vicios más graves en la industria de

la construcción es el desaprovechamiento de las experiencias anteriores. Tanto a nivel personal como colectivo en las empresas, instituciones o dependencias, la explotación de la experiencia es deleznable. ¡Cuánto beneficiaría la construcción si los errores se cometieran una sola vez y si se le diese una difusión suficiente a la solución de determinados problemas!

Volviendo al reglamento de la bitácora de obra, procederemos a enlistar las reglas básicas que nos servirán para iniciar nuestra primera aplicación:

**-Disponibilidad.** La libreta de bitácora estará disponible en las oficinas de obra de la supervisión los días hábiles de 8:00 a 18:00 horas, excepto los sábados, cuando el horario será de 8:00 a 15:00 horas. Cualquier cambio temporal o definitivo se comunicará por memorándum, o en la misma libreta de bitácora, con 24 horas de anticipación.

**-Firmado.** Todas las autorizaciones en bitácora deberán ser firmadas por ambas partes. La emisora indistintamente cualquiera de las partes (como responsable del asiento, y la receptora de enterada o conforme). En caso de inconformidad, se contestará en la siguiente nota, por lo tanto, se concede un plazo de 48 horas para firmar. En caso contrario se acepta automáticamente el contenido del asiento en cuestión, perdiéndose el derecho a la inconformidad o a la aceptación bajo protesta.

**-Retiro de copias.** Las hojas originales de la bitácora deberán estar siempre adheridas a la libreta. Queda estrictamente prohibida desprenderlas. Los interesados deberán retirarlas una vez que estén completas y firmadas si no se ha cumplido el plazo de 48 horas (ver párrafo anterior). No se admitirán quejas de ninguna de las partes por no tener en su poder las copias respectivas.

**-Inviolabilidad de los asientos.** Está prohibido escribir en la bitácora sobre cualquiera de las notas ya firmadas, aún cuando estas hayan sido emitidas por el mismo que las altera.

**-Claridad de las copias.** Es responsabilidad de quien escribe una nota en la libreta de bitácora cerciorarse de que las hojas de carbón están colocadas correctamente, así como de que hasta en la última hoja pase con claridad lo asentado. La letra debe de ser molde y fácilmente legible.

**-Instrumentos de escritura.** Los asientos en la bitácora deben hacerse obligatoriamente con bolígrafo. No se deberá escribir con plumón, lápiz ni pluma fuente. El color de la tinta deberá ser perfectamente negro.

El hacer el reglamento de bitácora con al menos las reglas que mencionamos nos evitará problemas o discusiones innecesarias. No hay razón para no aprovechar las ventajas que esto representa. Una recomendación práctica para terminar: Es conveniente encadenar de alguna manera un bolígrafo negro a la libreta de bitácora, hay que destinar un lugar fijo en donde esta puede encontrarse durante el día (puede mandarse construir una pequeña mesa para ella) y debe tenerse siempre a mano papel carbón.

El hacer el reglamento de bitácora con al menos las reglas que mencionamos nos evitará problemas o discusiones innecesarias. No hay razón para no aprovechar las ventajas que esto representa. Una recomendación práctica para terminar: Es conveniente encadenar de alguna manera un bolígrafo negro a la libreta de bitácora, hay que destinar un lugar fijo en donde esta puede encontrarse durante el día (puede mandarse construir una pequeña mesa para ella) y debe tenerse siempre a mano papel carbón.

## **5.5 Apertura de la Bitácora de Obra.**

La apertura de la bitácora se realiza por un primer asiento en el cual se menciona el principio de la relación entre las partes (esto no significa que no coincida con el inicio de la obra, ya que regularmente la apertura se efectúa días antes del arranque de los trabajos y no en pocos casos en forma incorrecta pero frecuente, la obra se inicia antes de que se designen los supervisores). En otras palabras la apertura de la bitácora indica el inicio de la relación entre los representantes del fiduciario y el personal de campo de la empresa constructora. De esta manera queda definida la apertura. En lo que respecta a la contenido de este primer asiento, diremos qué en el deben relacionarse los siguientes datos.

Primeramente los datos de las partes: Nombres de las empresas, direcciones y teléfonos. Después los datos indicativos del contrato y su alcance, en la forma descriptiva más precisa posible. A continuación una descripción detallada del terreno o lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, incluyendo todas las características principales y particulares que se observen y que se considere que pueden afectar de alguna manera la ejecución de los trabajos a realizarse. Esta parte de la nota de apertura es muy poco acostumbrada. Pero la consideramos fundamental sobre todo porque protege la primera intervención de la supervisión en la obra. En caso de que la supervisión se designe cuando la obra ya haya sido iniciada, en este lugar se debe anotar un corte complejo de los trabajos ya realizados, haciendo las observaciones pertinentes sobre irregularidades observadas durante la primera revisión, quedando así deslindada nuestra responsabilidad a partir de ese momento. La siguiente parte de la nota de apertura debe ser la declaración de inicio de bitácora. Por ultimo se hará el registro de las firmas autorizadas, el cual debe comprender un mínimo de 2 para cada una de las partes. Como ya hemos mencionado la más conveniente son por la supervisión, el supervisor responsable y su coordinador, y por el contratista, el residente a cargo del contrato y el superintendente o gerente técnico o de construcción.

## 5.7 Tipos de Notas.

Haremos un análisis del contenido que deben tener cada una de las notas según su tipo. Realizaremos este análisis por la nota más compleja. Se trata del orden de corrección de un elemento que ha sido ejecutado con defectos. Primero procederemos a presentar un desglose de las partes que imprescindiblemente debe contener el asiento:

I.-Clasificación de la nota. Las primeras palabras del asiento deben referirse a la finalidad de la nota. En este caso se tratara de una orden. Entonces debe iniciarse diciendo: SE ORDENA. En otros casos: SE INFORMA, o bien SE CERTIFICA, etc.

**II.- Descripción del asunto.** A continuación describiremos el asunto que motivo la nota. La redacción tipo serial, por ejemplo: La reparación de la arista de la losa, o la sustitución del aplanado, etc.

**III.- Ubicación.** Consiste en mencionar la ubicación del elemento al que nos referimos. Lo delicado de esto aparece cuando se trata de un elemento repetido muchas veces, por ejemplo, trabes y muros. Por lo reiterativo de la mención de estos elementos es preciso mencionar su ubicación con datos suficientes para que puedan localizarse sin equívocos.

**IV.- Causas del Problema.** A continuación de la ubicación tenemos que mencionar las causas del problema, en forma breve, pero abarcando con precisión cuales fueron las causas y refiriendo estas a la o las especificaciones o planos que no fueron observados y cumplidos por lo cual se motivó el error o la deficiencia. Desde luego que para emitir este dictamen es fundamental haber investigado todo lo necesario hasta tener la plena y absoluta seguridad de lo que es absolutamente cierto.

**V.- Solución Exigida.** El siguiente paso consiste en anotar la solución que debe efectuarse para subsanar el problema. Es preciso anotar en la bitácora todos los datos necesarios para su corrección.

**VI.- Plazo para la Solución.** Inmediatamente después de la solución descriptiva, se establece un plazo máximo para su ejecución. El plazo determinado debe ser factible de cumplirse considerando todos los pasos que implica el proceso. Recomendamos anotarlo señalando una fecha fija. En esta forma sabremos que para esta fecha el problema deberá estar resuelto.

**VII.- Prevención.** Se trata sin duda de la parte más importante de la nota de bitácora. Desgraciadamente es la parte que menos se acostumbra considerar al hacer los asientos y podemos afirmar que por medio de ella la supervisión crece y cumple realmente sus objetivos, ya que actuando con carácter preventivo es como se presta un servicio eficiente y profesional. El espíritu que predomina en la acción preventiva del supervisor se fundamenta en la siguiente reflexión: “Si hemos encontrado un error o defecto, hemos investigado las causas y determinando una solución para subsanarlo, ¿Porque no aprovechamos la experiencia y tomamos las medidas necesarias para que no vuelva a presentarse otro caso igual? “.

**VIII.- Responsabilidad de la nota y consecuencias económicas.** La última parte del texto de la bitácora corresponde a señalar quien cubrirá el costo de las modificaciones, reparaciones, sustituciones o lo que represente económicamente la nota misma. Por lo general y salvo contadas excepciones se genera con las órdenes emitidas un costo extra, sobre todo si son reparaciones o sustituciones. Debe señalarse en la nota quien es el que debe pagar esto. El cargo podría hacerse al contratista si ocurre que por no haber observado el plano o no haber seguido el procedimiento indicado, los materiales indicados en el presupuesto que fue quien genero el problema, y será con cargo al contratante cuando se trate de modificaciones a los planos, especificaciones o materiales, inclusive cambios de proyecto, o cuando habiéndose seguido debidamente las instrucciones de la especificación y ocupado los materiales aprobados, el resultado fue distinto.

**IX.- Sanciones.** Hemos colocado este tema en noveno lugar porque solo lo consideraremos cuando las circunstancias nos obliguen, de acuerdo a lo establecido en el número 28 de las Reglas de uso de la Bitácora, en donde se detallan los tipos de sanción y los casos en que deben ser aplicadas. Añadiremos que cada una de las sanciones deben ser meditada analizando sus posibles efectos secundarios, sus consecuencias y su procedencia legal.

**X.- Seguimientos.** Los seguimientos se manejan fuera de la libreta de bitácora. Son indispensables puesto que se han concedido plazos a los que se debe vigilar que se cumplan en la fecha estipulada. Los seguimientos no competen directamente al residente y lo más conveniente es llevarlos en el diario de obra destinándoles una sección del mismo por medio de un separador que aisle unas cuantas hojas. En el margen izquierdo de estas anotaremos consecutivamente los números de las notas en las que se otorgo un plazo, utilizando un renglón para cada una. Seguidamente se describirá, en la forma más breve el elemento a revisar para tener referencia al contenido de la nota. Finalmente se anota la fecha en que vence el plazo. El seguimiento se logra cuando adquirimos el hábito de leer todas las mañanas que notas vencen ese día para verificar su cumplimiento. Si el resultado es positivo, escribiremos en la hoja de seguimiento “cumplido“y, a continuación, el número de nota de bitácora en el que damos por finiquitado el asunto (nota de cierre). En caso de que no se haya realizado aún lo ordenado, se escribirá “pendiente, pasa a nota de numero...” y asentaremos el numero correspondiente al siguiente asiento en que reclamamos el incumplimiento. Este seguimiento, llevado con orden, nos evita la posibilidad de olvidos cuyas consecuencias habremos de lamentar al término de la obra, cuando se este elaborando el finiquito.

Los otros tipos de notas de bitácora quedan comprendidos parcialmente en lo descrito, debido a que se trata de asientos menos complicados. Por ejemplo, una

certificación se reduce a considerar los puntos I, II, III Y IX del análisis precedente con la particularidad de iniciarse diciendo “SE CERTIFICA”.

Una autorización de colado después de la revisión de armados y cimbras es muy simple y puede reducirse a un texto igual o similar al siguiente “Se autoriza el colado ‘A’ y ‘D’ en sentido longitudinal, y ‘3’ y ‘5’ en sentido transversal una vez que se revisó la cimbra, encontrándose correctos los armados e instalaciones”.

Queremos hacer una recomendación tan importante y significativa que podemos considerarla norma fundamental: debido a que no se permite legalmente hacer tachaduras, enmendaduras, borrones o superposiciones en la libreta de bitácora, y con el fin de evitar la necesidad de hacer composturas, NUNCA HAY QUE ESCRIBIR DIRECTAMENTE EN LA BITACORA. Nuestra sugerencia es añadir otra sección al diario de obra con páginas suficientes para anotar en borrador las notas.

En el caso de que a pesar de las precauciones tomadas se cometa algún error en la transcripción, esa nota debe anularse, para lo cual procederemos de la siguiente manera: interrumpimos la escritura en el momento que cometamos o detectemos la equivocación, después utilizando los dos o tres renglones inferiores escribimos la leyenda: “Esta nota se anula por tener error” trazando las palabras diagonalmente, con objeto de que destaquen y llamen la atención. A continuación procedemos a transcribir correctamente la nota para firmarla pues, como es obvio, el asiento erróneo no se firma.

### **5.8 Cierre de la Bitácora de Obra.**

Cuando se ha terminado la obra, incluyendo las actividades correspondientes a la entrega de la misma y cuando ya no queda ningún pendiente, o sea, que todas las notas sin excepción han sido cerradas, se procede a efectuar el asiento final o cierre de la bitácora. Esta última nota debe expresar que por medio de ella se da por finiquitada la relación técnica de campo, habiéndose cumplido en todo lo que

en ella se consigno. Después se procede a firmar y a anular todas las hojas sobrantes inutilizándolas sin arrancarlas en la libreta.

DESCRIPCION
<p><b>PARA:</b> El Constructor</p> <p>Se ordena al constructor <b>(I.- Clasificación de la Nota)</b> retirar el material de construcción <b>(II.- Descripción del asunto)</b> que se encuentra desde ayer fuera de la obra, sobre la acera, al costado oriente del portón de ingreso al proyecto <b>(III.- Ubicación)</b> ya que se encuentra en la vía pública y está violando lo dispuesto en los artículos 242, 243 y 244, del reglamento de la ordenanza municipal, <b>(IV. Causas del Problema)</b> Para poder utilizar la vía pública para este efecto, deberá solicitarse un permiso por escrito en la Delegación Correspondiente, <b>(V. Solución)</b> ya que, deberá retirarse el material de inmediato <b>(VI. Plazo de ejecución)</b>, por lo que de no atenderse la orden manifestada, el Gobierno municipal, podrá imponer las sanciones establecidas en el artículo 341 de dicha ordenanza, cuyo monto fluctúa de \$ 350.00 a \$ 3,500.00 <b>(VIII.- Responsabilidad de la nota y consecuencias económicas)</b>. Continúa en hoja 029</p>

Imagen 11 - Ejemplo de Nota de Bitácora.

## **Conclusiones.**

El control de obra es la parte medular para concluir con éxito una obra, es por ello que el hacer uso correcto de las herramientas de control ayuda sustancialmente para el cumplimiento de los objetivos.

El costo, tiempo, calidad y seguridad de una obra, estas variables primordiales del control deben de ser consideradas en todo momento y a su vez ir ligadas en cada trabajo a ejecutar; no se debe construir un muro fuera del costo asignado en el presupuesto, fuera de los tiempos estipulados en los cronogramas de obra, ni con otros materiales que no cumplan con la especificación de calidad contratadas, mucho menos por personal que no este capacitado para la ejecución de dicho trabajo. Es por eso que todos estas variables se trabajan en conjunto, una va ligada a la otra y todo esto con la responsabilidad de un capital humano al mano, el conocimiento, experiencia y aptitud del arquitecto, ingeniero Residente de Obra o Supervisor es la parte mas importante para poder llevar a cabo un correcto control.

En el presente documento hacemos de conocimiento así como las características y correctas aplicación de todas las herramientas utilizables para el cumplimiento de los objetivos, pero el verdadero reto es que la persona que tenga al mando esta responsabilidad tenga un seguimiento puntual durante la ejecución, es por eso que la bitácora de obra es la herramienta primordial de la que debe valerse el Residente de Obra o el Supervisor, considerando en todo momento que es el único medio legal y de trascendencia jurídica en dado caso de presentarse algún problema al momento de ejecutar una obra.

Es por eso que uno como profesional de la construcción debe de valerse de todas las armas y herramientas necesarias para el cumplimiento de nuestro trabajo con el profesionalismo y ética que conlleva la responsabilidad de ser un ingeniero - arquitecto, orgullosamente del Instituto Politécnico Nacional.

## **Recomendaciones.**

Una vez realizado la investigación, análisis y estudio del control de obra es fundamental el hacer una retroalimentación para evaluar la correcta aplicación de las herramientas de control en el proceso de ejecución de obra:

- Invertir en la capacitación de herramientas actualizadas para el mejor control de obra, el apoyo de nuevos programas o softwares para un desarrollo óptimo en este proceso administrativo dentro de la obra.
- Dar la seriedad que verdaderamente requiere la bitácora de obra al momento de ser empleada.
- Que todo contrato de obra estipule en alguna cláusula el uso obligatorio de la bitácora de obra como herramienta de control durante el proceso de obra.
- Que el Residente de Obra y Supervisor cumpla con el perfil adecuado para el cumplimiento de las tareas asignadas, ya que se deben de contar con ciertas aptitudes y conocimientos técnico y operativos.

## **Aportaciones.**

Se deja asentado en el presente documento, la importancia que tiene el control de obra durante el proceso de ejecución de la misma, así como dar a conocer y describir las características como su correcto uso de las herramientas de control.

La Bitácora de Obra se presenta como el medio más importante para el control de obra dentro de la misma, se expone y se hace conocer los elementos que debe de llevar para su correcto uso.

El ingeniero arquitecto recién egresado es quien principalmente se enfrenta a mundo laboral ocupando estos puestos es por eso que una herramienta como esta podría ser de suma ayuda para poder ser aplicados en la vida profesional.

## Referencia Bibliográfica.

(s.f) Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de <http://www.alegsa.com/Dic/factibilidad.php>

(s.f) Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de [http://capacitacion.inafed.gob.mx/elearning/content/35/Modulo2/supervision/Bitacora\\_de\\_Obra.pdf](http://capacitacion.inafed.gob.mx/elearning/content/35/Modulo2/supervision/Bitacora_de_Obra.pdf)

(s.f) Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mgc/perez\\_c\\_jc/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo1.pdf)

(s.f) Recuperado el 26 de noviembre de 2018, de [https://www.apabcn.cat/Documentacio/areatecnica/PDFS\\_RENART/212955.pdf](https://www.apabcn.cat/Documentacio/areatecnica/PDFS_RENART/212955.pdf)

(s.f) Recuperado el 20 de diciembre de 2018, <https://es.scribd.com/document/105224592/El-Uso-de-Bitacora-de-Obra>

Suarez Salazar (2005). Administración de empresas constructoras, Editorial Limusa.

Mata, I (2003). Manual de inspección y residencia de obra, Caracas.

Perez Cervantes, JC (2004), Control y monitoreo de avance de obra.

Perez del Angel. E (2009), Estimaciones de Obra, CDMX