



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN  
INGENIERÍA.**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“LA CONSTRUCCIÓN DE CLÍNICAS EN COMUNIDADES RURALES ALEJADAS  
UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI).”**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERÍA**

INGENIERÍA CIVIL-CONSTRUCCIÓN

P R E S E N T A :

**ING. JOSÉ MANUEL LEONAR PÉREZ**

TUTOR:

**M. EN I. DÍAZ DÍAZ SALVADOR.**



MEXICO, D. F.

2008

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Jesús Hugo Meza Puesto  
Secretario: M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas  
Vocal: M.I. Salvador Díaz Díaz  
1<sup>er</sup>. Suplente: Ing. Juan Luis Cottier Caviedes  
2<sup>do</sup>. Suplente: M.I. Mauricio Jessurun Solomou

México, D.F., U. N. A. M., Facultad de Ingeniería, Posgrado:

TUTOR DE TESIS:

M. EN I. DÍAZ DÍAZ SALVADOR.

---

FIRMA.

Háblanos del adiós. Y él, mirándolos con ternura infinita respondió:

Así como no se encuentran cuando se encuentran sus manos o se mezclan sus voces  
sino cuando sus corazones se unen y sus espíritus, se hablan.

Así, no se separan cuando parten materialmente  
o cuando sus miradas se buscan sin lograr hallarse  
o cuando sus manos no pueden darse mutuamente calor  
sino cuando un muro se levanta entre sus corazones  
y cuando sus espíritus no hablan ya más la misma lengua.

El pájaro besa suavemente la flor por un momento y,  
luego se confunde con el cielo; y,  
sin embargo, ha dejado en los pétalos el corazón del fruto del mañana.  
El río toca las raíces de la planta que en él se refleja y sigue su curso.

Y, sin embargo, su agua quedará en el árbol y se hará color y perfume en sus flores.

Así, si se han encontrado de verdad, si sus almas se han fundido como el agua y el árbol;  
el espacio y el tiempo no pueden separarlos,  
porque lo mejor del uno florecerá en el otro a través de las primaveras.

Y el agua del río, hecha savia en el árbol se elevará con él en un cántico de gracias hacia el cielo.

Y cuando, en un futuro próximo o lejano,

las manos del Destino los pongan de nuevo frente a frente: No dirán:

“Te perdí y vuelvo a encontrarte”.

Sino: “Fuiste un sueño que vivió en mi para convertirse en realidad”.

Khalil Gibran

Dedico esta tesis:

Cuando una empresa cierra, los esfuerzos, no quedan olvidados sino que son transferidos, como un árbol que  
riega sus semillas. GRACIAS C. M. I Y. PANAMERICANA.

A mis Padres: Felipe Leonar Casasola y Magdalena Pérez Martínez. Como una muestra de agradecimiento  
por su ayuda para mi formación profesional.

A mis hermanos: Norma Ruth Leonar Pérez y Felipe Guillermo Leonar Pérez, compañeros inseparables en mi vida.

A todos mis familiares, que han estado entorno a mí y me han brindado su confianza.

A mi asesor. GRACIAS.

A mis maestros. GRACIAS.

A mis amigos y compañeros que todos caben aquí. GRACIAS.

A quienes directa o indirectamente participaron. GRACIAS.

A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM. GRACIAS.

J M L P

(RANOEL)

|  | <b>PAGINA.</b> |
|--|----------------|
| <b>ÍNDICE GENERAL</b>  | <b>I</b>       |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>1</b>       |
| <b>1. “GENERALIDADES”.</b>   | <b>9</b>       |
| 1.1 El sistema de construcción en México.                                | 10             |
| 1.2 El proceso administrativo en la construcción.                        | 15             |
| 1.2. A) La planeación en la construcción.                                | 17             |
| 1.2. B) Organización de la construcción.                                 | 19             |
| 1.2. C) Integración.   | 24             |
| 1.2. D) Dirección de obra.   | 26             |
| 1.2. E) Control de la obra.  | 27             |
| 1.3 Administración de obra.  | 30             |
| 1.4 Supervisión de obra.   | 34             |
| 1.5 Sistemas de Seguridad e Higiene.                                     | 36             |
| 1.6 Sistemas de Información.   | 38             |
| 1.7 Conclusiones capitulares   | 41             |
| 1.8 Citas Bibliográficas.  | 42             |
| <br>   |                |
| <b>2. “LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI).”</b>                      | <b>44</b>      |
| 2.1 Definiciones.  | 45             |
| 2.2. Evaluación de las tecnologías de la información.                    | 48             |
| 2.3. Planeación para la aplicación de las tecnologías de la información. | 52             |
| 2.4. Modelación Dinámica de sistemas.                                    | 55             |
| 2.5. Uso de tecnologías de la información aplicadas y experiencias.      | 58             |
| 2.6 Conclusiones capitulares.  | 62             |
| 2.7 Citas Bibliográficas.  | 63             |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>3. “ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA APLICACIÓN DE LA TI EN LA CONSTRUCCIÓN DE CLÍNICAS RURALES”.</b> | <b>65</b> |
| 3.1 Planeación.   | 66        |
| 3.2. Documentación técnica y administrativa inicial.  | 70        |
| 3.3. El presupuesto.  | 72        |
| 3.4. Programa de obra.  | 76        |
| 3.5. Inicio de obra.  | 78        |
| 3.6. Proceso constructivo.  | 79        |
| 3.7. Controles de cantidades.   | 83        |
| 3.8. Calidad en la obra.  | 84        |
| 3.9. Recepción de estimaciones.   | 85        |
| 3.10. Control de presupuesto.   | 86        |
| 3.11. Control de programa.  | 87        |
| 3.12. Conclusiones capitulares.   | 88        |
| 3.13 Citas bibliográficas.  | 89        |
| <b>4. “USOS POSIBLES DE LAS TI EN UNA CLÍNICA RURAL PROTOTIPO.”</b>                                 | <b>90</b> |
| 4.1. Uso de las TI en la documentación técnica y administrativa inicial.                            | 91        |
| 4.2. El presupuesto a disposición de los diferentes niveles de la organización con las TI.          | 101       |
| 4.3. El seguimiento del Programa de obra por medio de la supervisión a distancia usando las TI.     | 105       |
| 4.4. Implementación de inicio de obra de las TI en reportes fotográficos.                           | 107       |
| 4.5. Proceso constructivo integrado en el sistema de la TI con antecedentes o experiencias.         | 109       |
| 4.6. Los Controles de cantidades por medio de TI.   | 113       |
| 4.7. La generación y seguimiento de la Calidad de la obra con las TI.                               | 114       |

**INDICE GENERAL**

---

|   |            |
|---|------------|
| 4.8. Uso de las TI para la elaboración de estimaciones.                       | 116        |
| 4.9. Presupuesto en línea y su control mediante comparación con fotografías.  | 122        |
| 4.10. Criterio para los avances físicos y financieros. (Control de programa). | 125        |
| 4.11. Bitácora de obra en línea.  | 126        |
| 4.12 Conclusiones capitulares.  | 128        |
| 4.13. Citas bibliográficas.   | 128        |
| <b>CONCLUSIONES.</b>  | <b>129</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.</b>  | <b>132</b> |



## *“INTRODUCCIÓN”*



**Videoconferencia una herramienta de la TI**





## **INTRODUCCIÓN.**

### **Génesis de la investigación.**

Al salir de la licenciatura, estando en el servicio social, me encontré enmarcado en un proyecto que aplicaba TI. La participación en ese proyecto me permitió ver las ventajas y defectos de estas herramientas. Esa experiencia amplió mi visión recta a una de 180°.

En una empresa apliqué algunos conceptos de TI, me enfoqué en la programación, eso me permitió reducirme cargas de trabajo monótonas y repetitivas, concentrándome en la esencia de mi trabajo. Con la ayuda de una página de internet yahoo maletín, amplíé la movilidad. El uso del internet es mundial. Obtuve ahorros de tiempo de traslado, comunicación con mis compañeros, al tener toda la información en la web.

Manejé una biblioteca de fotografías, las cuales me sirvieron para problemáticas y aplicación de soluciones. Recuerdo que los armados eran las fotografías más vistas. Los programas de obra, eran fuente de discusión por lo cual cayó en desuso.

Esa fue la parte técnica clásica, sin embargo la más beneficiosa fue una observación que llame dinámica. Los programas que en un principio fueron personales, pasaron a adaptarse a otros ingenieros, aquí fue donde observé que para adaptar los programas, los ingenieros debían tener conocimientos de computación. Las habilidades crecieron. Se requería creatividad.

Al llegar con el gerente de proyectos, las herramientas fomentaron un rápido proceso administrativo, fue la parte más rica en conocimientos.

El caos comenzó cuando la cobranza afectó a la constructora, era inquietante ver los parámetros que diagnosticaban la quiebra. Ante tal panorama, la información técnica de las TI se perdió, solo quedaron algunos ejemplos.

## INTRODUCCIÓN

---

### I. Objetivo general:

Determinar cuáles Tecnologías de la Información son adaptables para construir las clínicas en comunidades rurales alejadas tomando la base de las generalidades de la construcción y planteando estrategias que consideran un sistema dinámico de las tecnologías.

### II. Objetivo particulares:

Identificar algunas de las generalidades de la construcción útiles para la investigación.

Conocer características principales de los sistemas dinámicos.

Planeación de las TI.

Identificar las capacidades y restricciones técnicas.

Proponer algunas tecnologías que son aplicables en la construcción de clínicas rurales.

Planeación de la construcción de una clínica rural.

Elaborar estrategias basándose en algunas partes de las generalidades de la construcción de clínicas rurales.

Presentar un ejemplo usando tecnologías de la información aplicadas en la construcción de clínicas rurales.

Proponer la necesidad de una Estructura organizativa y administrativa en base a experiencias pasadas para proyectar un futuro deseado en la aplicación de las TI a la construcción de clínicas rurales.

### **Hipótesis de investigación:**

Al incorporar los sistemas de información con su tecnología más actual es posible construir proyectos de clínicas rurales y ponerlas en marcha, Es necesario el empleo de nuevas tecnologías para la mejora de la calidad y las utilidades en los procesos constructivos, haciéndolos realizables, cubriendo las funciones operativas, técnicas, económicas, sociales, igual a lo que se hace en una construcción tradicional.

### **Descripción breve de las partes de la tesis.**

La ingeniería civil es una actividad compleja que requiere del esfuerzo coordinado de diferentes especialidades para la ejecución de una obra.

Hoy la tecnología juega un papel importante en el desarrollo de un país, porque está permitiendo tener información oportuna que reditúa en el ahorro de tiempo, costos de transporte, genera decisiones, acelerando el ciclo económico de desarrollo del país.

Los ingenieros, durante el desarrollo del proceso, requieren herramientas que les faciliten, el seguimiento, el desarrollo, la evaluación y la toma de decisiones. Para asegurar que el proceso sea el más adecuado.

En el **capítulo uno** de la tesis se desarrollará los aspectos generales del proceso administrativo de la actividad de la construcción.

En la organización están las ideas centrales para la aplicación de las TI, la radiografía del funcionamiento de una obra, los actuantes en sus funciones, sus atribuciones, el desempeño es un papel importante, un proyecto de organización bien estructurado en las TI reduce considerablemente la comunicación alterada y la toma de decisiones torpes y lentas, permite identificar que factores están fallando para tomar medidas correctivas y preventivas, planeadas de manera más rápida.

## INTRODUCCIÓN

---

La integración del personal, es una decisión institucional de implantar a la organización a un nuevo integrante, generalmente las habilidades personales de un empleado son importantes pero no son determinantes para su integración. Influye el valor humano.

La dirección es un vector que nos marca el rumbo donde, muchas condicionantes se deben de plantear para encausar nuestros objetivos, la trayectoria que debemos seguir fue diseñada desde la planeación, la dirección se encargara de vigilar que los objetivos se cumplan. En el sistema de obra en México enfrenta un severo grado de deterioro, las compañías se muestran reacias a compartir su experiencias adicionalmente las organizaciones rehúsan la implementación de las tecnologías de la información, sin embargo las que las han empleado fortalecieron sus procesos. Desde el punto de vista de sistemas se requiere de un actor externo que valore la situación y mejore el sistema. La dirección es la que facilitara la vigilancia en todo momento para que se cumplan los estándares.

El control es la verificación de manera reiterativa de las intervenciones de obra. Es provechoso porque las entidades que hay que controlar tendrán un apoyo para recibir una orientación que servirá para mejorar los procesos constructivos, administrativos y como consecuencia se replantearán los enfoques de obra para mejorar, disminuyendo tiempo y costos.

La supervisión en el proceso administrativo utilizará las TI. En sí misma, la TI no es un fin, es un medio, pero la habilidad para interpretar una fotografía, un video, una situación y su correcto uso es una necesidad.

Los sistemas de seguridad e higiene, han sido el pilar para muchas industrias, por ejemplo: la vigilancia por cámaras del personal, las fotografías con los hechos más importantes, el verificar que el proceso constructivo se lleve correctamente y adicionalmente, se vigila que la seguridad sea adecuada.

En el **capítulo dos** se describe el uso de las TI, en el supuesto de que la familiaridad del ingeniero constructor con la tecnología es la aplicación, no el diseño y mucho menos el hacer un proyecto de un software o un hardware, sino recabar información de las TI. El significado de este

concepto radica que durante la investigación se verá que hay tecnología aplicada en diversas ramas especializadas, sin embargo muchas no tienen aplicabilidad en el proceso de la ingeniería civil, el adaptarlas dependerá de la experiencia, de la organización actual y la mejor manera de emplearlas.

No es objeto de esta investigación agotar todo el acumulado de TI, sin embargo hay que nombrar las que han tenido éxito, su aplicabilidad, la complejidad de su operación, puesta en marcha.

La planeación de las TI, es un proceso similar o equivalente al que se hace en la construcción, sin embargo esta abarca todos los alcances de la aplicación de la tecnología, responderemos a las preguntas. ¿Qué tecnología es la mejor adaptable en la industria de la construcción?, y ¿Por qué?.

La modelación dinámica de sistemas, es un concepto innovador. Un sistema, es un grupo de elementos que se interrelacionan y realizan diversas actividades, ingresan: información, materiales o propuestas. Si el sistema modifica uno de sus elementos ante la pérdida el sistema muere o es incapaz de regenerarse. En los sistemas dinámicos, el mismo medio ve que falló o sustituye el proceso con otros elementos y se equilibra nuevamente y continúa con los procesos. El equivalente en la naturaleza son los ecosistemas, estos son dinámicos, adaptativos, cambiantes, evolutivos. Así en la computación, generalmente cuando compramos una computadora ya al año hay una nueva generación o nuevo procesador, y es necesario actualizarla. En las TI, tenemos tecnología aplicada que va evolucionando y perfeccionándose.

Las experiencias aplicadas en la industria de la construcción son bastantes, y van creciendo continuamente. El programa de dibujo se ha vuelto ejemplo de una herramienta internacional al incorporar en las múltiples tareas la interconexión vía Internet, y poder tener equipos de trabajo internacionales. También existen los aprovechamientos aislados que utilizan diversas compañías o entidades gubernamentales, en esfuerzos aislados de utilizar las TI. Por ejemplo el gobierno de Querétaro dentro de sus lineamientos de auditoría pide reportes fotográficos de las obras como elemento físico real de la existencia de la obra.

## INTRODUCCIÓN

---

En el **capítulo tres**, se estudiarán las estrategias para aplicar la TI en las actividades necesarias para la correcta ejecución de la obra.

Dentro de la documentación técnica y administrativa, el contrato es un documento esencial para la ejecución de una obra, también los planos, los diversos formatos de control, estimaciones, la carta de presentación y otras que requiere la normatividad de la obra pública, las estrategias se plantearán para la aplicación de la TI en diversas actividades.

El **capítulo cuatro** es la aplicación de los tres anteriores capítulos, se verá usos posibles de las TI para las diversas actividades que ya han sido descritas.

En el caso de la documentación técnica y administrativa inicial, se recurrirá a los macros y paginas de Internet, junto con imágenes digitales.

Hoy en día los programas de Presupuestación están atendiendo esta necesidad al generar un respaldo tecnológico. La compatibilidad y la estandarización, hacen más fácil entregar a los diversos niveles de la organización el presupuesto.

Con la supervisión a distancia, la ventaja de las TI es el ahorro en transportación y la toma de decisiones en un centro de gobierno, la metodología más adecuada se explicará en base a las experiencias del autor y la metodología empleada por la residencia de obra.

El seguimiento del programa de obra se efectuará principalmente en base a reportes fotográficos y de video, pero la experiencia y perfil del personal que se encargue de efectuar su seguimiento es el valor más importante.

El proceso constructivo puede basarse en experiencias anteriores de eventos similares, con un reporte de los problemas y la solución tomada.

## **Técnicas de investigación.**

A lo largo del estudio encontré diversas tecnologías, páginas web, cámaras digitales, servicios, programas de computo, PC tabletas, computadoras, programas personalizados, SIG. Generalmente se describían ideas breves de cómo usarlas y sus aplicaciones. Pero el enfoque que me planteo es la aplicación y no la recomendación de un equipo o programa específico, sino buscar la estructura, la funcionalidad y la esencia del sistema de construcción, porque generalmente la tecnología evoluciona o cambia muy rápido, al agregar herramientas, a equipos durables y resistentes, a procesamiento de información, pero estos cambios generalmente no afectan al modelo: por ejemplo el procesador de texto, siempre maneja texto, aunque sea la versión 15 o 99 del programa. Una fotografía representara un potencial de interpretación siempre, sin importar el programa que se utilice.

La parte de investigación de tecnologías y sus aplicaciones, fue integrada mediante la búsqueda en la web, investigación personalizada con algunos fabricantes, y mayormente la aplicación del método científico en la aplicación de las tecnologías, buscando ventajas, desventajas, fortalezas y debilidades.

Se utilizó además la efectividad de las estrategias de Aprendizaje Visual para la construcción y comprensión de nuevos conocimientos y para desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior llamada Mapas Mentales.

Se enmarcó la naturaleza de las aplicaciones con entrevistas con el Maestro en Administración de Servicios de la Salud Francisco Leonar Casasola, quien a su vez en su Tesis tomó la investigación del Doctor Armando Arredondo. Los aspectos generales de la entrevista fueron Médicos, administración de la salud, financiamiento, económicos, sociales, logística de las medicinas y aspectos generales de necesidades de salud. De la entrevista queda clara la necesidad de cubrir en esta tesis la parte técnica para darle continuidad.

A final se integra la investigación y se sugieren posibles aplicaciones técnicas de la construcción con el uso de TI en el caso particular de clínicas rurales alejadas.

**“GENERALIDADES.”**



**CÁMARAS DE VIDEO DIGITAL HERRAMIENTAS DE LAS TI**





## **1. Generalidades.**

El objetivo de este capítulo es reconocer un entorno interno y externo, del desarrollo de las actividades de la construcción para tener una visión de la investigación, y poder identificar qué aspectos son más relevantes de todo el sistema constructivo y adaptarlos posteriormente a las clínicas rurales objetivo general de este trabajo.

Se describirá al sistema de construcción usual, en el cual se desarrolla las diferentes partes del proceso administrativo en las obras.

Al conocer el entorno se dispone de la visión necesaria para la aplicación de las TI.

Se requiere estudiar la planeación para estructurar alcances adecuados para las clínicas rurales para acotar trayectorias de investigación posteriormente.

Los mecanismos de operación son precisos para el funcionamiento interno.

Particularmente la administración con sus principios debe estudiarse para acoplarse en la organización a las TI.

### **1.1 El sistema de construcción en México.**

*“Un sistema es un conjunto de elementos que se encuentran interrelacionados y que, además, tienen un objetivo común”.<sup>1</sup>*

En la construcción se pueden identificar los siguientes elementos como son:

Administrativo y legal: compuesto de todos los elementos contables-fiscales-legales. Su función principal es proveer de todos los trámites legales y administrativos, relativos al desarrollo

## CAPÍTULO 1

---

de la obra desde el inicio hasta el final, inclusive aun después de terminada la obra, tratando de asegurar que el proceso de construcción no se vea afectado.

Técnico-legal: Encargado de la solución de los problemas de obra, verificación del cumplimiento del contrato, observación y cumplimiento de los compromisos, etc. Su función es poner un control a los eventos críticos no planeados de la obra, y sus consecuencias en los costos y finalmente en lo programado de la obra. Siguiendo con una medida correctiva adecuada y planteando una solución optima.

Técnico o Ingeniería: Elemento generador de proyectos, especificaciones, la planeación, la procura de materiales, planos, control, seguimiento y retroalimentación. Su función es realizar todos los trabajos previos al inicio del proceso constructivo.

Los constructores: La función principal de este elemento es transformar el proyecto en algo real, tangible y que requiere de esfuerzos económicos, técnicos, legales y administrativos.

El mantenimiento. Su función es darle servicio de manera constante y reiterativa a los proyectos debidos al uso y operación del inmueble. Lo integran el conjunto de personas, encargados de conservar el buen funcionamiento de la obra hasta el fin de su vida.



## CAPÍTULO 1

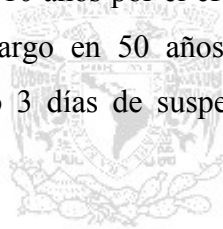
---

existe un gran número actividades complementarias como son: obtención de fianzas, trámites gubernamentales, cobranza, etc.

Las tecnologías de la información, han revolucionado los procesos, entre los elementos de la construcción. Mejorando los métodos de control, disminuyendo los problemas de obra, aumentado la eficacia y la eficiencia.

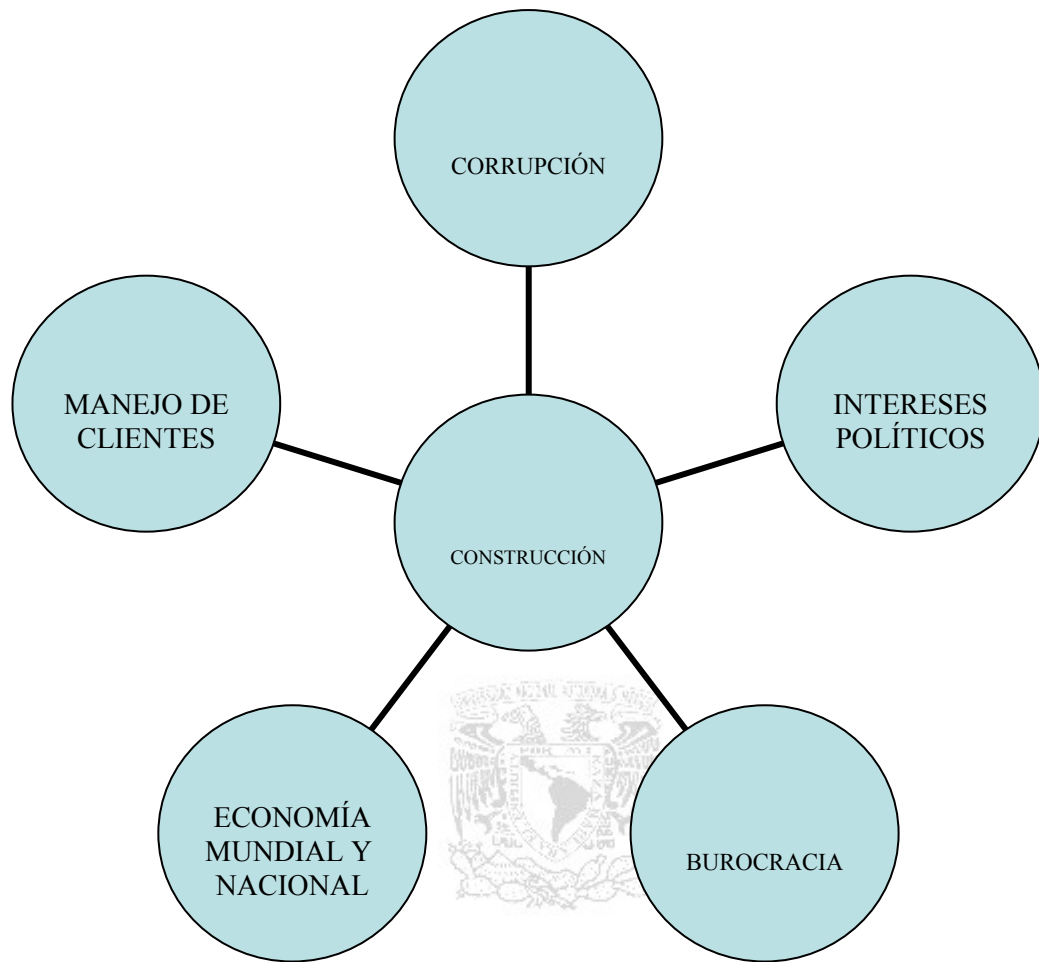
Hay elementos externos adicionales que influyen en el sistema como son las políticas gubernamentales, la experiencia ha mostrado que la solución técnica de un proyecto puede no ser factible si el gobierno impide su realización, el ejemplo son las restricciones de altura de edificios, cajones de estacionamiento, uso de suelo, etc.

Otro elemento es el clima, hace 10 años por el efecto del niño en la ciudad de México se presento el temporal de lluvias más largo en 50 años, eso hizo que las obras se atrasaran enormemente, si se tenía planeado 2 o 3 días de suspensión de trabajos por lluvia, y fueron muchos más de los planeados.



Frecuentemente los clientes hoy en día han dejado de ser personas físicas, y se han convertido en instituciones, compañías que no tienen rostro, ocasionando que las quejas o querellas sean contra ellos, esto es algo muy complejo porque las relaciones ya deben ser institucionales.

Los factores internos: son la deficiencia para obtener recursos económicos, corrupción interna, falta de rendimiento. Estos factores dan como resultado la entrega de trabajos deficientes.



**ESQUEMA 2 EL SISTEMA CONSTRUCCIÓN. SUS PRINCIPALES AFECTACIONES. FUENTE: Elaboración propia.**

En la esquema 2 se presenta el sistema de construcción con deficiencias importantes que lo afectan, y que en México son parte de su funcionamiento.

Las deficiencias más notables son: la corrupción, los intereses políticos, la burocracia, la economía mundial, nacional, y el manejo de clientes

## **1.2. El proceso administrativo en la construcción.**

La administración es una actividad netamente humana, se hace énfasis que administramos capital humano y no recursos humanos, las personas requieren de un tratamiento psicológico, control, procura, motivaciones. Que hacen que sus problemas internos afecten a la organización de alguna manera. A continuación se muestra un extracto de la administración de Henry Fayol, que impone una serie de principios para una organización humana.

*“Administración General de Henry Fayol”*

*“Este autor pretende delinear principios y consideraciones generales que otorguen categoría científica a la administración proporcionándole universalidad.”<sup>5</sup>*



1. *División del trabajo.*
2. *Autoridad y responsabilidad.*
3. *Disciplina.*
4. *Unidad de mando.*
5. *Unidad de dirección.*
6. *Subordinación del interés particular al interés general.*
7. *Remuneración.*
8. *Centralización y descentralización.*
9. *Jerarquía.*
10. *Orden*
11. *Equidad*
12. *Estabilidad del personal*
13. *Iniciativa*
14. *Espíritu de equipo*

*Algunas características de las personas creativas <sup>5</sup>.*

- *Capacidad de asombro, de ser curioso*
- *Capacidad de entusiasmarse, ser espontáneo y flexible*
- *Capacidad de abrirse a nuevas experiencias, de familiarizarse con un punto de vista extraño*
- *Capacidad de querer realizar descubrimientos accidentales, no buscados. Esto se denomina “serendipia”.*
- *Capacidad de hacer una cosa a partir de otra mediante el desplazamiento de funciones*
- *Capacidad de generalizar para buscar las aplicaciones universales de las ideas*
- *Capacidad de sintetizar e integrar lo desordenado*
- *Capacidad de ser intensamente consciente aunque se trate con fuentes inconscientes*
- *Capacidad de imaginar o visualizar nuevas posibilidades.*
- *Capacidad analítica y crítica*
- *Capacidad de conocerse a sí mismo y tener la valentía de enfrentarse a uno mismo*
- *Capacidad de persistencia y de trabajo durante períodos prolongados, en búsqueda de una meta sin resultados garantizados*
- *Capacidad integrar dos o más cosas conocidas en una sola, creando así una nueva cosa.*

**CUADRO 1 COMPARATIVO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y CREATIVO  
FUENTE: DIPLOMADO HABILIDADES GERENCIALES EN LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN. <sup>5</sup>**

|  |   |
|--|---|
| <i>Planeación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Anticipación al futuro</i></li><li>- <i>Determinación de objetivos</i></li><li>- <i>Programar con base a tiempos</i></li><li>- <i>Presupuestar</i></li></ul> | <i>Estimulación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Aceptar un reto</i></li><li>- <i>Determinar un enigma</i></li><li>- <i>Registrar un sueño, anhelo, deseo</i></li></ul> <i>Incubación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Dejar que el cerebro trabaje</i></li></ul> |
|--|---|

## CAPÍTULO 1

---

|  |  |
|--|--|
|  | <i>libremente buscando la solución</i><br><i>Iluminación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Momento de Eureka</i></li><li>- <i>Encuentro de la solución</i></li></ul>   |
| <i>Organización:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Definir actividades</i></li><li>- <i>Asignar responsables</i></li><li>- <i>Reunir implementos o ingredientes</i></li></ul> <i>Dirección:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Comunicación</i></li><li>- <i>Orientación</i></li><li>- <i>Liderazgo</i></li></ul> | <i>Realización:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Integrar ingredientes</i></li><li>- <i>Conseguir todo lo necesario</i></li><li>- <i>Poner manos a la obra</i></li></ul>   |
| <i>Control:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Establecer parámetros</i></li><li>- <i>Aplicar medidas de comparación</i></li><li>- <i>Corrección a desviaciones</i></li></ul>  | <i>Verificación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Comparación de lo realizado con lo anhelado (realidad)</i></li></ul> <i>Innovación:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Proceso de mejora continua</i></li><li>- <i>Adición de detalles</i></li></ul> |

### **1.2. A. La planeación en la construcción.**

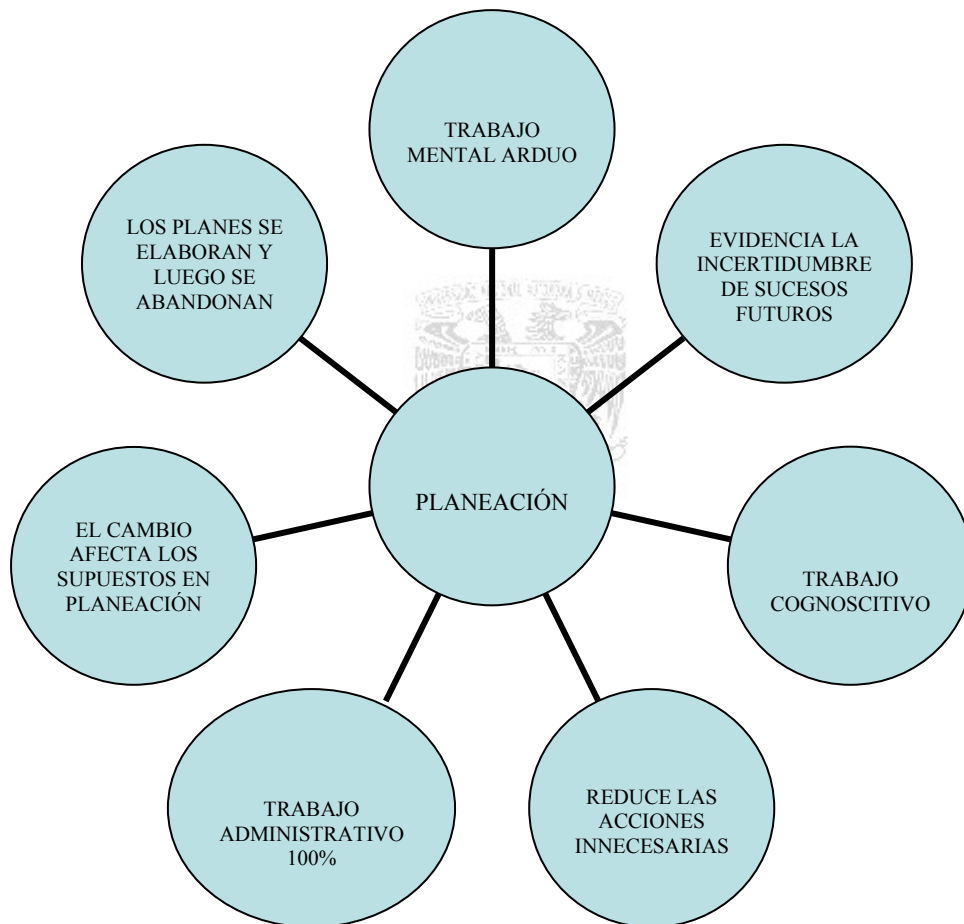
*“La planeación es la función organizacional en marcha que provee la infraestructura para las actividades operacionales y la toma de decisiones.... La misión organizacional se traduce en objetivos operacionales mediante una jerarquía de actividades. <sup>4</sup>”*

*“Un plan es un curso de acción predeterminada. Representa objetivos y actividades necesarios para lograr esos objetivos. <sup>4</sup>”*



La planeación en la construcción hoy en día representa una fuente de disminución de los problemas de obra, ya que es un trabajo que prevé las actividades en función de las experiencias pasadas, la influencia de los planes sobre los resultados, el ahorro de tiempo.

Es un trabajo arduo lleno de complejidad que frecuentemente se evita. Se puede caer en el otro extremo, exagerar en llevar a cabo los planes, la perfección representa un costo, la imperfección también genera costos, lo conveniente es llegar a una solución óptima.



**ESQUEMA 3. ACTIVIDADES COGNOSCITIVAS DE LA PLANEACIÓN. FUENTE: PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN. TERRY. 9**

En el esquema 3 se muestra la planeación como el centro de habilidades que se tienen que desarrollar para obtener planes.

Si los planes no toman en cuenta, los problemas de obra, como la cobranza, los diversos problemas técnicos, los errores de trazo, el clima, en fin factores externos e internos, que no pueden ser considerados como una actividad, se presentan y alteran toda la planeación realizada.

Al prever actividades se reduce la incertidumbre, es una manera administrativa, que tiende a reducir actividades innecesarias.

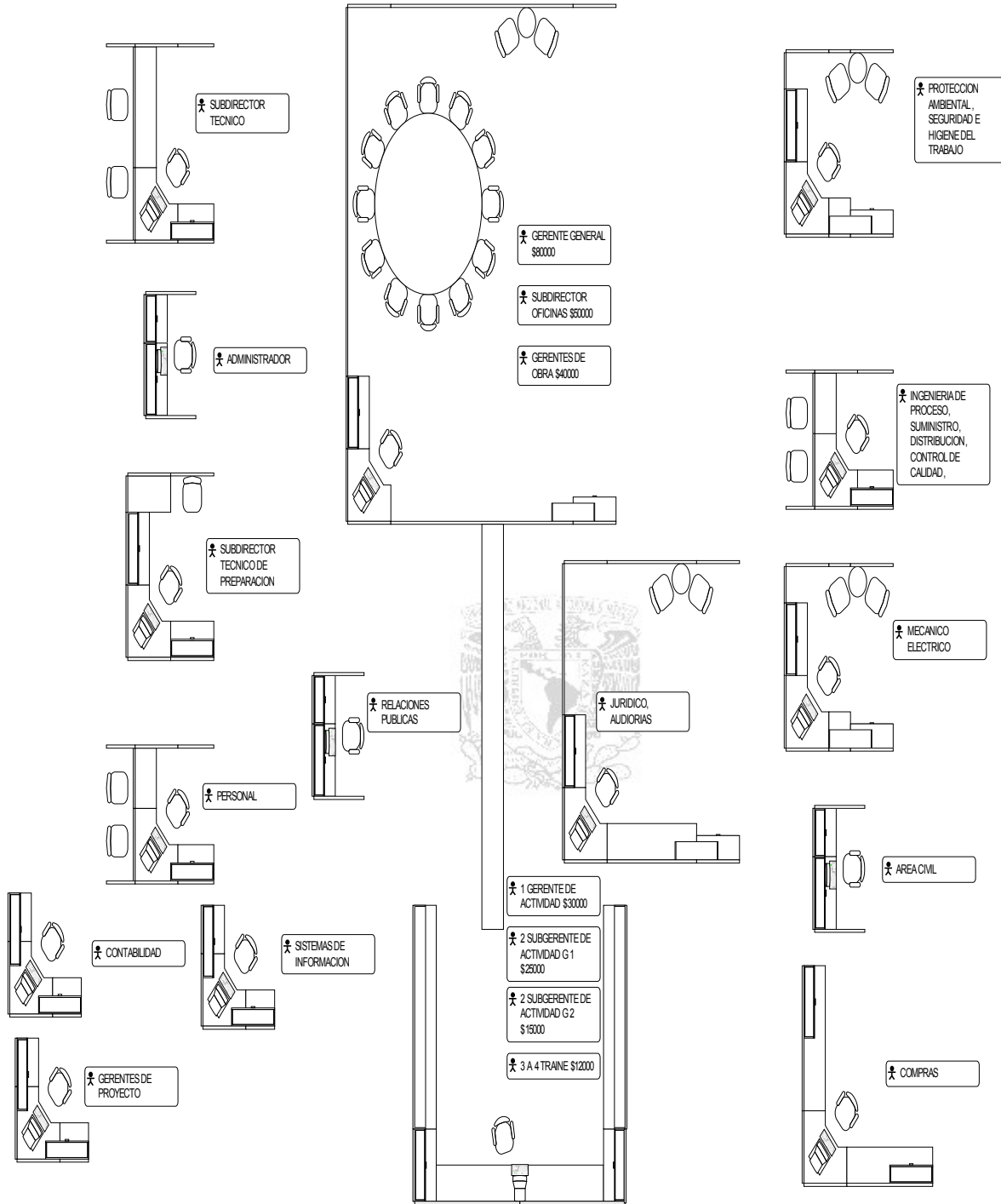
### **1.2. B. Organización de la construcción.**

“La organización de la construcción es el grupo de personas y procesos, que se ha visto obligada a integrar los factores económicos, técnicos, legales, materiales en un proceso constructivo para concluir y dar seguimiento a una obra aun después de terminada. ”<sup>6</sup>

*“El desarrollo organizacional es la disciplina de las ciencias de la conducta aplicadas, dedicada a mejorar las organizaciones y a las personas que trabajan en ellas mediante el uso de la teoría y la práctica de un cambio planificado. ”<sup>7</sup>*

La organización tipo en la construcción requiere de actividades administrativas, técnicas, legales, para cada obra en una planeación estratégica.

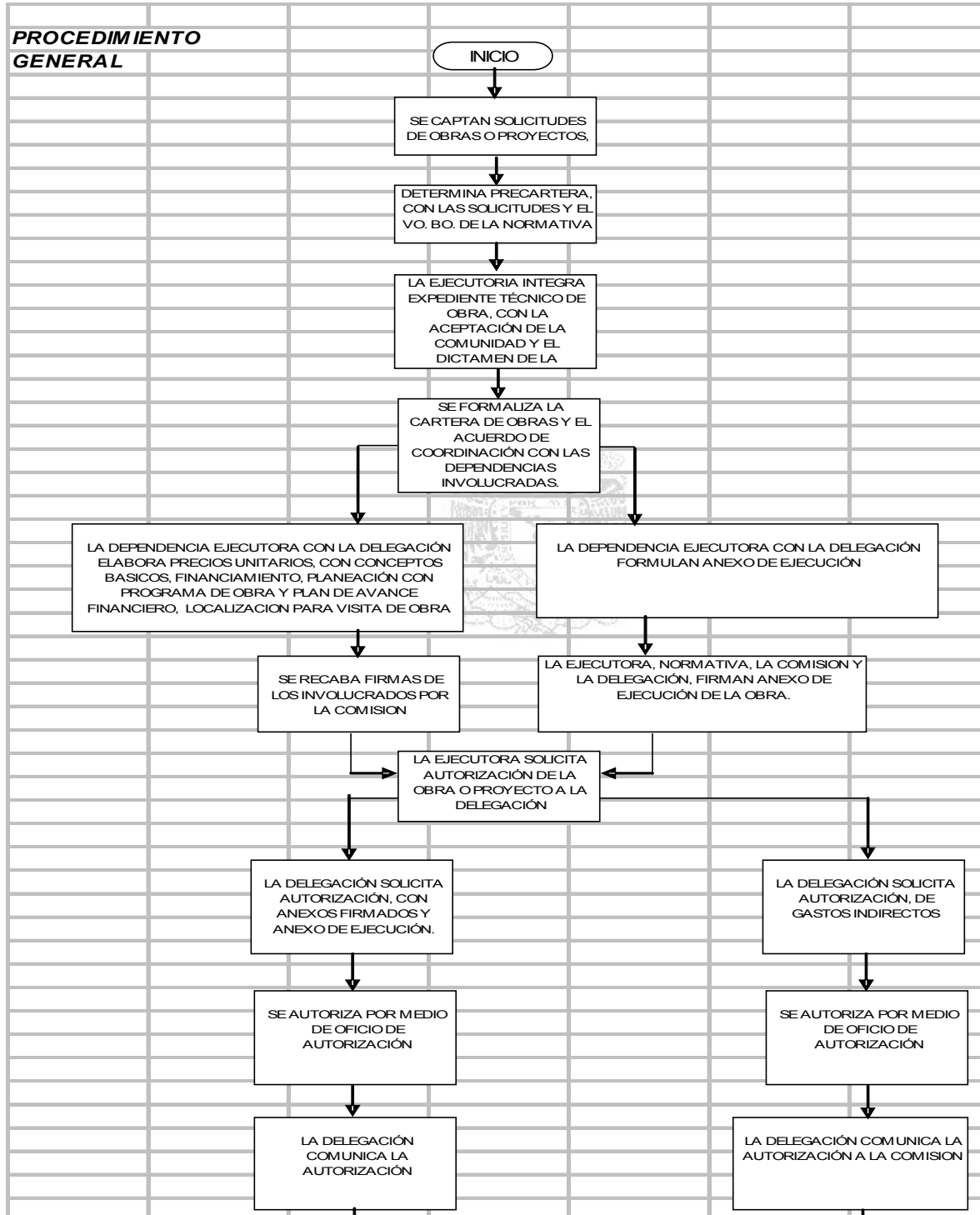
Las organizaciones crecen o se hacen grandes según las actividades que tengan que realizar. Se ejemplifica una organización tipo a continuación.

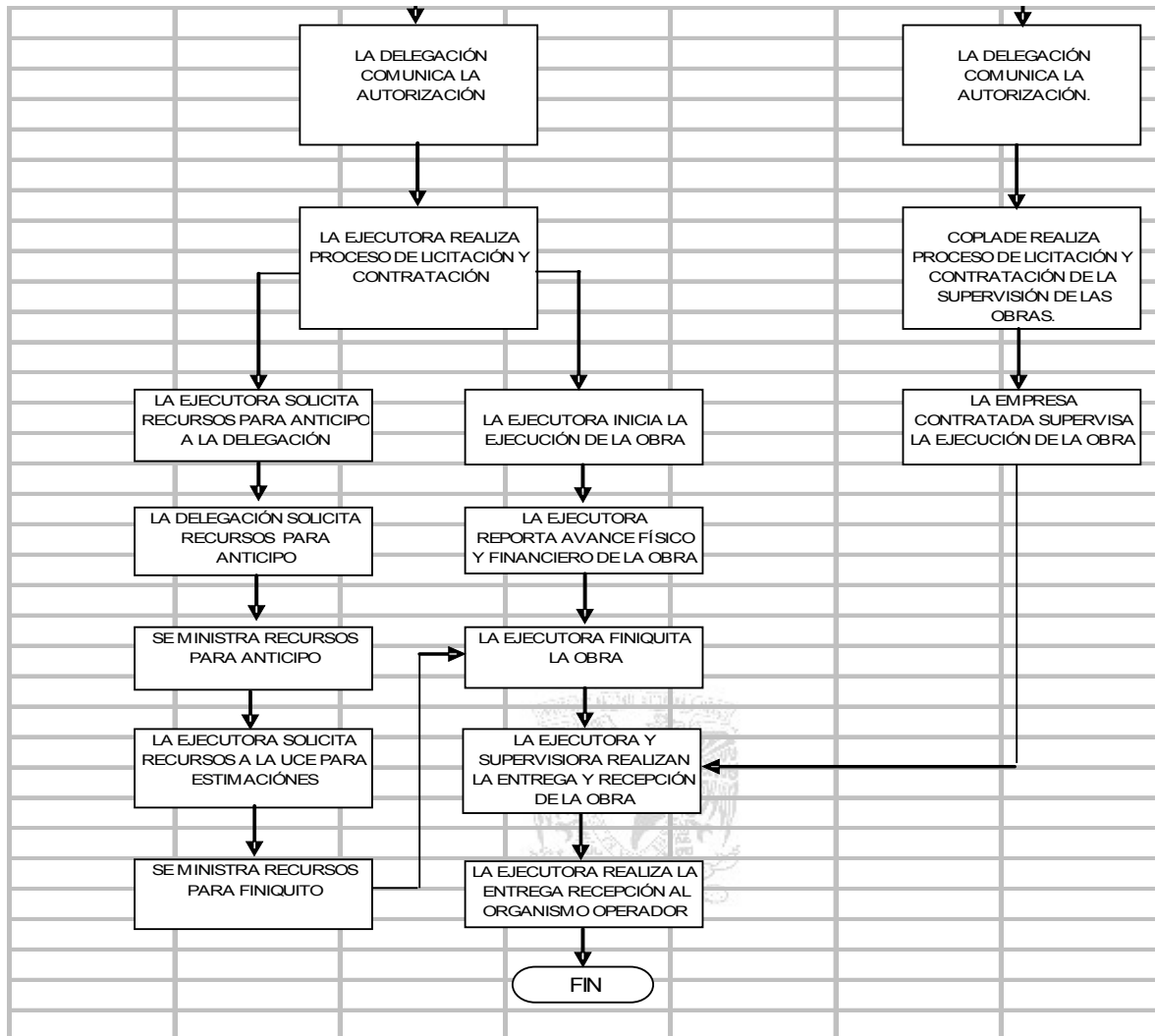


**ILUSTRACIÓN 1 ORGANIZACIÓN TIPO. FUENTE: Elaboración propia.**

## CAPÍTULO 1

Se muestran dos flujogramas de los procesos para la realización de las obras. Se debe considerar que en cada paso interviene un grupo de personas especializadas en cada actividad, para cumplir con su función u objetivo encomendado.





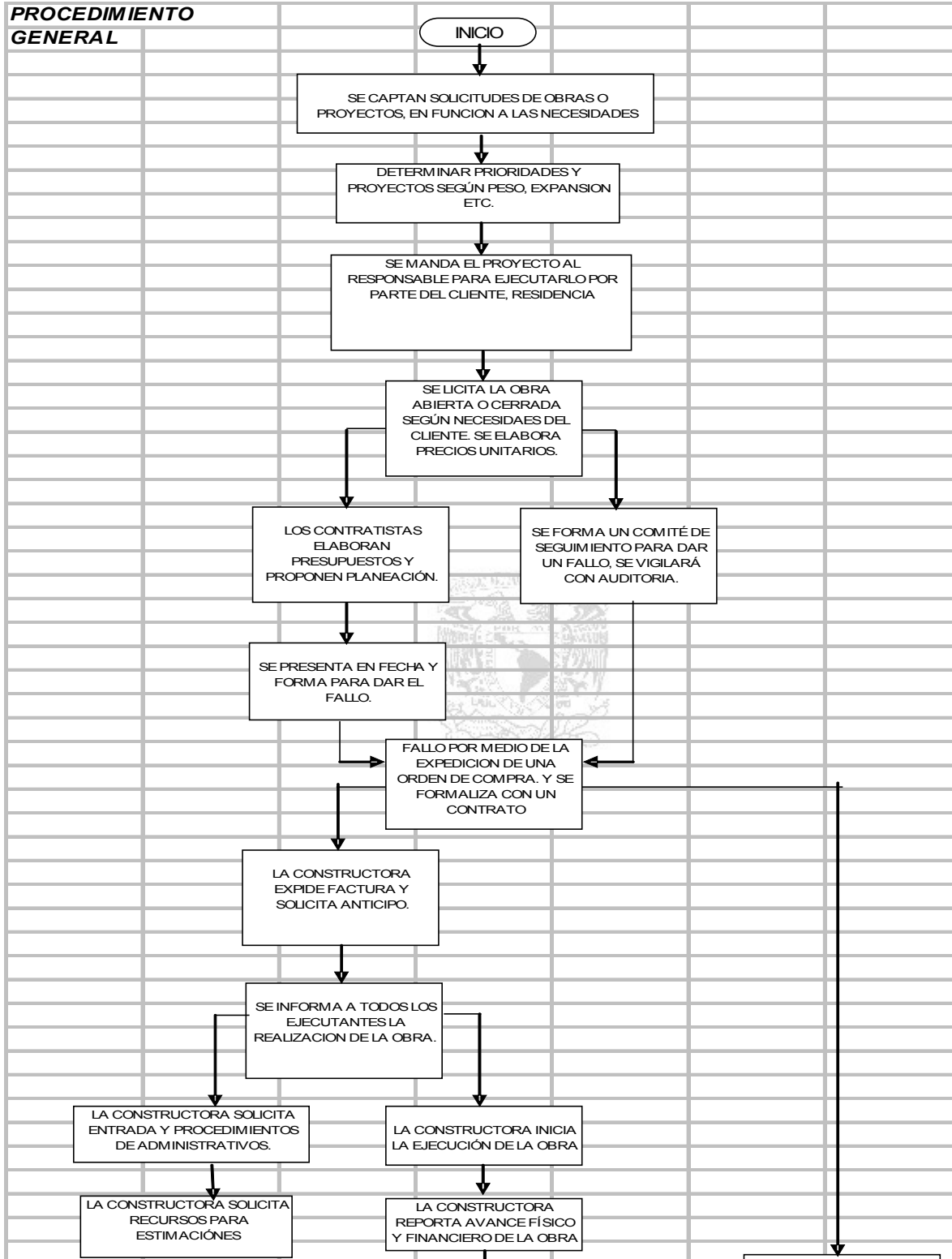
**FLUJOGRAMA 1. PROCEDIMIENTO DE OBRA EN DELEGACIONES. FUENTE: WWW.CDI.GOB.MX, COMISIÓN DE LOS DERECHOS INDÍGENAS. <sup>2</sup>**

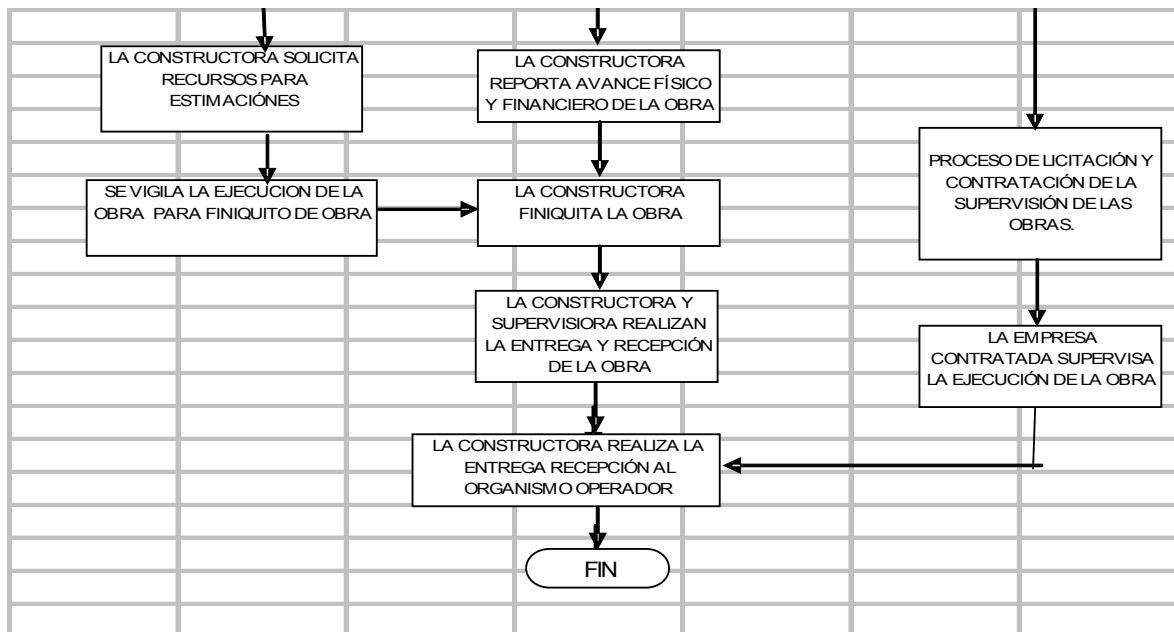
Flujograma 1 y 2. El procedimiento de obra pública es el ejemplo para la ejecución de obras en el sector público, cada proceso viene acompañado de una serie de formatos y pasos ejecutables por ley, la falta de algún documento es motivo y fundamentación de observación.

El procedimiento requiere tres niveles de gobierno, al ser sujeto a diferentes tipos de administración: municipal, estatal, federal y una nueva versión la auditoría ciudadana que generalmente aporta dinero, mano de obra, materiales, equipo. El procedimiento en el sector privado tiene variaciones pero en general es más simple.

# CAPÍTULO 1

## PROCEDIMIENTO GENERAL





**FLUJOGRAMA 2 PROCEDIMIENTO EN OBRA PÚBLICA. FUENTE: WWW.CDI.GOB.MX, COMISIÓN DE LOS DERECHOS INDÍGENAS.**

Los procedimientos se simplifican en el sector privado debido a que tienen por necesidad la urgencia de concluir sus proyectos, inclusive se ejecuta el fast track, que puede ser un error grave que cuesta dinero y esfuerzos humanos perdidos, en cambio en el sector público se cae en el sentido contrario, exceso de procesos.

### 1.2. C. Integración.

“La integración es implantar un producto, una persona, una actividad, un proceso constructivo en una sociedad, organización, siguiendo mecanismos establecidos, planeados y socializados. ”<sup>12</sup>

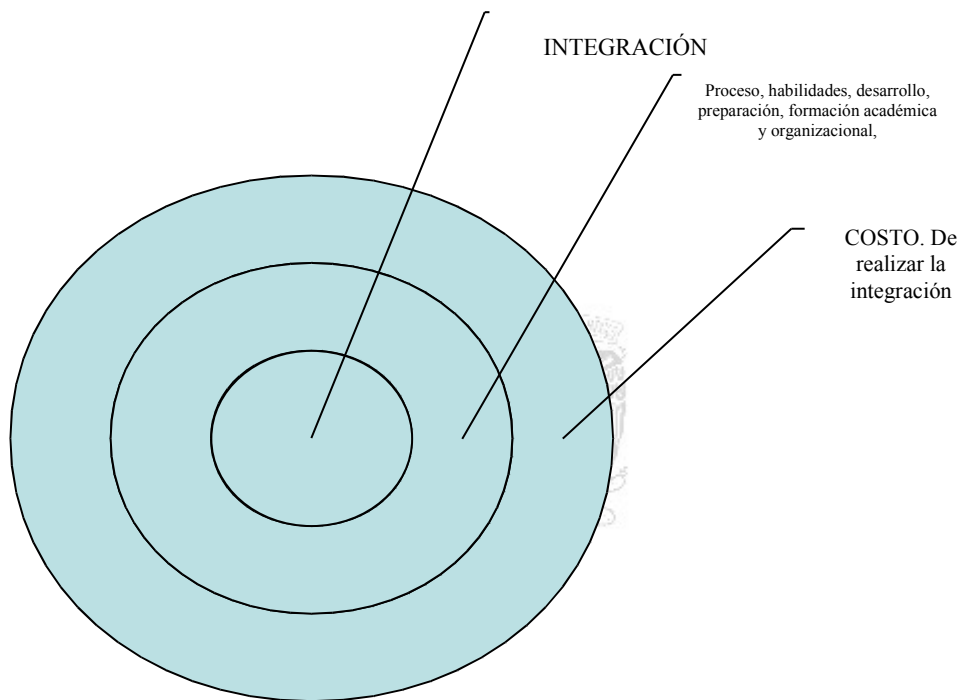
*“Integración. Procedimiento para dotar al organismo social de todos los medios que la mecánica administrativa señala como más necesarios para su eficiente funcionamiento. ”<sup>8</sup>*

Dentro de la dinámica de la organización el cambio es un factor interno en los trabajos de una empresa y adaptarse a la integración del personal es esencial, sustituir un elemento a una

## CAPÍTULO 1

---

nueva actividad refleja todo un proceso, habilidades, desarrollo, preparación, formación académica y organizacional, eso en construcción es un costo. Hay que cuidar que su integración al grupo no afecte el funcionamiento del mismo. Al perder un elemento humano se pierde la experiencia empresarial y además la inversión de la integración. En la esquema 4 se presenta como al final el costo es parte esencial de la integración.



**ESQUEMA 4. LA INTEGRACIÓN COMO UN COSTO. FUENTE: ADMINISTRACIÓN DE ORGANIZACIONES. KAST.**

La integración también se expresa en términos generales como el introducir un nuevo pensar, a las ideas de un grupo, sociedad o país.



También la integración de los equipos a un proceso constructivo, es esencial, es un proceso que lleva un costo, capacitar a los trabajadores en la operación del equipo, su instalación, montaje, transportación etc.

La integración del software es importante, la curva de aprendizaje es esencial y es un costo, por ejemplo. *“Neodata, por experiencia informa que el aprendizaje de su programa es de 15 días.”*<sup>11</sup>

### **1.2. D. Dirección de obra.**

*“La dirección es otro componente de la administración. Los administradores están dirigiendo cuando motivan a sus empleados, coordinan las actividades de otros, eligen el canal más eficaz de comunicación y resuelven conflictos entre los miembros.*

*Una vez constituido el grupo social se le hace funcionar para obtener los resultados planeados, para lo cual se ha organizado e integrado.*



*La dirección pasa por cuatro fases o etapas*

*A) Que se delegue autoridad. (Hacer a través de otros).*

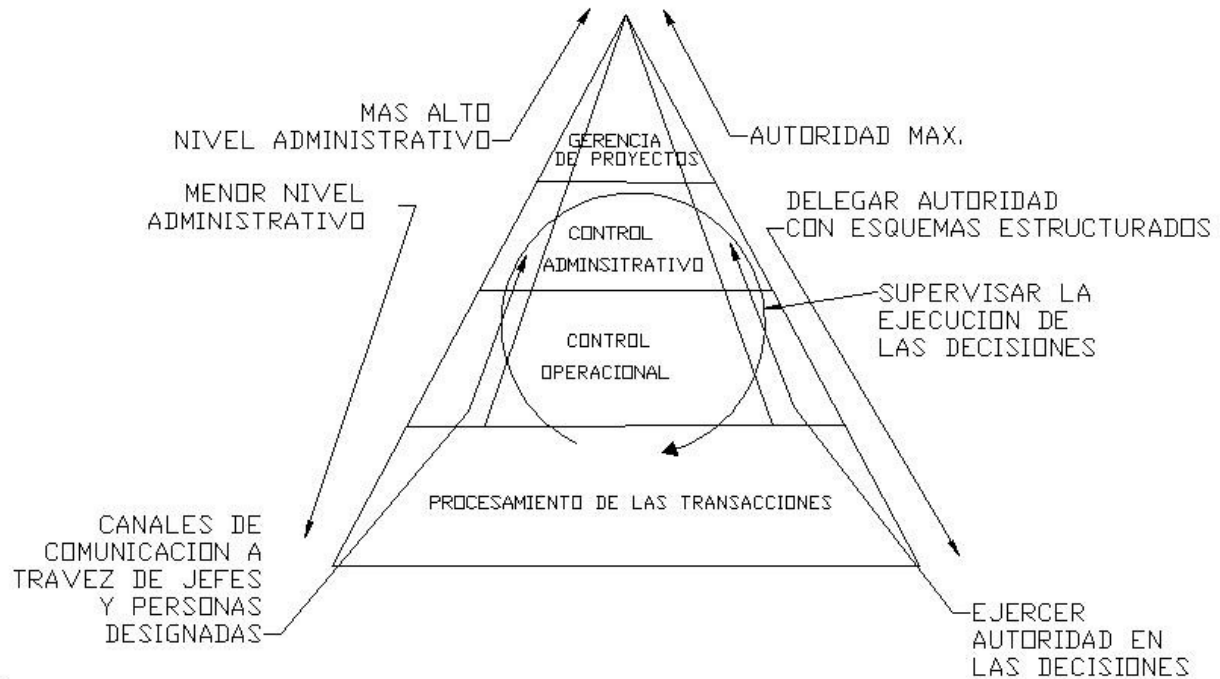
*B) Que ejerza esa autoridad. Deben precisarse los tipos de autoridad.*

*C) Que se establezcan los canales de comunicación. Para ejercerla y controlar sus resultados.*

*D) Que se supervise el ejercicio de la autoridad en forma simultánea a la ejecución de las órdenes.”*<sup>8</sup>

## CAPÍTULO 1

---



∨

**ESQUEMA 5. PARTES IMPORTANTES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. FUENTE: Elaboración Propia. APUNTES DE ADMINISTRACIÓN DE INGENIERÍA DE M.I. SALVADOR DÍAZ DÍAZ. <sup>8</sup>**

En la esquema 5 se muestra un esquema típico de organización integración y dirección:

- Se debe delegar las actividades.
- Ejerciendo la autoridad para que los planes sean ejecutados de manera cíclica.
- Se deben existir canales de comunicación para coordinar.
- Controlar las actividades y decisiones.
- Se debe tener un control administrativo de seguimiento de las órdenes.

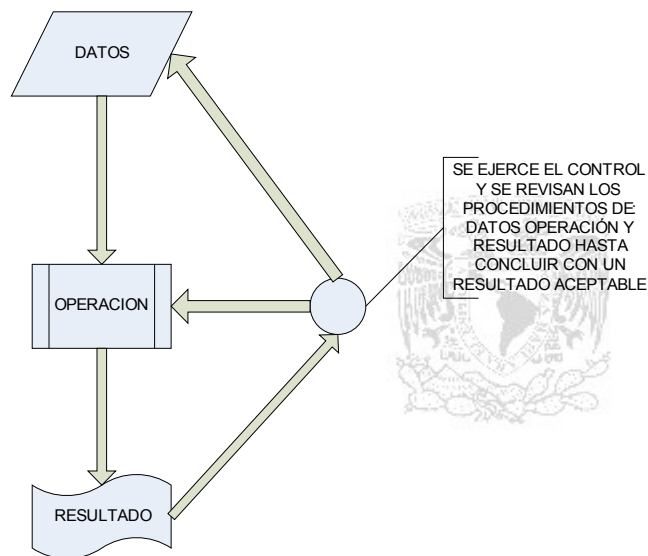
### **1.2. E. Control de la obra.**

*“Es la actividad por la cual se miden las desviaciones a partir del desempeño planeado y se inicia la acción correctiva. <sup>4</sup>”*

*“El control es la fase del proceso administrativo que debe mantener actividades organizacionales dentro de los límites permisibles, de acuerdo con las expectativas. El control es*

la hija de la planeación, los procesos de control son los mismos para una organización o individuo. ”<sup>12</sup>

En la escuela primaria a los niños se les muestra la función básica para resolver un problema: Datos, Operación y Resultado, los niños con el fin de revisar los resultados volvían a revisar el ciclo, si había error, continuaban donde existía el error, realizaban las iteraciones n veces hasta que obtenían un resultado correcto, control. Este proceso se muestra en el esquema 6, elementos del control.



**ESQUEMA 6. ELEMENTOS DEL CONTROL. FUENTE: Elaboración Propia.**

“Un esquema general del proceso de control y que puede ser referido a cualquier medio y que puede ser empleado para sentir, comparar, y efectuar correcciones. ”<sup>12</sup> Se muestra en el mapa mental 1.

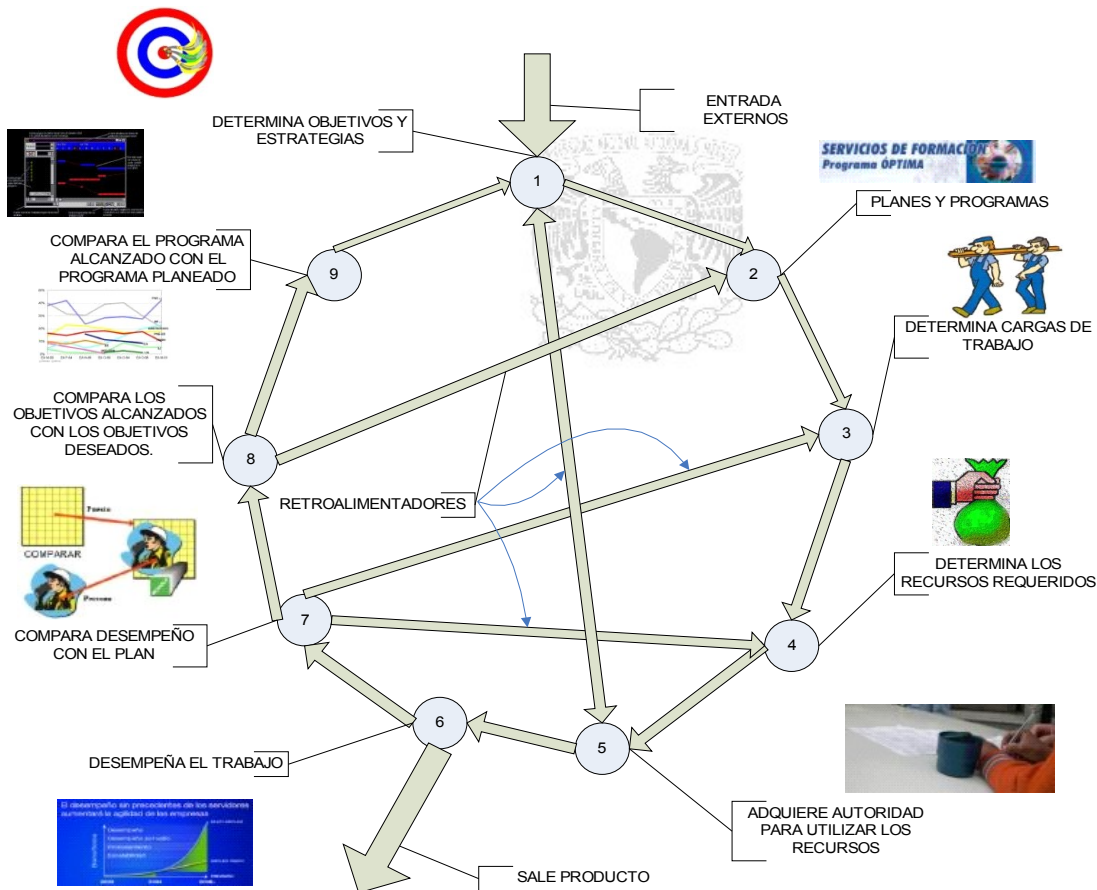
Las actividades 1-2-3-4-5-6, son parte de un ciclo de actividades normales. Haciendo una similitud con una actividad en la construcción, por ejemplo el colado de una losa de concreto, se planean las actividades siguientes: procura de concreto, cimbrado, armado, colado, descimbrado. Las cargas de trabajo serán determinadas por el rendimiento, la cantidad, los espacios, etc. Los recursos serán repartidos y pedidos con tiempo, en calidad y cantidad. De

## CAPÍTULO 1

hacer falta en bodega serán comprados (entradas). Se pide una orden de compra y una solicitud para su obtención. Se cuele la losa y se descimbra. (Sale el producto).

Como parte del control se observa que sobraron recursos de madera y faltó dinero para compra de clavos, caja chica, durante el colado se vio hizo falta personal y durante el cimbrado y armado excedimos la nomina del presupuesto (retroalimentación del desempeño del plan).

Se compara el resultado con los objetivos y se observa si el proceso constructivo puede ser hecho con mayor eficiencia y eficacia.



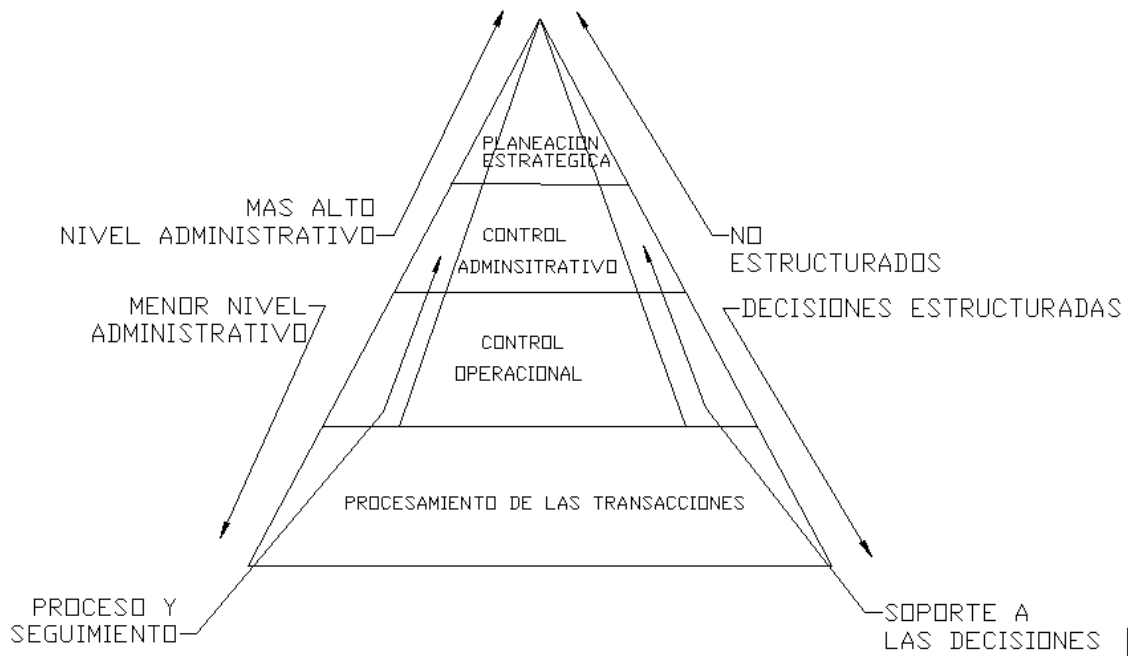
MAPA MENTAL 1. PROCESO COMPLETO DE CONTROL DE CUALQUIER MEDIO. FUENTE: ADMINISTRACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES FREMONT E. KAST.<sup>12</sup>

### 1.3 Administración de obra.

#### FUNCIÓN PRINCIPAL

##### 1.- TOMA DE DECISIONES.

*“Las decisiones pueden variar con respecto a la estructura que puede suministrar para tomarlas. Una decisión altamente estructurada debe ser planeada con anticipación, y una decisión no estructurada debe planearse en la medida de lo posible al ataque y procedimiento de mejor solución.”<sup>1</sup> Esquema 7.*



**ESQUEMA 7. SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL COMO UNA PIRÁMIDE. FUENTE: Elaboración propia. INTERPRETACIÓN DE APUNTES DE ADMINISTRACIÓN DE INGENIERÍA DE M.I. SALVADOR DÍAZ DÍAZ. <sup>8</sup>**

##### 2.- PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.

##### 3.- CONTROL ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO.

##### 4.- PLANES OPERACIONALES.

##### 5.- DESARROLLO Y SELECCIÓN DE ADMINISTRADORES.

##### 6.- ELABORAR LOS NIVELES, OBLIGACIONES, RESPONSABILIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.

##### 7.- ROTACIÓN DE PUESTOS GERENCIALES.

## CAPÍTULO 1

---

**8.- EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE CAPACIDADES DE GRUPO E INDIVIDUALES.**

**9.-AUDITORIAS INTERNAS Y EXTERNAS.**

**10.- COMUNICACIÓN A LAS BASES Y SEGUIMIENTO DE LAS DECISIONES.**

**11.- CONSECUENCIAS EN COSTO, TÉCNICAS Y LEGALES DE LAS DECISIONES.**

**12.- FINIQUITO DE OBRA.**

CUADRO 2. COMENTARIOS A LAS FUNCIONES PRINCIPALES DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA. FUENTE: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA SISTÉMICA LUIS ALFREDO VALDEZ HERNÁNDEZ. Y EL PROCESO ADMINISTRATIVO DE JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ <sup>1 Y 3</sup>.

| <b>NIVEL</b>                                 | <b>COMENTARIOS.</b>   |
|--|---|
| <b>1.- TOMA DE DECISIONES</b>                | Las decisiones deben ser analizadas, retroalimentadas con consecuencias, riesgos y oportunidades.   |
| <b>2.- PLANEACIÓN ESTRATÉGICA</b>            | Definición de objetivos. Principal: llevar a cabo en su totalidad, la puesta en marcha con las características técnicas y económicas del proyecto<br>Objetivos Secundarios:<br>1.- Ejecutar.<br>2.- Supervisar la calidad.<br>3.- Proteger el ambiente.<br>4.- Gestionar la calidad, la seguridad.<br>5.-Eficiencia, eficacia, y mejora continua de los procesos.<br>6.-Verificar.                                    |
| <b>3.- CONTROL ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO.</b> | Tácticas de planeación (programa de obra, procura de materiales, mano de obra especializada, mano de obra no especializada, equipos).<br>Identificación de Riesgos, seguimiento evaluación y corrección.<br>Control de presupuesto (restricciones, aditivas).<br>Compras.<br>Uso de recursos, en optimización, en más ni menos de presupuesto.<br>Seguimiento del trabajo administrativo y técnico (facturas, órdenes |

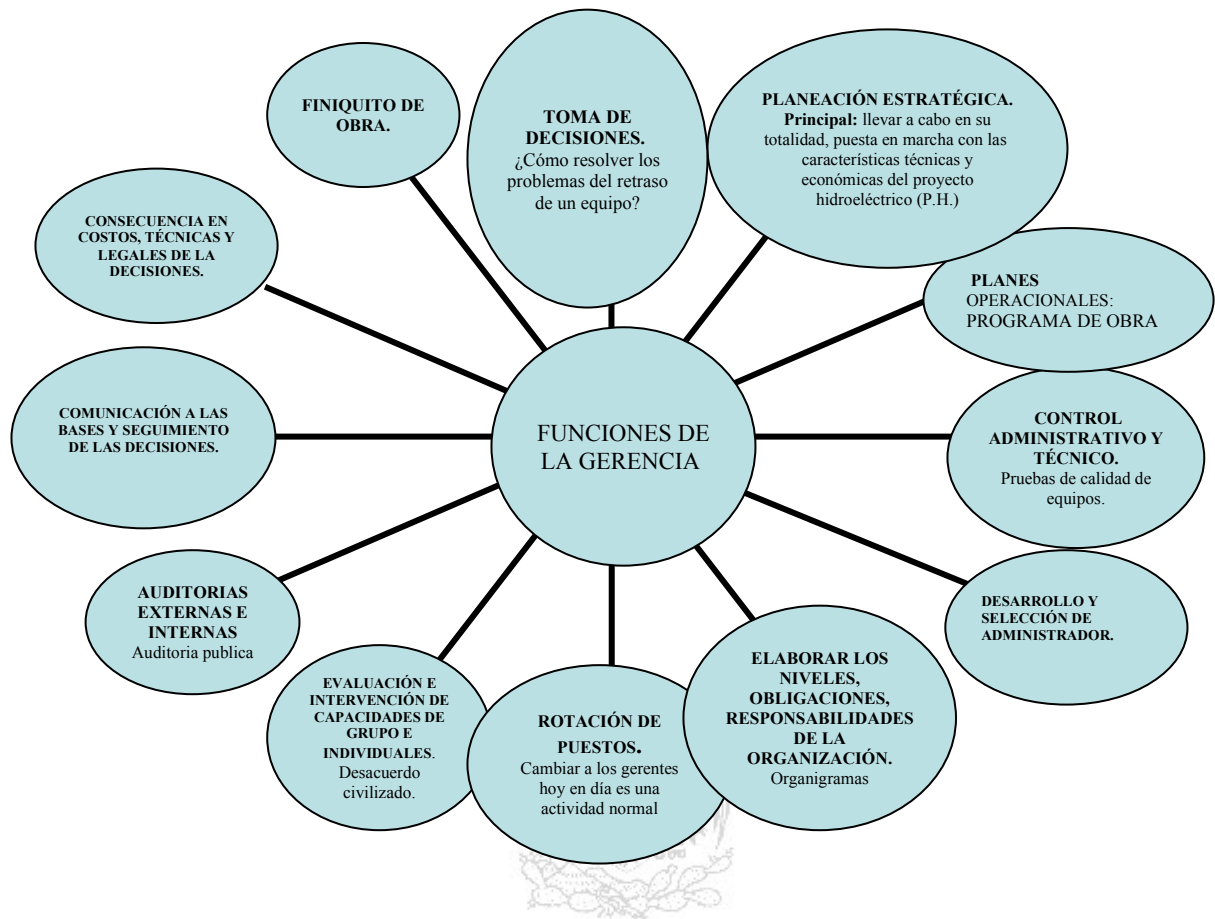
|  |  |
|--|--|
|  | <p>de compra, alta trabajadores, baja trabajadores, seguimiento de contrato, pagos, verificación de especificaciones, formatos, bitácoras. etc.)</p> <p>Auditorias al trabajo administrativo.</p> <p>Penalizaciones.</p> <p>Todo lo referente a las obras civiles, electromecánicas y asociadas.</p> <p>Control de las normas de seguridad higiene, y ambientales.</p>         |
| <b>4.- PLANES OPERACIONALES</b>  | Elaborar un esquema u operación necesaria para cumplir con los planes del control administrativo y técnico.  |
| <b>5.- DESARROLLO Y SELECCIÓN DE ADMINISTRADORES.</b>                                | En toda obra de gran magnitud se debe tener la precaución de tener la sustitución de los gerentes y una capacitación constante.  |
| <b>6.- ELABORAR LOS NIVELES, OBLIGACIONES, RESPONSABILIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.</b> | Los encargados en cada área que cumplan con lo objetivos trazados en la planeación estratégica.  |
| <b>7.- ROTACIÓN DE PUESTOS.</b>  | Por sanidad, técnica, humana, y para disminuir riesgos, la rotación de puestos será necesaria. Excepto a ultimo nivel.   |
| <b>8.- EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE CAPACIDADES DE GRUPO E INDIVIDUALES.</b>         | <p>Un propósito claro</p> <p>Informalidad.</p> <p>Participación efectiva.</p> <p>Escuchar y absorber información. Desacuerdo civilizado.</p> <p>Comunicaciones abiertas.</p> <p>Roles y asignaciones de trabajo claros.</p> <p>Liderazgo compartido y rotación.</p> <p>Relaciones externas.</p> <p>Diversidad de estilo</p> <p>Autoevaluación.</p> <p>Respuesta al estrés.</p> |

## CAPÍTULO 1

---

|  |   |
|--|---|
|  | Diagnostico adecuado de problemas.  |
| <b>9.- AUDITORIAS EXTERNAS E INTERNAS</b>                                | Seguimiento del trabajo administrativo y técnico (facturas, órdenes de compra, alta trabajadores, baja trabajadores, seguimiento de contrato, pagos, verificación de especificaciones, formatos, bitácoras. etc.)<br>Auditorias al trabajo administrativo.<br>Penalizaciones. |
| <b>10.- COMUNICACIÓN A LAS BASES Y SEGUIMIENTO DE LAS DECISIONES.</b>    | Una vez tomada la decisión esta deben ser llevada rápidamente a la base para su ejecución, y a su vez la respuesta de la base debe ser la adecuada.   |
| <b>11.- CONSECUENCIA EN COSTOS, TÉCNICAS Y LEGALES DE LA DECISIONES.</b> | Un aspecto nuevo en las soluciones de los problemas de obra que se presentan siempre, una vez tomada la decisión esta acarreará sobre costos, se verá la efectividad técnica, y la consecuencia legal, buscar la optima que balancee estos tres aspectos.                     |
| <b>12.- FINIQUITO DE OBRA.</b>   | Observar que documentos son necesarios para el cierre del contrato.   |





**ESQUEMA 8. FUNCIONES DE LA GERENCIA. FUENTE: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA SISTÉMICA LUIS ALFREDO VALDEZ HERNÁNDEZ. <sup>1</sup>**

#### **1.4 . Supervisión de obra. (cliente-residencia, contratista-supervisor).**

Definido por parte del cliente y el encargado de cuidar los intereses del mismo para que la obra sea terminada en términos de calidad, tiempo y costo. Con una actuación casi completa de todo el procedimiento del proyecto total, esta persona será el residente.

Definido por parte del constructor y el encargado de cuidar los intereses del mismo para que la obra sea terminada en términos de tiempo, calidad, economía dentro de proyecto. Con una actuación restringida a la construcción, procura, procedimiento constructivo, esta persona será el supervisor.

## CAPÍTULO 1

---

Los dos tienen un objetivo común pero sirven a diferentes patrones, esta relación siempre va de la mano con conflictos, problemas de obra, en general los errores de obra casi siempre son cargados al responsable ya sea residente o supervisor quien deberá solucionarlos e informar.

En el mapa mental 2 se muestra actividades comunes de la supervisión y residencia y que son:

Los problemas de obra o chismes de obra deben ser solucionados en el sitio, los problemas que tengan soluciones estructuradas deben ser informados a la gerencia.

El contrato, las cláusulas del contrato deben ser respetadas por las dos partes. Las que estén en duda deben ser informadas a la gerencia.

La calidad. El residente buscará imperfecciones y el supervisor ejecutar su trabajo para alcanzar la máxima calidad.

Cumplir con los planos y especificaciones es obligación del supervisor, hacer cumplir y controlar es obligación del residente.



El proceso constructivo es de común acuerdo de las partes.

Las decisiones de obra fundamentales son de la gerencia.

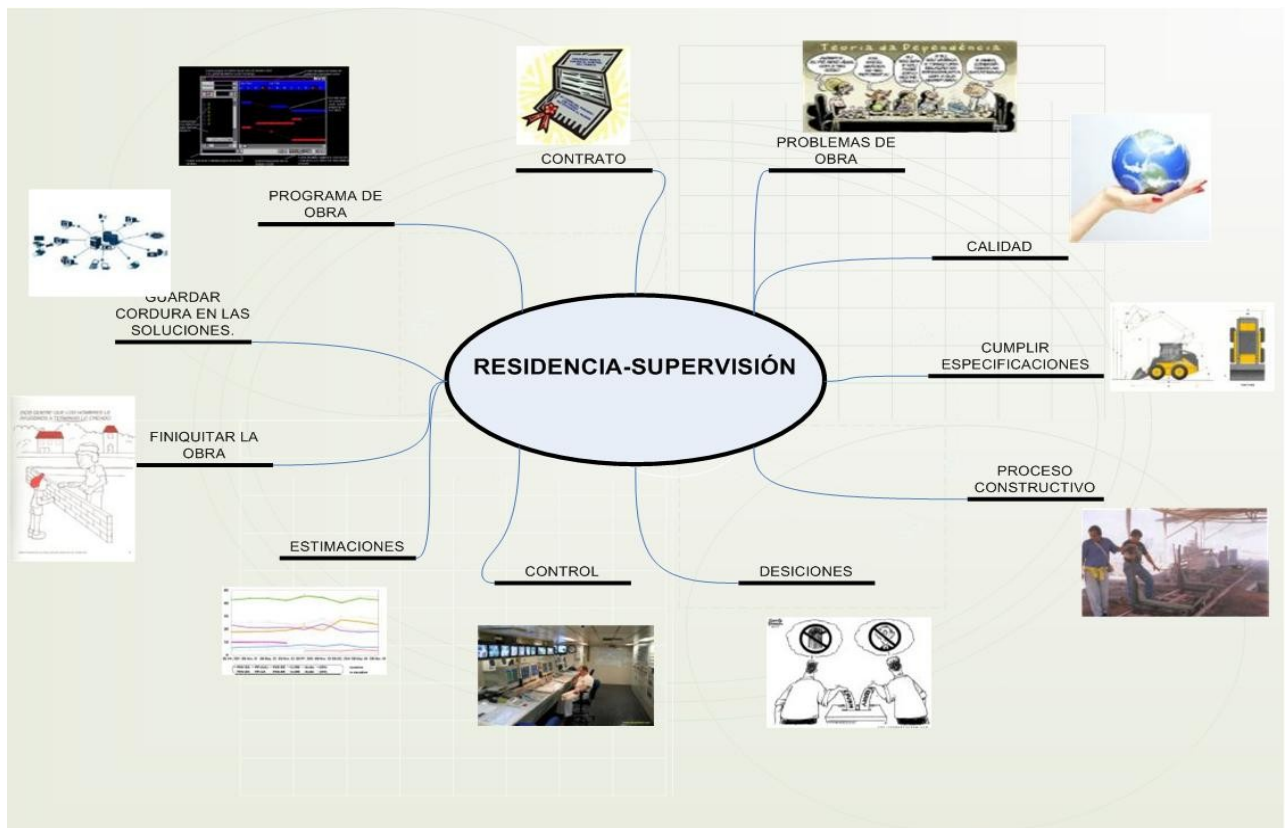
El control es obligación del residente y del supervisor.

Las estimaciones deben ser de común acuerdo con lo realizado (residente) y verificado (supervisor).

Finiquitar la obra en general es verificar que todo lo realizado se haya hecho bien (residente) y cerrarlo administrativamente (supervisor).

Cordura en las soluciones, estas deben ser adecuadas, con la inteligencia mental, dominando la razón sobre las emociones.

Programa de obra. Convertir los planes en hechos por las dos partes.



MAPA MENTAL 2. RESIDENCIA-SUPERVISIÓN. FUENTE: Elaboración propia.

### 1.5 Sistemas de seguridad e higiene.

“Existen dos tipo de sistemas de seguridad, seguridad especifica y de seguridad integrada”.

“El primero se fundamenta en atribuir a los técnicos de seguridad todas las funciones de seguridad e higiene, de tal forma que trabajan independientemente de las líneas operativas y de mando de las empresas. Junto a la organización técnica y económico-administrativa de la

## CAPÍTULO 1

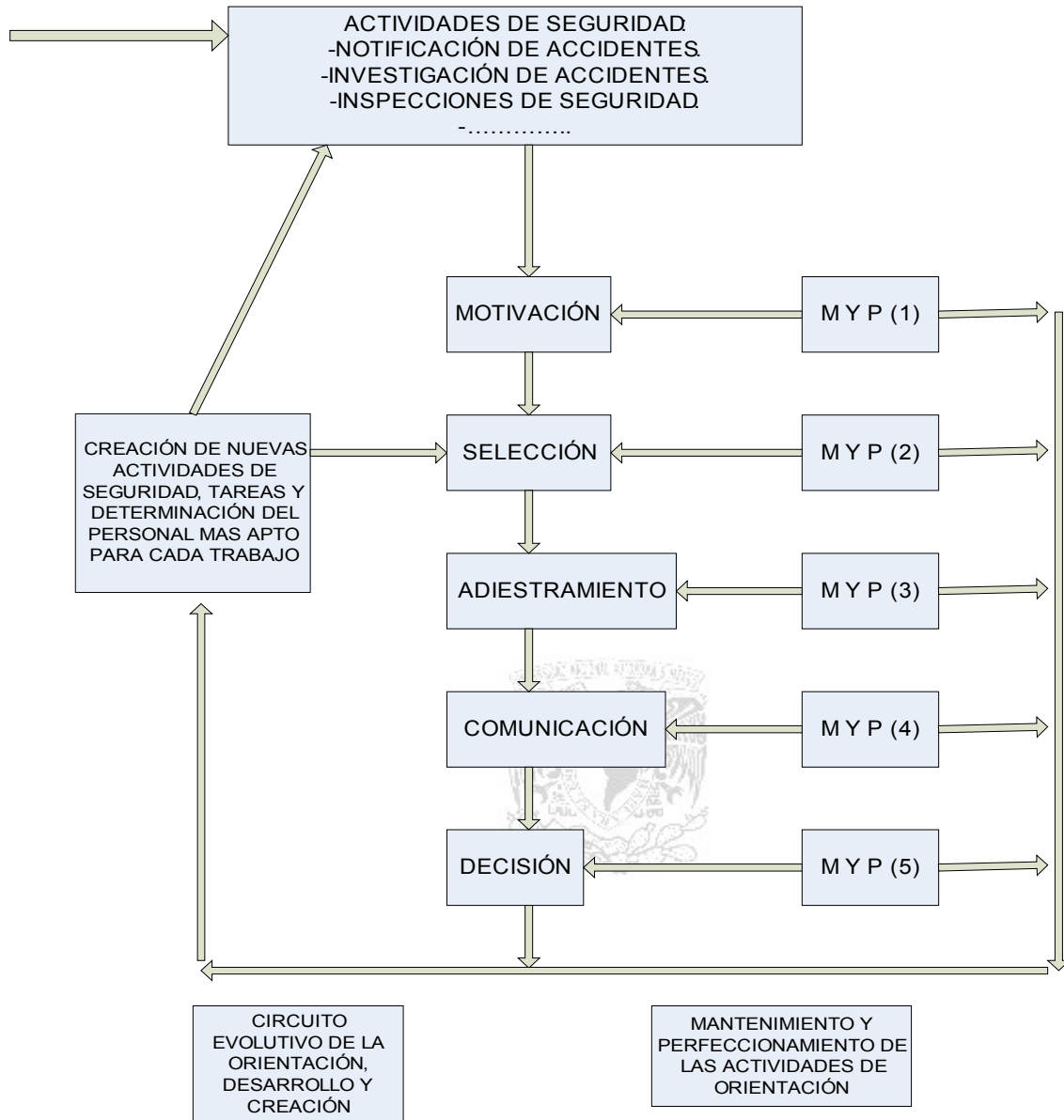
---

*empresa existe una organización paralela para realizar la seguridad e higiene, aunque sea de naturaleza staff. ”<sup>14</sup>*

*“La seguridad integrada es un sistema de organización del trabajo bien hecho, del trabajo seguro; consiste en concebir que la seguridad es intrínseca e inherente a todas la modalidades de trabajo, sean estas cuales fueren, en ella la asignación recae de forma directa sobre las competencias que cada uno tenga asignadas en el desarrollo de ese trabajo, las ideas principales de este sistema organizativo son las siguientes:*

- 1) Que la seguridad es intrínseca e inherente al trabajo. O factores internos.*
- 2) Que las responsabilidades de seguridad estén en función de las competencias asumidas en el puesto de trabajo. El responsable del trabajo también lo es de la seguridad con que se realiza. ”<sup>14</sup>*

Los accidentes son indeseables en la obra, los robos también, prevenirlo es la función principal de las tecnologías de la información, En el Esquema 9 se muestra las actividades de la administración enfocadas en la seguridad y accidentes, nótese, la motivación, y las decisiones, retroalimentadas con el control. Las cuales son mantenidas y perfeccionadas como parte de un proceso de seguimiento de las actividades.



**ESQUEMA 9 ORIENTACIÓN Y DIRECCIÓN DE SEGURIDAD. FUENTE: SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ADOLFO RODELLAR LISA. <sup>14</sup>**

### 1.6 Sistemas de información

*“Todas las funciones administrativas de planeación, organización, dirección, y control, son necesarias para el desempeño organizacional. Para apoyar estas funciones, en especial los sistemas de planeación y control, así como los sistemas para proporcionar información a los administradores son de particular importancia. Solo con información precisa y oportuna los*

## CAPÍTULO 1

---

*administradores pueden hacer el seguimiento del progreso hacia sus metas y modificar los planes dentro de la realidad. Si los administradores no pueden permanecer “en el camino”, anticipando las correcciones potenciales de manera anticipada, desarrollando las habilidades para reconocer que son necesarias las correcciones, y luego haciendo correcciones adecuadas o adaptaciones conforme progresan, su trabajo puede ser inútil y caro. ”<sup>13</sup>*

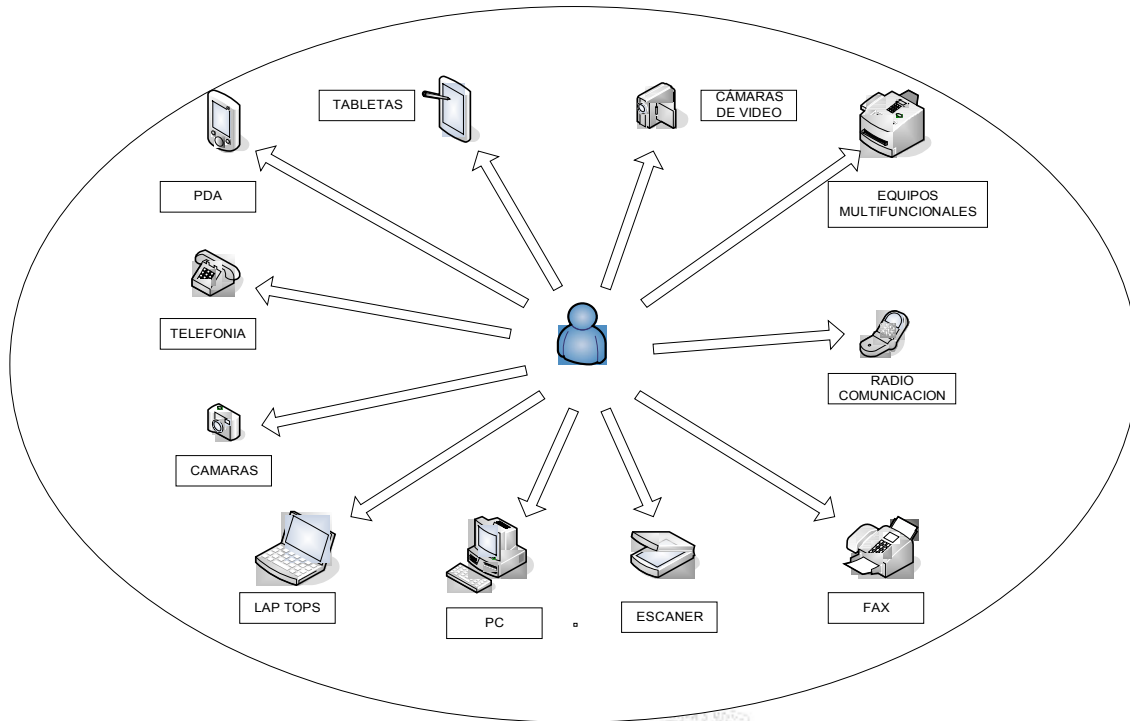
Las decisiones dentro una organización debe ser comunicada a las bases de manera rápida, ágil, velozmente, hoy las Tecnologías de Información han avanzado rápidamente para que la información sea llevada entre los diferentes niveles. Los correos electrónicos, los archivos, la comunicación vía fax, la telefonía, la radio comunicación, pero todos estos productos tecnológicos tienen un costo en la organización.

En el control se presenta el mayor de todos los beneficios, el ciclo se acelera enormemente así los programas pueden ser supervisados en tiempo real, se estudian hábitos, rutinas, deficiencias en los procesos. Y poner en marcha las actividades de control planeadas.

Se deben de tener cuidado que la estructuración de esta información sea dada eficientemente, al igual que crear una organización también el sistema de información debe ser diseñado, no es posible que existan fugas de información o que un nivel operativo tenga información que no va a ser de relevancia para él.

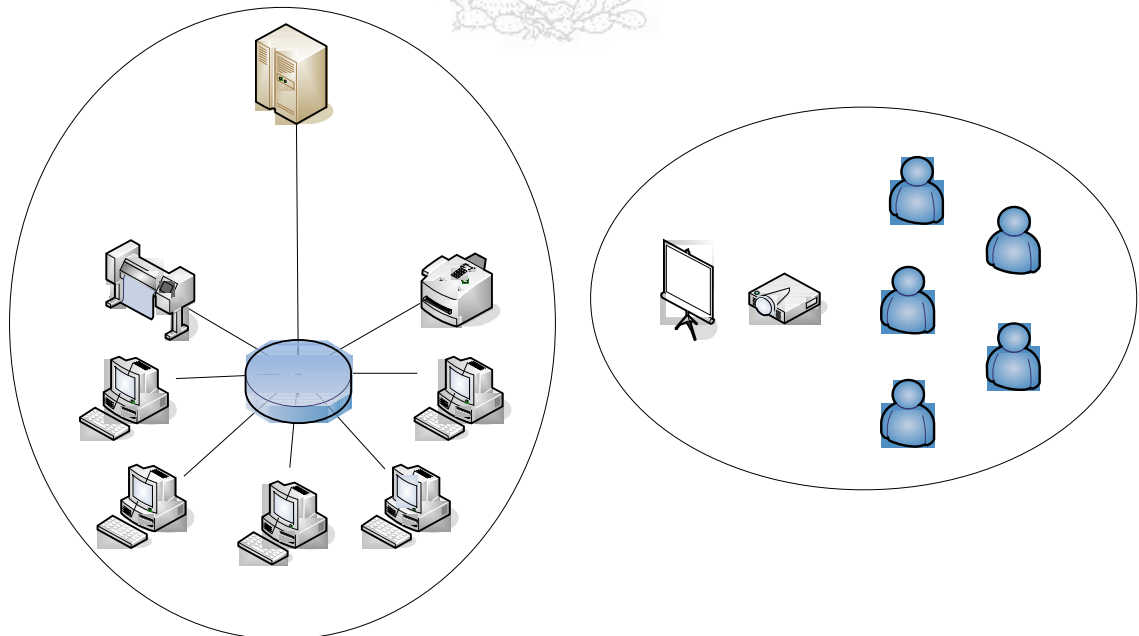
Se crea un nuevo administrador de la información elemento diferente en la construcción, el cual será el adecuado para generar, cuidar, almacenar y procesar para que los niveles administrativos tengan la información necesaria.

Las posibilidades de diseño de un sistema de información dependerá de las necesidades de la organización en este caso será la construcción. Mapa mental 3. En el mapa mental 4 se presenta las posibilidades por grupos.



TECNOLOGÍA + SOFTWARE + INFORMACIÓN + USUARIO = SISTEMA DE INFORMACIÓN

**MAPA MENTAL 3. SISTEMA DE INFORMACIÓN USUARIO POSIBILIDADES. FUENTE: Elaboración Propia.**



**MAPA MENTAL 4. SISTEMA DE INFORMACIÓN EN EQUIPO POSIBILIDADES. FUENTE: Elaboración propia.**

## **7.6 Conclusiones capitulares.**

La construcción es una actividad compleja, aunque los temas que se tocaron son algunos del entorno de la construcción, pero no son todos.

Con los temas analizados son para obtener una visión de aplicación de las TI, de estos destacan su aplicación en el control y la seguridad.

La planeación se vuelve un trabajo cognoscitivo orientado a llevar el proyecto TI, con un enfoque de que no somos fabricantes de software y hardware pero debemos conocer que partes de esta tecnología son aplicables a la construcción y así orientar sobre la investigación a las características que se aprovecharán.



Al conocerse las partes de la administración se aplica la TI como medio conductor para transmitir sus funciones.

Las decisiones tomadas vía residencia y supervisión encuentran un medio eficaz en las TI, para vigilar la construcción por la gerencia cliente y la gerencia constructor.

Las TI tienen aplicación muy extensa en la construcción tan grande como el mismo sistema, se requiere de un grupo interdisciplinario para la aplicación de la Tecnología, el enfoque es orientar, explicar, adecuar, para que sea retomada por los fabricantes de software y hardware. Acotando del conjunto de tecnologías cuales son aplicables, para las clínicas rurales.



## **1.8. Citas Bibliográficas.**

1.- Planeación estratégica con enfoque sistémico, Luis Alfredo Valdez Hernández, fondo editorial, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, primera edición, agosto del 2005. Pág. 19, 10-17, 93-105, 243, 259-290. Clasificación: HD 30.28 V35 Biblioteca Central, UNAM. Tipo: Mixta.

2.- WWW.CDI.GOB.MX consultado el mes de octubre de 2007. Tipo: Resumen.

3.- El proceso administrativo, José Antonio Fernández Arena. Editorial Diana, 11ª. Edición 1984. pág.: 189-214. Clasificación: HD31 F43 1972. Biblioteca Principal Antonio Dovali Jaime. Tipo: Resumen, Lectura, Definiciones. Textual.

4.- Sistemas de información gerencial, Gordon B. Davis, Margrethe H. Olson. Editorial Mcgraw-hill., segunda edición, 1987. Pág. 310-311, 462-463, 472-473. Clasificación: T58.6 D318 Biblioteca Central. Tipo: Resumen, Lectura, Definiciones. Textual.

5.-Diplomado “La planeación estratégica en las PYMES del sector de la construcción”, profesores: MAO Ma. Estela Romero García, Lic. José Antonio Pérez López, Lic. Armando Ramírez Barrera M. en P. Juan Carlos Vara Alvarado, Mtro. Hugo González, El Mtro. Hugo González. Coordinador del diplomado: M. en I. Martínez Jurado. Año De Realización: 2007 Facultad de ingeniería, Palacio de Minería. UNAM. Tipo: Mixta.

6.- Teoría y técnica de la organización empresarial. Emilio Soldevilla García. Editorial Hispano Europea, S. A. Tercera Edición 1977. Clasificación. HD 37S63 1985 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: lectura.

7.-Desarrollo organizacional, French Cecil H. Bell, Jr. Editorial Pearson, Quinta Edición, 1995. Pág. 45. Clasificación: HD58.8 F7418 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Lectura, Definición.

## CAPÍTULO 1

---

8.-Apuntes y clases de Administración de la Ingeniería, del M .en I. Salvador Díaz Díaz. Fecha de consulta 2007. Tipo: Textual, definición, Resumen.

9.-Principios de administración, Terry George Robert, editorial continental S.A., Quinta edición 1974. Pág. 229-257. CLASIF. HD31T418 1975 Biblioteca Antonio Dovali Jaime Tipo: Textual, definición.

10.- Conceptos de Administración Estratégica. Fred R. David. 5 edición, 1997, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. HD30.28 D3918 2003 Biblioteca Central. Tipo: Lectura.

11.- <http://www.neodata.com.mx>. 25 de mayo de 2007 Tipo. Lectura.

12.- Administración de las organizaciones, enfoque de sistemas y de contingencias. Fremont E. Kast, James E. Rosenzweig., cuarta edición, 1988. Pág. 257-263, 537-559. Cap. 19. Clasificación. HD31 K3752 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Mixta.

13.- Administración, quinta edición, James A. F. Stoner, R. Edgard Freeman. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1994. Pág. 708-711, Clasificación. HD31S5828 1994 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Textual, definición.

14.- Seguridad e higiene en el trabajo. Adolfo Rodellar Lisa. Editorial Marcombo, 1988. Pág. 121-127. Clasificación: HD7261R62 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Textual, definición.

## **“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI)”**



**CÁMARAS DIGITALES UNA HERRAMIENTA DE LAS TI.**



## 2. Las tecnologías de la información (TI):

En este capítulo 2 se explicará la Integración de las TI en un proyecto prototipo, el cual se investigara la incorporación de las tecnologías a los sistemas el del proyecto de una clínica rural.

Se describe el uso de las tecnologías de la información y las posibilidades de emplearlas en las obras, especialmente en las condiciones en que se construyen las clínicas rurales.

Objetivo capitular: Formular la visión de las TI, desde el punto de vista sistémico al orientar los temas a la concepción de un modelo dinámico, distinguir que herramientas tecnológicas y que experiencias se pueden emplear para lograr el objetivo central.

Al evaluar experiencias anteriores, se mejora su concepto, sin caer en una réplica, adicionando y mejorando las ideas, para generar una nueva visión ampliada.

La dinámica de sistemas, se aplica en muchos aspectos de la Tecnología, interpretar su funcionamiento con planeación permite la adaptación y la creación de estrategias duraderas, ampliadas.

### 2.1 Definiciones.

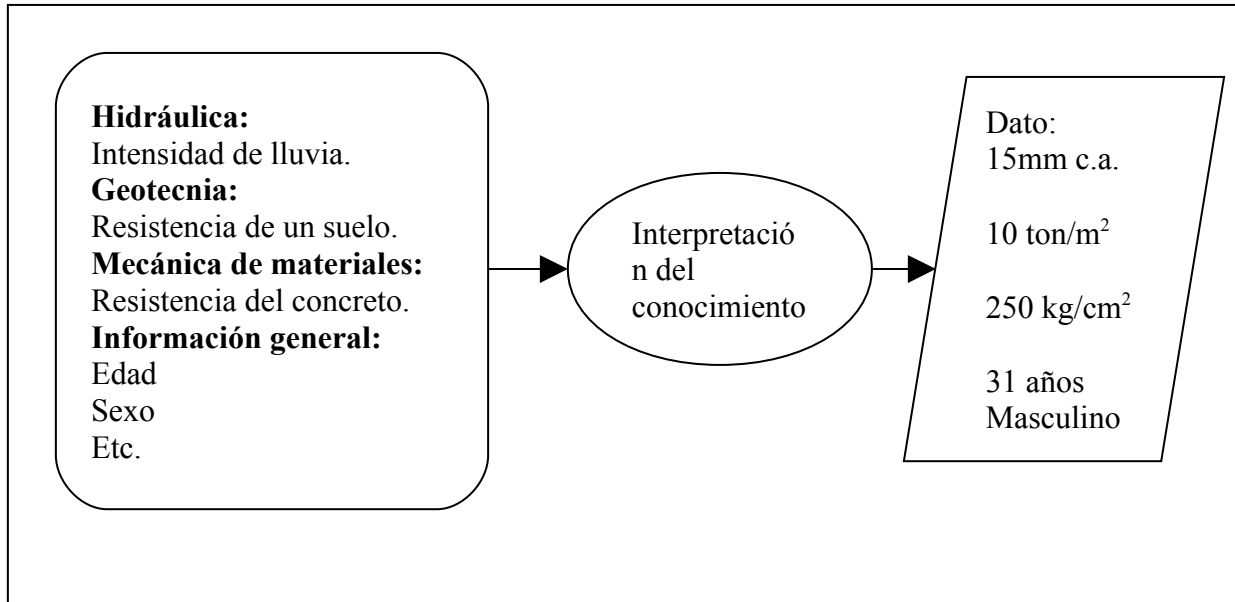
A continuación se definen conceptos básicos:

#### ***Dato:***

Un dato es la unidad básica de información, que interpreta de manera grafica, escrita o numérica, un conocimiento aprendido que representa un valor científico, matemático, físico, social, tiempo, un grupo poblacional, etc. Para que la interpretación sea adecuada y de utilidad, la persona o grupo de personas que tiene contacto con ello deben tener el antecedente de conocimiento, existirán errores de evaluación personal, en este caso es inútil y debe dejarse como un supuesto o no

“La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI).”

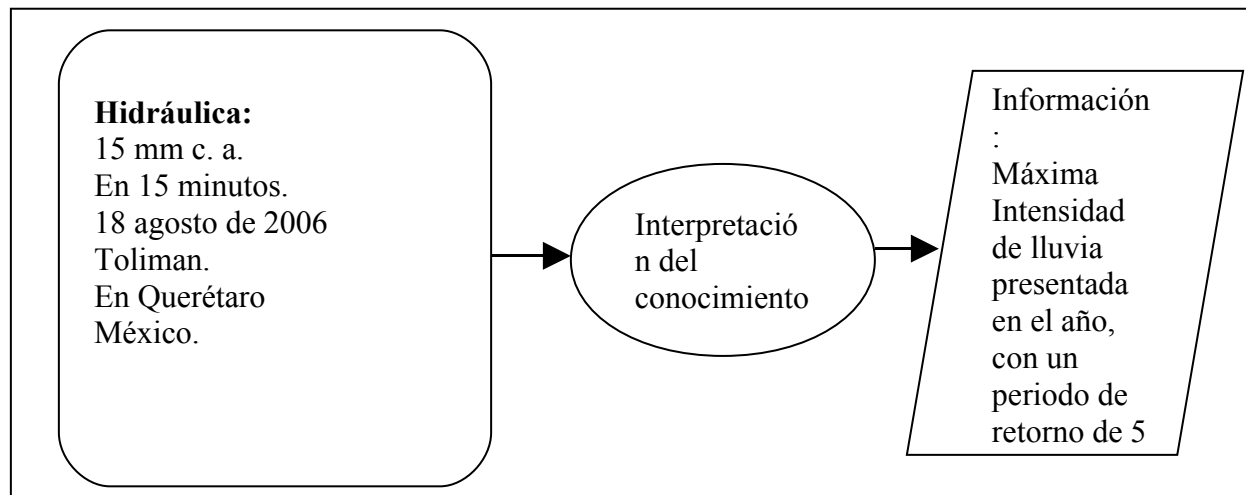
interpretarse, y se convierte en unidad básica de información. En el *esquema 10* se muestra el conjunto de conocimientos de un dato, el cual lo interpreta como información, de manera simplificada.



ESQUEMA 10 EJEMPLOS DE DATOS EN ING. CIVIL. FUENTE: Elaboración propia. CLASE DE PLANEACIÓN: ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO. <sup>12</sup>

### ***La Información:***

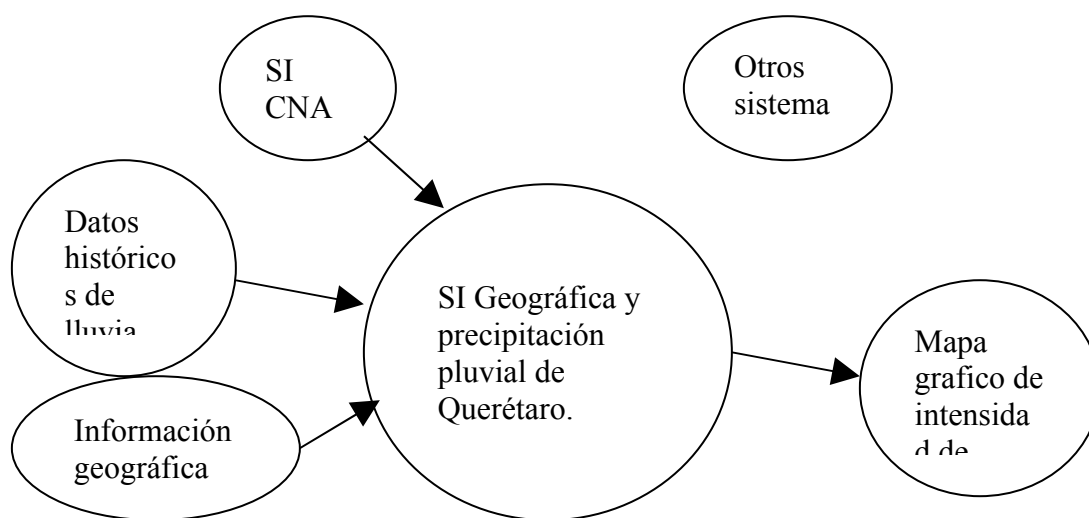
Nuestra base de conocimientos permite encontrar el significado a una serie o conjunto de datos los cuales interpreta, para evaluar un fenómeno. El alfabeto, las señales de tránsito, se forma un conjunto grafico de un suceso, pero desde el punto de vista del ingeniero o profesional, representa la suma de sus conocimientos para construirse una evaluación de un fenómeno local y así precisar con mayor certeza un fenómeno, el ingeniero por su naturaleza tiende a acumular datos e información, que generalmente son inútiles en un momento dado de tiempo o nunca son útiles por eso debe jerarquizar su necesidad de tenerlos. El *esquema 11* muestra la interpretación de una serie de datos útiles que le sirven al hidrólogo para identificar de otra serie de datos de años anteriores la ocurrencia del fenómeno lluvia en un lugar dado.



**ESQUEMA 11. INFORMACIÓN DE INTENSIDAD DE LLUVIA EN TOLIMAN QUERÉTARO**  
**FUENTE:** Elaboración Propia. CLASE DE PLANEACIÓN: ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO.<sup>12</sup>

***Sistemas de información:***

Es un conjunto de métodos, medios, almacenamiento, que ayudan a jerarquizar la información, administrándola para que en el momento de su uso estén disponibles, sea certera y se use, establece una organización eficaz para obtener los datos jerárquicamente, y una estructura o métodos para obtenerla como un medio fácil de interpretar. En el *esquema 12* se muestra como el sistema selecciona datos de lluvia únicamente del estado de Querétaro, procesa la información, inclusive con la ayuda de otros sistemas y genera un mapa gráfico.



**ESQUEMA 12. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y PRECIPITACIÓN PLUVIAL.**  
**FUENTE:** Elaboración Propia. CLASE DE PLANEACIÓN: ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO.<sup>12</sup>

### ***Tecnología base:***

Son los adelantos aplicados en ingeniería civil que nos permiten elevar los alcances de construcción en diversos sistemas y/o procesos constructivos. Pueden ser desde un proceso con una metodología aplicada (software), la robótica, la microelectrónica, materiales nuevos, etc. Una característica general de esta tecnología es ser empleada en otros sistemas constructivos obteniendo un resultado benéfico.

### ***Tecnologías de la información:***

Son adelantos técnicos que permiten procesar información en tiempo real, con un costo mínimo de transporte, facilidad de obtención de datos, comunicación en tiempo real, los cuales se aplican con diversas estructuras obteniendo un sistema de trabajo más rápido, a distancia, con un mínimo de transporte, calidad suficiente para evaluar información e interpretarla. Sin estar en el sitio.

Las aplicaciones son amplias: los directivos pueden ver en tiempo real los avances físicos, interpretar avances financieros, y analizar reportes fotográficos. Se pueden tener conferencias a distancia con preguntas y respuestas.

## **2.2. Evaluación de las tecnologías de la información.**

Cuando las nuevas tecnologías de la información se aplican en un sistema tan cerrado como el del sector salud, en donde una decisión mal fundamentada, conlleva problemáticas: de ética, vida o muerte, secuelas en la salud del paciente y demás consecuencias profesionales para un médico. <sup>1</sup>.

## CAPÍTULO 2

---

La tecnología, es evaluada en todos los aspectos, su incorporación al sistema es lento y no generalizado, cada avance necesita seguridad para finalmente ser aceptado como una herramienta más. Han surgido experiencias, en las que mediante el uso de la computadora con software de preguntas y respuestas previamente diseñado, se logra una evaluación medica, sin embargo carece de validez medica porque, la observación, la experiencia, la evaluación física y mental del paciente no pueden ser evaluados por una computadora<sup>2</sup>, el error no radicó en el ingeniero o el doctor que elaboraron el software, ya que cada disciplina actuó con la mejor eficiencia, sino en la aplicación que se le dio, que fue la de tipo comercial abierto al usuario o paciente final, el cual en base al cuestionario que llenaba se autoevaluaba, si este sistema se empleara para hacer una evaluación preliminar de un medico hacia un paciente se convertiría en una herramienta adecuada para el medico.

Dentro de la fase de prefactibilidad el contar con los documento que certifiquen la validez de una viabilidad técnica del municipio o comunidad es de suma importancia, estos documentos deben estar en manos del encargado de los proyectos, el director de obras, el presidente municipal el delegado regional del programa en todos los niveles que deban actuar en la solución de las factibilidades.<sup>1</sup>

En la fase de planeación, el contar con el presupuesto, el programa de obra, los alcances son necesarios para el momento de licitar la obra y adjudicarla, se pretende que para la evaluación técnica todos los niveles directivos usen TI para decidir qué proyectos son viables.<sup>4</sup>

En la fase de construcción la supervisión debe el cumplir con las especificaciones de proyecto, cantidades de obra, y control de mano de obra son esenciales.

En la puesta en marcha. La incorporación de tecnologías base que serán de índole dinámica. El concepto será explicado en el inciso 2.3.

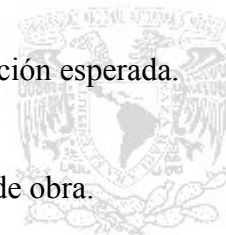


## **El modelo de la planeación de proyecto utilizando TI en clínicas rurales.**

Cada uno de los participantes tendrá acceso a los servicios proporcionados por el sistema de TI según su nivel de intervención. La página Web debe estar disponible en todo momento del día, y como esta en Internet se podrá consultar en cualquier lugar del mundo y de México siempre que exista el servicio de Internet. Cada responsable únicamente podrá aplicar herramientas a las que esta facultado.<sup>8</sup>

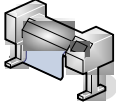


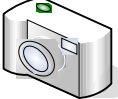


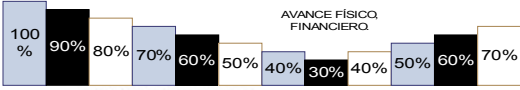

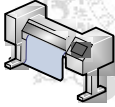


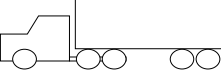

Las herramientas aplicables al proyecto son: (esquema 13)

- Información básica del proyecto.
- Un reporte fotográfico por partidas.
- Un reporte por avance físico.
- Graficas
- Tendencias de con base en simulación esperada.
- Avance financiero.
- Control de contratos. Expediente de obra.
- Planoteca.
- Bitácora en línea.
- Teleconferencias.
- Cámara.
- Fuerza de trabajo.
- Reporte de suministros.
- Reporte de maquinaria.
- Chat.
- Lista de funcionarios.



Las herramientas mencionadas resultado de la planeación del proyecto utilizando TI, alcanzan su extensión al incorporarse formularios, matrices de decisión, matrices de especificaciones, reportes, y solicitudes, todas programadas por medio de macros, y con un programa de software estandarizado y equipos autónomos como son: tabletas, celulares, PDA y computadoras portátiles.

HERRAMIENTAS  
APLICABLES EN LA TECNOLOGÍA  
DE LA INFORMACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN  
DE CLÍNICAS RURALES

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO            | <br>PLANOS DIGITALES                | <br>DISPOSICION DE DOCUMENTACION DIGITALES:<br>CONTRATO, PRESUPUESTO, MINUTAS, ESTUDIOS, MEMORIAS DE CALCULO, ACTAS | <br>DIRECCIONES IMPORTANTES Y TELEFONOS |
| Un reporte fotográfico por partidas.       |                                     | FOTOGRAFIA<br>COMENTARIO<br>FECHA<br>PARTIDA<br>AVANCE VIDEO  |   |
| Un reporte por avance físico y financiero. |                                     | CONTENIENDO<br>AVANCE FISICO SEGÚN PESO DE LA OBRA, FECHAS.   |  |
| GRAFICAS                                   |  <p>AVANCE FÍSICO, FINANCIERO.</p> |   |  |
| Bitácora en línea.                         |                                    | LA BITÁCORA EN LÍNEA SON COMENTARIOS EN LÍNEA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE UNO REAL.  |  |
| Planoteca.                                 |                                   | EN ESTE SITIO VIRTUAL SE PONDRÁ LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANOS.   |  |
| Teleconferencias.                          |                                   | SALA DONDE SE TOMARAN DECISIONES TRASCENDENTALES PARA LA OPERACIÓN DE LA OBRA   |  |
| Fuerza de trabajo.                         | <br>Personal                      | PROCURA DE PERSONAL ESPECIALIZADO, CAPACITADO   |  |
| Reporte de suministros.                    | <br>Suministradores               | PROCURA DE MATERIALES.  |  |
| Reporte de maquinaria.                     | <br>Vehiculos                     | PROCURA DE EQUIPO   |  |

**ESQUEMA 13. LAS VENTAJAS TECNOLÓGICAS DE LA TI. FUENTE: Elaboración propia. CLASE DE GERENCIA DE PROYECTOS: M. EN I. MAURICIO JESSURUM SOLOMOU.<sup>13</sup>**

En el caso de una discrepancia o situación de obra, con las herramientas antes descritas, los actuantes pueden no estar conectados o ligados a la obra físicamente sino mediante una

comunicación de teleconferencia, las conclusiones o minuta se cargarán en el sistema junto con la información necesaria y el debido expediente fotográfico digital.

### **2.3. Planeación para la aplicación de las tecnologías de la información.**

Generalmente las obras en México son mal planeadas por una visión a corto plazo, que no va más allá de la obtención de un simple valor presupuestal y de utilidad. Con el uso de las TI se pronostica que sucedería en los mercados de materiales, si los insumos suben de repente o bajan, que medidas preventivas debemos realizar respecto al financiamiento y podemos realizar un análisis con una propuesta bien estructurada.

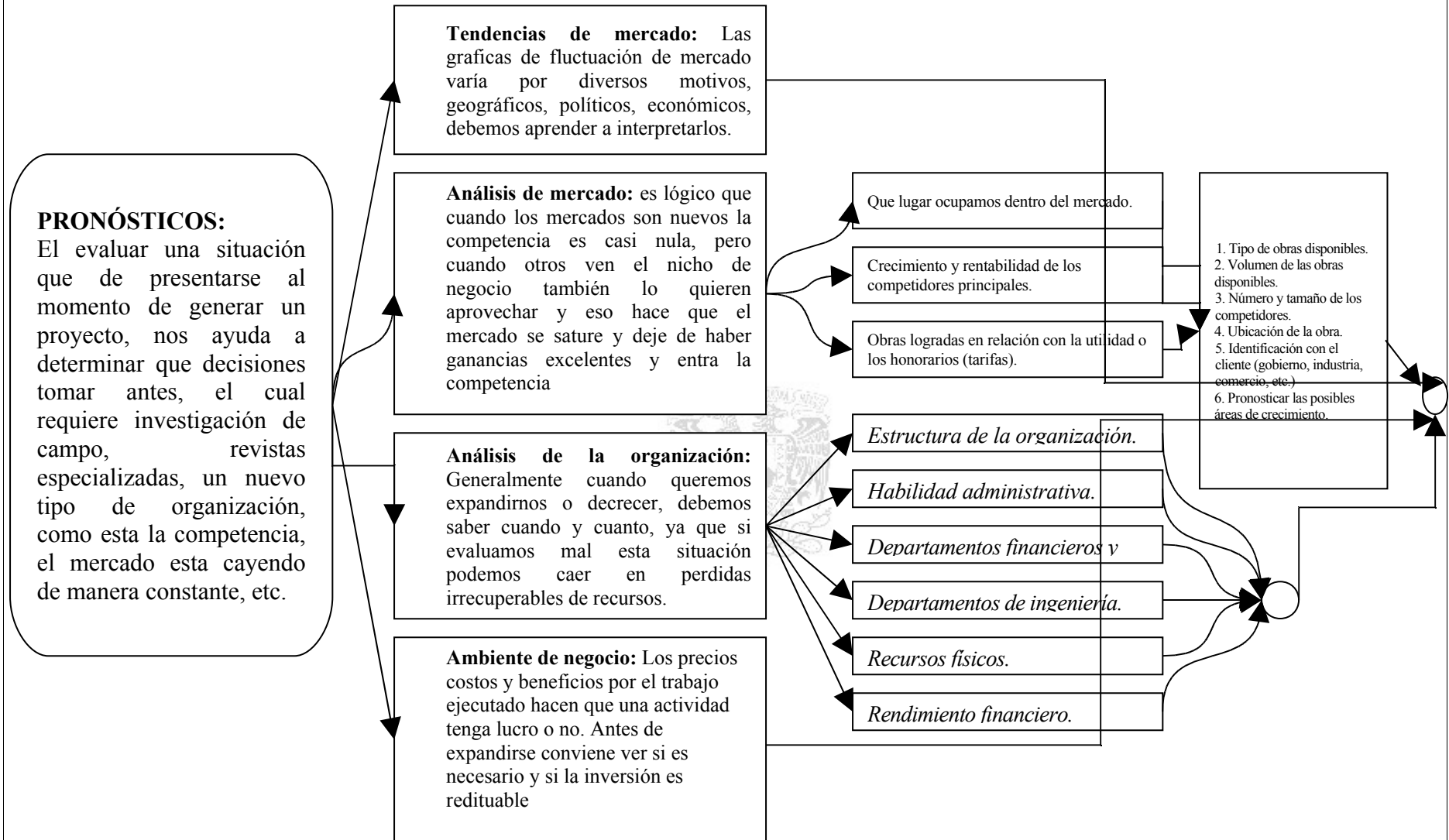
Los pronósticos se presentan en el mapa mental 5. La ventaja de un analista especializado en factores que inquieten la construcción se convierte en una oportunidad de especialidad, este personaje, ahondará en los temas presentes de una obra y el análisis de un futuro.



Las características de este especialista serían el pronóstico de la organización, las tendencias de mercado, la oportunidad de negocios. Sus habilidades, un ingeniero civil, con una visión muy completa de las aéreas constructivas, con conocimientos de aspectos jurídicos, técnicos y de costos. Que desarrolle un sentido lógico del futuro de la obra, nociones cognoscitivas de los trabajos. Que aproveche el cambio como una oportunidad. Además de un sentido analítico, critico, perseverancia, integración de ideas, sabiduría (experiencia-inteligencia).

Este especialista, sería el encargado de planear y controlar las tecnologías de la información, dándoles dirección y sentido.

Estas características se incorporarían a estrategias, en base a lo que se tratara en el capítulo 3.



MAPA MENTAL 5. PRONÓSTICOS. FUENTE: INGENIERÍA DE COSTOS Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS. AHUJA WALSH. 4

## CAPÍTULO 2

---

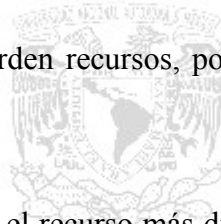
Un proyecto de tal magnitud en el que estén presentes, clientes, administradores, ingenieros civiles, arquitectos, ingenieros mecánicos, etc. Y que todos deban ponerse de acuerdo para la ejecución de un proyecto de manera eficiente, dependerá de un buen director, rector, líder, conocedor de todas las áreas (esquema 14).

Entre las cualidades más importantes de los encargados de la administración de proyectos son: <sup>5</sup>

Integración; aspecto muy importante que se encarga de unir cada una de las partes de un proyecto desde puesta en marcha de los proyectos ejecutivos hasta la puesta en marcha de la obra y su mantenimiento, cada una de las partes será vista por ellos.

Alcances; delimitar perfectamente las fronteras entre lo realizable y lo no realizable.

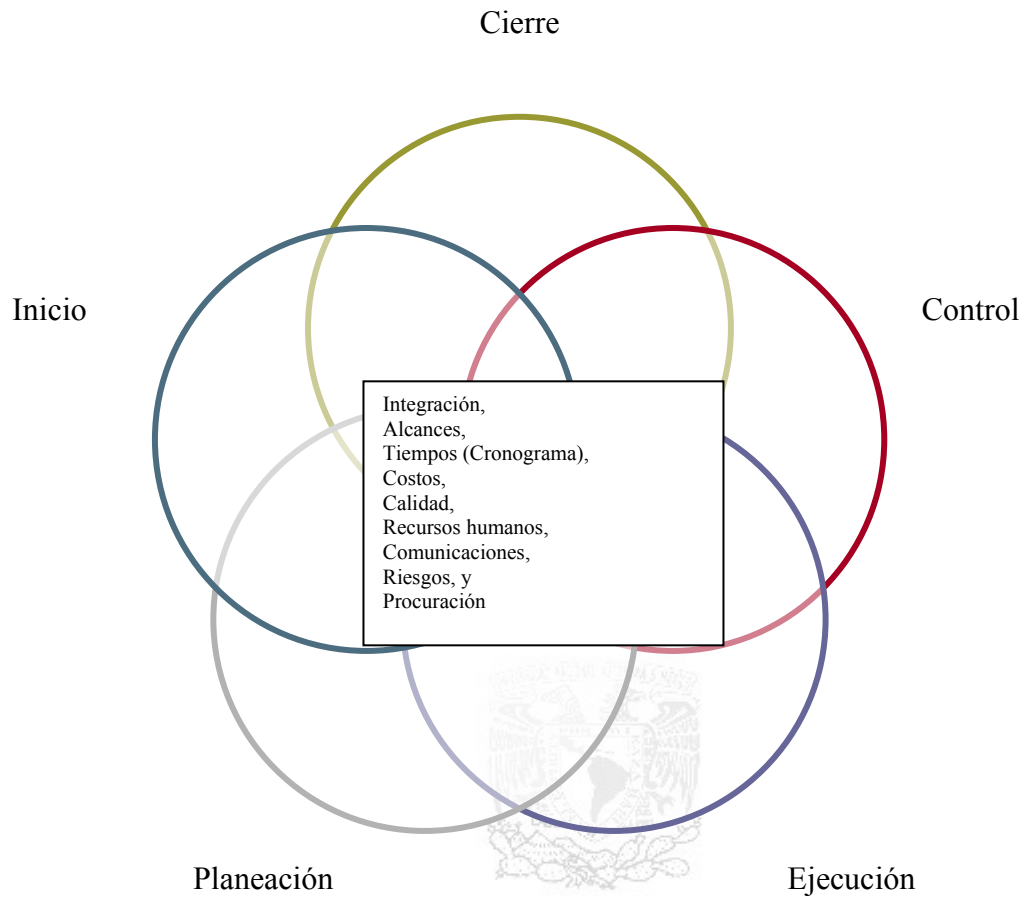
Calidad, si es inadecuada se pierden recursos, porque ahora se requiere quitar lo que se hizo mas lo que se va hacer de nuevo.



Recursos humanos, quizá este es el recurso más difícil de controlar podremos hacerlo con una buena cultura laboral que beneficie a las dos partes y con una buena comunicación.

En riesgos, la seguridad es un factor de pérdida de dinero y muchos recursos. Políticas adecuadas aseguran la correcta operación de la industria.

Procuración, entender cada problemática que se presente ahorrará muchos recursos.



**ESQUEMA 14 PARTES IMPORTANTES PARA LA PLANEACIÓN DE UN PROYECTO. FUENTE: Elaboración propia. CLASE DE GERENCIA DE PROYECTOS: ING. ARMANDO DÍAZ INFANTE DE LA MORA. <sup>5</sup>**

## **2. 4. Modelación Dinámica de sistemas.**

*“El científico del comportamiento es un individuo que cree que mediante la observación de cómo se comportan las personas en su medio ambiente, será posible describir su mente, ambiciones y frustraciones, y con el tiempo llegar a determinar como todas estas encajan en un gran modelo. ”<sup>10</sup>*

## CAPÍTULO 2

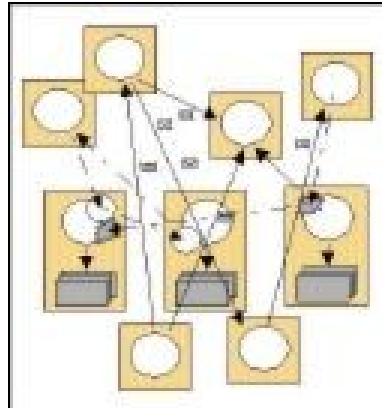
---

Si la definición se enfocara no a personas pero si a sistemas podríamos definir:

Un sistema dinámico es aquel que cambia constantemente mediante adaptaciones incorporando o desincorporando elementos a su funcionamiento y con el tiempo puede llegar al equilibrio, si no lo logra cae en el caos. Ver el mapa mental 6

La dinámica de sistemas que se presenta con la llegada de las nuevas tecnologías al mundo, como respuesta a un ambiente más cambiante es el siguiente:

Un sistema esta compuesto de varios elementos que funcionan, y operan la entrada-salida de operaciones (ilustración 2), el sistema operará de manera sincronizada siempre que, todas la partes aporten su función para obtener la salida de los productos.



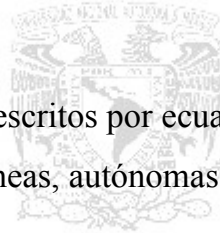
**ILUSTRACIÓN 2 SISTEMA CON PROCESOS. FUENTE: imagen búsqueda en internet:  
[www.yahoo.com.mx](http://www.yahoo.com.mx)**

Si un sistema funciona perfectamente, las entradas y salidas otorgarán el servicio o producto con la calidad y cantidad suficiente que no será necesario su reacomodo o reemplazo de funciones.

Estas condiciones ideales son muy difícil de que ocurran, generalmente por el mercado, el ambiente, el tiempo o la excesiva demanda, el sistema empieza a tener problemas en sus partes para funcionar adecuadamente entonces como un reacomodo lógico reparte sus funciones o las comparte con otras partes de sus elementos, pero esto satura al sistema y a la larga empieza a fallar.

El siguiente paso del sistema es ampliar elementos o imponer un proceso que cumpla la función de los elementos que fallan, aquí entra la dinámica de sistemas, el reemplazo generará que un elemento funcione adecuadamente, pero saturará a otros elementos, entonces el sistema se saturará y reaccionará cambiando de nuevo el proceso, esto lo hace de manera reiterativa hasta encontrar el equilibrio adecuado.

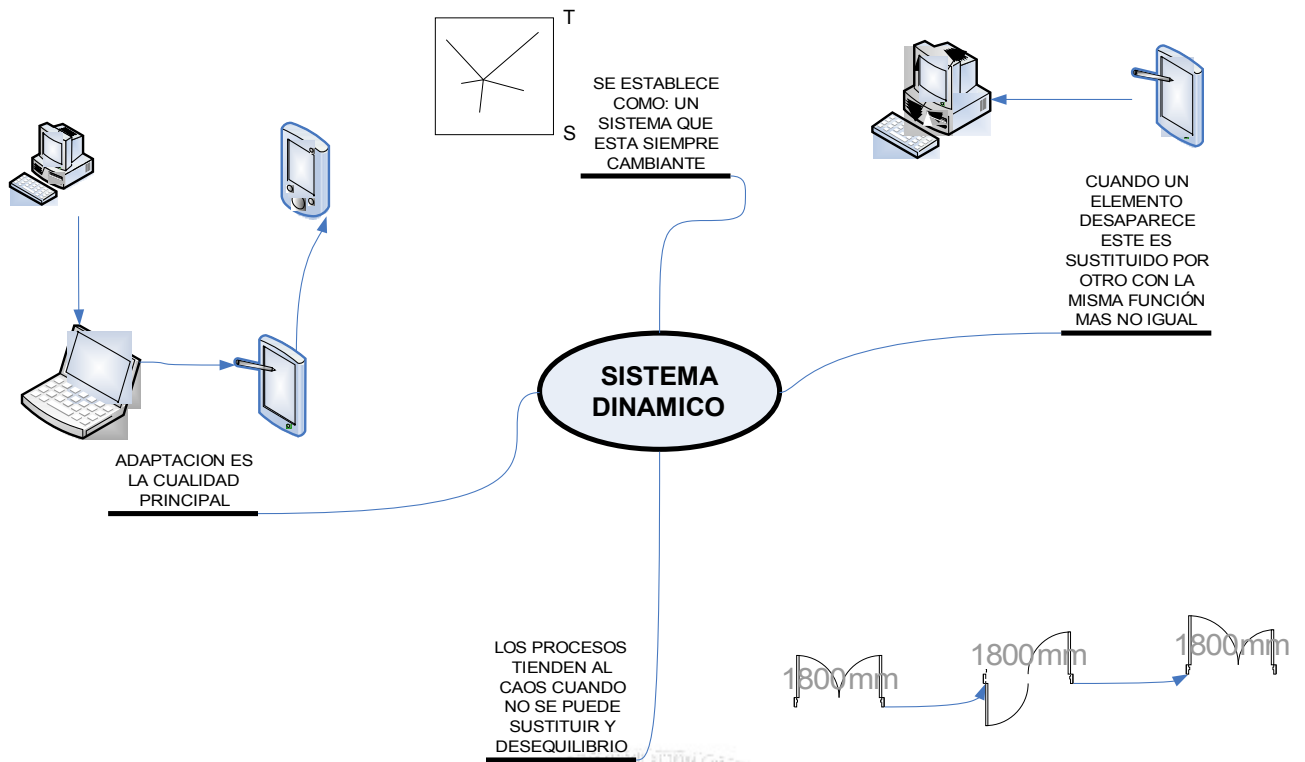
En las tecnologías de la Información el comportamiento es el siguiente, se propondrá un nuevo software con su hardware adecuado, tosco, grande, voluminoso, con funciones limitadas. El ambiente tecnológico provocará su retroalimentación y definirá que el programa requiere velocidad, que se requiere reducir el peso del equipo, una batería adecuada, lo necesario para que las funciones se mejoren e inclusive ampliará sus funciones pasadas, todo en un tiempo corto, lo que es conocido como adaptación y evolución tecnológica, la similitud adecuada en las computadoras en un periodo de vida tecnológica es hasta la salida de un nuevo procesador que es generalmente año con año.



“Los sistemas dinámicos están descritos por ecuaciones diferenciales (ordinarias, parciales, homogéneas, o no homogéneas, autónomas o no autónomas, ecuaciones integro diferenciales).”

*“Los sistemas dinámicos están siempre en lucha por no caer en un estado caótico, la naturaleza está en este estado con leyes fundamentales y estructuras no lineales. La turbulencia de un fluido, las oscilaciones periódicas de péndulos, la vida humana, la evolución, las tecnologías de la información”<sup>7</sup>*





MAPA MENTAL 6 SISTEMA DINÁMICO DE UN PROCESO EN TI. FUENTE: SISTEMAS DINÁMICOS NO LINEALES MECÁNICA CLÁSICA Y TRANSICIÓN AL CAOS, PETER PLASCHKO.<sup>6</sup>

## 2.5. Uso de tecnologías de la información aplicadas y experiencias.

La incorporación de tecnologías de información en sistemas constructivos ha traído consigo una generación nueva de ingenieros, el ingeniero actual utiliza software, computadoras, servicios y herramientas tecnológicas sumamente complejas que les facilitan su desempeño. (ver inciso 2.2)

Tal es el caso de programas que utilizan programas de dibujo, estos ya son parte de la vida institucional por parte de una constructora, con el se comunican mediante Internet o satélite con su residente, tienen la capacidad de capturar los cambios de forma inmediata, es decir facilitan subprocesos del sistema en tiempo real <sup>7</sup>.

Sin embargo se requiere de una curva de aprendizaje de aproximadamente de 90 días para emplear las herramientas básicas de este recurso<sup>7</sup>.

Otra barrera crucial es la aceptación del uso. Ocurre generalmente que en la captura, la falta de veracidad en la obtención de los datos provoca la falla automática de la operación de la tecnología. Es decir ya no hay confianza en la tecnología, esto en un ambiente medico es importante y crucial. En la construcción provocara retrasos, fallas de calidad y desperdicio de recursos.<sup>7</sup>

Una experiencia reciente y funcional es la aplicación de Sistemas de Información Geográfica ver cuadro 3, estas se dan desde el punto de vista topográfico, es posible elaborar desde el campo un plano, generarlo y enviarlo al centro de operaciones en casi tiempo real, requiere de la experiencia notoria de un ingeniero que desde un punto de vista macro observará el problema y repartirá las funciones adecuadas para la solución de las mismas.

En este caso el centro de operaciones es la herramienta principal, ya que aquí se generará el 90% de la información y se darán los estudios de prefactibilidad adecuados. Un ejemplo de esta tecnología es Google Earth.

La desventaja de esta tecnología son los altos costos, por las plataformas tecnológicas que emplean, como los satélites. Pero el ahorro en un estudio macro es justificado.<sup>11</sup>

Hay aspectos administrativos que deben ser elaborados en campo, tal es el caso de estimaciones, reportes de obra, cantidades, avance físico, avance financiero y demás situaciones de obra que deban ser corroboradas en tiempo real. Utilizando el enfoque que es usado es el de proyectos, el residente, supervisor los miembros que están en obra no van a aceptar la tecnología porque es un riesgo a las decisiones que ejecuten. Sin embargo en este caso deberán ser impuestas y las decisiones serán colegiadas. Lo reportes serán realizados por agentes externos a la obra lo cual generara mas certidumbre y una evaluación mas certera.

La tecnología que se utiliza va en función del costo y de la magnitud de la obra, deberá de ser la adecuada para no llegar a un desperdicio de recursos. Como ejemplo de estos recursos en la actualidad tenemos: los diversos programas de precios unitarios y las soluciones integradas a los celulares, los cuales son una ventaja por su movilidad, sin embargo las soluciones están restringidas a la cobertura y eso es una limitante que se soluciona con aplicaciones de satélite. Hoy en día también los reportes ya no se realizan de manera escrita sino con una tableta digital y un formato electrónico (macro) se realiza el levantamiento y captura del mismo en la obra.

También existen las soluciones de captura mediante 2 sistemas un lector y un generador de señal, estos se emplean mucho en aforos. Otra tecnología es el empleo de localizadores satelitales, estos ubican un equipo, el GPS nos indicara si está en movimiento.

Sin embargo estas son tecnologías ya aplicadas, es decir ya llevaron una fase de planeación, y las integraron a un servicio o solución, es como tener el proyecto de una casa en un terreno y quererlo aplicar a otro terreno, nos encontraremos que el proyecto puede servir como base pero no es la solución integrada ideal, podemos caer en un error de integración.

El trabajo será como integrar un proyecto de tecnologías de la información en la planeación de la construcción para obtener una solución viable adecuada, generándose como un solo proyecto.<sup>11</sup>

**CUADRO 3. APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**  
**FUENTE: CLASES DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PROF. M. EN I.**  
**ALBA BEATRIZ VÁZQUEZ GONZÁLEZ.<sup>12</sup>**

| <b>SUBSISTEMAS</b>    | <b>TEMAS</b>                    | <b>EJEMPLOS</b>   |
|-----------------------|---------------------------------|---|
| <b>Físico Natural</b> | <i>Clima</i>                    | <b>Modelización de variables micro climáticas</b><br><b>Estudios atmosféricos</b> |
|                       | <i>Biología / Ecología</i>      | <b>Delimitacion del habitat potencial de especies animales.</b>                   |
|                       | <i>Geomorfología / Ecología</i> | <b>Búsqueda de localización de extracciones minerales.</b>                        |

|                                       |                             |  |
|---------------------------------------|-----------------------------|--|
|                                       | <i>Hidrología</i>           | <b><i>Evolución de la superficie embalsada.</i></b>  |
|                                       | <i>Riesgos Naturales</i>    | <b><i>Procesos de erosión.</i></b><br><b><i>Evaluación de impacto ambiental.</i></b><br><b><i>Impactos sobre reservas estuarinas.</i></b><br><b><i>Vulnerabilidad y riesgos de los asentamientos costeros.</i></b> |
| <b><i>Socio-Económico</i></b>         | <i>Espacios Naturales</i>   | <b><i>Protección y conservación de sistemas naturales.</i></b>   |
|                                       | <i>Población y sociedad</i> | <b><i>Análisis de densidades urbanas.</i></b><br><b><i>Evolución de usos del suelo.</i></b><br><b><i>Aplicación para el desarrollo sostenible.</i></b>   |
|                                       | <i>Infraestructuras</i>     | <b><i>Sistemas de información de empresa de autobuses.</i></b><br><b><i>Sistemas de apoyo a estaciones de servicio.</i></b>  |
|                                       | <i>Defensa y seguridad</i>  | <b><i>Sistemas de información para seguridad</i></b>   |
|                                       | <i>Servicios Públicos</i>   | <b><i>Distribución de equipamientos.</i></b>   |
|                                       | <i>Actividad Primaria</i>   | <b><i>Sistema de información para la ordenación de las explotaciones agrarias.</i></b>   |
|                                       | <i>Actividad Industrial</i> | <b><i>Búsqueda de localización de actividades Industriales.</i></b>  |
|                                       | <i>Actividad comercial</i>  | <b><i>Gestión de redes de oficinas bancarias.</i></b><br><b><i>Inventarios de comercios.</i></b><br><b><i>Estudio de mercado.</i></b>  |
|                                       | <i>Actividad turística</i>  | <b><i>Mapa de recursos y rutas turísticas</i></b>  |
| <b><i>Jurídico administrativo</i></b> | <i>Planificación</i>        | <b><i>Elaboración del Plan de Ordenamiento de recursos Naturales.</i></b>  |
|                                       | <i>Gestión</i>              | <b><i>Control de Trafico.</i></b>  |
|                                       | <i>Catastro</i>             | <b><i>Control catastral.</i></b>   |

## **2.6. Conclusiones capitulares.**

La planeación es un conocimiento que es empleado en diferentes ramas de la ciencia.

Su aplicación en el diseño de un proyecto de TI es similar al de la construcción pero requiere conocimientos de informática.

La planeación de aplicaciones en construcción de un proyecto-TI, es innovador ya que requiere conocimiento de los Ing. civiles, programadores y fabricantes de los equipos de TI para integrar una organización adecuada.

Surge un nuevo elemento en el sistema construcción un especialista en pronósticos de proyectos ya iniciados. Será el que lleve el control, análisis de mercado, integrador de organizaciones y ambientes de negocios como sus funciones principales.

Los sistemas dinámicos se adaptan, cambian, sustituyen, equilibran. Estas características son importantes en las TI, lo que permitirá crear estrategias y aplicaciones duraderas.

Existen buenos ejemplos y experiencias de las TI, sin embargo, la selección es importante, estas funcionan para el proyecto en que fueron aplicados, por ningún motivo se debe creer que necesariamente funcionaran en los casos de estudio. Se requiere un diseño adaptado a las clínicas rurales.

## **2.7. Citas Bibliográficas:**

- 1.- “Tendencias del gasto en la salud en dos municipios del estado de Hidalgo: 1995-2000” M. en A. de la salud Francisco Leonar Casasola. Director de Tesis: Doctor Armando Arredondo. Cuernavaca Morelos. 28 de febrero de 2003. Tipo: mixta.
- 2.- Reportaje de aplicación de las tecnologías de la computación al servicio de NASA. Canal 28 año 1995. Tipo: de comentario personal
- 3.- Ley de obras públicas y servicios relacionados con la misma, texto vigente (Reforma 13/06/2003). Artículo primero. Editorial.(Internet) pág. [www.funcionpublica.gob.mx](http://www.funcionpublica.gob.mx). Tipo: Lectura, Resumen.
- 4.- Ingeniería de costos y administración de proyectos. Ahuja- Walsh. Ediciones alfa omega Pág. 1-41. México 1995, Clasificación: TH 435 A 4718 1995 biblioteca: Antonio Dovali Jaime Tipo: resumen, lectura, Textual.
- 5.- Curso de Edificación. Luís Armando Díaz Infante de la Mora. Ediciones trillas. 2004. Pag 46. Tipo: Resumen.
- 6.- Sistema Dinámicos no lineales Mecánica Clásica y transición al caos, Peter Plaschko Luis Mier y Teran Casanueva edt. McGraw Hill. 2002. Clasificación: QA 614.3 P 53 Biblioteca: Antonio Dovali Jaime. Tipo: Textual, Definición.
- 7.- [www.autocad.com.mx](http://www.autocad.com.mx), cita indirecta, 1 de diciembre de 2006. Tipo: Resumen, Lectura.
- 8.- [www.top-report.com.mx](http://www.top-report.com.mx) cita indirecta 1 de diciembre de 2006. Tipo: Mixta.
- 9.- [www.cfe.com.mx](http://www.cfe.com.mx) cita indirecta 1 de diciembre de 2006. Tipo: Comentario.

## CAPÍTULO 2

---

10.- Comportamiento de sistemas .El enfoque de sistemas, Churchman. C. West Agosto de 1988, Pág. 226 diana 1973. Clasificación: HD 20.5 C475 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Lectura, Textual.

11.- Apuntes de la asignatura de Sistemas de Información Geográfica de la M. en I. Alba Vázquez González. Curso Año 2008-1. Tipo: Comentario.

12.- Apuntes de la asignatura de planeación, Maestro: Ing. Martínez Jurado curso: Año: 2008-1. Tipo: Mixta.

13.- Apuntes de la Asignatura de Gerencia de Proyectos, Maestro: M. en I. Mauricio Jessurum Solomou.



**“ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA APLICACIÓN  
DE LA TI EN LA CONSTRUCCIÓN DE CLÍNICAS  
RURALES”**



**Internet una herramienta de las TI.**





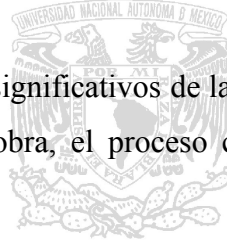
### **3. Estrategias orientadas a la aplicación de la TI en la construcción de clínicas rurales.**

La visión con estrategia, es conocer los antecedentes necesarios para relacionar aspectos de la construcción con las TI descritas en los capítulos anteriores, para preparar estos conocimientos en la obtención de estrategias duraderas, y que trasciendan mas allá del sistema dinámico TI, apoyándose en sus características de adaptación, cambio, sustitución, equilibrio y caos.

Particularmente se parte de un planeación de construcción la cual emitirá cómo deben estar orientados los esfuerzos de estrategia de la construcción con visión en TI.

La documentación técnica y administrativa, forma parte de los documentos requeridos por diferentes partes de la organización, de los cuales destacan el presupuesto, el programa de obra, el control de cantidades, las pruebas de calidad y las estimaciones.

La otra parte es referir eventos significativos de la construcción, en los cuales se presentan en las obras como son: el inicio de obra, el proceso constructivo, recepción de estimaciones (cobranza), bitácora.



La parte en donde la TI ha tenido gran parte de sus aplicaciones es en los controles: controles de cantidades, control de presupuesto y control de programa.

#### **3.1 Planeación.**

La planeación de una clínica requiere de una obra civil sencilla pero adecuada, se requiere de equipos y procesos médicos complejos y el mantenimiento.

En un hospital regional los proyectos requieren, de asepsia por puertas, ventanas, vidrios, mesas, pisos, techos, todo debe ser limpio y además límpido, libre de gérmenes, las especificaciones son tan rigurosas, que se requiere mano de obra, materiales, equipos todos

### CAPÍTULO 3

especializados para su construcción, llevar este tipo de obras a zonas rurales es costoso, y no rentable.

El objeto principal de las clínicas rurales es acercar servicios médicos de prevención como primer contacto y con esta asistencia es posible reconocer los problemas locales, como ejemplo si la comunidad padece una enfermedad por falta de vitaminas, el verdadero problema es ocasionado por deficiencias en la alimentación, entonces la solución puede ser llevar cría de pollo enseñar a la comunidad a producir y auto consumir los alimentos.

En la construcción de la obra civil, la clínica representa problemáticas de tipo logístico y de operación, tal es caso de zonas indígenas que no tienen acceso fácil, poblaciones alejadas donde la presencia de los gobiernos es limitada, hay que subir materiales de construcción a la zona, a veces con la intervención de burros, que no están considerados en un precio unitario estatal. No se puede justificar un precio unitario de un tabulador estatal.

La clínica debe utilizar el mínimo recursos pero con la máxima eficiencia, que después de una investigación realizada con el M. A. de la Salud Medico Francisco Leonar Casasola, que ocupó el cargo de director estatal de servicios médicos en San Luis Potosí, concluyó: “que sus necesidades serían cubiertas con una instalación de 4 cuartos, un baño y una recepción, en la que con una buena programación se podría hasta recibir 16 especialidades diferentes en lugar de 4. El equipamiento, sería con balanzas, sillas mesas, un equipo de computo e instrumentos médicos esenciales.”<sup>1</sup>

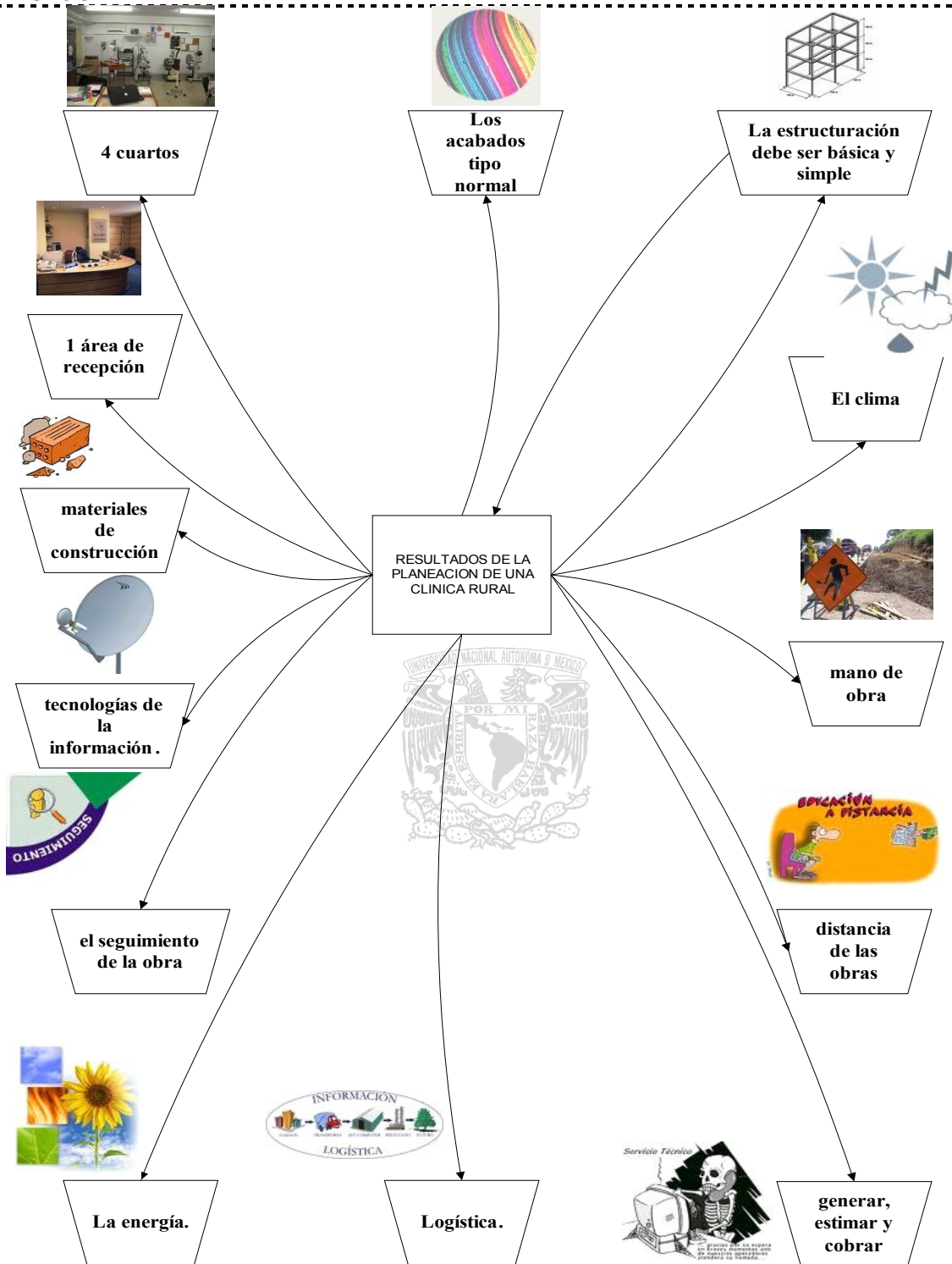
Esto facilita enormemente la construcción, se requiere de una edificación de un nivel con 80 m<sup>2</sup> y las siguientes características:

- **4 cuartos** de servicio médico de 4 m. x 4 m. necesario para introducir el equipamiento.
- **1 área de recepción** ocupada por una enfermera general.
- **1 baño.**

- **Los acabados tipo normal**, pintura vinílica, piso pulido, losa de concreto, aplanados.
- **La estructuración debe ser básica y simple**, que cubra los reglamentos locales de un solo nivel con losa de concreto y cimentación de acuerdo a la resistencia del sitio.
- **El clima** es variado, por lo que las ventanas, puertas y altura de la clínica será variadas en función del sitio, seco, cálido, húmedo, frío.
- La elección de **materiales de construcción** deberán ser generales y fáciles de encontrar en el sitio o región.
- La **mano de obra** deberá ser local.
- **Herrería.**
- Uso de las **tecnologías de la información.**
- Numero de obras y **distancia entre obras.**
- El **seguimiento de la obra** en todos los sentidos, calidad, control, disminuyendo la administración y será en oficina central para tomar medidas correctivas más que preventivas, disminuir el tiempo de respuesta y controlar.
- Para **generar, estimar y cobrar** el problema será de transportación, traslados y mediciones, el proceso es simple se lleva el levantamiento físico o avance.
- **Logística de materiales.** La procura está limitada por acarreo y los métodos de transporte.
- **La energía.** En general las poblaciones alejadas no tienen energía eléctrica, la manera de obtener energía es empleando los recursos renovables o auto generarla. Sin embargo para el proceso que seguiremos, la independencia o la autonomía de equipos será importante en las TI.

En general los recursos necesarios para ejecutar obras a distancia están sustentados en el aspecto de logística, clima, energía y tecnologías de la información.

En la mapa mental 6 siguiente se ilustra el resultado de la planeación en las clínicas rurales.



Mapa mental 7. Resultado de la planeación en clínicas rurales. FUENTE: Elaboración Propia.

### **3.2. Documentación técnica y administrativa inicial.**

Basándonos en la Ley de obra pública <sup>3</sup> y su Reglamento <sup>4</sup> correspondiente se requiere los siguientes documentos, desde las bases hasta el inicio de construcción y finalización de una licitación.

#### **Convocatoria.**

- Pago del importe de las bases.
- Existencia legal,
- Escrito de conocimiento del sitio.
- Actas de aclaración o dudas.
- Escrito de manifestación de domicilio
- Copia simple de última declaración fiscal.
- Copia simple de identificación oficial y de quien firma.
- Escrito de apoderado legal de quien participe.
- Se deberá cotejar los documentos de los licitantes.
- De personas extranjeras, documentos legales.
- Declaración de integridad.
- Escrito de personas con 5% de planta laboral del IMSS. (no necesario).
- Copia de registro de contratistas.
- Proyectos arquitectónicos y de ingeniería.
- Normas de calidad.
- Especificaciones.
- Catalogo de conceptos

#### **Propuesta técnica**

- Manifestación de conocer el sitio de la obra.
- Descripción de planeación integral.
- Currículo técnico.
- Documentos que acrediten experiencia.

### CAPÍTULO 3

---

- Escrito con la partes que subcontrata.
- Documento de capacidad financiera.
- Documentos relacionados con la maquinaria y equipo.
- Manifestación de precios consignados.

#### **En Caso de ser precios unitarios:**

- Análisis de precios y estructura.
- Listado de insumos.
- Análisis de factor de salario.
- Análisis de costos horarios.
- Análisis de costos indirectos.
- Análisis financiero.
- Utilidad
- Análisis de Básicos.
- Catalogo con importes.
- Programa de ejecución.
- Programa de erogaciones.



#### **En caso de ser precio alzado.**

- Listado de insumos.
- Normas de calidad.
- Especificaciones.
- Red de actividades.
- Programa de ejecución.
- Programa de erogaciones.

#### **En la Propuesta económica.**

- Acta de presentación y apertura de propuestas.
- Dictamen de fallo.
- En su caso, fundamentación de ser desechada o anulada.
- Garantías y/o fianzas.
- Copias de pagos.
- Estimaciones.

- Convenios.
- Minutas.
- Actas circunstanciadas.
- Bitácora.
- Licencias, permisos autorizaciones.
- Reportes de laboratorio.
- Manuales.
- Croquis.
- Números generadores.
- Actas de recepción
- Constancia de inscripción al IMSS.
- Pagos al IMSS
- Contrato.

### **3.3. El presupuesto.**



En el presupuesto, se describirá detalladamente, los materiales a emplear, que acabado tendrán, como se construirá, la calidad deseada, la cantidad, el precio, los alcances. Este documento tendrá niveles de cambio o modificación, es decir, la residencia no podrá cambiar ni modificar el documento, podrá hacer sus conclusiones y otro nivel será el encargado de modificación en adición o eliminación de conceptos.

“Una cuestión clave es cuanta importancia debe dársele al cumplimiento del presupuesto mientras se evalúa el desempeño de los responsables de la obra. Cuanto más grandes sea la incertidumbre más difícil será para los superiores considerar las metas de los presupuestos de los subordinados como compromisos en firme y juzgar las variaciones desfavorables del presupuesto como claros indicadores de un bajo desempeño. Razones:

### CAPÍTULO 3

La primera: *“realizar la evaluación del desempeño presupone establecer metas de utilidad precisas.”*<sup>2</sup>

La segunda: *“como la eficiencia se refiere a la cantidad producida por unidad de insumo.”*<sup>2</sup>

La tercera: *“el énfasis en el comportamiento de los indicadores financieros es sobre resultados mas bien que sobre procesos.”*<sup>2</sup>

Como aporte se adicionan también las siguientes razones.

La cuarta: una completa tendencia generalizada de separar los problemas técnicos, legales y administrativos de la obra.

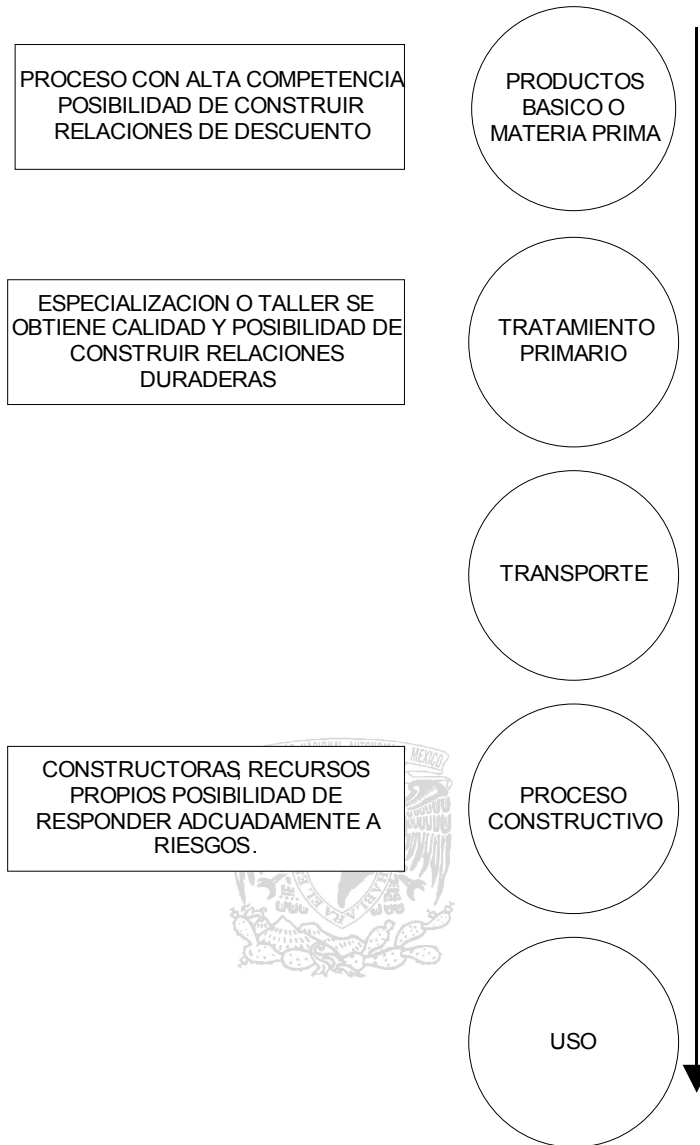
La quinta: la inflexibilidad de aplicar criterios diferentes de construcción durante el proceso constructivo.

La cadena de valores de productos en la industria de la construcción:

En el esquema 15 Los valores más importantes en la industria de la construcción son tan grandes y extensos como la compra variada de materiales, servicios, mano de obra, equipo, computadoras. La industria de la construcción es un termómetro del estado de la economía, así los valores deben ser vistos en una relación entre industrias. La industria acerera produce sus propios valores, por ejemplo la varilla, desde la explotación de minas, tratamiento, procesamiento, formado, transporte y uso final, pero también produce tornillos para la industria automotriz. Otro nivel son las industrias que toman productos de otras industrias para obtener un producto que sirva a la construcción, por ejemplo los impermeabilizantes. Otro nivel son los servicios. Aquí entra mano de obra especializada que puede ser o no parte de las constructoras, La maquinaria es o no propia, y los recursos propios de la constructora que es la realizadora final del proceso constructivo.

Finalmente el proceso constructivo requiere de la **gerencia estratégica de costos**<sup>2</sup> para desarrollar un buen manejo de los valores de la industria de la construcción y sus interrelaciones.





**ESQUEMA 15. VALORES DE RELACIONES MÁS IMPORTANTES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN <sup>2</sup> . FUENTE: GERENCIA ESTRATÉGICA DE COSTOS JOHN K. SHANK VIJAK**

Con base en el conocimiento de la industria de la construcción se pueden plantear **estrategias** que servirán adecuadamente en el proceso de creación de la tecnología de la información tal es el caso del cuadro 4 siguiente <sup>4</sup>:

**CUADRO 4. Estrategias para la mejora de costos en el presupuesto.**

| <b>ACTIVIDADES</b>                       | <b>ESTRATEGIA.</b>   |
|--|--|
| Función principal del PRESUPUESTO        | Se utiliza como control de obras y la restricción de costos según valores propios.   |
| Influencia en gerencia                   | Las decisiones de descuentos se basan en relaciones anteriores y experiencia reflejada en el rendimiento de la mano de obra, herramienta adquirida.  |
| Revisiones durante la construcción.      | Reducir mediante la obtención de buenos descuentos o un proceso constructivo innovador que no caiga en el riesgo. Toda revisión requiere tecnología.   |
| Revisión de costos.                      | Se reducen los costos y se aumentan las utilidades, al tener historiales de costo, tendencias y fluctuaciones de mercados.   |
| Presupuesto flexible.                    | Se mejoraran los precios, trabajando con productos básicos de la cadena de valores.  |
| Frecuencia de consulta.                  | La gerencia modifica el presupuesto únicamente en base a decisiones.   |
| Retroalimentación de bases con gerencia. | La TI requiere auditoria constante..   |
| Limite del sistema.                      | Únicamente por conductas humanas.  |
| Limite de control.                       | Disponer de un elemento ajeno al proceso.  |
| Importancia dada al proyecto.            | Confianza en el sistema por la distancia y sus constantes auditorias.  |
| Construcción vs. control                 | Permite tomar decisiones correctivas, preventivas y de ataque.   |
| <b>Experiencia</b>                       | Cada paso o fase en la cadena de valores produce un aumento de los costos, para obtener descuentos se requiere cantidades grandes de compra, relaciones largas, y reducir la intermediación entre cadena de valores. |

### 3.4. Programa de obra.

En el programa de obra, estará definida la duración, las fechas de término, y de inicio, además de la ruta crítica. Su aplicación será a lo largo de la obra, existe un parámetro que la planeación ha ignorado, es el adecuar los problemas administrativos de obra al programa de obra, como ejemplo la cobranza. Su repercusión o impacto en el programa es instantáneo en caso de no cobrar oportunamente los trabajos.

Una técnica para la industria de la construcción: “Consiste en la representación del plan de un proyecto a través de un diagrama esquemático o red que bosqueja tanto la secuencia y la interrelación de todas las partes de los componentes del proyecto, como el análisis lógico y la manipulación de dicha red para determinar el mejor programa general de operación.”<sup>5</sup>

Sin embargo la interpretación del programa de obra debe enfocarse en los puntos más importantes como son la procura de personal y materiales, como mejorar tiempos, como corregir retrasos, en que momento y a que costo aumentar la capacidad para reducir tiempos.

En el siguiente cuadro 5 se presenta la interpretación de diferentes situaciones en la obra en que el programa de obra puede mejorar, mitigar, visualizar a tiempo los diversos problemas en la obra.

| <b>CUADRO 5. Programa de obra. Estrategias.</b> |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| <b>ACTIVIDAD.</b>                               | <b>OBJETIVO.</b>        | <b>ESTRATEGIAS.</b>  |
| RUTA CRITICA                                    | Vigilar su cumplimiento | <b>Generalmente el avance es por una interpretación.</b><br><b>Se requiere un criterio para su interpretación.</b><br><b>Interpretar avance físico con financiero.</b> |

CAPÍTULO 3

|   |  |   |
|---|--|---|
| EXPERIENCIA   | Es generalmente un recurso no medido pero se puede catalogar.  | <b>Las curvas de avance de cada obra nos indican una clara tendencia de funcionamiento e integración de un equipo de trabajo, que puede o no estar funcionando.</b>   |
| EXPERIENCIA GERENCIAL   | Habilidad de prever riesgos  | <b>Está íntimamente ligado a la visión de identificar un problema en la obra que se ve reflejado en el programa.</b>  |
| CARGAS DE TRABAJO, DISPOSICION DE EQUIPO  | La procura debe ser con la gente en el momento adecuado, ni mas ni menos. Según el programa de obra. | <b>Las perdidas en un obra se originan con la disposición de la mano de obra excesiva en un sitio, la organización debe hacerse grande o pequeña según la carga de trabajo.</b>   |
| VIGILAR FACTORES EXTERNOS, INTERNOS, DEBILIDADES Y AMENAZAS FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES QUE AFECTEN EL PROGRAMA. | Vigilar el programa en la calidad: prevención, falta de apreciación, fallas internas y externas.     | <b>Con este enfoque el programa de obra puede vigilar, la experiencia como una FORTALEZA, la AMENAZA de un retraso, la DEBILIDAD de una procura inadecuada de personal y equipo, la OPORTUNIDAD de adelantar el programa de obra.</b> |
| ESTIMULAR LA COMUNICACIÓN.  | No dejar el residente a la deriva y en espera.   | <b>Los gerentes son corresponsables de lo que sucede en la obra, aunque se encuentren buscando soluciones administrativas, además de servir de faro para la buena llegada del barco.</b>  |
| MEJORAR LOS COMPROMISOS   | Una vez detectada una problemática, fijar alcances y procesos.                                       | <b>Es conveniente generar los vínculos y procesos claros mediante los cuales se podrá cumplir los alcances del programa.</b>  |
| COMPARAR Y SIMULAR  | Trabajo 100% gerencial   | <b>Requiere la habilidad de prever, los riesgos, y el costo por la solución, que no</b>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <b>necesariamente puede ser financiera, legal, administrativa.</b> |
|--|--|--|

### **3.5. Inicio de obra.**

Inicio de obra: tenemos que contemplar la procura, los documentos, y los trabajos previos no catalogados en presupuesto. Los diversos sistemas de seguridad, higiene, ecología, protección civil deben estar listos para operar con efectividad.

El inicio de obra es la aplicación de todo lo planeado:

- Los trabajos preliminares.
- La existencia del equipo necesario.
- La construcción de bodegas.
- La existencia de bitácoras de maquinaria, de obra.
- El material necesario según el programa de obra.
- Lo planos de obra.
- Los documentos esenciales administrativos.
- Estado inicial de los sitios de trabajo.
- Equipos conformados de trabajo en: seguridad e higiene, programación y planeación, frentes de apertura, frentes especializados, Control de calidad, ingeniería de costos, ingeniería legal, administración, ingeniería técnica (estructuristas, geotecnistas, instalaciones, electricidad etc.).

Cabe destacar que dentro de las estrategias para determinar la TI en la construcción de clínicas destaca:

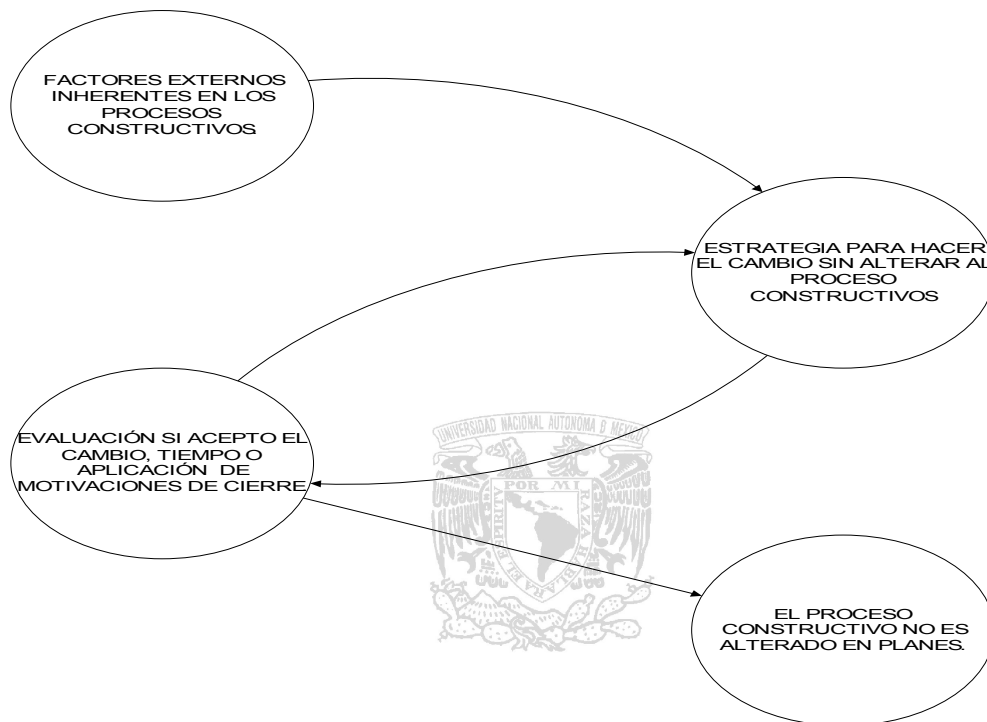
| <b>CUADRO 6. Inicio de obra: estrategias.</b>  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ACTIVIDAD.</b>  | <b>OBJETIVO</b>   | <b>ESTRATEGIAS.</b>   |
| Medio de comunicación.   | Comunicar a distancia   | <b>Se requiere de comunicación, que tenga alcances directos, efectivos y eficaces, reduciendo costos.</b>   |
| Efectividad administrativa.  | Tener los documentos necesarios.                                | <b>Los Documentos disponibles para iniciar la obra en línea e impresos listos para no obstaculizar los trabajos.</b>  |
| Relación de material y equipos.  | Estado de localización, cantidad y estado de material y equipo. | <b>Es importante el tener el conocimiento del status de un equipo para tomar medidas preventivas, correctivas,</b>  |
| Ingeniería.  | Discusión, resolución, respaldo, solución.                      | <b>La medida mas efectiva para prever y solucionar un problema en inicio es de vital importancia para la obra</b>   |
| Apertura de los sistemas de reporte.   | Iniciar y verificar el estado de función de las TI              | <b>Consiste en dejar constancia de operatividad y funcionamiento de los sistemas (calidad, seguridad, envíos transporte de información etc.) conviene realizar una función por cada sistema</b> |
| Un aporte nuevo: es emplear un prerregistro de información técnica y administración. | Precontrol a lo planeado  | <b>Diseño de un reporte o encuesta básica, basada en experiencias anteriores y que certifiquen que las hipótesis de diseño y administrativas se estén cumpliendo, Nexa administración-obra.</b> |

### **3.6. Proceso constructivo.**

Se debe seguir todas las especificaciones correspondientes, seguir los planos, y por consiguiente el modo más adecuado de construcción, pero:

¿Que factores influyen en el desarrollo de un proceso constructivo.<sup>6 Y 7?</sup>

Sea cual fuere el proceso constructivo a realizar o emplear, existen factores que intervienen como agentes externos en la modificación, que los alteran, que alientan, que frenan, y que deben ser incluidos en una estrategia adecuada para no sufrir cambios o daños durante el proceso de cierre. En el esquema 16, la retroalimentación es una estrategia para no alterar los planes.



**ESQUEMA 16 SITUACIONES EVALUADAS EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO, CON ESTRATEGIAS ENFOCADAS A NO ALTERAR LOS PLANES. FUENTE: Elaboración Propia.**

La gerencia debe tomar decisiones tendientes a diversas problemáticas, en diversos grados de complejidad, técnica, administrativa, legal y económica.

En este caso el proceso se observa como:

**Inadecuado**, cuando las decisiones tomadas en fases de Planeación y diseño, fallan en la ejecución, en este caso los factores externos alteran con facilidad el proceso y se tienen reclamos,

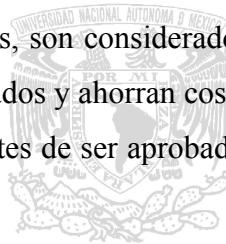
### CAPÍTULO 3

las problemáticas crecen siendo la perdida de utilidad una de las razones obvias del fracaso del proyecto.

**Torpe,** inclusive cuando la fase de Planeacion sirve y funciona bien, los resultados se obtienen de manera parcial, los mandos operativos y de gerencia, cometen errores, causando consecuencias de insatisfacción en la conclusión de metas inclusive se puede llegar al fracaso. Los factores externos se ven en este caso como oportunidades.

**Rápido,** cuando la Planeación funciona y el diseño de impacto ambiental, instalaciones, geotecnia, estructuras y a la última construcción son adecuados, la actitud de la gente, que esperó una oportunidad adecuada puede llegar al éxito, un error es subsanado rápidamente, un fracaso es considerado algo momentáneo, un éxito es difícil de conservar. Depende considerablemente del liderazgo, los miembros de grupo son atraídos por el mejor líder.

**Nuevo,** finalmente, los procesos nuevos, son considerados riesgosos, sin embargo la creatividad, la innovación y el tiempo se ven mejorados y ahorran costos, en un ambiente moderno es común y sensato revisar los procesos nuevos, antes de ser aprobados, si finalmente el proceso constructivo se ve mejorado.



Las estrategias enfocadas en las TI son las siguientes y dependen mucho de la actitud.

Definición de actitud: “El estadounidense Gordon Allport definió la actitud como un estado de disposición nerviosa y mental, organizado mediante la experiencia, que ejerce un influjo dinámico u orientador sobre las respuestas que un individuo da a todos los objetos y situaciones con los que guarda relación. En este sentido, puede considerarse la actitud como cierta forma de motivación social -de carácter, por tanto, secundario, frente a la motivación biológica, de tipo primario- que impulsa y orienta la acción hacia determinados objetivos y metas.”<sup>9</sup>

En el cuadro 7 se plantean las estrategias que son necesarias para el desarrollo de un proceso constructivo.



**CUADRO 7. Estrategia en un proceso constructivo.**

| TIPO   | VISION             | ESTRATEGIA  |
|--|--------------------|---|
| Visita de obra                                       | <b>Inadecuado.</b> | Generalmente las visitas se hacen rápido, se deben sacar fotografías, para el uso de gerencia y técnicos, además de resúmenes y formatos estándares.  |
| Experiencia del personal                             | <b>Torpe.</b>      | Ocurre en ocasiones, la trascendencia de un error, un mensaje, provocan la caída del proceso constructivo, para remediar entra la actitud, como interpretador del alcance de la situación, generalmente enfocada en visualizar el mejor proceder constructivamente, las TI sirven como medio eficaz y eficiente de mejorar el proceso de experiencia interpersonal y grupal.  |
| Información que debe ser cotejada de la visita.      | <b>Nuevo.</b>      | Dividir las propuestas técnicas en diferentes formatos digitales, que nos formen una matriz de opciones vistas desde un macro como en un SIG (sistemas de información geográfica), la diferencia sería en que la matriz representa un catalogo de decisiones que contengan puntos de vista generales.   |
| Experiencia técnica en construcción del proyectista. | <b>Rápido.</b>     | Las TI, son ejemplos de coordinación técnica efectiva y eficaz en un proceso constructivo, el ejemplo claro son las tendientes a problemas de obra comunes y que sus soluciones son tomadas lentamente, el siguiente punto vista es la habilidad constructiva del proyectista, los procesos constructivos son generalmente afectado por errores de proyecto, sin embargo la mejor estrategia consistiría en revisar, los proyectos por gerencia. Las TI plantearían un historial y evaluación continua del los frentes técnicos y constructivos |
| Gerente de proyectos con visión                      | <b>Nuevo.</b>      | El gerente deberá tener la información adecuada en el instante dado para prevenir, corregir, adecuar, parar, limitar las acciones del proceso constructivo.   |
| Problemáticas del proceso                            | <b>Torpe.</b>      | Aunque el proceso es simple las circunstancias mencionadas en la Planeacion son las que deben resolverse, con la ayuda de las TI, por ejemplo la distancia, la logística. La experiencia es una   |

CAPÍTULO 3

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
|                                       |  | de las herramientas del proceso, al realizar una modelación de situaciones se puede encontrar errores prevenibles.   |
| Los costos provenientes de decisiones | <b>Inadecuado, Torpe, Rápido, Nuevo.</b> | En general las mejores decisiones se toman con información, para eso las TI son las herramientas adecuadas, la gerencia deberá considerar las funciones técnicas, legales, administrativas y finalmente de costo con base en las TI  |
| Cliente (negociaciones) <sup>8</sup>  | <b>Rápido</b>                            | Las negociaciones de ampliación, reducción, termino, e imprevistos, deben ser negociados, la relación cliente contratista, contendrá fricciones, la estrategia para obtener resultados es la llamada “El bueno, el malo, y el feo”. Que con las TI pueden ser puestas en práctica. |
| Ciclo de Finalización de proceso.     | <b>Rápido</b>                            | Los formatos vía electrónica son los convenientes para cerrar procesos, al acumulado de experiencia, la retroalimentación, y el cierre, aparte de lo administrativo debe ser documentado con información específica de cada uno de los problemas y sobre todo los aciertos.        |



**3.7. Controles de cantidades.**

Existe un método basado en la experiencia para administrar estos recursos en las constructoras, aunque es empírico su efectividad y eficacia son buenas, este recurso experimental puede ser programado y llevado en un hoja de cálculo, además mediante un macro de Excel, este sistema sería prudentemente empleado para el manejo de materiales, controlar la obra a un residente le llevaría segundos con la comunicación con oficinas centrales además de actualizar inventarios, un residente con la familiaridad de los comandos podría ampliarlo al manejo de personal y la procura.

| <b>CUADRO 8. Estrategia y metodología para el control de materiales.</b> |   |
|--|---|
| Actividad  | <b>Estrategia</b>   |
| Presupuesto  | <b>Determinarse volúmenes y en función al concepto, una explosión de insumos por concepto.</b>  |
| Supervisor   | <b>Se anotaran en el instante la cantidad de material que se utilizo para esa actividad, en caso de no existir algún concepto por esa actividad, se agregará.</b> |
| Facturas (central)   | <b>Se verificará el volumen y costos. Para así continuar el flujo.</b>  |
| Comparativo  | <b>La actividad de verificar con avance que sucede: restricción, avance, calidad.</b>   |
| Historial.   | <b>Con base en lo sucedido en el pasado, se puede encontrar el sentido de la dirección a ejecutar.</b>  |

Control de cantidades. Los desperdicios se dan en los dos sentidos en el exceso y en la falta de recursos, la dosificación debe ser la adecuada, ya que las dos dan pérdidas.

### **3.8. Calidad de la obra.**



Calidad de la obra. Una vez concluido un proceso constructivo verificar que se cumplan con las especificaciones y por consiguiente con el catalogo de obra. Las entidades públicas en el país están pidiendo que se den pruebas de calidad, y a veces piden una certificación en calidad.

Cuando se tenga que agregar una característica de calidad se debe verificar que se cumpla con los requerimientos mínimos necesarios dentro de las características que deseamos estudiar.

| <b>CUADRO 9. Estrategia para identificar pruebas de calidad.</b> |  |
|--|--|
| Característica.  | Se debe verificar que la prueba cumpla. Si es en exceso es un desperdicio y corregir, si es escaso verificar los riesgos a los que se compromete, y en su caso corregirse. |

CAPÍTULO 3

|                |   |
|----------------|---|
| Norma          | Se debe dejar en claro la Norma de cómo se realizarán las pruebas. Si son materiales contener su norma. |
| Certificación  | Los centros donde se realicen las pruebas deberán tener su certificado de estandarización.              |
| Método         | Dejar en claro el método analítico por el cual se analizó la característica principal.                  |
| Rechazo        | Cuando y cuanto debe ser rechazado.   |
| Interpretación | Esta es una evaluación final objetiva.  |

### 3.9. Recepción de estimaciones.

Es el inicio del proceso de cobranza para la correcta sanidad financiera de la obra, este proceso se inicia con las cantidades de obra, dadas por los números generadores. Los cuales deben contener las medidas, referencias de plano y presupuesto de obra.



**CUADRO 10. Estrategias a seguir en la cobranza.**

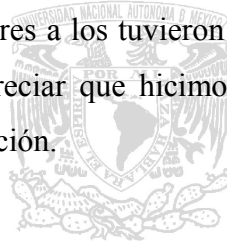
|              |  |
|--------------|--|
| Disposición. | <b>En todo momento la gerencia debe tener el dato de lo que ha cobrado, lo que podría cobrar, para así ellos evaluar si es prudente realizar los trámites de cobranza.</b>   |
| Certeza.     | <b>En el modo tradicional el gerente veía un cierto avance físico pero desconocía el monto a cobrar y pedía una cuantificación, lo que originaba problemas. Con las TI es tener la certeza de realizar un corte y cuanto cobrar.</b>   |
| Experiencia. | <b>Cuando se realiza un corte de estimación, se tiene tres enfoques principales, lo estimado carece de monto y se desprende una falla financiera, lo estimado es un monto razonable, la gerencia realiza un trabajo adecuado, cuando el monto es excesivo se debió estimar antes, y se sobre financió la obra.</b> |
| Información. | <b>La tramitología depende de cada entidad y del personal con el que trabaje, los trabajos son externos e internos, habrá situaciones que serán de el control interno de la estimación, con las TI estas deben estar bien clarificadas para ver quien ha hecho bien su proceso y no entorpecer.</b>                |

|             |  |
|-------------|--|
|             | <b>Situaciones externas que afecten la cobranza, ejemplo la generación de aprobaciones por parte de las entidades.</b> |
| Seguimiento | <b>Un formato es necesario para conocer el estatus de la cobranza.</b>   |

### 3.10. Control de presupuesto

Es una actividad interdisciplinaria, entre la residencia y la supervisión, la residencia no pagará volúmenes mayores a los de los conceptos pero si se genera un concepto de trabajo adicional se verá forzado a negociarlo, por otro lado la supervisión buscará que le paguen los adicionales pero no ejecutará una obra mayor a la contemplada en presupuesto.

Este tiene dos enfoques importantes: uno, visión macro de que en general de los conceptos nunca debe rebasar el monto total contratado, es decir los conceptos en el que se tengan incrementos en cantidades, serán menores a los tuvieron disminuciones y el balance general será positivo. Es una visión que puede apreciar que hicimos bien y que se hizo mal, sin embargo permite flexibilidad financiera de actuación.



El segundo enfoque, seguimiento concepto por concepto, las ganancias se vigilaran en cada concepto, se verá con detalle que parte del trabajo de presupuestación estuvo mal, recayendo una responsabilidad, muy fuerte en el gerente de precios unitarios.

| <b>CUADRO 11 Estrategias del control de presupuesto.</b> |   |
|--|---|
| Visión   | Conviene una visión general del presupuesto, absorber perdidas menores, para ganar en general.  |
| Vigilancia   | Observar detalladamente los conceptos críticos financieramente, los cuales deben ser con las TI identificables,   |
| Comparativo  | El sistema de construcción en México es tradicional y anticuado, carece de conexión entre lo administrativo, financiero, el programa de obra y área legal, así la ruta critica no considera imponderables de obra, así el presupuesto no considera rubros legales. Con las TI este proceso de conexión debe ser |

|  |  |
|--|--|
|  | rápidamente observable, el concepto sería mostrar una radiografía general de la situación de obra para facilitar la toma de decisiones a nivel presupuestal. |
|--|--|

### 3.11. Control de programa.

Tener el correcto seguimiento, para saber cómo nos va a impactar el retraso, el adelanto, las medidas adecuadas a tomar para mantener preventiva y correctivamente el programa.

CUADRO 12 Estrategias del control de programa.

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Ruta crítica.                    | Mostrar su avance.   |
| Proyección.                      | Modelado de las situaciones futuras.   |
| Conexión con programa financiero | Comparativo del programa financiero y físico.  |
| Procura.                         | Programa de suministro de materiales y personal.   |
| Experiencia.                     | Las TI identificarán desviaciones probables del programa, es conveniente mostrar ejemplos pasados. |



### **3.12. Conclusiones capitulares.**

Las estrategias de los temas estudiados, se enfocan a situaciones, que ocurren durante la construcción de obras, son tan diversas como la actividad de la construcción.

La aplicación de valores en las TI, es en base a una cadena de interrelación entre los actores de la construcción. Los sectores productivos intervienen para lograr abatir un costo, se puede también abatir tiempo, con metodologías de transporte.

El control es necesario en la fase de cadena de valores, para alcanzar niveles de eficiencia al finalizar la construcción.

La condición de sistema dinámico nos permite alcanzar niveles óptimos de eficacia, porque cambia elementos sin afectar el sistema.

El equilibrio se da positiva o negativamente, por ejemplo: todo sistema ya instalado y que quiera ser renovado, se afectan sus funciones, generando más desajuste que ajustes. Esta es la diferencia esencial del sistema burocrático con el sistema dinámico.

**3.13. Citas Bibliográficas.**

- 1.- “Tendencias del gasto en la salud en dos municipios del estado de Hidalgo: 1995-2000” M. en A. de la salud Francisco Leonar Casasola. Director de Tesis: Doctor Armando Arredondo. Cuernavaca Morelos. 28 de febrero de 2003. Tipo: mixta.
- 2.- Gerencia estratégica de costos John k. Shank Vijak Govindarajan, editorial norma, México 1995. Pág. 95-118, 127-141 Clasificación HF5686.C8 S4318 Biblioteca: división de estudios de posgrado. Tipo: Mixta.
- 3.- Reglamento de la ley de obras públicas y Servicios relacionados con la misma. D. O. F. 2001, Con reformas del 2006. Tipo: Lectura, Resumen, Comentarios.
- 4.- Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas. D. O. F. 2000, reformado el año de 2005. Tipo: Lecturas, Resumen, Comentarios.
- 5.- Método de la Ruta Critica y sus aplicaciones a la construcción. Antill- Woodhead, editorial LIMUSA, México 1995 Pág. 15. Clasificación: TA194 A5718 1995 Biblioteca: División de estudios de posgrado. Tipo: Textual.
- 6.- Factores en el proceso de industrialización. Martínez del Campo. Editorial Fondo de Cultura Económica. 1972. México. Pág. 203-226. Clasificación: HD85 M36 Biblioteca: División de estudios de posgrado. Tipo: Lectura, Comentarios, Resumen.
- 7.- La meta un Proceso de mejora continua. Goldratt. Ediciones castillo. 1984. Mexico Clasificacion: PR9510.9G65 G5618, biblioteca: División de estudios de posgrado. Tipo: Lectura.
- 8.- Manual integrado de diseño y construcción., Frederick S. Merrit, Mc Graw Hill, 1997. Colombia. Pág. Clasificación: TH151M4618, Biblioteca: Antonio Dovali Jaime. Tipo: Textual, Comentarios.
- 9.- <http://es.wikipedia.org/wiki/Actitud>. Consultado el día 10 de octubre de 2007. Tipo: Definición.



***“Usos posibles de las TI en una clínica rural prototipo.”***



**Bitácora electrónica una herramienta de las TI.**



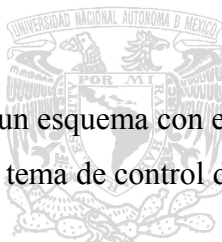
#### 4. Usos posibles de las TI en una clínica rural prototipo.

Este capítulo es derivado de las estrategias orientadas a la TI del capítulo III, a partir de un modulo elemental de construcción que servirá para ver la posibilidad de uso de las TI en este tipo de obras.

La descripción del módulo es un cuarto de 4m. x 4m., hecho a base de cimiento de piedra braza, muro de block, cadenas y castillos, aplanados con cemento arena, acabados básicos, la descripción detallada de cada concepto se explica en el presupuesto.

Se explicará la aplicación de la TI, en base a la descripción grafica del proceso físico de una obra que son las labores en donde los ingenieros intervienen y el proceso de la TI donde los equipos de trabajo intervienen.

Dentro de cada tema se muestra un esquema con el proceso tecnológico resultado de la planeación de la TI en el capítulo II y el tema de control del capítulo I.



##### 4.1. Uso de las TI en la documentación técnica y administrativa inicial.

En el cuadro se muestra la aplicación de las TI a la documentación técnica y administrativa inicial.

Toda la documentación técnica y administrativa será recabada por las aéreas jurídica, y administrativa, la cual será digitalizada, almacenada en un centro de información, que estará disponible según el esquema propuesto. Ver cuadro 13.

|   |  |
|---|--|
| <b>Cuadro 13. Aplicación de las TI a la documentación Técnica y administrativa inicial.</b> |  |
| <b>Fuente: Extracto del Reglamento de Obra Pública.</b>                                     |  |
| <b>En la Convocatoria.</b>  | <b>Aplicación.</b>   |
| Pago del importe de   | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que |

|  |  |
|--|--|
| las bases.   | podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| Existencia legal.  | Cualquier documentación se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Escrito de conocimiento del sitio.                       | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará.  |
| Actas de aclaración o dudas.                             | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| Escrito de manifestación de domicilio                    | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| Copia simple de última declaración fiscal.               | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Copia simple de identificación oficial y de quien firma. | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Escrito de apoderado legal de quien participe.           | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| De los ganadores se deberá cotejar los documentos.       | La base de datos verificara la información contenida en un archivo.  |
| De personas extranjeras, documentos legales.             | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Declaración de integridad.                               | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Escrito de personas con 5% de planta                     | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |

## CAPÍTULO 4

|   |   |
|---|---|
| laboral del IMSS. (No necesario).             |   |
| Copia de registro de contratistas.            | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| Proyectos arquitectónicos y de ingeniería.    | Se contara con lector de planos CAD para leer, imprimir.  |
| Normas de calidad.                            | La referencia de todas las normas detalladamente descritas en procedimiento de aplicación.  |
| Especificaciones.                             | La referencia de todas las especificaciones y conforme se inicien las actividades detalladamente descritas en procedimiento con ilustraciones necesarias.   |
| Catálogo de conceptos                         | Se dispondrá de una página con la liga necesaria con referencia a todas las actividades mencionadas, para agilizar los procesos.  |
| <b>Propuesta técnica</b>                      |   |
| Manifestación de conocer el sitio de la obra. | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Descripción de planeación integral.           | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| Currículo técnico.                            | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| Documentos que acrediten experiencia.         | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| Escrito con la partes que subcontrata.        | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Documento de capacidad financiera.            | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |

|   |   |
|---|---|
| Documentos relacionados con la maquinaria y equipo. | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| Manifestación de precios consignados.               | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.   |
| <b>En Caso de ser precios unitarios:</b>            |   |
| Análisis de precios y estructura.                   | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| Listado de insumos.                                 | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Análisis de factor de salario.                      | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Análisis de costos horarios.                        | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Análisis de costos indirectos.                      | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Análisis financiero.                                | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Utilidad  | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |

## CAPÍTULO 4

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Análisis de Básicos.                 | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Catalogo con importes.               | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| Programa de ejecución.               | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| Programa de erogaciones.             | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| <b>En caso de ser precio alzado.</b> |   |
| Listado de insumos.                  | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.  |
| Normas de calidad.                   | La referencia de todas las normas detalladamente descritas en procedimiento de aplicación.  |
| Especificaciones.                    | La referencia de todas las especificaciones y conforme se inicien las actividades detalladamente descritas en procedimiento con ilustraciones necesarias.   |
| Red de actividades.                  | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |
| Programa de ejecución.               | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo. |

|   |  |
|---|--|
| Programa de erogaciones.                              | A partir de las actividades se realizará una liga a especificaciones, procedimientos constructivos, normas de calidad, proyectos, estimaciones, avance financiero, procura de personal, procura de materiales, procura de equipo.                              |
| <b>En la Propuesta económica.</b>                     |  |
| Acta de presentación y apertura de propuestas.        | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.   |
| Dictamen de fallo.                                    | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.   |
| En su caso fundamentación de ser desechada o anulada. | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.   |
| Garantías y/o fianzas.                                | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. Actualmente se cuenta con la fianza electrónica y la firma electrónica. |
| Copias de pagos.                                      | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.   |
| Estimaciones.   | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos.   |
| Convenios.  | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Mínutas.  | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |

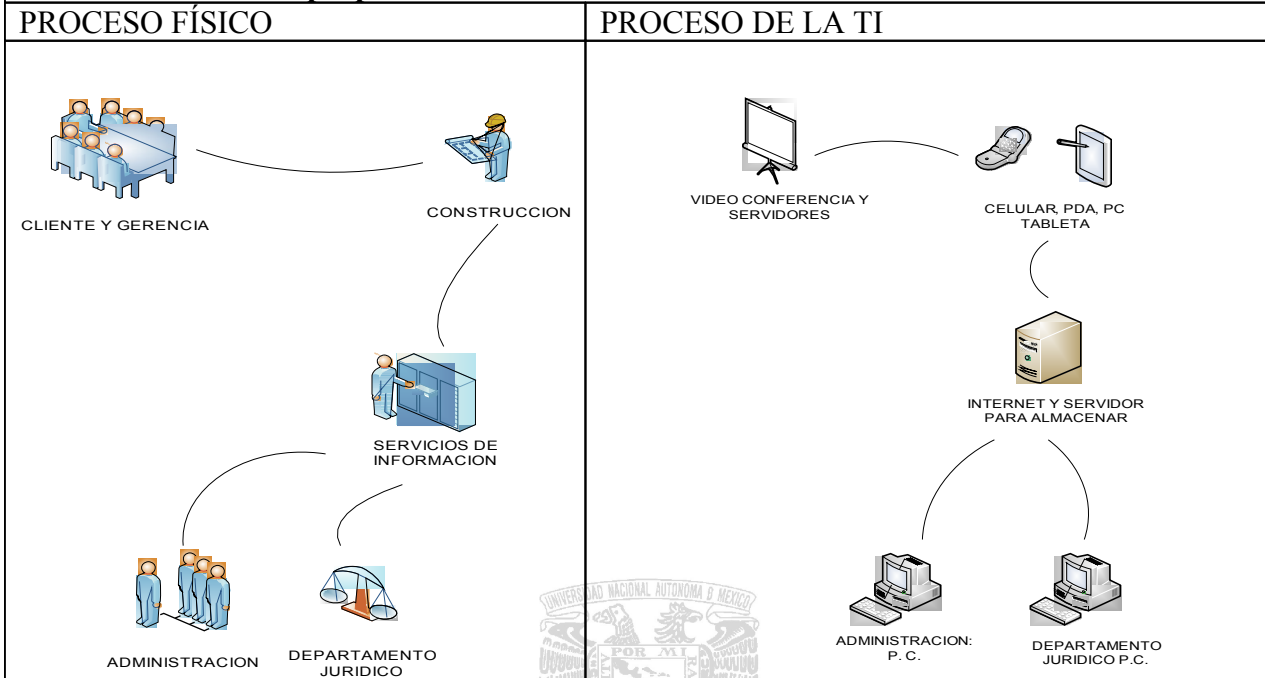
## CAPÍTULO 4

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Actas circunstanciadas.             | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Bitácora.                           | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| Licencias, permisos autorizaciones. | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Reportes de laboratorio.            | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Manuales.                           | La referencia y conforme se inicien las actividades detalladamente descritas en procedimiento con ilustraciones necesarias.  |
| Croquis.                            | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Números generadores.                | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| Actas de recepción                  | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |
| Constancia de inscripción al IMSS.  | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Pagos al IMSS                       | Se escaneará y se dispondrá en un archivo digital fotográfico. Que podrá ser consultado y bajado a larga distancia.  |
| Contrato.                           | Será un macro que contendrá información básica de generar el escrito y se almacena en una base de datos. La impresión se escaneará. Con eso se asegura la simplificación de los datos. |



**Ilustración 2. Aplicación de las TI a la documentación Técnica y administrativa inicial.**

**Fuente: Elaboración propia.**



La documentación generalmente se presenta impresa, la tecnología de digitalización serviría para poner a disposición de cada elemento de diferentes niveles para que tomen la decisión y se comunique a las bases. En el proceso de TI los departamentos jurídicos y administrativos ingresarán vía formatos electrónicos, la generación de información, la cual estará automáticamente auditada para evitar incongruencias, las cuales estarán disponibles en cualquier fase de toma de decisiones durante la construcción. Este trabajo es 100% de captura y retroalimentación entre departamentos. Ver ilustración 2

Ejemplo de una macro en la elaboración de una carta de presentación:

En la primera parte se captura los datos de la empresa o compañía a la que va dirigida, posteriormente si no esta dada de alta se ingresara manualmente. Ver Ilustración 3

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "COMPAÑIA". Inside the dialog, there is a section titled "COMPAÑIA A LA QUE VA DIRIGIDA" containing three radio button options: "OTRA PERSONA", "SCPM", and "SP". Below this section is a text input field containing the text "UNAM". At the bottom center of the dialog is a button labeled "ACEPTAR".

**Ilustración 3 Macro de Carta de Presupuesto. Ventana compañía. Fuente: Elaboración propia.**

Posteriormente los datos particulares de la empresa. Ver ilustración 4.

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "DATOS GENERALES". The dialog contains several text input fields arranged in a grid-like fashion. The fields are labeled: "NOMBRE DE LA COMPAÑIA" (containing "UNAM"), "CALLE", "COLONIA", "C.P.", "DELEGACION O MUNICIPIO", "ESTADO", "PUESTO", and "CARGO". At the bottom of the dialog are two buttons: "REGRESAR" on the left and "ACEPTAR" on the right.

**Ilustración 4 Macro de Carta de Presupuesto. Ventana Datos Generales. Fuente: Elaboración propia.**

Posteriormente los datos particulares del presupuesto. Ver ilustración 5.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO NUMERO  
REF. PCMI- 12345

FECHA  
6 DE ENERO DE 1975

DURACION  
8 SEMANAS

ANTICIPO  
30 %

A SER LIQUIDADAS  
15 DIAS

POR MEDIO DE LA PRESENTE,... PARA LOS TRABAJOS DE  
PONER CONCEPTO GENERAL

EL IMPORTE DE NUESTRO PRESUPUESTO ES DE

EN NUMERO: \$123456.00

EN LETRA: (CIENTO VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N.)

INICIAR ACEPTAR

**Ilustración 5 Macro de Carta de Presupuesto. Ventana Datos Generales. Fuente: Elaboración propia.**

Finalmente sale una carta con la particularidad de poderse reproducir con los datos en una base de datos. Ver ilustración 6.

## **SU EMPRESA**

LUGAR, FECHA.

**At'n:** -----

**INGENIERO**

Ref. PCMI-12345

**Muy Señores Nuestros:**

Por medio de la presente nos permitimos presentar a su consideración nuestro presupuesto para los trabajos de (PONER CONCEPTO GENERAL) en su planta CIUDAD UNIVERSITARIA



### **Condiciones Generales**

- ✓ Nuestro presupuesto esta en base a los salarios y precios de insumo vigentes , por lo que en caso de modificación de los mismos, nos veremos en la necesidad de repercutir a UNAM dichas modificaciones en la parte proporcional de la obra pendiente de ejecutar
- ✓ Los trabajos se realizaran en horario diurno y días hábiles
- ✓ El tiempo estimado para la ejecución de los trabajos es de 8 SEMANAS
- ✓ Las condiciones de pago propuesta es de 30 % de anticipo y estimaciones semanales a ser liquidadas a 15 DIAS naturales a partir de la presentación de la factura debidamente aprobada por SU EMPRESA
- ✓ En nuestra cotización hemos considerado que SU EMPRESA nos proporcionara sin cargo a Construcciones S.A., agua, energía eléctrica en cantidad y calidad suficiente para el buen desarrollo de la obra, así como un área de bodega de almacenamiento de equipo y materiales.

Sin mas por el momento y agradeciendo, la atención a la presente, nos reiteramos sus atentos y seguros servidores

Atentamente

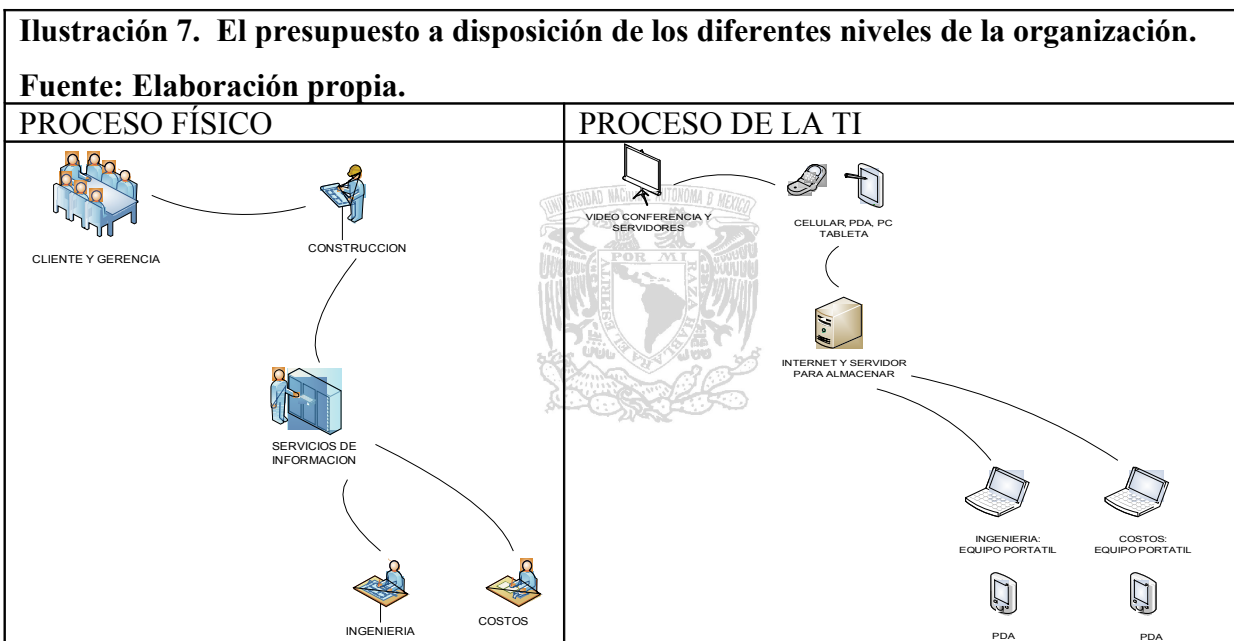
CONSTRUCCIONES S.A.

**Ilustración 6 Macro de Carta de Presupuesto. Salida de la caja negra. Fuente: Elaboración propia.**

## 4.2. El presupuesto a disposición de los diferentes niveles de la organización con las TI.

Hoy en día el presupuesto se elabora con un programa de cómputo para cargarse en el Internet y puede ser consultado por los diversos actuantes de la construcción, esta es la información clave en el desarrollo de la construcción. Ver ilustración 7.

Seguidamente de un presupuesto basados en la propuesta de entrevistas, y con el resultado de la planeación como muestra. Ver cuadro 14.



**Cuadro 14. El Presupuesto. Fuente: Muestra del resultado de entrevistas. Elaboración propia.**

**“La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI).”**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
 Dependencia  
 :



**Concurso** 01 **Fecha:** 2007/05/21  
**No. Obra:** Cuarto sencillo para estudio de las clínicas rurales.  
**Lugar:** DIRECCIÓN **Inicio Obra:** 21-May-2007  
**Ciudad:** CIUDAD, ESTADO  
**PRESUPUESTO DE OBRA**


| Código     | Concepto  | Unidad | Cantidad | P. Unitario | Importe    | %      |
|------------|---|--------|----------|-------------|------------|--------|
| <b>A</b>   | <b>EDIFICIO "A"</b>   |        |          |             |            |        |
| <b>A01</b> | <b>CUARTO SENCILLO</b>  |        |          |             |            |        |
| MBC12      | Muro de 12 cm. de block de concreto de 12x20x40 cm. asentado con mezcla cemento arena 1:5, acabado común, con refuerzos horizontales a base de escalerilla a cada 2 hiladas, incluye: materiales, acarreos, mano de obra, Equipo y herramienta. | M2     | 33.52    | \$173.02    | \$5,799.63 | 10.65% |
| CIMEL      | Cimbra acabado común en losas, a base de madera de pino de 3a., incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, habilitado, cimbrado, descimbra, mano de obra, equipo y Herramienta.   | M2     | 25.00    | \$164.81    | \$4,120.25 | 7.57%  |
| ACERE3V    | Acero de refuerzo en estructura del No. 3, de $F_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> , para cantidades mayores, incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta.                            | TON    | 0.04     | \$14,510.78 | \$544.15   | 1.00%  |
| CEH200     | Concreto en estructura, hecho en obra de $F'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> , incluye: acarreos, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta.   | M3     | 2.50     | \$1,553.69  | \$3,884.23 | 7.14%  |
| ECM02IIC   | Excavación de cepa, por medios manuales de 0 a -2.00 m, en material tipo II, zona C, incluye: mano de obra, equipo y herramienta  | M3     | 5.76     | \$309.52    | \$1,782.84 | 3.28%  |
| PLANH5     | Plantilla de 5 cm. de espesor de concreto hecho en obra de $F'c= 100$   | M2     | 9.60     | \$82.04     | \$787.58   | 1.45%  |

## CAPÍTULO 4

|           |   |     |       |            |            |        |
|-----------|---|-----|-------|------------|------------|--------|
| CP663     | kg/cm2.<br>Cimiento de piedra braza de 0.60 m. de altura por 0.60 m. de base y corona de 0.30 m., asentada con mortero cemento arena 1:4, acabado común, incluye:<br>materiales, acarrees, cortes, desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.  | M   | 16.00 | \$247.37   | \$3,957.92 | 7.27%  |
| CA15154   | Castillo de 15x15 cm. de concreto hecho en obra de F'c=150 kg/cm2., acabado comun, armado con armex 15-15-4., incluye: materiales, acarrees, cortes, desperdicios, traslapes, amrres, cimbrado, colado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta.  | M   | 16.80 | \$128.03   | \$2,150.90 | 3.95%  |
| D152043   | Cadena de 15x20cm de concreto<br><br>en obra de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye:<br>materiales, acarrees, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta. | M   | 32.00 | \$170.03   | \$5,440.96 | 9.99%  |
| APLPM     | Aplanado acabado pulido en muros, con mezcla cemento arena 1:4, incluye:<br>materiales, mano de obra, equipo y herramienta.   | M2  | 67.04 | \$144.06   | \$9,657.78 | 17.74% |
| APLYPFD   | Aplanado de yeso en plafond a doble altura, con yeso-cemento, incluye:<br>materiales, mano de obra, equipo y herramienta.   | M2  | 16.00 | \$166.32   | \$2,661.12 | 4.89%  |
| FCP08     | Firme de 8 cm. de concreto f'c= 150 kg/cm2, acabado pulido, incluye:<br>materiales, mano de obra, equipo y herramienta.   | M2  | 16.00 | \$149.46   | \$2,391.36 | 4.39%  |
| VED1212VF | Ventana de 1.20 x 1.20 m. un fijo y un corredizo a base de perfiles de aluminio   | PZA | 2.00  | \$1,913.55 | \$3,827.10 | 7.03%  |



"La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI)."

|          |   |   |      |            |            |       |
|----------|---|---|------|------------|------------|-------|
|          | <p>durandik linea 2"x1.25" con cristal<br/>                 filtrasol gris de 6 mm, incluye: materiales, cortes, escuadras, carretillas, jaladera, herrajes, fijación, sellado con silicon, mano de obra, equipo y herramienta.</p>   |   |      |            |            |       |
| PMPBN921 | <p>Puerta de 0.9 m. por 2.1 m, entablada con madera de pino de 1a, de 3.8 cms. de espesor, y marco con madera de 2.54 cms. de espesor, para muro de 15 cms. acabado con barniz natural, con cerradura modelo A52PD-TULIP-LBN de la marca Scovill, Incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, armado, chapa de madera en cantos, bisagras, mano de obra, equipo, herramienta y limpieza,</p> | PZA   | 1.00 | \$5,338.55 | \$5,338.55 | 9.81% |
| SALP05   | <p>Salida eléctrica para alumbrado a base de poliducto de 13 mm., con un desarrollo de 5 m, con cable thw cal. 12 línea económica, con una caja cuadrada galvanizada de 13 y una caja chalupa galvanizada, incluye: un codo, soquet de baquelita, apagador y placa</p>  |  <p>SAL</p> | 2.00 | \$350.44   | \$700.88   | 1.29% |
| SALPC09  | <p>Salida eléctrica para contacto a base de poliducto de 13 mm., con un desarrollo de 9 m, con cable thw cal. 12 y 14 desnudo, línea económica, con una caja cuadrada galvanizada de 13 y una caja chalupa galvanizada, incluye: un codo, contacto y placa.</p>   | SAL   | 3.00 | \$464.32   | \$1,392.96 | 2.56% |

**Total: CUARTO SENCILLO** **\$54,438.21**  
**Total: EDIFICIO "A"** **\$54,438.21**  
**Total del Presupuesto con IVA:** **\$62,603.94**  
 (\* SESENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TRES PESOS  
 94/100 M.N. \*)

## CAPÍTULO 4

Del análisis de Pareto y de la muestra se concluye que los conceptos más importantes a vigilar son los aplanados, muros, cadenas, cimbra, cimientos, y concreto de obra. Ver cuadro 15. En las TI se deberá hacer mención o resaltar que estos conceptos tienen relevancia y adicionalmente la TI dará importancia a la procura del material que representa el 51%, y la mano de obra el 46%, será obligación de la gerencia crear la logística necesaria para la realización de los conceptos. Ver cuadro 16.

| Código  | Concepto                               | Unidad | Cantidad | P. Unitario | Importe    | %           |   |
|---------|--|--------|----------|-------------|------------|-------------|---|
| APLPM   | Aplanado acabado pulido en muros, con  | M2     | 67.04    | \$144.06    | \$9,657.78 | 17.74%      | 1 |
| MBC12   | Muro de 12 cm. de block de concreto de | M2     | 33.52    | \$173.02    | \$5,799.63 | 10.65%      | 2 |
| D152043 | Cadena de 15x20cm de concreto          | M      | 32.00    | \$170.03    | \$5,440.96 | 9.99%       | 3 |
| CIMEL   | Cimbra acabado común en losas, a base  | M2     | 25.00    | \$164.81    | \$4,120.25 | 7.57%       | 5 |
| CP663   | Cimiento de piedra braza de 0.60 m. de | M      | 16.00    | \$247.37    | \$3,957.92 | 7.27%       | 6 |
| CEH200  | Concreto en estructura, hecho en obra  | M3     | 2.50     | \$1,553.69  | \$3,884.23 | 7.14%       | 7 |
|         |  |        |          |             |            | \$32,860.77 |   |

**Cuadro 15 Resultado del análisis del pareto. Fuente: Elaboración propia.**

|   |              | MAT.   | M. OBRA | HERR. Y EQUIP |         | MAT.     | M. OBRA     | HERR. Y EQUIP |             |
|---|--------------|--------|---------|---------------|---------|----------|-------------|---------------|-------------|
| 1 | \$9,657.78   | 21.84% | 72.37%  | 5.80%         | 100.00% | 2,109.26 | \$ 6,989.34 | \$ 560.15     |             |
| 2 | \$ 15,457.41 | 56.62% | 40.17%  | 3.22%         | 100.00% | 3,283.75 | \$ 2,329.71 | \$ 186.75     |             |
| 3 | \$ 20,898.37 | 55.81% | 42.92%  | 1.29%         | 100.00% | 3,036.60 | \$ 2,335.26 | \$ 70.19      |             |
| 5 | \$ 25,018.62 | 52.79% | 45.83%  | 1.38%         | 100.00% | 2,175.08 | \$ 1,888.31 | \$ 56.86      |             |
| 6 | \$ 28,976.54 | 49.36% | 49.17%  | 1.48%         | 100.00% | 1,953.63 | \$ 1,946.11 | \$ 58.58      |             |
| 7 | \$ 32,860.77 | 67.55% | 29.52%  | 2.94%         | 100.00% | 2,623.80 | \$ 1,146.62 | \$ 114.20     |             |
|   |              |        |         |               |         | \$       | 15,182.12   | \$ 16,635.35  | \$ 1,046.72 |
|   |              |        |         |               |         |          | 46%         | 51%           | 3%          |

**Cuadro 16 Interpretación del análisis del pareto. Fuente Elaboración propia.**

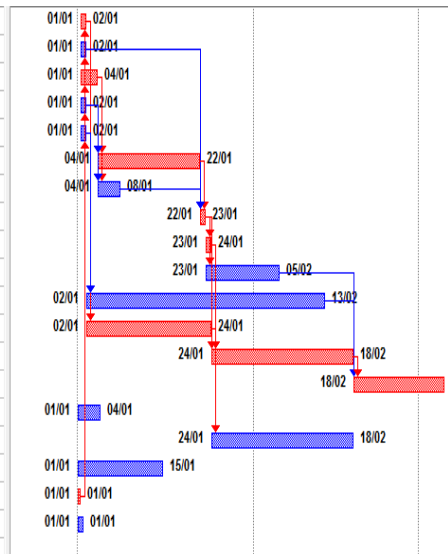
### 4.3. El seguimiento del Programa de obra por medio de la supervisión a distancia usando las TI.

El programa es el resultado de diversos análisis, de rendimiento como parte analítica que viene del presupuesto, sin embargo, el programa de obra es afectado por diversos factores internos tales como actividades que no están en el presupuesto, actividades administrativas como la cobranza, actividades financieras. Ver ilustración 8. Las TI deben servir de punto de apoyo para realizar la conexión en dos frentes de enfoque diferentes.



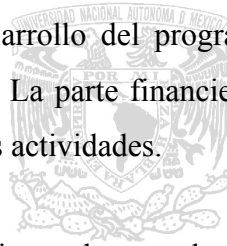
**“La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI).”**

|    |   |          |              |              |                |
|----|---|----------|--------------|--------------|----------------|
| 1  | compra de acero                                   | 1 día    | mar 01/01/08 | mié 02/01/08 | 12, 18         |
| 2  | compra de block                                   | 1 día    | mar 01/01/08 | mié 02/01/08 | 8, 18          |
| 3  | bodega y oficinas                                 | 3 días   | mar 01/01/08 | vie 04/01/08 | 7,6, 18        |
| 4  | trazo   | 1 día    | mar 01/01/08 | mié 02/01/08 | 7,6, 18        |
| 5  | compra de madera para dalas y castillos           | 1 día    | mar 01/01/08 | mié 02/01/08 | 11, 18         |
| 6  | acarreo camion                                    | 12 días  | vie 04/01/08 | mar 22/01/08 | 8, 3,4         |
| 7  | excavacion a mano                                 | 2 días   | vie 04/01/08 | mar 08/01/08 | 8, 3,4         |
| 8  | afine y acarreo                                   | 1 día    | mar 22/01/08 | mié 23/01/08 | 9,13,10, 2,6,7 |
| 9  | cimbra perdida                                    | 1 día    | mié 23/01/08 | jue 24/01/08 | 13, 8          |
| 10 | plantilla   | 9 días   | mié 23/01/08 | mar 05/02/08 | 14, 8          |
| 11 | habilitado de cimbra en muros y dalas y castillos | 30 días  | mié 02/01/08 | mié 13/02/08 | 14, 5          |
| 12 | habilitado de acero                               | 16 días  | mié 02/01/08 | jue 24/01/08 | 17,13, 1       |
| 13 | habilitado de acero en dalas y castillos          | 17 días  | jue 24/01/08 | lun 18/02/08 | 14, 12,8,9     |
| 14 | cimbra y concreto trabes dalas y castillos con de | 12 días  | lun 18/02/08 | mié 05/03/08 | 10,13,11       |
| 15 | habilitado de cimbra losa                         | 4 días   | mar 01/01/08 | vie 04/01/08 |                |
| 16 | habilitado de acero losa tapa                     | 17 días  | jue 24/01/08 | lun 18/02/08 | 12             |
| 17 | acero y concreto losatapa                         | 11 días  | mar 01/01/08 | mar 15/01/08 |                |
| 18 | inicio  | 0.5 días | mar 01/01/08 | mar 01/01/08 | 1,2,3,4,5      |
| 19 | cierre  | 1 día    | mar 01/01/08 | mar 01/01/08 |                |



**Ilustración. 8 Programa de Obra con Project Fuente: Elaboración propia.**

Se debe involucrar la procura de material, de equipo y de personal, el cual afecta indudablemente la realización de las actividades aun antes de que estas empiecen. Adicionalmente la parte administrativa pesa en el desarrollo del programa, la cobranza frenará la procura de material, la mano de obra y el equipo. La parte financiera, es un programa de pagos, anticipos, cobros, que van muy vinculados con las actividades.

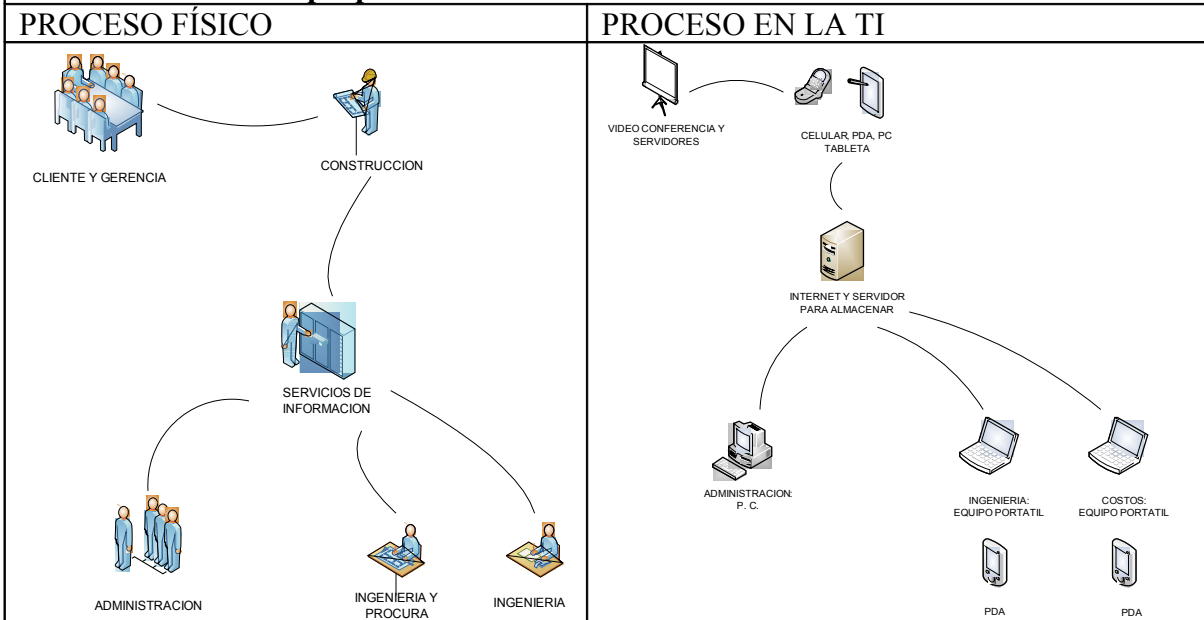


La interpretación del avance físico se hace en base a criterios de porcentaje. Es necesario que se actualice al integrar toda la información para basar y sustentar el programa de obra.

La tecnología que debe ayudar a la integración del programa Project o similar, son los teléfonos celulares y la ayuda de una PC tableta, con el avance diario y enviado a la central que procesara la información para su estudio enviándola a video conferencia. Ver ilustración 9.

**Ilustración 9 Programa de obra por medio de la supervisión a distancia usando las TI.**

**Fuente: Elaboración propia.**



**4.4. Implementación de inicio de obra con las TI en reportes fotográficos.**

Las tecnologías de la información generan control, dan una radiografía del momento actual de una situación, sin embargo tres premisas básicas son necesarias para el buen manejo del sistema, la verdad, la realidad y evitar la subjetividad.

La realidad es la interpretación personal de como vemos las cosas, según nuestro criterio.

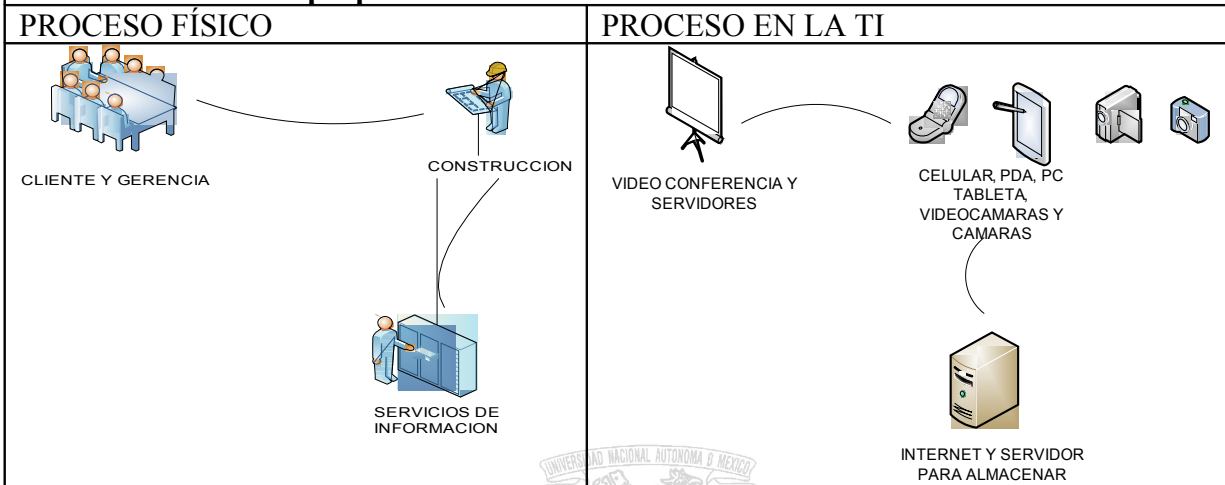
La verdad. Es la suma de todas las realidades, es aquello que está por encima de nuestro prejuicio.

La subjetividad. Es el caso de contrario de la verdad, es un prejuicio insano, que lleva los extremos nuestro buen juicio, que hace de la verdad una mentira.

El proceso se llevará a cabo con el apoyo de la supervisión quien será la auditora de su trabajo, las cámaras, teléfonos celulares, tabletas PC, videocámaras o cualquier medio digital puede usarse para subir la información y ser procesada. Ver ilustración 10.

**Ilustración 10. Implementación de inicio de obra con las TI en reportes fotográficos.**

**Fuente: Elaboración propia.**



**Fotografía 1. Construcción de muros de block. Fuente: Elaboración propia.**

## CAPÍTULO 4

---

En la fotografía 1 observamos, el trabajo de los albañiles en la construcción de muros de block de concreto, junto con andamiaje provisional, el procedimiento se elabora de una manera adecuada, el avance en los trabajos es del 40 % quedando detalles como enrasado y limpiezas.

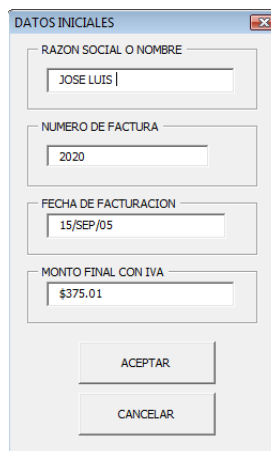
Con este comentario en la red de Internet la residencia, en tiempo real, podrá integrar, interpretar la información y comparar con el programa de obra.

### **4.5. Proceso constructivo integrado en el sistema de la TI con antecedentes o experiencias.**

Esta parte deberá contener información básica de los procesos de construcción que se deben de seguir por ejemplo, el colado de losas requiere como parte primera la elaboración de la cimbra, apuntalada y diseñada, siguiendo el habilitado y armado del acero o, colocación de ducterías, instalaciones, verificación de la cimbra, previo al colado la verificación de la existencia de materiales, agua y equipo.

Con las TI se puede almacenar la información:

Se Captura toda la facturación en una hoja de cálculo con montos, de lo trabajado y durante la ejecución de la obra en tiempo real vía Internet. Ver ilustración 11.



The image shows a screenshot of a software window titled "DATOS INICIALES". It contains four input fields with the following data: "RAZON SOCIAL O NOMBRE" with "JOSE LUIS", "NUMERO DE FACTURA" with "2020", "FECHA DE FACTURACION" with "15/SEP/05", and "MONTO FINAL CON IVA" with "\$375.01". At the bottom of the window are two buttons labeled "ACEPTAR" and "CANCELAR".

**Ilustración 11. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana datos iniciales. Fuente: Elaboración propia.**

Se sigue con la captura de cada uno de los insumos (ver ilustración 12) y se da de alta en la base de datos. Ver ilustración 13.

**Ilustración 12. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana captura de precios.**  
Fuente: Elaboración propia.

|    | A | B | C | D                   | E                             | F | G | H | I |  |
|----|---|---|---|---------------------|-------------------------------|---|---|---|---|--|
| 1  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 2  |   |   |   | OBRA:               | CONSTRUCCION DE CLINICA RURAL |   |   |   |   |  |
| 3  |   |   |   | LOCALIDAD:          | CERRO DEL AGUA                |   |   |   |   |  |
| 4  |   |   |   | FONDO DE INVERSION: | TIEN LAS CLINICAS             |   |   |   |   |  |
| 5  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 6  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 7  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 8  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 9  |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 10 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 11 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 12 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 13 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 14 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 15 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 16 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 17 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 18 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 19 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 20 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 21 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 22 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 23 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 24 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 25 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |
| 26 |   |   |   |                     |                               |   |   |   |   |  |

| CLAVE(MAT/MO) | INSUMOS           | UNIDAD    | JOSE LUIS |                 |          |
|---------------|-------------------|-----------|-----------|-----------------|----------|
|               |                   |           | FACTURA:  | 2020            | FACTURA: |
|               |                   |           | FECHA:    | 15-sep-05       | FECHA:   |
|               |                   |           | MONTO:    | \$375.01        | MONTO:   |
|               |                   |           | CANTIDAD  | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD |
|               | <b>MATERIALES</b> |           |           |                 |          |
|               | 1                 | acero 3/8 | ton       | 1.000           |          |
|               | 2                 |           | SN        |                 |          |
|               | 3                 |           | SN        |                 |          |
|               | 4                 |           | SN        |                 |          |
|               | 5                 |           | SN        |                 |          |
|               | 6                 |           | SN        |                 |          |
|               | 7                 |           | SN        |                 |          |

**Ilustración 13. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana base de datos.** Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente de capturados los materiales se procede a la captura de la mano de obra. Ilustración 14.

## CAPÍTULO 4

|     |    |                        |         |    |       |
|-----|----|------------------------|---------|----|-------|
| 118 | 31 | MAESTRO DE OBRA        | JORNADA |    |       |
| 119 | 32 | OFICIAL ALBAÑIL TIPO A | JORNADA |    |       |
| 120 | 33 | OFICIAL ALBAÑIL TIPO B | JORNADA |    |       |
| 121 | 34 | PEON                   | JORNADA |    |       |
| 122 |    |                        |         |    |       |
| 123 |    | NOMINA                 | DEL     | AL | MONTO |
| 124 | 1  | SEMANAL                |         |    |       |
| 125 | 2  | SEMANAL                |         |    |       |
| 126 | 3  | SEMANAL                |         |    |       |
| 127 | 4  | SEMANAL                |         |    |       |
| 128 | 5  | SEMANAL                |         |    |       |
| 129 | 6  | SEMANAL                |         |    |       |
| 130 | 7  | SEMANAL                |         |    |       |
| 131 | 8  | SEMANAL                |         |    |       |
| 132 | 9  | SEMANAL                |         |    |       |
| 133 | 10 | SEMANAL                |         |    |       |
| 134 | 11 | SEMANAL                |         |    |       |
| 135 | 12 | SEMANAL                |         |    |       |
| 136 | 13 | SEMANAL                |         |    |       |

**CAPTURA DE MONTOS JORNALES**

DEL: 20-MAR-06

AL: 27-MAR-06

MONTO: 2000

OTRO    ACEPTAR

**Ilustración 14. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana captura de montos jornales. Fuente: Elaboración propia.**

y la especificación de cuanta mano de obra según su grado fue utilizada. Ver ilustración 15.

|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 112 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 113 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 114 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 115 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 116 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 117 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 118 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 119 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 121 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 122 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 123 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 124 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 125 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 126 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 127 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 128 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 129 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 130 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 131 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 132 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 133 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 134 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 135 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**CAPTURA DE JORNALES POR SEMANA**

MAESTRO DE OBRA

JORNADAS: 7

SALARIO DIARIO: 283.27

RETENCION IMPUESTO ISR: -182.89

SIGUIENTE    CANCELAR

**Ilustración 15. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana Jornales por semana. Fuente: Elaboración propia.**

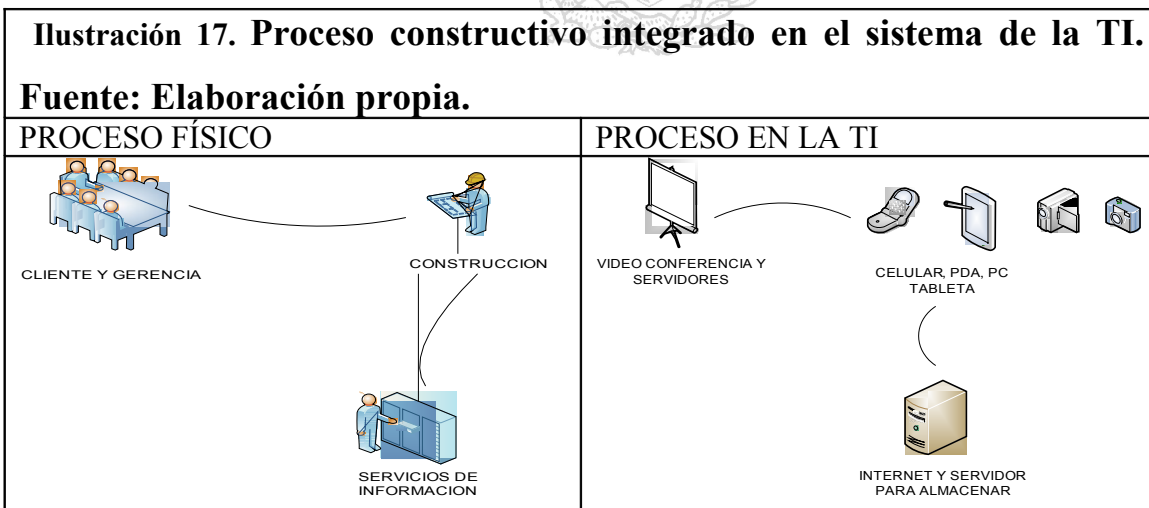
Finalmente como parte del proceso todos los insumos se colocan en una tabla resumen. Ver ilustración 16.

| CLAVE | INSUMOS   |        |              | CANTIDADES |                         |            |
|-------|-----------|--------|--------------|------------|-------------------------|------------|
|       | NOMBRE    | UNIDAD | PRECIO UNIT. | FACTURADA  | GENERADA                | DIFERENCIA |
| 1     | acero 3/8 | ton    | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 2     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 3     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 4     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 5     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 6     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 7     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 8     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00 </td <td>0.00</td> | 0.00       |
| 9     | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 10    | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |
| 11    | 0         | SN     | \$ -         | 0.00       | 0.00                    | 0.00       |

**Ilustración 16. Macro de captura de información de una obra en ejecución. Ventana resumen. Fuente: Elaboración propia.**

Más adelante con el seguimiento de este macro se continuara con el funcionamiento del control de obra.

Se pueden emplear páginas en la Internet para obtener información básica de los solicitantes. A continuación se muestra un estudio realizado en la generación de información de un expediente de obra, el objetivo es mostrar una técnica para verificar que todos los sucesos en el transcurso de la obra se almacenen como antecedentes del proceso constructivo. Ver ilustración 17.



#### 4.6. Los Controles de cantidades por medio de TI.

Problemas difíciles de controlar en la obra son: la dosificación de materiales, la asignación de mano de obra, como elaborar un reporte de la dosificación, de mortero, o de una mezcla en obra, y cuanta mano de obra se utilizó. Existen varias alternativas, la lectura en sitio y el cuidado correcto de la ejecución, algo sumamente costoso que requeriría un supervisor cuidando el proporcionamiento además existiría la posibilidad de descuido. Existen métodos indirectos como son las pruebas de calidad, en la cual dependiendo del resultado de la misma, se podrá saber si realmente el proporcionamiento fue adecuado y el material aplicado fue el óptimo, otro método indirecto es con las TI se realizaría un formulario se escogería al azar un muestreo, con métodos estadísticos. Ver ilustración 18.

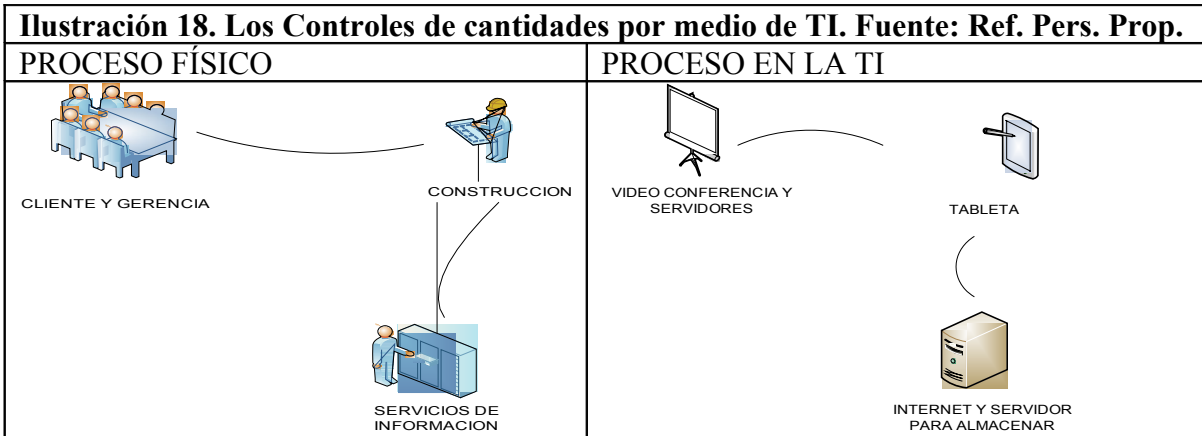
Otro método indirecto son las cantidades provenientes de facturas y los estimados en la explosión de insumos. Sin embargo como proceso de retroalimentación se dificulta la captura de esta información, es donde entran las TI con el uso del equipo adecuado el residente elaborara un formato previo salida de materiales de bodega con la aplicación de los métodos anteriores. De nuestro ejemplo podemos ver cuadro 16.

|   |              | MAT.   | M. OBRA | HERR. Y EQUIP |         | MAT.         | M. OBRA      | HERR. Y EQUIP |
|---|--------------|--------|---------|---------------|---------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | \$9,657.78   | 21.84% | 72.37%  | 5.80%         | 100.01% | \$ 2,109.26  | \$ 6,989.34  | \$ 560.15     |
| 2 | \$ 15,457.41 | 56.62% | 40.17%  | 3.22%         | 100.01% | \$ 3,283.75  | \$ 2,329.71  | \$ 186.75     |
| 3 | \$ 20,898.37 | 55.81% | 42.92%  | 1.29%         | 100.02% | \$ 3,036.60  | \$ 2,335.26  | \$ 70.19      |
| 5 | \$ 25,018.62 | 52.79% | 45.83%  | 1.38%         | 100.00% | \$ 2,175.08  | \$ 1,888.31  | \$ 56.86      |
| 6 | \$ 28,976.54 | 49.36% | 49.17%  | 1.48%         | 100.01% | \$ 1,953.63  | \$ 1,946.11  | \$ 58.58      |
| 7 | \$ 32,860.77 | 67.55% | 29.52%  | 2.94%         | 100.01% | \$ 2,623.80  | \$ 1,146.62  | \$ 114.20     |
|   |              |        |         |               |         | \$ 15,182.12 | \$ 16,635.35 | \$ 1,046.72   |
|   |              |        |         |               |         | 46%          | 51%          | 3%            |

**Cuadro 16 Interpretación del control de materiales y que conceptos controlar. Fuente: Ref. Pers. Prop.**

El concepto marcado como 7 representa 67% de su costo en materiales, la TI deberá mostrar que este concepto es de prioridad cuidar el material así como acciones proveniente del proceso constructivo a ejecutar.





#### 4.7. La generación y seguimiento en la Calidad de la obra con las TI.

La calidad se ha vuelto un certificado de seguridad para los actuantes de la industria, el control de la calidad se ha vuelto monótona y automática, tal es el ejemplo de las pruebas de resistencia en el concreto, se elabora concreto hecho en obra con revolvedora, se toma la muestra y puede constatarse que la resistencia queda muy por debajo de la esperada, pueden ocurrir fenómenos particulares en este caso, la prueba se expuso al sol, no se colocó en un ambiente húmedo, su manejo fue inadecuado, sin embargo estas no son causantes de una baja extrema en la resistencia, se puede atribuir al tipo de gravas, arenas o a la cantidad de cemento empleado. Con el mismo enfoque pero con la resistencia elevada, en este caso una alta resistencia denota exceso de cemento en la mezcla. La generación y seguimiento de problemas se debe encausar a una matriz de causa y efecto.

La calidad administrativa puede alcanzarse con las TI. Se muestra un ejemplo de la generación de un expediente de obra.

**GOBIERNO DEL ESTADO DE  
H. AYUNTAMIENTO DE--**

**VALIDACION TÉCNICA DEL EXPEDIENTE**

**FUENTE DE INVERSIÓN** FONDO PARA LA INFRAESTRUCTURA DE CLINICAS RURALES **FECHA:** febrero-06

**NOMBRE DE LA OBRA** CONSTRUCCION DE CLINICA LOCAL **LOCALIDAD** SAN BARTOLO

**CONTENIDO:**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 01- ET ( ) VALIDACIÓN TÉCNICA DEL EXPEDIENTE.  | 06- ET ( ) ACTA DE VALIDACIÓN.      |
| 02- ET ( ) CÉDULA DE INF. BÁSICA DEL PROYECTO. | 07- ET ( ) CROQUIS DE LOCALIZACIÓN. |
| 03- ET ( ) CONDENSADO DE CONCEPTOS DE OBRA.    | 08- ET ( ) CRONOGRAMA DE OBRA.      |
| 04- ET ( ) GENERADORES.                        | 09- ET ( ) PLANOS.                  |
| 05- ET ( ) PRESUPUESTO.                        |                                     |

**OBSERVACIONES:**

Página 1

**DEPENDENCIA EJECUTORA** **DPTO. DE ANÁLISIS TÉCNICO Y DE COSTOS**

\_\_\_\_\_  
HOMBRE Y FIRMA

**FECHA DE ENTREGA:** \_\_\_\_\_  
HOMBRE Y FIRMA

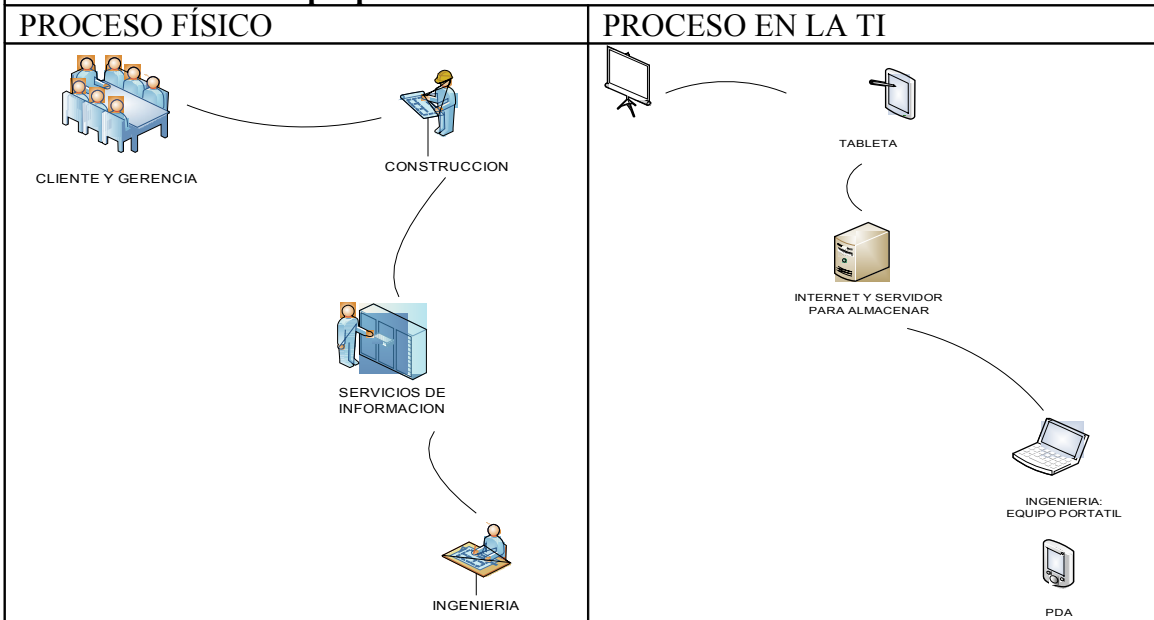
Ilustración 19. Validación técnica del expediente de obra. Formato. Fuente: Elaboración propia.

Con la generación de una macro y una base de datos básica se puede generar la expedición de una serie de documentos explicados en el capítulo III.

Este tipo de pruebas requiere que los involucrados en el manejo de resultados sean pocos. Las TI emitirán los reportes en campo o laboratorio, serán enviados para su interpretación y la gerencia o el cliente interpretarán los reportes. Ver ilustración 20.

**Ilustración 20. La generación y seguimiento en la Calidad de la obra con las TI.**

**Fuente: Elaboración propia.**



#### 4.8. Uso de las TI para la elaboración de estimaciones.

De lo antes mencionado en el programa de obra, la estimación es el documento administrativo por excelencia para el cobro, sin embargo en el esquema actual solamente se ingresan cantidades y se genera el avance, sin embargo la estimación electrónicas (ver ilustración 21) requiere firmas digitales, un formato presente de controles de cantidades anteriores, la ejecutada en esa ocasión, lo restante, lo amortizado, todo lo realizará la TI y finalmente se pondrá a disposición de los actuantes y diversos departamentos. Para sustentar todos los documentos se basara en una estrategia de comparación con los otros aspectos de la TI como reportes fotográficos y planos.

Una macro será la manera más fácil para generar este documento oficial y ser enviado a revisión, aprobación en diferentes, niveles y no necesariamente verificando todo en el sitio sino con ayuda de las TI mostradas en este capítulo.

| GOBIERNO DEL ESTADO DE<br>H. AYUNTAMIENTO DE |   |  |  |  |            |                 |
|--|---|--|--|--|------------|-----------------|
| CONDENSADO DE ESTIMACIONES                   |   |  |  |  |            |                 |
|  |   |  |  |  | Estimaci   |                 |
| <b>NOMBRE DE LA OBRA:</b>                    | CONSTRUCCION DE CLINICA LOCAL             |  |  |  | FECHA:     | Feb-06          |
| <b>PROGRAMA:</b>                             | F FOMENTO A LA PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD |  |  |  | METAS:     | 1 OBRA (CUARTO) |
| <b>BENEFICIARIOS:</b>                        | 2,929.00                                  |  |  |  | INVERSION: | \$47,359.71     |
|  |   |  |  |  | MODALIDAD  | ADMINISTRACION  |

| CONCEPTOS GENERALES  | UNIDAD | CANTIDAD | P. U.     | IMPORTE                 | GENERALIDADES |
|--|--------|----------|-----------|-------------------------|---------------|
| TRAZO Y NIVELACIÓN. INCLUYE: NILO, ESTACADO.   | M2     | 13.51    | \$ 8.84   | \$ 119.42               |               |
| EXCAVACION A CIELO ABIERTO POR MEDIOS MANUALES EN MATERIAL II-D DE 0.30 A 0.35 M., INCLUYE: MANO DE OBRERA EQUIPO Y HERRAMIENTA.   | M3     | 5.12     | \$ 72.55  | \$ 371.48               |               |
| CIMIENTO DE BECHBASE 30CM CORONA 30CM ALTO MAMPONERIA DE PIEDRA DRAZA DE LA REGION, LIMPIA, LABRADA, ASENTADA CON MORTERO CEM-CAL-ARENA 1:2:4.   | M3     | 3.84     | \$ 531.74 | \$ 2,022.27             |               |
| RELLENO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% PRUEBA PROCTOR EN CAPAS DE HASTA 15 CM. DE ESPESOR, EN CAPAS DE CIMENTACIONES. INCLUYE LA CARGA Y EL ACARREO DENTRO DE LA OBRA DEL MATERIAL. MEDIR COMPACTO. | M3     | 1.28     | \$ 45.73  | \$ 58.54                |               |
| CADENA DE DESPLANTE DE 15X20CM CIMBRA DE CONTACTO ACABADO COMUN, CON ARMEX DE 15X20CM, COLADA CON CONCRETO DE 280 KG/CM2.  | ML     | 24.38    | \$ 157.45 | \$ 3,847.38             |               |
| MURO DE TABICON 18-14-28 ACABADO COMUN JUNTADO 1CM CON MORTERO CEM-CAL-ARENA 1:2:4, ARDAMIOS   | M2     | 28.88    | \$ 238.14 | \$ 6,867.51             |               |
| CASTILLO DE 15X20CM CIMBRA DE CONTACTO ACABADO COMUN, CON ARMEX DE 15X20CM, COLADA CON CONCRETO DE 280 KG/CM2.   | ML     | 12.88    | \$ 188.53 | \$ 2,415.85             |               |
| APLANADO 2.5 CM PROMEDIO CON MORTERO CEM-CAL-ARENA 1:1:5 ACABADO PULIDO DE 1 A 2.5M  | M2     | 56.88    | \$ 34.83  | \$ 1,961.48             |               |
| LOSA DE CONCRETO ARMADO CON UN PARRILLA DE VAR. NUM. 3 A CADA 28 EN AMBOS SENTIDOS ESPESOR 8CM ESPESOR FC-280 KG/CM2 CIMBRA APARENTE. EN PLANTA PARA ARMADO Y COLADO   | M2     | 25.88    | \$ 327.48 | \$ 8,473.43             |               |
| PISO CONCRETO SIN ARMADO DE 8CM DE ESPESOR FC-280 KG/CM2   | M2     | 38.88    | \$ 158.37 | \$ 6,153.18             |               |
| PINTURA VINILICA MARCA COMEX EN MUROS INTERIORES, 2 MANOS CON RODILLO.   | M2     | 56.88    | \$ 38.57  | \$ 2,174.12             |               |
| LIMPIEZA GENERAL DE OBRA   | M2     | 13.51    | \$ 8.84   | \$ 119.42               |               |
|  |        |          |           | <b>SUBTOTAL</b>         | 41,482.35     |
|  |        |          |           | <b>IVA</b>              | 5,177.35      |
|  |        |          |           | <b>COSTO DE LA OBRA</b> | 47,359.71     |
|  |        |          |           | <b>C. I.</b>            | \$8.88        |
|  |        |          |           | <b>TOTAL</b>            | 47,359.71     |

Ilustración 21. Estimación electrónica. Formato. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se deberá comparar lo ejecutado con lo realizado en el presupuesto inicial. Mediante el Pareto como herramienta inicial la cual las TI, los estimados deberán ser observados ya que la tecnología carece de conocimientos, habilidades, razonamiento para interpretar los resultados de la evaluación mediante herramientas de TI. Ver cuadro 17.

Cuadro 17 El Pareto. Fuente: Elaboración propia.

| Código  | Concepto                                | Unidad | Cantidad | P. Unitario | Importe    | %      |   |
|---------|---|--------|----------|-------------|------------|--------|---|
| MBC12   | Muro de 12 cm. de block de concreto de  | M2     | 33.52    | \$173.02    | \$5,799.63 | 10.65% | 1 |
| CIMEL   | Cimbra acabado común en losas, a base   | M2     | 25.00    | \$164.81    | \$4,120.25 | 7.57%  | 2 |
| ACERE3V | Acero de refuerzo en estructura del No. | TON    | 0.04     | \$14,510.78 | \$544.15   | 1.00%  | 3 |
| CEH200  | Concreto en estructura, hecho en obra   | M3     | 2.50     | \$1,553.69  | \$3,884.23 | 7.14%  | 4 |

**"La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI)."**

|           |  |     |       |            |            |        |    |
|-----------|--|-----|-------|------------|------------|--------|----|
| ECM02IIC  | Excavación de cepa, por medios           | M3  | 5.76  | \$309.52   | \$1,782.84 | 3.28%  | 5  |
| PLANH5    | Plantilla de 5 cm. de espesor de         | M2  | 9.60  | \$82.04    | \$787.58   | 1.45%  | 6  |
| CP663     | Cimiento de piedra braza de 0.60 m. de   | M   | 16.00 | \$247.37   | \$3,957.92 | 7.27%  | 7  |
| CA15154   | Castillo de 15x15 cm. de concreto hecho  | M   | 16.80 | \$128.03   | \$2,150.90 | 3.95%  | 8  |
| D152043   | Cadena de 15x20cm de concreto            | M   | 32.00 | \$170.03   | \$5,440.96 | 9.99%  | 9  |
| APLPM     | Aplanado acabado pulido en muros, con    | M2  | 67.04 | \$144.06   | \$9,657.78 | 17.74% | 10 |
| APLYPFD   | Aplanado de yeso en plafond a doble      | M2  | 16.00 | \$166.32   | \$2,661.12 | 4.89%  | 11 |
| FCP08     | Firme de 8 cm. de concreto f'c= 150      | M2  | 16.00 | \$149.46   | \$2,391.36 | 4.39%  | 12 |
| VED1212VF | Ventana de 1.20 x 1.20 m. un fijo y un   | PZA | 2.00  | \$1,913.55 | \$3,827.10 | 7.03%  | 13 |
| PMPBN921  | Puerta de 0.9 m. por 2.1 m, entablerada  | PZA | 1.00  | \$5,338.55 | \$5,338.55 | 9.81%  | 14 |
| SALP05    | Salida eléctrica para alumbrado a base   | SAL | 2.00  | \$350.44   | \$700.88   | 1.29%  | 15 |
| SALPC09   | Salida eléctrica para contacto a base de | SAL | 3.00  | \$464.32   | \$1,392.96 | 2.56%  | 16 |

**Se ordenan los conceptos por montos más importantes. Que representan el 82% de la obra.**

| Código    | Concepto  | Unidad | Cantidad | P. Unitario | Importe    | %      |    |              |      |
|-----------|---|--------|----------|-------------|------------|--------|----|--------------|------|
| APLPM     | Aplanado acabado pulido en muros, con               | M2     | 67.04    | \$144.06    | \$9,657.78 | 17.74% | 1  | \$9,657.78   | 18%  |
| MBC12     | Muro de 12 cm. de block de concreto de              | M2     | 33.52    | \$173.02    | \$5,799.63 | 10.65% | 2  | \$ 15,457.41 | 28%  |
| D152043   | Cadena de 15x20cm de concreto                       | M      | 32.00    | \$170.03    | \$5,440.96 | 9.99%  | 3  | \$ 20,898.37 | 38%  |
| PMPBN921  | Puerta de 0.9 m. por 2.1 m, entablerada             | PZA    | 1.00     | \$5,338.55  | \$5,338.55 | 9.81%  | 4  | \$ 26,236.92 | 48%  |
| CIMEL     | Cimbra acabado común en losas, a base               | M2     | 25.00    | \$164.81    | \$4,120.25 | 7.57%  | 5  | \$ 30,357.17 | 56%  |
| CP663     | Cimiento de piedra braza de 0.60 m. de              | M      | 16.00    | \$247.37    | \$3,957.92 | 7.27%  | 6  | \$ 34,315.09 | 63%  |
| CEH200    | Concreto en estructura, hecho en obra               | M3     | 2.50     | \$1,553.69  | \$3,884.23 | 7.14%  | 7  | \$ 38,199.32 | 70%  |
| VED1212VF | Ventana de 1.20 x 1.20 m. un fijo y un              | PZA    | 2.00     | \$1,913.55  | \$3,827.10 | 7.03%  | 8  | \$ 42,026.42 | 77%  |
| APLYPFD   | Aplanado de yeso en plafond a doble                 | M2     | 16.00    | \$166.32    | \$2,661.12 | 4.89%  | 9  | \$ 44,687.54 | 82%  |
| FCP08     | Firme de 8 cm. de concreto f'c= 150                 | M2     | 16.00    | \$149.46    | \$2,391.36 | 4.39%  | 10 | \$ 47,078.90 | 86%  |
| CA15154   | Castillo de 15x15 cm. de concreto hecho             | M      | 16.80    | \$128.03    | \$2,150.90 | 3.95%  | 11 | \$ 49,229.80 | 90%  |
| ECM02IIC  | Excavación de cepa, por medios                      | M3     | 5.76     | \$309.52    | \$1,782.84 | 3.28%  | 12 | \$ 51,012.64 | 94%  |
| SALPC09   | Salida eléctrica para contacto a base de            | SAL    | 3.00     | \$464.32    | \$1,392.96 | 2.56%  | 13 | \$ 52,405.60 | 96%  |
| PLANH5    | Plantilla de 5 cm. de espesor de                    | M2     | 9.60     | \$82.04     | \$787.58   | 1.45%  | 14 | \$ 53,193.18 | 98%  |
| SALP05    | Salida eléctrica para alumbrado a base              | SAL    | 2.00     | \$350.44    | \$700.88   | 1.29%  | 15 | \$ 53,894.06 | 99%  |
| ACERE3V   | Acero de refuerzo en estructura de diversas medidas | TON    | 0.04     | \$14,510.78 | \$544.15   | 1.00%  | 16 | \$ 54,438.21 | 100% |

Los cuales serán estudiados a detalle.

## CAPÍTULO 4

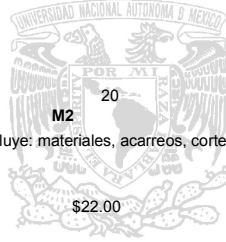
Se estudian los precios más importantes.

|  |                                   |               |            |          |                 |               |
|--|-----------------------------------|---------------|------------|----------|-----------------|---------------|
| Partida:   | A01                               | Análisis No.: | 100        |          |                 |               |
| Análisis:  | APLPM                             |               | M2         |          | 67.04           |               |
| Aplanado acabado pulido en muros, con mezcla cemento arena 1:4, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta. |                                   |               |            |          |                 |               |
| <b>MATERIALES</b>  |                                   |               |            |          |                 |               |
| CEMENTOG   | CEMENTO GRIS                      | TON           | \$1,504.00 | 0.002000 | \$3.01          | 2.51%         |
| <b>SUBTOTAL:</b>   | <b>MATERIALES</b>                 |               |            |          | <b>\$3.01</b>   | <b>2.51%</b>  |
| <b>MANO DE OBRA</b>  |                                   |               |            |          |                 |               |
| 1A1P   | CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON) | JOR           | \$607.87 / | 7.000000 | \$86.84         | 72.37%        |
| <b>SUBTOTAL:</b>   | <b>MANO DE OBRA</b>               |               |            |          | <b>\$86.84</b>  | <b>72.37%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>  |                                   |               |            |          |                 |               |
| %MO1   | HERRAMIENTA MENOR                 | %             | \$86.84    | 0.030000 | \$2.61          | 2.18%         |
| %MO2   | ANDAMIOS                          | %             | \$86.84    | 0.050000 | \$4.34          | 3.62%         |
| <b>SUBTOTAL:</b>   | <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>       |               |            |          | <b>\$6.95</b>   | <b>5.80%</b>  |
| <b>BASICOS</b>   |                                   |               |            |          |                 |               |
| 1:4  | MORTERO CEMENTO ARENA 1:4         | M3            | \$773.23   | 0.030000 | \$23.20         | 19.33%        |
| <b>SUBTOTAL:</b>   | <b>BASICOS</b>                    |               |            |          | <b>\$23.20</b>  | <b>19.33%</b> |
| <b>Costo Directo:</b>  |                                   |               |            |          | <b>\$120.00</b> |               |
| <b>INDIRECTOS + UTILIDAD</b>   |                                   |               |            | 20.05%   | <b>\$24.06</b>  |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>   |                                   |               |            |          | <b>\$144.06</b> |               |

|   |                                      |               |            |           |                 |               |
|---|--------------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------------|---------------|
| Partida:  | A01                                  | Análisis No.: | 10         |           |                 |               |
| Análisis:   | MBC12                                |               | M2         |           | 33.52           |               |
| Muro de 12 cm. de block de concreto de 12x20x40 cm. asentado con mezcla cemento arena 1:5, acabado común, con refuerzos horizontales a base de escalerilla a cada 2 hiladas, incluye: materiales, acarreos, mano de obra, equipo y herramienta. |                                      |               |            |           |                 |               |
| <b>MATERIALES</b>   |                                      |               |            |           |                 |               |
| GA02  | BLOCK DE CONCRETO PESADO DE 12x20x40 | PZA           | \$5.02     | 13.000000 | \$65.26         | 45.28%        |
| GA33  | ESCALERILLA CAL. 12                  | M             | \$2.43     | 2.600000  | \$6.32          | 4.39%         |
| <b>SUBTOTAL:</b>  | <b>MATERIALES</b>                    |               |            |           | <b>\$71.58</b>  | <b>49.67%</b> |
| <b>MANO DE OBRA</b>   |                                      |               |            |           |                 |               |
| 1A1P  | CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)    | JOR           | \$607.87 / | 10.500000 | \$57.89         | 40.17%        |
| <b>SUBTOTAL:</b>  | <b>MANO DE OBRA</b>                  |               |            |           | <b>\$57.89</b>  | <b>40.17%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>   |                                      |               |            |           |                 |               |
| %MO1  | HERRAMIENTA MENOR                    | %             | \$57.89    | 0.030000  | \$1.74          | 1.21%         |
| %MO2  | ANDAMIOS                             | %             | \$57.89    | 0.050000  | \$2.89          | 2.01%         |
| <b>SUBTOTAL:</b>  | <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>          |               |            |           | <b>\$4.63</b>   | <b>3.22%</b>  |
| <b>BASICOS</b>  |                                      |               |            |           |                 |               |
| 1:5   | MORTERO CEMENTO ARENA 1:5            | M3            | \$715.85   | 0.014000  | \$10.02         | 6.95%         |
| <b>SUBTOTAL:</b>  | <b>BASICOS</b>                       |               |            |           | <b>\$10.02</b>  | <b>6.95%</b>  |
| <b>Costo Directo:</b>   |                                      |               |            |           | <b>\$144.12</b> |               |
| <b>INDIRECTOS + UTILIDAD</b>  |                                      |               |            | 20.05%    | <b>\$28.89</b>  |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>  |                                      |               |            |           | <b>\$173.02</b> |               |

**"La construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas utilizando las tecnologías de la información (TI)."**

|   |   |               |            |           |                 |               |
|---|---|---------------|------------|-----------|-----------------|---------------|
| Partida:  | A01   | Análisis No.: | 90         |           |                 |               |
| Análisis:   | D152043   |               | M          | 32        |                 |               |
| Cadena de 15x20 cm. de concreto hecho en obra de F'c=200 kg/cm2, acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 20 cm., incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, traslapes, amarres, cimbrado, coldado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta. |   |               |            |           |                 |               |
| <b>MATERIALES</b>   |   |               |            |           |                 |               |
| DUELA   | DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"  | PZA           | \$22.00    | 0.500000  | \$11.00         | 7.77%         |
| POLIN   | POLIN DE PINO DE 3a DE 3.5"x3."x8.25"   | PZA           | \$47.70    | 0.100000  | \$4.77          | 3.37%         |
| CLAVOS  | CLAVOS DE 2 A 4 "   | KG            | \$19.71    | 0.100000  | \$1.97          | 1.39%         |
|   | 1. ALAMBRE RECOCIDO   | KG            | \$12.15    | 0.200000  | \$2.43          | 1.72%         |
| DIESEL  | DIESEL  | LTO           | \$5.87     | 0.150000  | \$0.88          | 0.62%         |
|   | 3. VARILLA DE 3/8" 9.5 MM   | KG            | \$7.70     | 2.600000  | \$20.02         | 14.14%        |
|   | 2. ALAMBRON   | KG            | \$9.81     | 1.160000  | \$11.38         | 8.04%         |
| <b>SUBTOTAL: MATERIALES</b>   |   |               |            |           | <b>\$52.45</b>  | <b>37.05%</b> |
| <b>MANO DE OBRA</b>   |   |               |            |           |                 |               |
| 1A1P  | CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)   | JOR           | \$607.87 / | 10.000000 | \$60.79         | 42.92%        |
| <b>SUBTOTAL: MANO DE OBRA</b>   |   |               |            |           | <b>\$60.79</b>  | <b>42.92%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>   |   |               |            |           |                 |               |
| %MO1  | HERRAMIENTA MENOR   | %             | \$60.79    | 0.030000  | \$1.82          | 1.29%         |
| <b>SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>   |   |               |            |           | <b>\$1.82</b>   | <b>1.29%</b>  |
| <b>BASICOS</b>  |   |               |            |           |                 |               |
|   | 200. CONCRETO DE F'c=200 KG/CM2, HECHO EN OBRA, T.M.A.= 19 MM, RESISTENCIA NORMAL | M3            | \$857.03   | 0.031000  | \$26.57         | 18.76%        |
| <b>SUBTOTAL: BASICOS</b>  |   |               |            |           | <b>\$26.57</b>  | <b>18.76%</b> |
| <b>Costo Directo:</b>   |   |               |            |           | <b>\$141.63</b> |               |
| <b>UTILIDAD + INDIRECTOS</b>  |   |               |            |           | <b>\$28.40</b>  |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>  |   |               |            |           | <b>\$170.03</b> |               |



|   |  |               |           |           |                 |               |
|---|--|---------------|-----------|-----------|-----------------|---------------|
| Partida:  | A01                                      | Análisis No.: | 20        |           |                 |               |
| Análisis:   | CIMEL                                    |               | M2        | 25        |                 |               |
| Cimbra acabado común en losas, a base de madera de pino de 3a., incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, habilitado, cimbrado, descimbra, mano de obra, equipo y herramienta. |  |               |           |           |                 |               |
| <b>MATERIALES</b>   |  |               |           |           |                 |               |
| DUELA   | DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"   | PZA           | \$22.00   | 1.250000  | \$27.50         | 20.03%        |
| BARROTE   | BARROTE DE PINO DE 3a DE 1.5"x3.5"x8.25" | PZA           | \$34.00   | 0.500000  | \$17.00         | 12.38%        |
| POLIN   | POLIN DE PINO DE 3a DE 3.5"x3."x8.25"    | PZA           | \$47.70   | 0.400000  | \$19.08         | 13.90%        |
|   | 1. ALAMBRE RECOCIDO                      | KG            | \$12.15   | 0.100000  | \$1.22          | 0.89%         |
| DIESEL  | DIESEL                                   | LTO           | \$5.87    | 0.300000  | \$1.76          | 1.28%         |
| CLAVOS  | CLAVOS DE 2 A 4 "                        | KG            | \$19.71   | 0.300000  | \$5.91          | 4.31%         |
| <b>SUBTOTAL: MATERIALES</b>   |  |               |           |           | <b>\$72.47</b>  | <b>52.79%</b> |
| <b>MANO DE OBRA</b>   |  |               |           |           |                 |               |
| 1C1A  | CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE) | JOR           | \$629.18/ | 10.000000 | \$62.92         | 45.83%        |
| <b>SUBTOTAL: MANO DE OBRA</b>   |  |               |           |           | <b>\$62.92</b>  | <b>45.83%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>   |  |               |           |           |                 |               |
| %MO1  | HERRAMIENTA MENOR                        | %             | \$62.92   | 0.030000  | \$1.89          | 1.38%         |
| <b>SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>   |  |               |           |           | <b>\$1.89</b>   | <b>1.38%</b>  |
| <b>Costo Directo:</b>   |  |               |           |           | <b>\$137.28</b> |               |
| <b>INDIRECTOS + UTILIDAD.</b>   |  |               |           |           | <b>\$27.52</b>  |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>  |  |               |           |           | <b>\$164.81</b> |               |

## CAPÍTULO 4

|           |       |               |    |  |    |  |
|-----------|-------|---------------|----|--|----|--|
| Partida:  | A01   | Análisis No.: | 70 |  |    |  |
| Análisis: | CP663 |               | M  |  | 16 |  |

Cimiento de piedra braza de 0.60 m. de altura por 0.60 m. de base y corona de 0.30 m., asentada con mortero cemento arena 1:4, acabado común, incluye: materiales, acarneos, cortes, desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

|                                       |                                   |     |               |          |                 |               |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------|----------|-----------------|---------------|
| <b>MATERIALES</b>                     |                                   |     |               |          |                 |               |
| PIEDRAB                               | PIEDRA BRAZA                      | M3  | \$111.30      | 0.351000 | \$39.07         | 18.96%        |
| <b>SUBTOTAL: MATERIALES</b>           |                                   |     |               |          | <b>\$39.07</b>  | <b>18.96%</b> |
| <b>MANO DE OBRA</b>                   |                                   |     |               |          |                 |               |
| 1A1P                                  | CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON) | JOR | \$607.87 /    | 6.000000 | \$101.31        | 49.17%        |
| <b>SUBTOTAL: MANO DE OBRA</b>         |                                   |     |               |          | <b>\$101.31</b> | <b>49.17%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>           |                                   |     |               |          |                 |               |
| %MO1                                  | HERRAMIENTA MENOR                 | %   | \$101.31      | 0.030000 | \$3.04          | 1.48%         |
| <b>SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA</b> |                                   |     |               |          | <b>\$3.04</b>   | <b>1.48%</b>  |
| <b>BASICOS</b>                        |                                   |     |               |          |                 |               |
| 1:4                                   | MORTERO CEMENTO ARENA 1:4         | M3  | \$773.23      | 0.081000 | \$62.63         | 30.40%        |
| <b>SUBTOTAL: BASICOS</b>              |                                   |     |               |          | <b>\$62.63</b>  | <b>30.40%</b> |
| <b>Costo Directo:</b>                 |                                   |     |               |          | <b>\$206.05</b> |               |
| <b>INDIRECTOS + UTILIDAD</b>          |                                   |     | <b>20.05%</b> |          | <b>\$41.31</b>  |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>                |                                   |     |               |          | <b>\$247.37</b> |               |

|           |        |               |    |  |     |  |
|-----------|--------|---------------|----|--|-----|--|
| Partida:  | A01    | Análisis No.: | 40 |  |     |  |
| Análisis: | CEH200 |               | M3 |  | 2.5 |  |

Concreto en estructura, hecho en obra de F'c=200 kg/cm2, incluye: acarneos, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta.

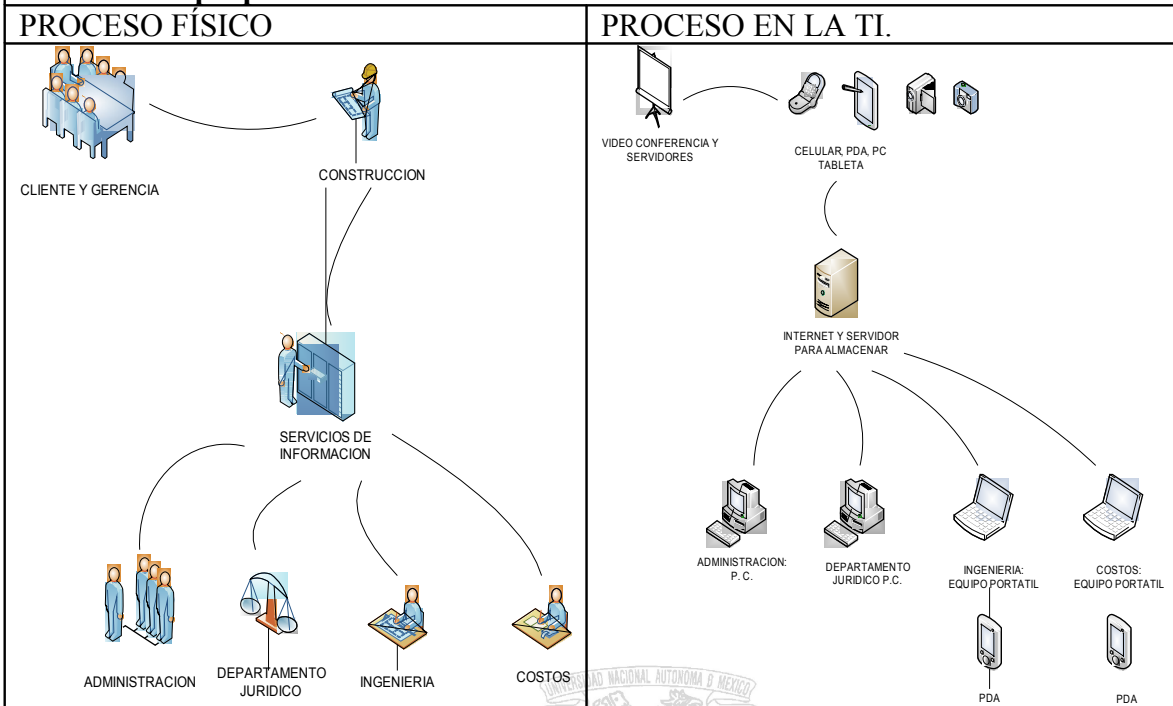
|                                       |   |     |               |          |                   |               |
|---------------------------------------|---|-----|---------------|----------|-------------------|---------------|
| <b>MANO DE OBRA</b>                   |   |     |               |          |                   |               |
| 1A5P                                  | CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)  | JOR | \$1,528.08 /  | 4.000000 | \$382.02          | 29.52%        |
| <b>SUBTOTAL: MANO DE OBRA</b>         |   |     |               |          | <b>\$382.02</b>   | <b>29.52%</b> |
| <b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>           |   |     |               |          |                   |               |
| EQVIB                                 | VIBRADOR PARA CONCRETO  | HOR | \$53.02       | 0.500000 | \$26.51           | 2.05%         |
| %MO1                                  | HERRAMIENTA MENOR   | %   | \$382.02      | 0.030000 | \$11.46           | 0.89%         |
| <b>SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA</b> |   |     |               |          | <b>\$37.97</b>    | <b>2.94%</b>  |
| <b>BASICOS</b>                        |   |     |               |          |                   |               |
|                                       | 200. CONCRETO DE F'c=200 KG/CM2, HECHO EN OBRA, T.M.A.= 19 MM, RESISTENCIA NORMAL | M3  | \$857.03      | 1.020000 | \$874.17          | 67.55%        |
| <b>SUBTOTAL: BASICOS</b>              |   |     |               |          | <b>\$874.17</b>   | <b>67.55%</b> |
| <b>Costo Directo:</b>                 |   |     |               |          | <b>\$1,294.16</b> |               |
| <b>INDIRECTOS + UTILIDAD</b>          |   |     | <b>20.05%</b> |          | <b>\$259.48</b>   |               |
| <b>PRECIO UNITARIO</b>                |   |     |               |          | <b>\$1,553.69</b> |               |



A continuación se realizará una comparativa de las matrices con el control del presupuesto mencionado en el capítulo III.



**Ilustración 22. Uso de las TI para la elaboración de estimaciones. Fuente: Elaboración propia.**

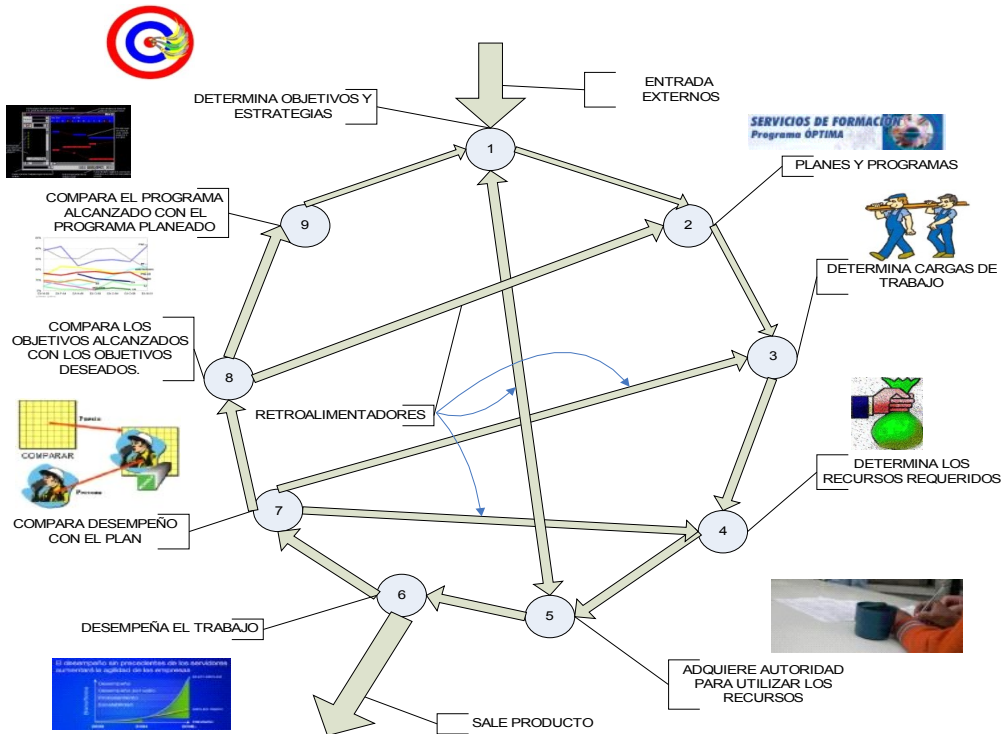


#### 4.9. Con el presupuesto en línea y su control mediante comparación con fotografías.

Se mencionó que el programa es algo más que actividades físicas. Controlar el presupuesto requiere determinar cargas de trabajo a las cuales se deben asignar oportunamente, los recursos requeridos, los cuales deben estar disponibles para poder ejercerlos y que no exista problema en su ejecución. Adicionalmente se requiere su seguimiento para ver. Como se desempeña el trabajo, esto es un sistema dinámico que debe afrontar los cambios de manera inmediata, por medio de la retroalimentación, así el administrador deberá ser coadyuvante de la solución de problemas.

Con las TI todos los miembros de la organización deben estar comunicados e interconectados en tiempo real para alcanzar los objetivos como se muestra en el mapa mental 8.

## CAPÍTULO 4



**Mapa mental 8. Control de obra. Fuente: ADMINISTRACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES FREMONT E. KAST**

Al utilizar Se selecciona el concepto del presupuesto. Ver ilustración 23.

NUMERO DE CONCEPTO

NUMERO DE CONCEPTO DEL PRESUPUESTO

1

ACEPTAR CANCELAR

**Ilustración 23. Macro captura de información de precios reales de obra. Ventana concepto. Fuente: Elaboración propia.**

Teniendo la base de datos, se pueden obtener cuanto se gastó en cada material y la cantidad utilizada para realizar el presupuesto. Ver ilustración 24.

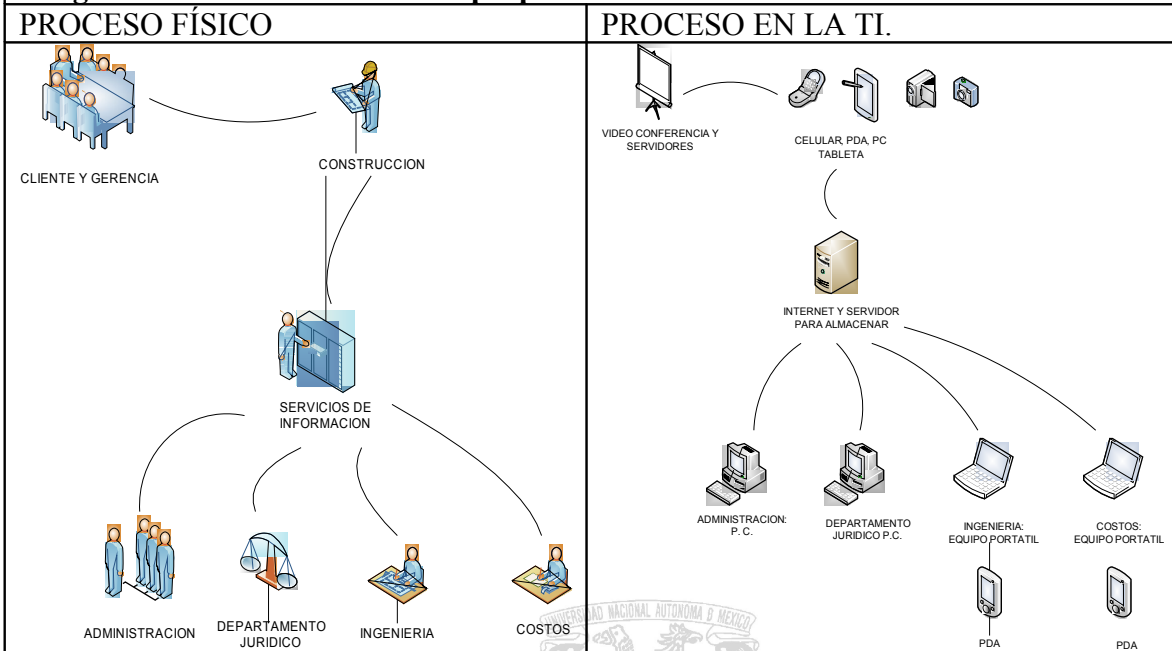
**Ilustración 24. Macro captura de información de precios reales de obra. Ventana código del material. Fuente: Elaboración propia.**

Seguidamente se obtiene una matriz con la elaboración del presupuesto. Y se puede comparar con lo elaborado en el formato anterior y corregir según el avance en donde nos encontremos en el estado de la obra. Ver ilustración 25.

**Ilustración 25. Macro captura de información de precios reales de obra. Ventana base de datos. Fuente: Elaboración propia.**

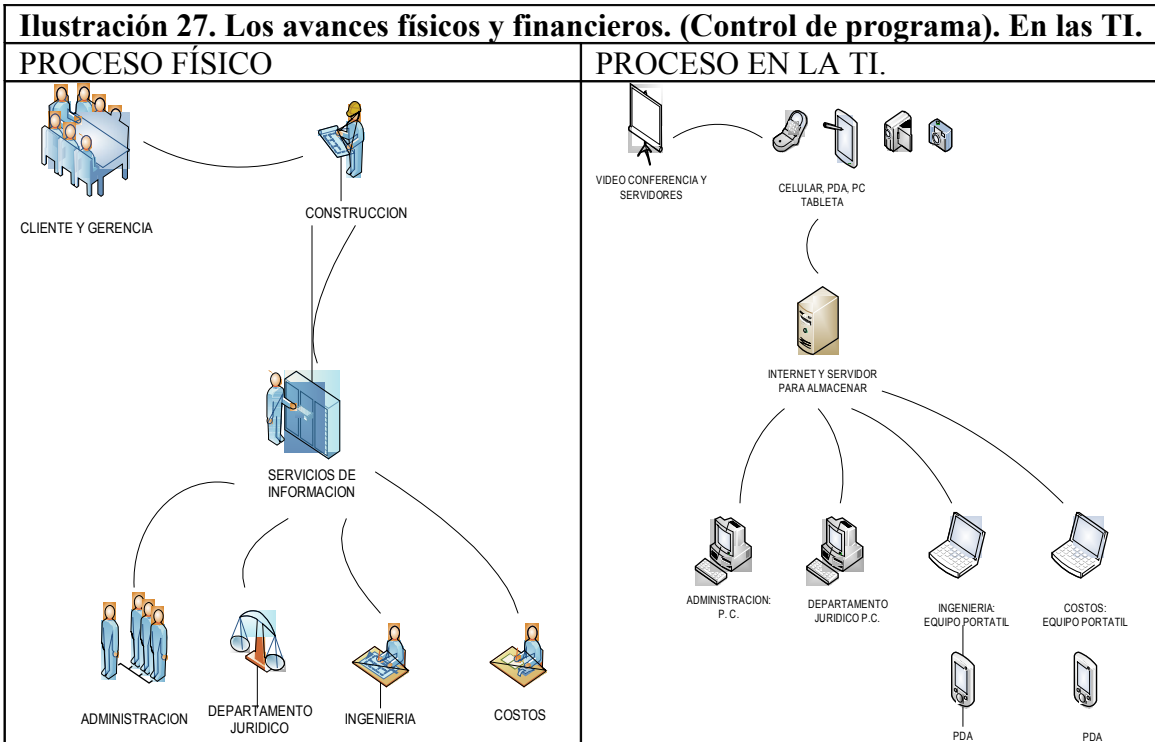
Para la elaboración de esta información nos apoyaremos en el Internet, fotografías para certificar el avance, y un formato elaborado especialmente para concluir el proceso. Ver ilustración 26.

**Ilustración 26. El presupuesto en línea y su control mediante comparación con fotografías. Fuente: Elaboración propia.**



#### 4.10. Criterio para los avances físicos y financieros. (Control de programa).

En general el avance financiero esta adelantado por el fisico, porque se realizan compras para las actividades. Pero realmente la medición del avance fisico se realiza a tanteos, se propone un valor o peso especifico a la actividad y posteriormente se asigna un porcentaje. Se ha mencionado que son muchas las actividades previas al inicio de una actividad física, la llegada del material, la disposición de la gente, la compra, actividades administrativas y financieras. La TI deben mostrar estos aspectos y medir eficiencia, y eficacias de cada elemento del sistema de la constructora, todos son responsables del fracaso de un proyecto o del éxito del mismo, así el avance físico se presenta a todos los niveles finales en una TI bien implementada (ver ilustración 27). Facilitando al supervisor y residencia, el uniformar criterios.



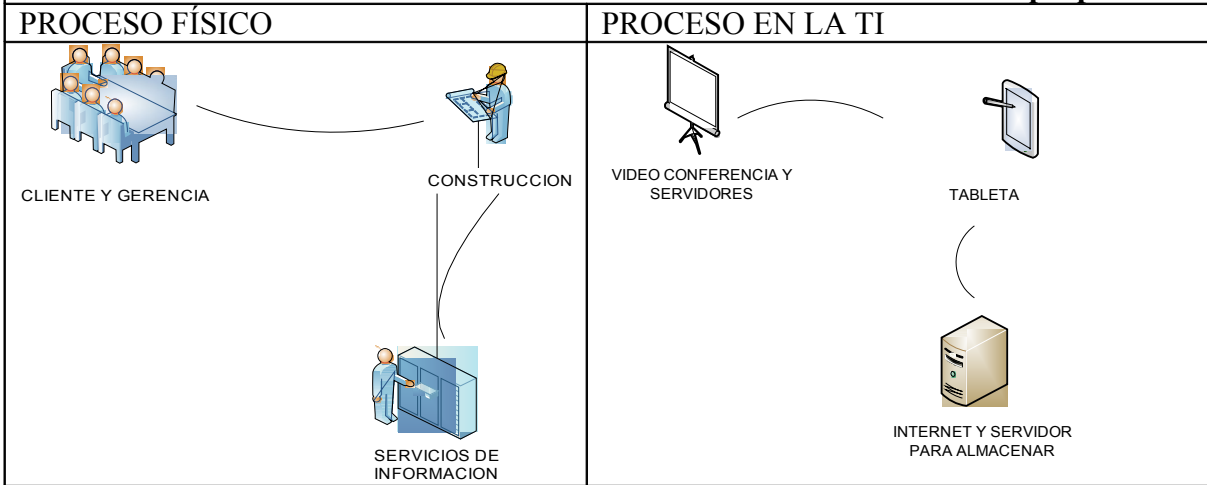
#### 4.11. Bitácora electrónica de obra en línea.

La bitácora electrónica es un documento oficial, en la que se destacan las problemáticas y conflictos del desarrollo de la obra, sin embargo su implementación ha sido en un ambiente de desconocimiento de las TI y de desconfianza, pero se destaca la simplificación de la interpretación de las problemáticas, inclusive se puede elaborar un esquema de problemas tipo. Su operación a nivel nacional se ha visto restringida.

En la bitácora electrónica es necesaria la firma electrónica, que sería un control interno. La ley permite que este medio sea utilizado, pero se carece de una plataforma o medio electrónico confiable utilizable.

El proceso es similar a una bitácora tradicional, la ventaja es que se pueden agregar fotografías, comentarios, planos y todo elemento electrónico necesario para la evaluación del problema. Ver ilustración 28.

**Ilustración 28. Bitácora electrónica de obra en línea. Fuente: Elaboración propia.**



## **4.12. CONCLUSIONES CAPITULARES.**

La aplicación del ejemplo ayudó a emplear diferentes técnicas, para discutir la importancia de emplear una TI.

La TI es un medio especializado que encuentra aplicación en la construcción.

El emplear software y hardware, tales como tablas digitales, cámaras, páginas Web, teléfonos celulares, tabletas PC, requieren técnicos especialización en la programación los cuales junto con el especialista en construcción integraran la tecnología.

El presupuesto es un elemento básico en la toma de decisiones en la construcción. El programa de obra los procesos constructivos y la bitácora repercuten en el desarrollo de la obra y es conveniente usar las TI en este tipo de obras pequeñas y dispersas como son las clínicas en comunidades rurales.

El control, como una unidad básica es empleado por las TI, en los aspectos de seguridad, calidad, costos, presupuestación, proceso constructivo, avances financieros y avances físicos.

Los estimados deberán ser observados ya que la tecnología en sí misma no puede substituir las habilidades y el razonamiento de las personas, para interpretar los resultados de la evaluación.

## **4.13. CITAS BIBLIOGRÁFICAS.**

No se hicieron.

## **“CONCLUSIONES”**



**La Tableta PC una herramienta de las TI.**





## **CONCLUSIONES:**

1. Se ha desarrollado una investigación que dentro de sus objetivos principales está el incorporar tecnologías de la información a distancia para la construcción de clínicas en comunidades rurales alejadas. Este trabajo nace del aporte de otros investigadores que desarrollaron un trabajo en el aspecto medico, pero su enfoque fue económico, administrativo y político. En esta tesis se introdujo la parte técnica con el enfoque de tecnologías de la información.
2. Se resalta el dinamismo como enfoque de diseño de la TI: adaptación, cambio, sustitución, equilibrio, caos y evolución.
3. Corresponde a los diseñadores de software y hardware el introducir los programas y equipos correspondientes tomando como base las estrategias y aplicaciones propuestas.
4. La TI puede ser la base de muchos procedimientos y procesos en la industria de la construcción.
5. La aplicación de las estrategias, depende en gran medida del ingenio y creatividad del equipo medico-ingeniero civil-ingeniero sistemas-ingeniero en computación. Equipo multidisciplinario difícil de conseguir, ya que el medico aporta sus necesidades, el ingeniero civil aporta su habilidad para la construcción, los ingenieros en computación y sistemas, el medio eficaz para la creación o adaptación en las TI.

## CONCLUSIONES

---

6. La cadena de valores se fortalece con la implementación de las TI, al abatir los costos.
7. El control se vuelve una función básica para la aplicación, de las tecnologías de información.
8. Es posible integrar las tecnologías de la información utilizando los equipos de computo actuales, procurando que mediante un conjunto de acciones se permita renovar las TI, sin perder la aplicación al volverse obsoleto el equipo.
9. En el marco de aplicaciones de TI, se observó que las aplicaciones tienen costos iniciales elevados de implementación, pero cuando están en operación y se consolidan generan ahorros en tiempo, económicos, reduce cargas de trabajo, amplía entornos de funcionamiento al tener control y seguridad, permite centralizarse en lo esencial, con respecto a métodos tradicionales aun en las pequeñas obras con características como las de la clínicas en comunidades rurales alejadas.
10. Además de lo tratado en esta investigación, se requiere profundizar en temas como:
  - a) Creación y aplicación de la tecnología de información a otros tipos de obras.
  - b) Recopilación y revisión de información de experiencias con respecto a la TI.
  - c) Creación de Biblioteca con las principales leyes y reglamentos aplicables.
  - d) Creación de Biblioteca digital de proyectos.

## **“BIBLIOGRAFÍA”**



**La Tableta PC una herramienta de las TI.**



**BIBLIOGRAFÍA.**

1.- Planeación estratégica con enfoque sistémico, Luis Alfredo Valdez Hernández, fondo editorial, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, primera edición, agosto del 2005. Clasificación: HD 30.28 V35 Biblioteca Central, UNAM. Tipo: Mixta.

2.- Sistemas de información gerencial, Gordon B. Davis, Margrethe H. Olson. Editorial Mcgraw-hill., segunda edición, 1987. Clasificación: T58.6 D318 Biblioteca Central. Tipo: Resumen, Lectura, Definiciones. Textual.

3.-Diplomado “La planeación estratégica en las PYMES del sector de la construcción”, profesores: MAO Ma. Estela Romero García, Lic. José Antonio Pérez López, Lic. Armando Ramírez Barrera M. en P. Juan Carlos Vara Alvarado, El Mtro. Hugo González. Coordinador del diplomado: Ing. Oscar E. Martínez Jurado. Año De Realización: 2007 Facultad de ingeniería, Palacio de Minería. UNAM. Tipo: Mixta.

4.- Administración de las organizaciones, enfoque de sistemas y de contingencias. Fremont E. Kast, James E. Rosenzweig., cuarta edición, 1988. Clasificación. HD31 K3752 Biblioteca Antonio Dovali Jaime. Tipo: Mixta.

5.- “Tendencias del gasto en la salud en dos municipios del estado de Hidalgo: 1995-2000” M. en A. de la salud Francisco Leonar Casasola. Director de Tesis: Doctor Armando Arredondo. Cuernavaca Morelos. 28 de febrero de 2003. Tipo: mixta.

6.- Ley de obras públicas y servicios relacionados con la misma, texto vigente (Reforma 13/06/2003). Artículo primero. Editorial.(Internet) pág. [www.funcionpublica.gob.mx](http://www.funcionpublica.gob.mx). Tipo: Lectura, Resumen.

7.- Sistema Dinámicos no lineales Mecánica Clásica y transición al caos, Peter Plaschko Luis Mier y Teran Casanueva edt. McGraw Hill. 2002. Clasificación: QA 614.3 P 53 Biblioteca: Antonio Dovali Jaime. Tipo: Textual, Definición.

8.- [www.top-report.com.mx](http://www.top-report.com.mx) cita indirecta 1 de diciembre de 2006. Tipo: Mixta.

9.- Gerencia estratégica de costos John k. Shank Vijak Govindarajan, editorial Norma, México 1995. Clasificación HF5686.C8 S4318. Tipo: Mixta.

