UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

INTEGRACION DE TECNOLOGIA ADMINISTRATIVA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

QUE PRESENTA:
ING. JORGE POMPA PARRA

PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION
DE LA CONSTRUCCION

CD. UNIVERSITARIA MAYO DE 2004

TM
Z5941
FARQ
2004
.P6

1020150251

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

Integración de tecnología administrativa en las empresas constructoras.

Que presenta:

Ing. Jorge Pompa Parra.

Para obtener el grado de Maestro en ciencias con especialidad en administración de la construcción.

San Nicolás de los Garza, Nuevo León a 28 de Marzo del 2004.

18826

TM
Z5941
FARC
2004
.P6

FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TESIS

Integración de tecnología administrativa en las empresas constructoras.

Que presenta:

Ing. Jorge Pompa Parra.

Para obtener el grado de Maestro en ciencias con especialidad en administración de la construcción.

San Nicolás de los Garza, Nuevo León a 28 de Marzo del 2004.

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS:

Al Arq. Eduardo Sousa González, Secretario de la división de Estudios de postgrado por las facilidades necesarias para la realización de esta tesis.

Al Ing. Amado Rocha, asesor de mi tesis, por el gran apoyo y conocimientos compartidos durante el desarrollo de la tesis.

A los maestros de la división de estudios de postgrado de la facultad de Arquitectura por su dedicación y esfuerzo en la formación de profesionistas.

A las empresas constructoras del área metropolitana de Monterrey por su cooperación tan valiosa para la realización de la tesis.

A mis amigos y compañeros maestros por su ayuda incondicional.

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis especialmente a:

Mi abuelo el Profesor Horacio Pompa Lizarraga, que siempre creyó que llegaría lejos y el cual me enseño que la base para lograr sus objetivos esta en el conocimiento y la constante preparación.

Mi madre, por su gran cariño, apoyo incondicional y los valores que me enseño así como el gran deseo de superación, que aun después de educar a tres hijos, todavía es estudiante de licenciatura y futura contadora publica.

Mi padre por ser trabajador y honesto, la base de mis conocimientos así como mis ambiciones, a quien le agradezco todo su apoyo en todos los momentos de mi vida.

Mi novia Mónica Paola Cebrian Anaya y futura esposa gracias por todo su apoyo en todo momento que ha estado a mi lado durante todo este tiempo y su gran amor y comprensión.

A mis hermanos por brindarme su cariño y comprensión en todo momento.

Mi primo Ing. Armando Robles Pompa quien me dio la mano en el momento que más lo necesitaba, fue un gran apoyo para la realización de mis estudios de postgrado además de ser un gran modelo a seguir al cual admiro "GRACIAS".

Mi tía Tima mi "hermana mayor" a quien admiro y quiero mucho que me apoyo de manera incondicional en todo momento.

A mi familia en general que en algún momento de mi vida me han apoyado o ayudado a salir adelante.

ÍNDICE.

1. Introducción. 1

1 1 Antecedentes 2

1.2. Justificación. 3

1.3. Alcances y limitaciones. 6

1.4. Objetivos: generales y particulares. 7

1.5. Hipótesis. 8

2. Marco teórico. 9

2.1. Tecnología. 9

2.2. Dirección de proyectos. 26

2.3. Administración financiera. 40

2.4. Calidad. 50

3. Productos. 64

3.1. Definición de productos. 64

4. Materiales y métodos de la investigación. 65

4.1. Localización geográfica del área de estudio. 65

4.2. La población de estudio. 67

4.3. Instrumento de medición. 69

4 4 Procedimientos.

4.4.1.Selección de muestra. 71

4.4.2.Recolección de datos. 72

4.4.3.Análisis de los datos. 73

4 4 4 Evaluación de los datos

4.4.4.1. Evaluación del uso de tecnología. 77

4.4.4.2. Evaluación de la eficiencia. 78

5. Resultados y discusión. 80

5.1. Aplicación de Encuesta. 80

5.2. Estadística descriptiva. 81

5.3. Comprobación de la hipótesis. 82

5.4. Evaluación de la eficiencia. 82

6. Conclusiones. 84

7. Bibliografía. 86

8. Apéndice 89

8.1. Apéndice "A". Marco metodológico.

8.1.1. Descripción del diagrama metodológico. 89

8.2. Apéndice "B". Procedimiento de obtención de variables. 92

8.3. Apéndice "C". Definición de conceptos básicos. 93

8.4. Apéndice "D". Encuestas. 98

8.5. Apéndice "E". Comprobación de hipótesis. 124

LISTA DE CUADROS

Cuadro **Pág.**

1. Población de estudio. 67
2. Combinación de hipótesis 76
3. Construcción de intervalos de confianza 76
4. Formato para evaluar la eficiencia de factor. 77
5. Formato de evaluación de la eficiencia de cada variable 78
6. Calculo de la eficiencia 79
7. Medidas de tendencia central 81

LISTAS DE FIGURAS

Figura

1. PIB construcción por sector institucional 3
2. PIB construcción por sector privado 4
3. PIB construcción del sector publico 4
4. PIB Construcción por entidad federativa 5
5. Diagrama de marco teórico 9
6. Diagrama de variable filtro 10
7. Diagrama de variable dirección de proyectos 26
8. Diagrama de variable administración financiera 40
9. Diagrama de variable calidad 50
10. Diagrama metodológico 89
11. Diagrama metodológico de variable filtro 89
12. Diagrama metodológico de variable dirección de proyectos 89
13. Diagrama metodológico de variable administración financiera 89
14. Diagrama metodológico de variable calidad 89
15. Mapa del área metropolitana de Monterrey 66
16. Valor de obra construida febrero-diciembre 2001 68
17. Valor de obra construida enero- febrero 2002 69

INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN.

Los años noventa significaron una etapa de cambios en la estructura económica del país, y la industria de la construcción fue afectada por esos cambios. Dejó de desempeñar el papel de actividad con importante efecto multiplicador que incluso le permitió en algunos momentos actuar como motor del resto de la economía.

El sector formal de la construcción sigue lejos de alcanzar los niveles de actividad y generación de valor registrados hasta 1994; los factores que inciden son diversos, entre ellos, la grave descapitalización y baja competitividad.

En la investigación que se propone, se tratará el tema de la tecnología administrativa dentro de las empresas constructoras, la eficiencia con que realizan sus procesos administrativos utilizándola; dándole así una gran importancia dentro de las empresas constructoras mexicanas, ya que es un factor relevante en el desarrollo de las mismas.

Las áreas en que se enfoca esta investigación son en la tecnología de dirección de proyectos, la cual se desglosará en tres enfoques; planeación, control y supervisión, señalando su importancia dentro de la empresa en sus procesos administrativos y buscando herramientas de tecnología avanzada para ser aplicados en estos tres enfoques.

Así mismo en el área de la administración financiera se enfocará en el flujo de efectivo, administración de capital de trabajo y el análisis financiero; buscando los mismos objetivos.

En calidad se enfocará en las áreas de calidad de procesos, calidad de recursos humanos y la calidad de los materiales donde se buscaran tecnologías aplicables en sus áreas.

En investigación se realizara un diagnostico a las empresas mediante encuestas por la cual pretendemos comprobar una hipótesis previamente establecida y asi mismo utilizar las herramientas estadísticas para y poder concluir la investigación.

Se podrá observar al concluir la investigación la eficiencia mediante la utilización de tecnologías administrativas, conque cuentan las empresas constructoras en el área metropolitana de Monterrey

ANTECEDENTES.

El único antecedente más cercano y reciente referente a tecnología administrativa es una tesis que fue realizada por Lozano Garcia.(1998) en la cual se realizó una investigación donde se llevó a cabo un diagnóstico a las empresas constructoras en el área metropolitana de Monterrey para obtener como resultado el porcentaje de integración y uso de la tecnología administrativa.

El porcentaje de integración se obtuvo por medio de una encuesta en la cual se le cuestiona a la empresa sobre que porcentaje de eficiencia tiene en el uso y disposición de ciertas tecnologías consideradas por el investigador.

De acuerdo a este trabajo de investigación, se señala que las empresas de la industria de la construcción en el área metropolitana de Monterrey, tienen una eficiencia inferior al 70 % en la integración y utilización tecnología administrativa en sus empresas.

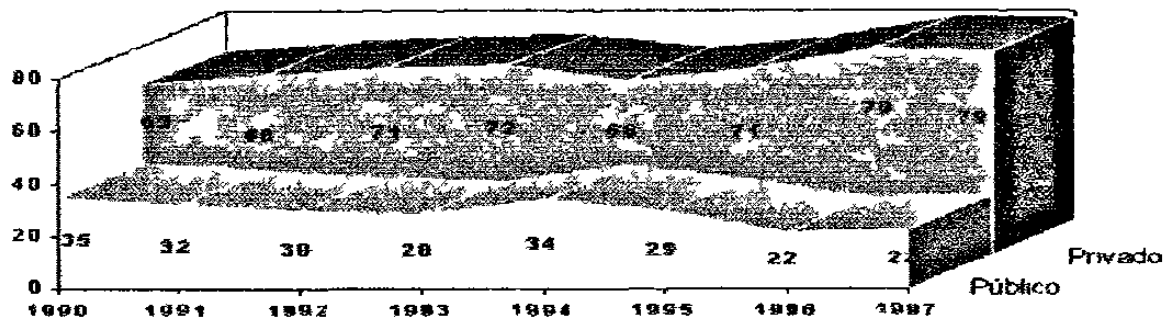
Dicha investigación concluye que, en la industria de la construcción hace falta tecnología administrativa en las empresas, para mejorar la eficiencia.

Esta investigación retoma las observaciones señaladas en dicho trabajo.

JUSTIFICACIÓN.

La industria de la construcción en México enfrenta nuevos avances tecnológicos los cuales deberá aprovechar al máximo para mejorar sus resultados. De acuerdo a las estadísticas del INEGI, la industria de la construcción necesita mas impulso por medio de la obra privada y la publica lo cual crea la necesidad en las empresas por ser mas eficientes en todas sus áreas y así si mismo ser competitivas.

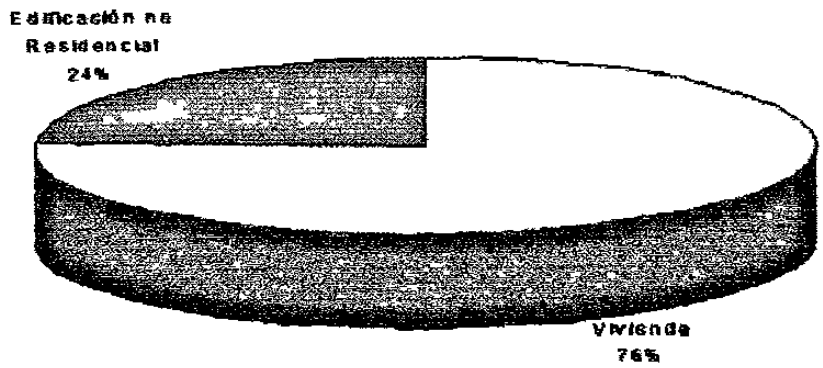
PIB Construcción por Sector Institucional
Estructura porcentual



Fuente: INEGI.

Durante el periodo 1990-1997 el sector privado prácticamente ha concentrado su actividad en la construcción de vivienda, y sólo una cuarta parte de su actividad la ha desarrollado en proyectos no residenciales. Por ello la importancia de facilitar su incursión en aquellos sectores en donde la participación del Estado se ha visto limitada. Figura. 1

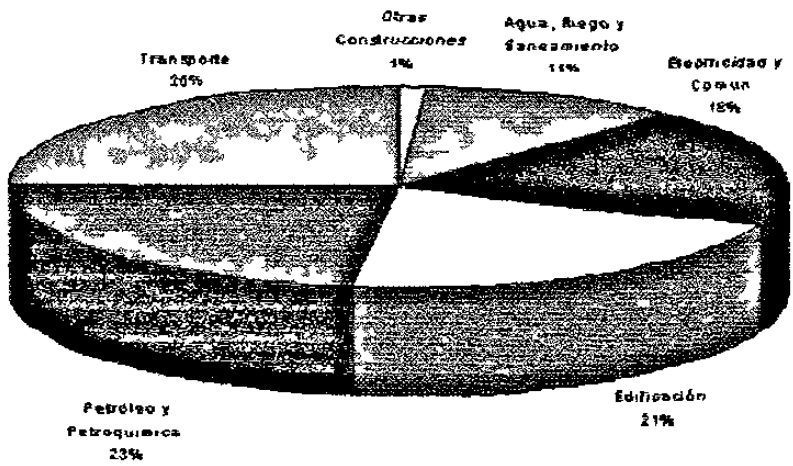
PIB Construcción del Sector Privado
Estructura promedio



Fuente: INEGI.

El sector petróleo y petroquímica ha sido la principal área de atención del sector público, aún así, en este sector como en otros, es necesario canalizar mayores recursos para atender el rezago y las nuevas necesidades del país, como lo es el caso del sector eléctrico, que hasta ahora, junto con las comunicaciones, ocupa el cuarto lugar dentro de la inversión pública. *Figura.2*

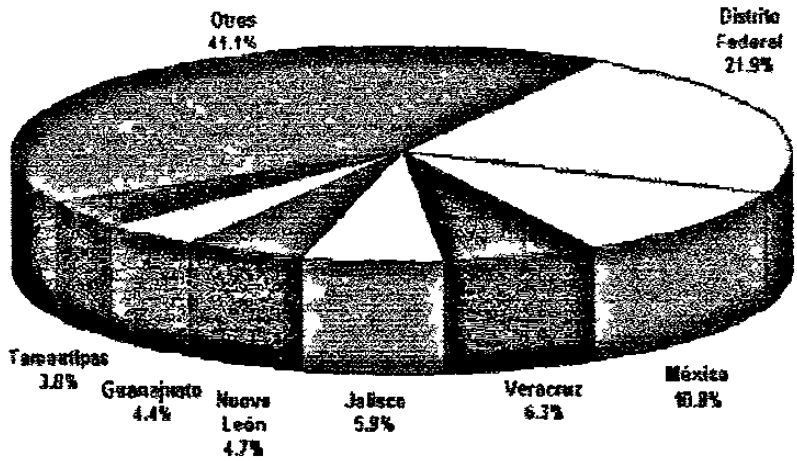
PIB Construcción del Sector Público
Estructura promedio
1990-1997



Fuente: INEGI.

Si se descuenta del PIB total lo destinado a la vivienda, se tiene que la obra pública continúa representando una proporción significativa de la inversión destinada a infraestructura productiva (energía, transporte, comunicaciones), ya que ésta representó el 63 por ciento de la obra total, durante el periodo 1990-1997. Figura.3

PIB Construcción por Entidad Federativa
Participación1997



Fuente: INEGI.

Las limitaciones del presupuesto público y la falta de agilidad en las reformas que permiten la participación del sector privado en la generación de infraestructura han contribuido a la desaceleración de la industria. Con el crecimiento de 4.5 por ciento en 1999, finalmente la industria de la construcción alcanza el nivel de actividad previo a la crisis. Ello muestra que la dinámica en la construcción no ha sido suficiente para responder a la registrada en la economía en su conjunto, ya que los 8 sectores productivos restantes han superado el nivel de producción de 1994 con cierto margen. Figura.4

Tomando en cuenta estos aspectos, en esta investigación se consideran como un factor importante para mejorar la eficiencia de las empresas constructoras, el desarrollar diagnósticos y determinar propuestas que contribuyan a una mejor integración de la tecnología administrativa.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

Por medio de esta investigación pretendemos lograr evaluar la **integración de tecnología administrativa en empresas constructoras**.

Se determinará el grado de eficiencia de la tecnología dentro de los procesos administrativos; para esta investigación nos enfocaremos a tres áreas de la administración de la empresa constructora como factores de primordial influencia para la integración de la tecnología administrativa, las tres áreas consideradas para la investigación son las siguientes: dirección de proyectos, administración financiera y la calidad.

Se limitara al uso de tecnología en tres enfoques; la comunicación, los sistemas de información basados en computadora y la administración por calidad total e ISO 9000.

La investigación se aplicara en el área metropolitana de Monterrey a empresas constructoras "gigantes" que se dedican a la edificación según la clasificación de la cámara mexicana de la industria de la construcción por ser empresas que reúnen las mismas características en su estructura organizacional y misma área de la construcción.

Nombre	Tamaño
Constructora Maiz Mier, S.A. DE C.V.	Gigantes
Constructora DOCSA, S.A. DE C.V.	Gigantes
Desarrollo y construcciones urbanas. S.A. de C.V.	Gigantes
Marfil Constructora, S.A. de C.V.	Gigantes
Maiz edificaciones, S.A. de C.V.	Gigantes
Consorcio Hogar del Noreste, S.A. de C.V.	Gigantes
ABC y Construcciones, S.A. de C.V.	Gigantes
Anahuac Organización Constructora, S.A. de C.V.	Gigantes
Grupo Garza Ponce, S A de C V	Gigantes

OBJETIVOS.

Objetivo General:

El objetivo general es la evaluación de la **integración de la tecnología administrativa en las empresas constructoras** con las herramientas necesarias para aplicarse en los procesos de las empresas constructoras dándole mayor énfasis a herramientas con tecnología.

Objetivos Particulares:

- Obtener una visión sobre como esta integrada la tecnología administrativa en los procesos administrativos.
- Dar opciones de herramientas para la administración de empresas constructoras.
- Determinar la eficiencia que las empresas constructoras mediante un autodiagnóstico en el que se consideran que se obtienen al utilizar herramientas de tecnología en las áreas de dirección de proyectos, administración financiera y calidad de la tecnología *administrativa.*

HIPÓTESIS.

En la investigación se presenta la siguiente hipótesis con la cual se trabajará:

La eficiencia de los procesos administrativos de las empresas constructoras no es mayor al 65% utilizando tecnología administrativa.

Las variables que se miden en esta investigación son las siguientes:

- ✓ La *principal o filtro de esta investigación es la* ***tecnología*** *como una variable* independiente.
- ✓ La ***dirección de proyectos*** *como una variable* dependiente.
- ✓ La ***administración financiera*** *como una variable* dependiente.
- ✓ La ***calidad*** *como una variable* dependiente.

La hipótesis de investigación de este trabajo formula una eficiencia no superior al 65%, fundamentándose en el trabajo de Lozano García (1998), quien concluye un diagnostico semejante para empresas constructoras medianas en área metropolitana de Monterrey con eficiencia avaluada inferior al 70%

MARCO TEÓRICO.

MARCO TEÓRICO.

2.1 Tecnología.

La tecnología constituye una variable independiente que influye poderosamente sobre las características organizacionales (variables dependientes). Además del impacto ambiental, existe el impacto tecnológico sobre las organizaciones. Todas las organizaciones utilizan alguna forma de tecnología para ejecutar sus operaciones y realizar sus tareas. La tecnología adoptada podrá ser tosca y rudimentaria (como el aseo y limpieza a través del cepillo o de la escoba) como también podrá ser sofisticada (como el procesamiento de datos a través del computador).

En la figura 5 se puede apreciar en que áreas se investigara la variable filtro en este caso "tecnología y que variables dependientes afectara la investigación por ejemplo la dirección de proyectos y calidad.

Todas las organizaciones dependen de un tipo de tecnología o de una matriz de tecnologías para poder funcionar y alcanzar sus objetivos.

Desde un punto de vista puramente administrativo, se considera la tecnología como algo que se desarrolla predominantemente en las organizaciones, en general, y en las empresas, en particular, a través de conocimientos acumulados y desarrollados sobre el significado y ejecución de tareas –know how- y por sus manifestaciones físicas consecuentes –máquinas, equipos, instalaciones- que constituyen un enorme complejo de técnicas utilizadas en la transformación de los insumos recibidos por la empresa en resultados, esto es, en productos o servicios.

La tecnología puede estar o no incorporada a bienes físicos. La tecnología incorporada está contenida en bienes de capital, materias primas básicas, materias primas intermedias o componentes, etc. En ese sentido, la tecnología corresponde al concepto de hardware. La tecnología no incorporada se encuentra en las personas –como los técnicos, peritos, especialistas, ingenieros, etc. bajo formas de conocimientos intelectuales u operacionales, facilidad mental o manual para ejecutar las operaciones, o en documentos que la registran y observan con el fin de asegurar su conservación y transmisión –como mapas, plantas. diseños, proyectos, etc. Corresponde al concepto de software. (Marc S. Gerstein, 1988).

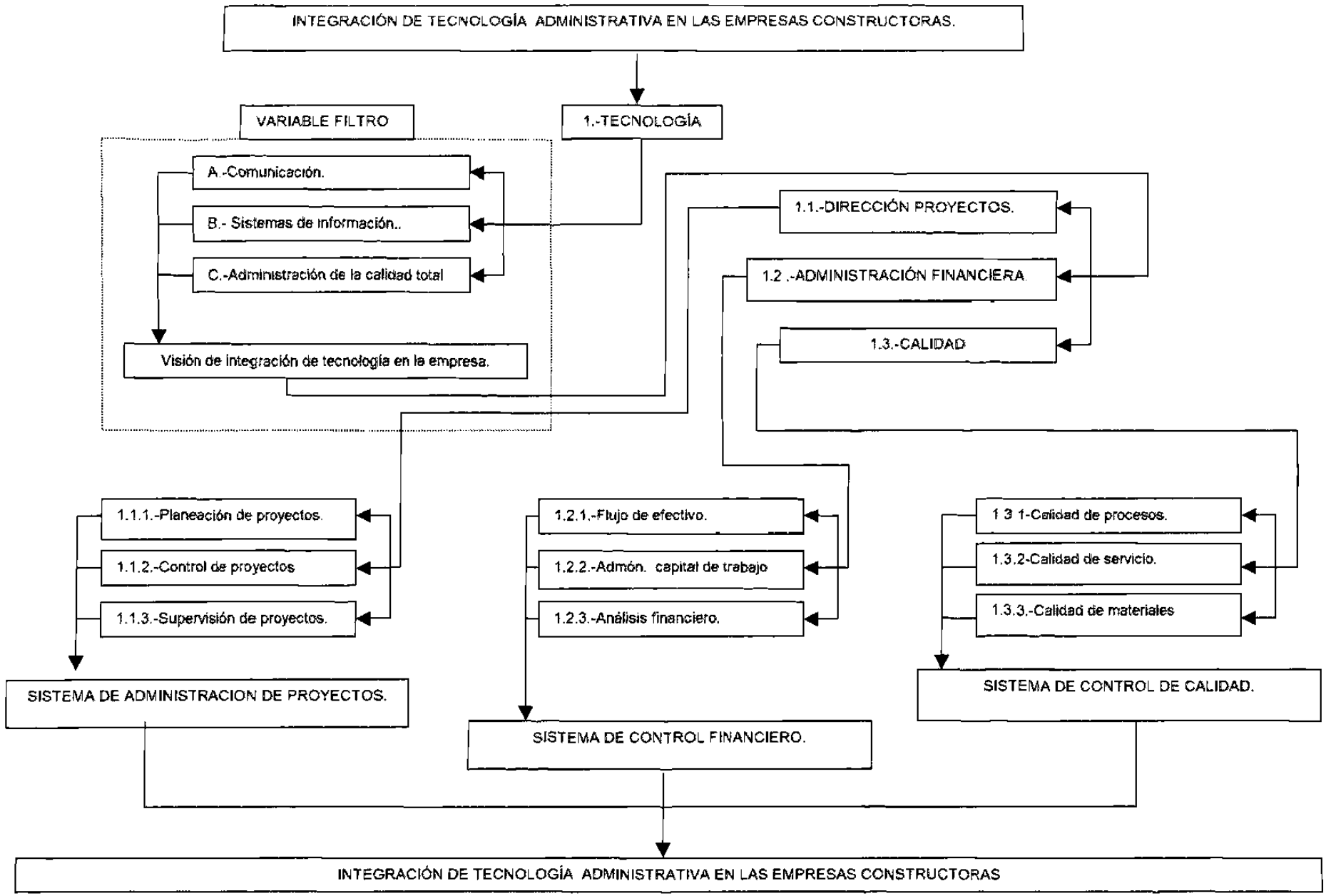

INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA ADMINISTRATIVA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.
VARIABLE FILTRO
1.-TECNOLOGÍA
A.-Comunicación.
B.- Sistemas de información..
C.-Administración de la calidad total
Visión de integración de tecnología en la empresa.
1.1.-DIRECCIÓN PROYECTOS.
1.2 .-ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.
1.3.-CALIDAD
1.1.1.-Planeación de proyectos.
1.1.2.-Control de proyectos
1.1.3.-Supervisión de proyectos.
1.2.1.-Flujo de efectivo.
1.2.2.-Admón. capital de trabajo
1.2.3.-Análisis financiero.
1.3.1-Calidad de procesos.
1.3.2-Calidad de servicio.
1.3.3.-Calidad de materiales
SISTEMA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS.
SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO.
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.
INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA ADMINISTRATIVA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Figura 5

En esta investigación la variable tecnología se enfocara únicamente en las áreas de la comunicación, sistemas de información y administración por calidad total para aplicándose en las variables dependientes. Ver figura 6.

La comunicación dentro de las empresas es una parte esencial para el desarrollo de la misma.

Reducir los costos disminuyendo la cuenta de gastos generales, el hacer que tal reducción sea permanente es sin duda el factor más importante para adoptar una tecnología ya sea en equipo, comunicación, administrativa, además de otras herramientas de vanguardia para uso dentro de las empresas en áreas administrativas, de control o ejecución de los trabajos.

La sustitución de capital por mano de obra o el reemplazo de una tecnología la cual ya es insuficiente con respecto a rendimientos por otra tecnología nueva en el mercado con innovación en sus cualidades o rendimientos, es un proceso fundamental en las organizaciones, y es importante para el crecimiento a largo plazo y para la supervivencia en un mercado competitivo. (Marc S. Gerstein, 1988).

Nuestra opinión con lo que el autor menciona es que tiene razón en sus afirmaciones de acuerdo a la tecnología de la información (comunicación) la cual creemos que forma parte para el desarrollo de la empresa. Porque nos ayuda a obtener una visión más clara de que tan importante es la tecnología de comunicación dentro de las empresas, para obtener mayor eficiencia en la organización.

La falta de comunicación dentro de la empresa nos produce problemas de administración, ejecución de proyectos, entre otras áreas las cuales provoca perdidas o gastos innecesarios. Por ejemplo: en caso de tener una residencia fuera de área de la oficina central por sencillo que parezca, la transferencia de información (planos) nos llevaría tiempo al ser mandados por paquetería u otro medio; en cambio al ser enviados por medio de Internet los planos serian recibidos instantáneamente lo cual nos daría una ganancia en tiempo al no utilizar estos medios de comunicación no provocaría problemas administrativos.

El integrar tecnología de comunicación con redes de computadoras conectadas a su vez a Internet dentro de la empresa, disminuyen gastos en comunicación y transferencia de información en las oficinas. Esto crea una comunicación mas estrecha y rápida entre todos los empleados de la empresa.

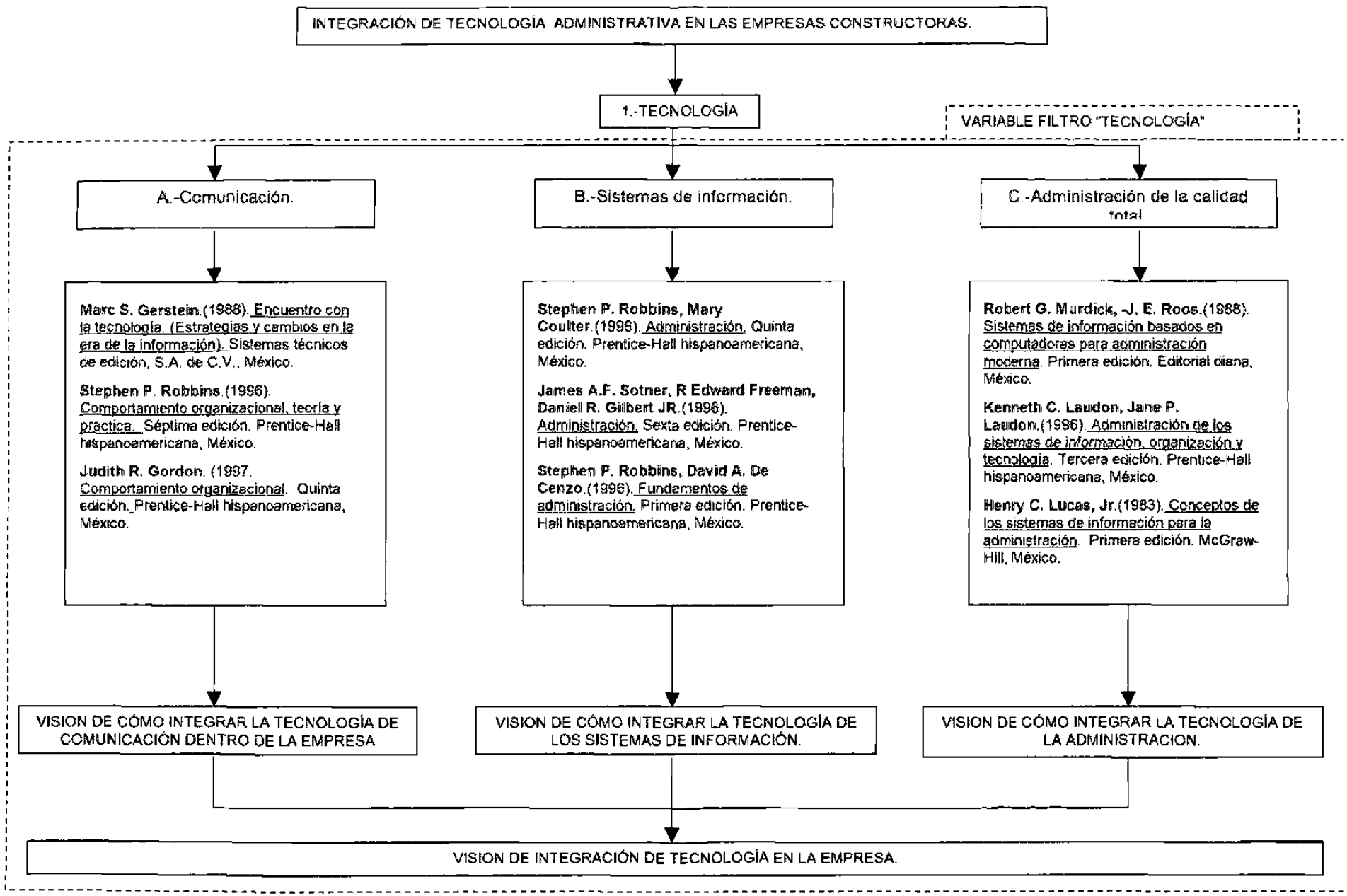

INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA ADMINISTRATIVA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.
1.-TECNOLOGÍA
VARIABLE FILTRO "TECNOLOGÍA"
A.-Comunicación.
B.-Sistemas de información.
C.-Administración de la calidad total
Marc S. Gerstein.(1988). Encuentro con la tecnología. (Estrategias y cambios en la era de la información). Sistemas técnicos de edición, S.A. de C.V., México.
Stephen P. Robbins.(1996). Comportamiento organizacional, teoría y práctica. Séptima edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Judith R. Gordon. (1997. Comportamiento organizacional. Quinta edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Stephen P. Robbins, Mary Coulter.(1996). Administración. Quinta edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
James A.F. Sotner, R Edward Freeman, Daniell R. Gilbert JR.(1996). Administración. Sexta edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Stephen P. Robbins, David A. De Cenzo.(1996). Fundamentos de administración. Primera edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Robert G. Murdick, -J. E. Roos.(1988). Sistemas de información basados en computadoras para administración moderna. Primera edición. Editorial diana, México.
Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon.(1996). Administración de los sistemas de información, organización y tecnología. Tercera edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Henry C. Lucas, Jr.(1983). Conceptos de los sistemas de información para la administración. Primera edición. McGraw-Hill, México.
VISION DE CÓMO INTEGRAR LA TECNOLOGÍA DE COMUNICACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA
VISION DE CÓMO INTEGRAR LA TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.
VISION DE CÓMO INTEGRAR LA TECNOLOGÍA DE LA ADMINISTRACION.
VISION DE INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA EMPRESA.

Figura 6

El presente autor menciona que la comunicación con tecnología dentro de las empresas aumenta la productividad haciendo más eficiente a la organización disminuyendo costos y tiempo. En nuestra opinión el aplicar la comunicación por medio de redes de computadoras conectadas a Internet, nos ayuda a mejorar la calidad de transferencia de información, rapidez, y obtener una estrecha comunicación entre todos los elementos de la empresa.

Ejemplo 1:El uso de redes internas de computación, internet, disminuye considerablemente los costos en la organización como es fotocopiado y el uso del teléfono, incrementando el tiempo de trabajo o eliminando el tiempo que antes se invertía en llevar la información a su jefe inmediato. El uso de redes de computación también es aplicable ya sea en la misma oficina así como en oficinas foráneas ya que actualmente se utiliza la paquetería para enviar documentos los cuales pueden ser digitalizados y enviados vía Internet.

El uso de esta tecnología que se mencionó anteriormente como es el de redes internas e Internet en las empresas nos proporciona una comodidad en el manejo de información hacia el exterior de la organización disminuyendo considerablemente el uso del fax, paquetería y correo, agilizando el manejo de información.

Marc S. Gerstein, (1988) menciona tres beneficios potenciales que la tecnología de información prestaría al proceso del trabajo:

- ✓ Mejorando la infraestructura de la organización.- al volver más efectivo y más eficiente el intercambio de comunicaciones e información de toda especie.
- ✓ Proporcionando a las personas instrumentos más eficaces para la ejecución de sus labores.-como el procesador de palabras y la hoja electrónica.
- ✓ Rediseñando el proceso de trabajo.- esta es el área en que se funde la automatización de la oficina y él más tradicional procesamiento de datos. Con el nuevo diseño del proceso de trabajo, la automatización de la oficina puede eliminar muchos pasos intensivos de mano de obra y que consumen mucho tiempo. Al igual que en la fabrica, los beneficios primordiales son costos más bajos, mejor calidad y mayor flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes. (Marc S. Gerstein, 1988).

Los beneficios que menciona el autor, acertados en nuestra opinión, ya que se puede ver hoy en día que por ejemplo la hoja electrónica, procesador de palabras que son en pocas palabras

el Office de Microsoft. Es de conocimiento general que el uso de esta herramienta nos ofrece realizar con mayor rapidez, calidad, la elaboración de documentos y funcionalidad en archivos. Esto nos da una idea clara de cómo la tecnología de comunicación se puede integrar a las empresas. Nuestra opinión respecto a la importancia de la tecnología de comunicación es que nos ofrece eficiencia con respecto al intercambio de información mejorando la calidad de nuestro trabajo.

La comunicación y el manejo de la información dentro de las empresas es parte primordial para el desarrollo y competitividad de la organización disminuyendo costos de manejo y tiempos de trabajo basándose principalmente en la computación.

El uso de las redes de computadoras como medio de comunicación es una forma rápida y limpia de comunicación y de transferencia de información.

Para una empresa del ramo de la construcción, el uso de redes de computadoras nos evitaría errores y falta de información al momento de ejecutar los trabajos, al no usarlo nos provocaría perdidas en tiempo y dinero como se pudo observar en el ejemplo 1 pagina 15.

El uso de redes de computadoras puede ser aplicable en todas las áreas de la construcción excepto en lugares alejados donde no se encuentra otra forma mas que él envió de información por paquetería o por medio de envió de la misma empresa hasta el lugar. Sin embargo el desarrollo de las telecomunicaciones soluciona este problema con el uso de telefonía satelital por dar un ejemplo.

De esta manera consideramos que el uso de redes de computadoras, seria de gran aprovechamiento en el área de la construcción dándonos una herramienta mas para mejorar nuestra empresa.

El uso de esta tecnología interviene en todos los procesos administrativos de la empresa por ejemplo en la dirección de proyectos que lo veremos mas adelante en nuestra investigación así como, dentro de la administración financiera, y la calidad; Ya que para obtener un buen resultado dentro de estas tres áreas mencionadas es indispensable una buena comunicación y transferencia de información

La comunicación desempeña cuatro funciones principales dentro de un grupo u organización: control, motivación, expresión e información. La comunicación actúa para controlar el

comportamiento de los miembros en varias formas. Por ejemplo, cuando se les pide a los empleados que le comuniquen a su jefe inmediato cualquier queja.

La comunicación fomenta la motivación al aclarar a los empleados lo que debe hacer, lo bien que lo están desarrollando y lo que se puede hacer para mejorar el desempeño si este se encuentra por debajo del promedio.

La comunicación que tiene lugar dentro del grupo es un mecanismo fundamental por el cual los miembros muestran sus frustraciones y sus sentimientos de satisfacción.

La ultima función que desarrolla la comunicación se relaciona con su papel de facilitar la toma de decisiones. Proporciona la información que los individuos y grupos necesitan para tomar decisiones, al transmitir los datos identificar y evaluar opciones alternativas. (Stephen P. Robbins.(1996))

Las cuatro funciones que menciona el autor dan una imagen clara de que tan importante es la comunicación dentro de las organizaciones en la cual estamos de acuerdo a su postura.

En lo personal creemos que la integración de la comunicación juega un papel muy importante dentro de las empresas, ya que tomando en cuenta las funciones mencionadas por el autor, la comunicación interviene significativamente en la organización, controlando, motivando, expresando y manejando información para el buen funcionamiento de nuestra organización.

La comunicación dentro de las empresas de la construcción es una herramienta indispensable ya que la falta de esta provocaria atrasos en proyectos. Se considera que la comunicación debería ser clara y rápida para la ejecución de obras y control de las mismas por ejemplo: si surgen cambios en la obra y se requiere que el calculista realice una revisión de sus cálculos y esta persona no se puede localizar nos provocará una perdida en tiempo. Esta perdida de tiempo dentro de un programa de obra nos provocará realizar ajustes dentro del programa y a su vez perdida de utilidades.

La comunicación es uno de los elementos que mantiene a una organización unida y enfocada en sus objetivos los cuales son: crear empleos, obtener utilidades al realizar trabajos con la mejor calidad, al menor costo y en el menor tiempo posible.

Hasta hace unos 15 o 22 años había pocos avances tecnológicos que afectarían de manera significativa las comunicaciones organizacionales. A principio del siglo XX, el teléfono redujo de manera impresionante la comunicación personal cara a cara. La popularidad de la fotocopiadora a fines de la década de los 60 tocó las campanas a muerto al papel carbón e hizo que el copiado de documentos fuera más rápido y fácil. Pero desde principios de los 80, hemos estado sujetos a una avalancha de nuevas tecnologías electrónicas que están reestructurando en gran parte la forma que nos comunicamos en las organizaciones. Estas incluyen llamadores telefónicos (beepers), faxes, conferencia por video, reuniones electrónicas, correo electrónico, teléfonos celulares, correo de voz y comunicadores personales del tamaño de la palma de la mano.

La comunicación vía electrónica ya no hacen necesario que el empleado este en su área de trabajo o escritorio para estar disponible. Los beepers, teléfonos celulares y comunicadores personales permiten que se localice al empleado cuando sé esta en una reunión, durante la hora del almuerzo, cuando se visita la oficina de un cliente al otro lado de la ciudad, o durante un juego de golf el sábado en la mañana. Ya no esta clara la línea divisoria entre la vida de trabajo y de no trabajo de un empleado.

Como resultado de las comunicaciones electrónicas, las fronteras organizacionales son menos necesarias. ¿Por qué? Por que las computadoras conectadas en redes permiten a los empleados brincar los niveles verticales dentro de la organización, realicen su trabajo de tiempo completo en casa o en algún otro lugar distinto al de una instalación operada por la organización y se pueda comunicar con personas de otras organizaciones.

Las comunicaciones electrónicas han revolucionado tanto la capacidad de tener acceso a otras personas, como alcanzarlas casi instantáneamente. Por desgracia, este acceso y velocidad tiene ciertas desventajas. Por ejemplo, el correo electrónico carece del componente no verbal en la comunicación que tiene la reunión cara a cara. Tampoco transmite emociones y sutileza que surgen con la entonación verbal en las conversaciones telefónicas. (Stephen P. Robbins. (1996))

Las comunicaciones electrónicas juegan un papel muy importante para la integración de la comunicación en la organización. Como menciona el autor todas las tecnologías mencionadas nos prestan la ventaja de que ya no es necesario un horario de oficina obligado, la rapidez del

manejo de información, la rápida localización del personal pasando de un horario de 8 horas a un horario de 24 horas al estar siempre disponibles.

El autor menciona desventajas, las cuales para una organización que no se dedique a la construcción si lo son, pero en el área de la construcción creemos que no es una desventaja, ya que dentro de esta las entonaciones o emociones que se obtienen a través del teléfono y que no se obtienen manejando el correo electrónico, no marca una diferencia dentro de la construcción.

Además, el correo electrónico manejado dentro de las empresas de la construcción viene a ser una herramienta muy importante para el manejo de información. Por ejemplo, en una residencia de obras fuera de las oficinas centrales tal vez en otra ciudad, nos brinda la capacidad de enviar información al instante evitando así el uso de la paquetería al poder enviar detalles de problemas que se presenten como podría ser un detalle constructivo en obra el cual se le puede dar solución con mas facilidad observando el plano. Esta herramienta nos ahorraría tiempo en la toma de decisiones, ya que en la construcción la toma de decisiones es un factor muy importante que al no resolverse a tiempo nos provocaría perdidas de tiempo y dinero.

La comunicación implica un intercambio de información entre dos o más partes. En General Electric, por ejemplo, los participantes en el programa work-out intercambian información con sus compañeros de equipo y también con su jefe. Su función básica es compartir información, inclusive hechos, suposiciones, comportamientos, actitudes y sentimientos con personas, grupos o, incluso, organizaciones. La comunicación también sirve para crear interdependencia entre las distintas partes de la organización, y reforzarlas. La comunicación, como mecanismo vinculante de diversos sistemas de la organización, es una característica central de la estructura de los grupos y de las organizaciones. La comunicación contribuye a coordinar tareas y actividades dentro de las organizaciones y entre ellas. (Stephen P. Robbins. (1996))

De esta manera se puede observar la importancia de la comunicación para coordinar los trabajos dentro de las organizaciones.

A su vez nos brinda una visión mas de la importancia de la comunicación dentro de las empresas y las áreas de oportunidad para su aprovechamiento.

Los medios electrónicos de comunicación incluyen los mensajes electrónicos y de voz; las conferencias por audio, video y computadora. Los sistemas de mensaje permiten dejar o

recibir mensajes de voz electrónicos. Los mensajes de voz complementan la comunicación telefónica y suelen incluir la capacidad para guardar, recuperar, editar y enviar mensajes, así como para distribuirlos a una lista especificada con anterioridad. Los mensajes electrónicos sustituyen la interacción telefónica o frente a frente creando un documento formal que transmite la información deseada por vía telefónica o de redes de computadoras. El usuario recibe un mensaje en forma electrónica en buzón de entrada, listo para contestar, guardar o desechar. Los sistemas de mensajes electrónicos pueden crear, editar, guardar, recuperar, enviar y distribuir mensajes en forma similar a los sistemas de correo de voz.

Los mensajes y las conferencias electrónicas facilitan la comunicación dentro de las organizaciones porque aumentan las interacciones entre los miembros de la organización, aceleran la facilidad y el tiempo de respuesta y difunden la información mas extensamente dentro de la organización. Como estos sistemas permiten la difusión casi instantánea de la información y de las respuestas rápidas a través de largas distancias, los medios electrónicos facilitan la administración en un entorno global. (Stephen P. Robbins. (1996))

El autor menciona algunos medios de comunicación con los cuales estamos de acuerdo pero dentro de los cuales faltaría de mencionar otros como los teléfonos celulares y beepers, ya que estos también tienen la misma importancia para la comunicación dentro de las organizaciones para su desarrollo y manejo de la misma dándonos mas herramientas para su correcto manejo.

La visión de integración de la comunicación que se presenta nos ayuda a reforzar nuestro trabajo para obtener mejores resultados y aumentar nuestra visión de cómo integrarla y como esta nos ofrece ventajas para el desarrollo de nuestra organización.

La falta de esta información o el aprovechamiento de la misma, dentro de las empresas de la construcción nos afecta bastante ya que al no aprovecharla en un futuro la construcción tendrá rezagos en tiempos, ocasionando perdidas por la falta de obtención de información con rapidez.

Al observar la importancia de la comunicación dentro de las organizaciones, nos ofrece una herramienta para atacar los problemas que se tiene dentro de las empresas de la construcción, al no implementar la comunicación y considerarla como parte esencial de la empresa constructora da como resultado que se tengan problemas en la transferencia de información lo que ocasiona que las cosas se salgan del tiempo y forma programado.

Por ejemplo: al no recibir a tiempo planos de modificaciones ocasionaría errores en la construcción

Como se pudo observar existen diferentes puntos de vista, de cómo la comunicación influye dentro de los procesos administrativos de una empresas lo cual nos justifica él por que incluirla como enfoque de nuestra variable filtro.

La comunicación como un enfoque que forma parte de nuestra variable filtro en nuestra investigación, juega un papel que afecta a todos los aspectos de administrativos de una empresa constructora como la dirección de proyectos dentro de la cual al no haber una buena comunicación todos nuestros proyectos fracasarían ya que una parte de la dirección de proyectos es la comunicación.

La administración financiera esta basada en parte de comunicación y sistemas de información para dar resultados. La comunicación forma parte del control de la calidad, por que para obtener la calidad todos sus miembros deben estar al día de lo que acontece dentro de su empresa y trabajar todos simultáneamente en la búsqueda de la calidad.

Así como la comunicación, se encuentran otros dos enfoques de nuestra variable tecnología los cuales son: sistemas de información, y tecnología administrativa los cuales no son menos importantes que la comunicación sino igualmente importantes para nuestra investigación.

Los sistemas de información administrativa son la aplicación practica de la teoría de la administración, la generación de información y el diseño de sistemas al ejercicio de la administración aunque se le han dado otras definiciones sigue siendo concepto central que satisface las necesidades de información de los gerentes a un costo optimo.

Aunque la gran necesidad de los sistemas de información debería ser evidente para casi todos los gerentes, es necesario subrayar su importancia. Sencillamente, un negocio no puede sobrevivir sin ninguna información. Esto se aplica tanto a las pequeñas como a las grandes organizaciones. En realidad, los *sistemas* de información han permitido que muchas compañías pequeñas compensen con creces las economías que disfrutan sus competidores mucho mayores.

El sistema de información de la gerencia es el catalizador y el centro nervioso de la organización. Además, es el sistema común que permite que funcionen los otros 4 sistemas de

recursos (dinero, fuerza humana, materiales, y maquinas e instalaciones) como todo integrado. Ese papel de integración lo lleva a cabo de 4 maneras:

- ✓ Proporciona información entre los otro 4 sistemas, con respecto a la influencia de cada uno en el todo.
- ✓ Establece censores y medidas de control para la adquisición de los datos requeridos por los cuatro sistemas.
- ✓ Mantiene los bancos centrales de datos con respecto a los procesos de decisión de los otros sistemas.
- ✓ Crea información de salida a petición, y sobre una base de extensión que refleja la operación de todos los sistemas, incluso el de información a la gerencia.

Con el transcurso del tiempo las empresas típicas han desarrollado los sistemas principales de información para proporcionar información de planeamiento, de operación y control para los tomadores de decisiones de toda la organización. Esos sistemas principales son los siguientes:

1. Financiero.
2. Producción o de operaciones.
3. Mercadotecnia.
4. Personal.
5. Control de proyectos.

Estos sistemas se conectan, interactúan y reúnen los subsistemas de la organización con el medio de la información.

La función de los sistemas de información debe ser la búsqueda, la valoración, la selección y la manipulación de la información y su diseminación a los tomadores de decisiones dentro de la organización.

Un sistema de información puede definirse técnicamente como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de las decisiones y el control en una institución.

Los sistemas de información tienen el propósito de apoyar a las áreas o funciones de la empresa y a la toma de decisiones, a la comunicación, coordinación, control, análisis y visualización. Los sistemas de información transforman los datos puros en información útil mediante tres actividades básicas, alimentación, procesamiento y salida.

Para ser útiles deben reflejar fielmente los requerimientos de información de la empresa. Deben satisfacer las necesidades del nivel especifico y de la función de la empresa que deben de apoyar.

En el ámbito operativo hacen un seguimiento de las actividades diarias de la empresa. A nivel de conocimientos apoyan su integracion en toda la empresa, también existen para manejar documentación. En la administración, apoyan las actividades de planeación, control y seguimiento, estos nos reafirma una vez mas de que debe ser utilizado en la dirección de proyectos.

Existen 6 clases principales de sistemas de información en las empresas son:

- ✓ Sistemas de procesamiento de operaciones, son los que realizan y registran las operaciones diarias de rutina que son necesarias para la operación del negocio.
- ✓ *Sistemas del trabajo de conocimientos.*
- ✓ *Sistemas de automatización en la oficina al nivel de conocimientos, dan soporte a las* personas que trabajan en la oficina para el incremento de la productividad de los trabajadores de la información.
- ✓ *Sistemas de información para la administración.- proporcionan al nivel de control* de la administración informes y accesos al continuo desempeño de la institución y a sus registros históricos.
- ✓ *Sistemas de soporte de decisiones dan apoyo a las decisiones* de administración cuando estas son las únicas, rápidamente cambiantes y no están previamente especificadas.
- ✓ *Sistemas de soporte gerencial al nivel estratégico, dan apoyo al proporcionar* un ambiente generalizado de computación y comunicaciones, para apoyar la toma de decisiones al nivel directivo. Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon.(1996)

Los sistemas de información pueden ayudar a las empresas a superar a la competencia de diversas maneras. Por ejemplo, a desarrollar nuevos productos y servicios, apuntar a diversos nichos del mercado, evitar que los clientes y proveedores cambien a la competencia y proporcionar productos y servicios a costos menores que los competidores.

Los sistemas de información prácticamente intervienen en todos los procesos administrativos es por lo cual forma parte de nuestra investigación ya que dentro nuestras variables como la dirección de proyectos y la administración financiera, los sistemas de información son una herramienta de nuestra variables antes mencionadas y buscar el sistema mas adecuado será nuestro objetivo de la investigación.

Un sistema de información es un conjunto de procedimientos ordenados que, al ser ejecutados, proporcionan información para apoyar la toma de decisiones y el control en la organización.

Los sistemas de información existen desde que el hombre existe. Los primeros sistemas de información su función era el intercambio de noticias, historias, y anécdotas de la comunidad.

Sin embargo, la explosión de información y la necesidad de procesar grandes cantidades de datos para extraer pequeñas cantidades de información han contribuido a incrementar la importancia de los sistemas informativos basados en computadora.

(Henry C. Lucas, Jr.1983.

Estos sistemas de información nos sirven para la toma de decisiones dentro de nuestra organización, nos permiten la recolección, procesamiento, análisis de los datos hasta llegar a tomar una decisión, esto nos facilitaría más nuestro trabajo obteniendo decisiones más rápido sin perder de vista todas las variables que intervienen en los problemas que se nos presentarían.

Los sistemas de información basados en computadora nos ayuda a reforzar la comunicación de nuestra empresa la cual fue mencionada en el enfoque anterior al igual que la comunicación también forma parte de nuestra variable filtro.

Los sistemas de información dentro de la dirección de proyectos es otro de los componentes para una dirección de proyectos ya que sin estos sistemas no se podría realizar la planeación de proyectos así como la administración de proyectos y el control de los mismos.

En la calidad también interfiere los sistemas de información ya que para la calidad se necesita un buen control de información para alcanzar la calidad deseada dentro de las empresas.

El solo observar el funcionamiento de las empresas hoy en día, el manejo o administración esta basada principalmente en sistemas de información que le proporcionan a la administración toda la información necesaria ya sea para realizar análisis financieros, contabilidad, control de la calidad, dirección de proyectos.

Leavitt y Whisler (1958) elaboraron uno de los conjuntos de predicciones más conocidos acerca del efecto de las computadoras sobre las organizaciones. Estos autores sugirieron que las empresas recentralizarian como resultado de la nueva tecnologia de la computación; disponibilidad de mayor cantidad de informacion que la previamente posible permitiría la centralización de la administración

En nuestra opinión el efecto de las computadoras en los sistemas de información y comunicación dentro de las empresas ayudará a centralizar la administración de una manera ordenada, clara en el manejo de la información optimizando la administración lo cual nos ayuda a mejorar la dirección de proyectos, administración financiera, y la calidad dentro de las empresas constructoras.

Los sistemas de información dentro de las empresas constructoras forman parte de la planeación de proyectos de una manera indispensable ya que al no contar con algunos sistemas, no se obtienen tan fácilmente información de antecedentes de algunos proyectos similares.

En nuestra investigación se tratará de aplicar lo mas que se pueda de integrar sistemas de información en todas las variables dependientes, como la dirección de proyectos para así obtener nuestro objetivo principal que es el de integrar la tecnología dentro de las empresas constructoras.

Los sistemas de información son una tecnología, así como la comunicación, y la tecnología administrativa que nos dará los lineamientos de nuestra investigación filtrando para obtener nuestras variables dependientes tales como la administración financiera.

En la administración financiera, el manejo y obtención de información son primordiales para obtener los mejores resultados posibles, los cuales están ligados directamente con nuestra variable filtro para el manejo y obtención de la información.

Los sistemas de información permiten la facilidad de centralizar y controlar todos los procesos administrativos de las empresas constructoras, ya sean empresas chicas o grandes.

Esto nos ayudará a obtener una empresa más sólida y estable en su toma de decisiones, ya que hoy en día, la industria de la construcción entre mas organizada esté, aprovechara mas sus recursos y creara mas confianza al vista del cliente.

Estos sistemas hay que complementarlos con técnicas adecuadas administrativas, o lo podemos llamar tecnología administrativa para obtener mejores resultados.

Las técnicas administrativas a las que nos referimos en este trabajo son a técnicas como: técnicas de optimización, de estudios de factibilidad, estandarización, análisis de ruta *critica entre otras*, que serán mencionadas mas adelante

La administración significa el proceso de hacer que las actividades sean terminadas con eficacia y eficiencia. El proceso representa las funciones *de planificar, organizar, dirigir y* controlar.

La tecnología en la administración se puede interpretar de diferentes maneras, tales como la implementación de computación, sistemas de información, técnicas nuevas de administración como por ejemplo: la administración por calidad total ó por planeación estratégica, para nuestra investigación se enfocará la administración por calidad total y *las normas* del ISO 9000 que se explicaran mas adelante.

La administración de la calidad total (ACT) significa que la cultura de la organización se define y fundamenta en conseguir constantemente la satisfacción de los clientes, por medio de un sistema integral de instrumentos, técnicas y capacitación. Esto implica la superación constante de los procesos de la organización, la cual deriva en productos *y servicios de alta calidad.* (*James* A.F. Sotner, R Edward Freeman, Daniel R. Gilbert JR.(1996))

La administración por calidad total, forma parte de nuestra variable filtro afectando no solamente a la variable dependiente de calidad, *sino también la variable de dirección de*

proyectos, ayudándonos en nuestra investigación para la integración de la tecnología administrativa en las empresas constructoras.

Al observar nosotros a las empresas constructoras de hoy en día, consideramos que el concepto de la calidad, se deja en segundo plano buscando siempre los presupuestos más bajos, para así obtener nuevos contratos para la empresa.

Hay que tomar en cuenta que en el futuro de la industria de la construcción, ya no se tomará en cuenta lo mas barato, si no el trabajo con calidad, cueste lo que cueste.

La administración por calidad total esta basado en:

- ✓ Un enfoque centrado en el cliente. El cliente incluye no solo a personas externas que adquieren productos y servicios de la organización, sino clientes internos (como el personal de embarques o el de cuentas por pagar) que interactúan y sirven a otros medios de la organización.
- ✓ Preocupación por la mejora continua. La ACT es el compromiso de nunca estar satisfechos. La calidad siempre debe mejorarse.
- ✓ Mejorar la calidad de todo lo que la organización hace. La ACT emplea una definición muy amplia de la calidad. No solo se relaciona con el producto final, sino con la forma en que la organización maneja las entregas, con que rapidez responde a una queja, con cuanta cortesía se contestan los teléfonos, entre otros.
- ✓ Medición exacta. La ACT utiliza técnicas estadísticas para medir cada variable critica de las operaciones de la organización. Estas son comparadas con estándares o marcas tipo para identificar problemas, investigarlos hasta sus raíces y eliminar sus causas
- ✓ Delegación de autoridad a los empleados. La ACT incluye al personal de línea en el proceso de mejoras. Los equipos son ampliamente utilizados en los programas de ACT como vehículos de delegación de autoridad para encontrar y solucionar problemas. (Stephen P. Robbins, Mary Coulter.(1996))

La ACT como mencionan algunos autores esta basado en catorce puntos de W. Edwards Deming de su libro "Improvement of Quality and Pructivity Trough Action by Management".

Los cuales se pueden observar que aplicarían de una manera efectiva dentro de la industria de la construcción ya que esto nos ayudará a mejorar nuestra empresa de una manera significativa.

Los catorce puntos son los siguientes:

1. Planear a largo plazo, no para los próximos meses o el próximo año.
2. Nunca sea complaciente respecto a la calidad de su producto.
3. Establezca control estadístico sobre su proceso de producción y exija a los proveedores que también lo hagan.
4. Trate con el menor numero de proveedores, solo los mejores.
5. Investigue si sus problemas están localizados en partes específicas del proceso de producción o se encuentran en todo el proceso de producción.
6. Capacite a los trabajadores para las actividades que se les pide que realicen.
7. Eleve la calidad de los supervisores de línea.
8. Rechace los temores.
9. Estimule a los departamentos a trabajar de manera mas estrecha mas que concentrarse en diferencias departamentales o divisionales.
10. No aspire adoptar metas estrictamente numéricas, incluida la tan popular formula de cero defectos.
11. Exija a sus trabajadores que realicen un trabajo de calidad, no solo permanecer en sus puestos las 8 horas.
12. Capacite a sus empleados para comprender los métodos estadísticos.
13. Capacite sus empleados en nuevas habilidades conforme surja la necesidad.
14. Haga a los administradores de alto nivel responsable de implantar estos principios. (Stephen P. Robbins, David A. De Cenzo.(1996))

De estos catorce puntos, no todos serian aplicables a la industria de la construcción pero unos cuantos nos serian de gran utilidad para nuestra empresa.

Como se puede observar el implementar el ACT es de una manera muy comprometedora por parte de la empresa ya al ser implementado debe ser de una manera constante de cambios.

El ACT en nuestra investigación afectará de una manera directa a dos de nuestras variables como es la dirección de proyectos y principalmente calidad.

El ACT en conjunto con la comunicación y los sistemas de información formarán nuestra variable filtro la cual nos ayudara ha obtener nuestro primer producto.

Con respecto a las normas del ISO 9000, nos apoyaremos en ellas, ya que es posible su implementación para compañias que prestan un servicio como la industria de la construcción.

ISO 9000 es un término que se utiliza para referirse a una serie de normas internacionales establecidas para sistemas de calidad. Las normas de aseguramiento de la calidad más modernas tienen su origen en las relaciones contractuales entre fabricantes y proveedores de algunos sectores en los que se requerían la mayor confianza. El proveedor garantizaba mediante contrato el proceso de producción de sus productos. El cliente compraba los productos con el compromiso de que la calidad del proceso estaba asegurada. La fabricación no se dejaría al azar ni al estado de ánimo de los operarios y directivos. Estas normas pueden aplicarse prácticamente en cualquier compañía, desde fabricantes de productos hasta proveedores de servicios. No están diseñadas especialmente para un producto o industria determinada. La serie de normas de ISO 9000 consta de requisitos y directrices que permiten establecer y mantener un sistema de calidad en la compañía.

En lugar de dictar especificaciones para el producto final, ISO 9000 se centra en los procesos sustantivos, es decir, en la forma en que se produce. Las normas ISO 9000 requieren de sistemas documentados que permitan controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar los productos. Estos tipos de normas se fundamentan en la idea de que hay ciertos elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos y servicios de calidad se fabriquen en forma consistente y a tiempo. La serie ISO 9000 fue creada por comités integrados por representantes de 27 países, los cuales a su vez se encargan de revisarlas y mantenerlas actualizadas. Ha sido adoptada por más de 70 países alrededor del mundo como la norma de mayor aceptación que establece requisitos para los

sistemas de calidad, que son los siguientes: ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004, QS 14000.

Acreditación: Procedimiento por medio del cual una institución autorizada reconoce de manera formal que un organismo o persona es competente para llevar a cabo ciertas tareas.

Certificación: Procedimiento por medio del cual una tercera parte garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con determinados requisitos.

Registro: Procedimiento por medio del cual un organismo indica las características relevantes de un producto, proceso o servicio o los datos particulares de un organismo o persona y, a continuación, incluye o registra dicho producto, proceso o servicio en la lista correspondiente a la cual tiene acceso el público.

El ISO son simplemente normas que establece la Organización Internacional de Estandarización las cuales nos sirven para estandarizar procesos, productos entre otros los cuales serán mencionados en su momento dentro de la variable de calidad donde le daremos mayor aplicación en conjunto con la administración de la calidad total ofreciéndonos algunos métodos para mejorar nuestra empresa en el área de la calidad.

La administración por calidad total, los sistemas de información, y la comunicación forman nuestra variable filtro como una variable independiente dentro de nuestra investigación. Al haber mencionado todo lo anterior creemos que nos muestra una visión de cómo integrar la tecnología en la empresa.

Esta visión de la integración nos da como resultado nuestra variable filtro.

La manera en como se integrará a estas tecnologías se mencionaran más adelante en cada variable dependiente: dirección de proyectos, administración financiera y la calidad.

2.2 Dirección de proyectos.

La variable dirección de proyectos esta enfocada en tres áreas observar la figura 7.

En las empresas constructoras el procedimiento de planeación juega un papel muy importante en el origen de todo proyecto, es por eso que consideramos que debe formar parte esencial dentro de nuestra variable de dirección de proyectos.

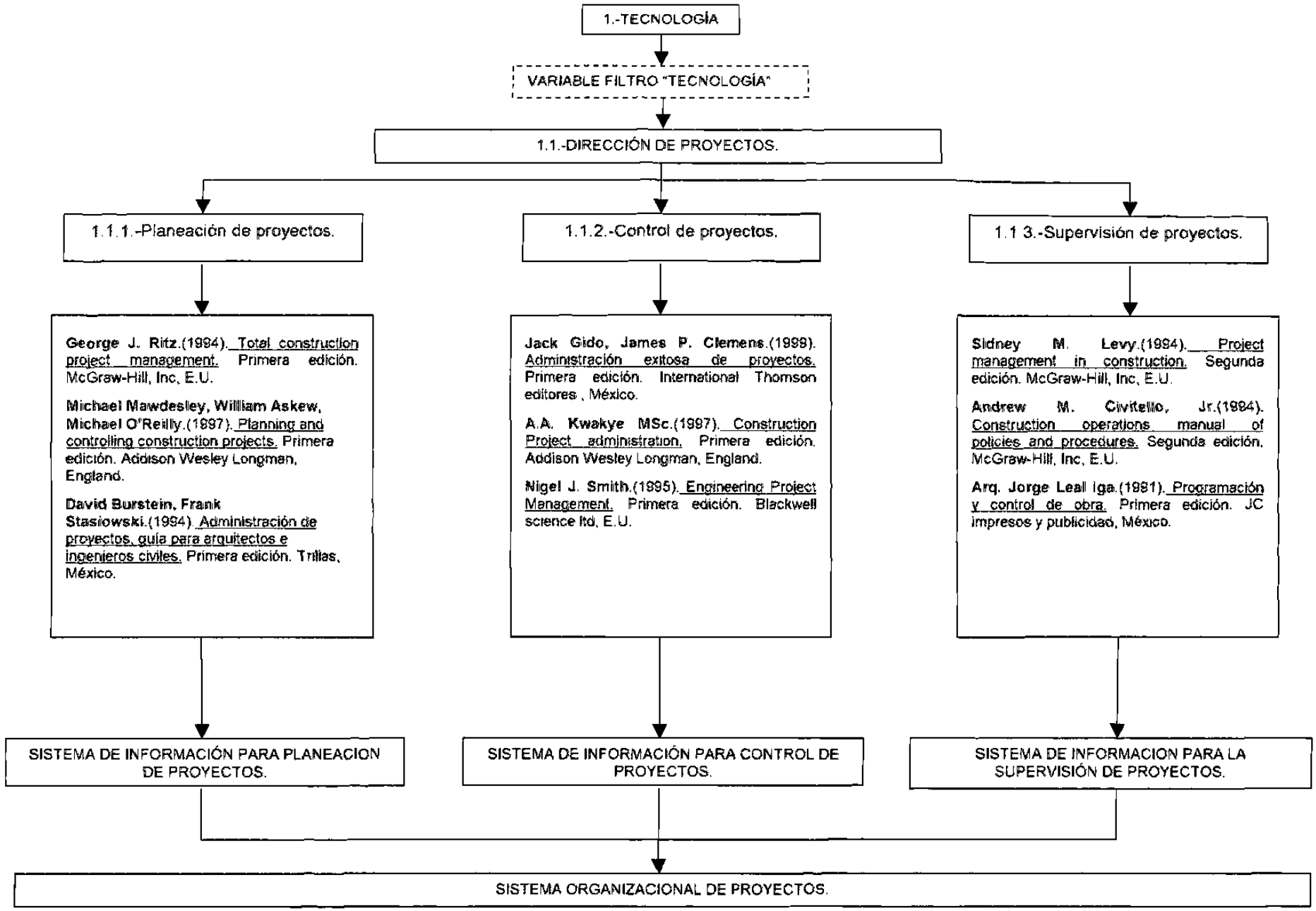

1.-TECNOLOGÍA
VARIABLE FILTRO "TECNOLOGÍA"
1.1.-DIRECCIÓN DE PROYECTOS.
1.1.1.-Planeación de proyectos.
1.1.2.-Control de proyectos.
1.1 3.-Supervisión de proyectos.
George J. Ritz.(1994). Total construction project management. Primera edición. McGraw-Hill, Inc, E.U.
Michael Mawdesley, William Askew, Michael O'Reilly.(1997). Planning and controlling construction projects. Primera edición. Addison Wesley Longman, England.
David Burstein, Frank Stasiowski.(1994). Administración de proyectos, guía para arquitectos e ingenieros civiles. Primera edición. Trillas, México.
Jack Gido, James P. Clemens.(1999). Administración exitosa de proyectos. Primera edición. International Thomson editores , México.
A.A. Kwakye MSc.(1997). Construction Project administration. Primera edición. Addison Wesley Longman, England.
Nigel J. Smith.(1995). Engineering Project Management. Primera edición. Blackwell science ltd, E.U.
Sidney M. Levy.(1994). Project management in construction. Segunda edición. McGraw-Hill, Inc, E.U.
Andrew M. Civitello, Jr.(1994). Construction operations manual of policies and procedures. Segunda edición. McGraw-Hill, Inc, E.U.
Arq. Jorge Leal Iga.(1991). Programación y control de obra. Primera edición. JC impresos y publicidad, México.
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA PLANEACION DE PROYECTOS.
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA CONTROL DE PROYECTOS.
SISTEMA DE INFORMACION PARA LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS.
SISTEMA ORGANIZACIONAL DE PROYECTOS.

Figura 7

La planeación es simplemente el pasar de un presente conocido a un futuro deseado, es el inicio de todo trabajo a realizar, el cual algunas veces es manejado nada mas como un requisito más para emprender un proyecto, y menos preciado muchas veces por los constructores y alto porcentaje de empresas de empresas de todo tipo.

Las razones por la cual planear son:

- Mantener informado al cliente (externo e interno).
- Monitorear al cliente.
- Controlar el trabajo.
- Enlistar los recursos que se utilizaran.
- Asegurar que los recursos sean utilizados convenientemente.
- Asegurar que la información este disponible correcta y a tiempo.
- Asegurar que el flujo de efectivo sea constante y suficiente.
- Asegurar que el trabajo se realice lo más económico posible.
- Asegurar un buen sistema de trabajo.
- Asegurar que las variantes del medio ambiente estén consideradas.

(Michael Mawdesley, William Askew, Michael O'Reilly.(1997))

El constructor algunas veces no le da la importancia que debería, esto se puede considerar muy común en empresas constructoras, que tienen poco tiempo de ser formadas, lo cual provoca su rápida disolución de la industria de la construcción. Esto se debe que al no contar con una planeación adecuada, lo que sucede que al iniciar los proyectos empiezan los problemas que no estaban previstos, como la falta de proveedores, falla en los tiempos de entrega, cambios en los proyectos no previstos, entre otros, los que ocasionan la pérdida de tiempo y utilidades ocasionando un desequilibrio en la empresa.

La planeación de proyectos deberá ser realizado de una manera lógica, verdadera y honesta.

La planeación sé ha realizado de una manera basada en experiencias pasadas lo cual no es que este mal, pero no siempre funciona. Es necesario realizar una planeación para cada proyecto en especifico.

El realizar la planeación de un proyecto deberá ser realizada de una manera honesta. (George J. Ritz.(1994))

Dentro de la planeación de proyectos hay que mantener un balance entre optimismo y pesimismo durante el inicio de la planeación. Los proyectos al no tener factores de seguridad, están en un error, ya que en algún momento saldrán a la vista las fallas. Pero un proyecto con demasiado factor de seguridad será demasiado costoso en tiempo y dinero.

Según el autor mencionado anteriormente, considera que el proyecto más eficiente es aquel donde el personal esta justo y no sobrado. El trabajar con tiempos un poco ajustados, algunos programas de incentivos ayuda a obtener proyectos eficientes.

Existen varios tipos de planeación dentro de la construcción como son:

- ✓ La planeación estratégica, lo que involucra un alto nivel de selección en los objetivos de los proyectos.
- ✓ Planeación operacional, que involucra una planeación detallada para alcanzar los objetivos estratégicos.
- ✓ Programación, lo que coloca a la planeación operacional detallada en una escala de tiempos establecida por objetivos estratégicos.

Para nuestra investigación no sé explicará como realizar la planeación, sino que herramientas de tecnología nos pueden ayudar en la planeación de proyectos, tomando en cuenta sus procesos.

Para llegar a la planeación del proyecto tuvo que haber pasado por elegir un proyecto, diseñar el proyecto, lo cual nos lleva al análisis y a la planeación.

La planeación requiere ser presentada de una manera clara para que al momento de ejecutar el proyecto no se detenga por falta de información; la manera de presentarse la planeación puede ser de la siguiente manera grafica e informativa:

- Grafica de barras
- Diagramas de espacio y tiempo.

- Ruta critica
- Programa de recursos.
- Graficas de avances físico financiero.
- Manuales de construcción.

En la planeación de proyectos los sistemas de información deben formar parte de esta ya que la planeación como se mencionó anteriormente es basada en parte por información de proyectos anteriores los que proporcionan la parte de la información para un proyecto futuro.

Los sistemas de información basados en computadora como por ejemplo "Opus 2000 de EcoSoft." Son algunos de este tipo de programas que nos hace él trabajó más fácil en la elaboración de proyectos.

Este programa computacional en un ambiente "Windows", nos facilita la elaboración de presupuestos, dándole un formato y ayudándonos en la presentación y su rápida elaboración; nos ayuda en realizar operaciones como él cálculo del FASAR (factor de salario real) que forma parte de lo que se le paga al IMSS. Otra utilización en la planeación, seria la elaboración de programas de obras con respectos a los rendimientos de la mano de obra.

Este tipo de programas puede ser realizado automáticamente por la computadora o puede ser elaborado manualmente como al usuario le convenga, los programas son en diagrama de barras los cuales se pueden imprimir en forma de tiempo, montos y porcentajes de obra.

También tiene la capacidad de facilitar graficas de avances físico financiero de cada obra los cuales pueden ser desglosados dependiendo de la información que necesite el proyecto.

Otro de sus enfoques es el control de los recursos, el cual es primordial para una buena ejecución del proyecto.

El Opus tiene la capacidad de almacenar gran cantidad de obras como se le llama a los archivos que guarda, lo cual nos da como resultado una buena fuente de información para futuros proyectos.

En el momento de necesitar cambiar precios en un proyecto porque se ha tardado en llevarse a cabo, como algunas veces pasa en nuestro país, ya que muchas veces se detienen los

proyectos por devaluaciones sexenales entre otros factores; este programa computacional con el simple hecho de introducir los nuevos costos de materiales, nos presenta el nuevo presupuesto, así mismo el cambiar la fecha de inicio de un proyecto automáticamente ajusta las fechas y no hay que olvidar que nos presenta la ruta critica muchas veces necesaria en los proyectos.

También nos facilita la elaboración de precios unitarios, ya que de aquí se basa para realizar el presupuesto y nos ofrece algunas otras opciones, las cuales se verán en el enfoque de administración de proyectos, ya que este programa no nada mas es aplicable en la planeación.

La utilización de este tipo de programa es fácil, además, que en las universidades hoy en día ya se imparten cursos a nivel licenciatura, lo que nos ofrece la facilidad de encontrar personal capacitado para utilizarlo, creando una herramienta más para nuestra empresa.

En la planeación otra herramienta computacional es el Project 2000 de Microsoft, el cual nos ayuda en la realización de diagramas de barras (de Gantt), diagramas de red, diagramas de precedencia, pero para efectos de una empresa de la industria de la construcción en México, seria la única utilización que se podria dar a este programa de computadora.

En la planeación es muy importante la comunicación interna del personal, lo cual nos lleva a la implementación de redes internas de computadora, facilitando a todo el personal de planeación la información necesaria en el caso de ser proyectos grandes, donde se tenga que dividir el trabajo entre algunos empleados.

Este tipo de red deberá estar conectado a su vez al internet, ya que es una fuente mas de información para la elaboración de proyectos; como por ejemplo, la consulta de paginas de estadística como lo son la pagina del INEGI entre otras, así como consulta de pronósticos del clima, ya que en algunos proyectos es necesario un buen pronóstico, ya que puede ser un factor crítico que afectaría en el tiempo de su realización.

Consideramos que el uso de estas herramientas en la planeación de proyectos nos facilitaría su elaboración acortando el tiempo invertido y creando una manera atractiva para la empresa y dejar esa idea de ser solo un paso más el cual muchas veces no se le da la importancia que debe.

Los programas de análisis de estadísticas los cuales nos darán información como pronósticos sobre nuevos proyectos, así como los métodos de transporte, los cuales nos dan información de cómo optimizar la relación de proveedores y las obras que llevemos a cabo en un tiempo determinado, son fáciles de manejar y de conseguir lo indispensable con una persona que tenga conocimientos de administración, lo cual le dará la facilidad de obtener datos para poderlos introducir a la computadora y saber interpretar los resultados que el programa nos arroje.

Como se pudo observar, consideramos que el uso de la computadora con este tipo de programas como Opus, Project, QSB (programa para análisis de datos estadísticos) nos darán las herramientas necesarias para agilizar la planeación y su correcta elaboración.

Esto es considerado por algunos autores como indispensable en la planeación de las nuevas empresas de la industria de la construcción.

En nuestra investigación, creemos que el uso de un sistema de información para la planeación de proyectos que combine los tres programas de computación, será una herramienta que marque la diferencia entre la planeación convencional y una planeación basada en sistemas de información dándonos herramientas que harán más estable la empresa.

Después de haber realizado una planeación adecuada de nuestro proyecto el siguiente paso a seguir es llevar el proyecto a su ejecución. Al llevar los proyectos a su ejecución nos da el siguiente paso dentro de la dirección de proyectos el control.

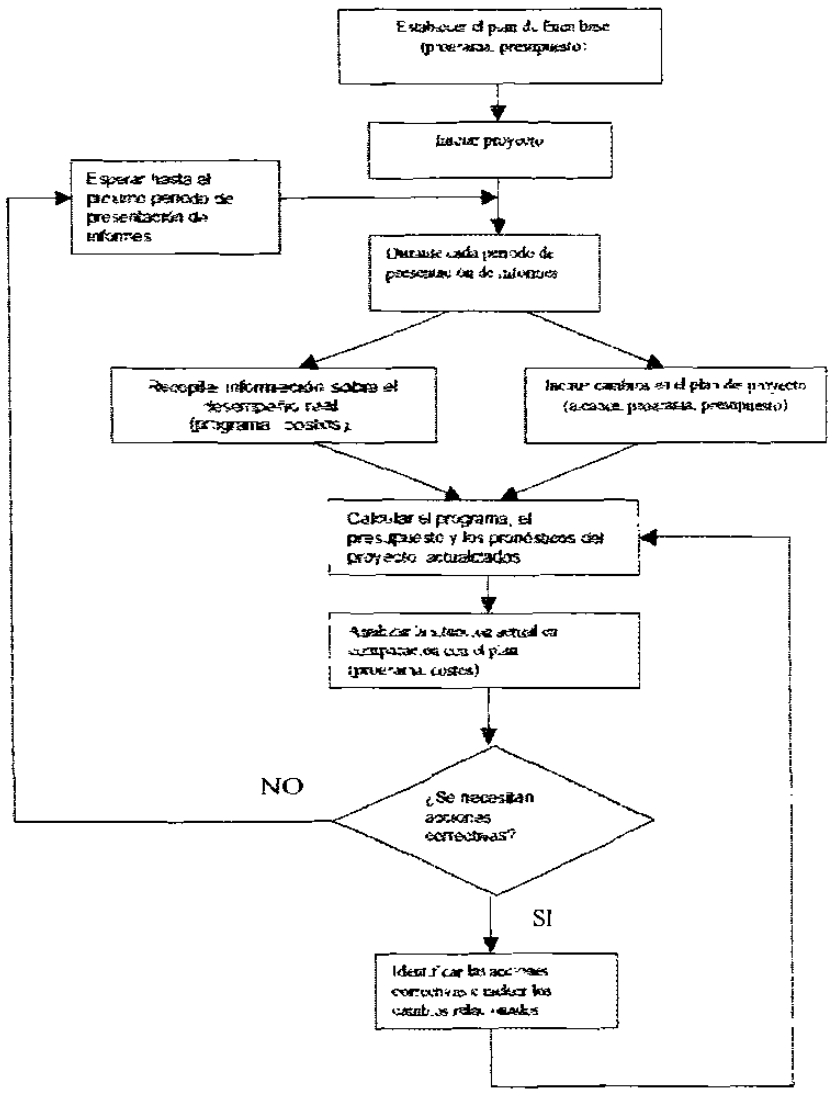
El control de proyectos para la industria de la construcción es hoy en día la clave para tener éxito en nuestros proyectos, ya que el llevar a cabo un control detallado y visualizando problemas para definir planes de contingencia, nos evitarán pérdidas en tiempo y dinero a nuestras empresas.

La industria de la construcción en México esta empezando a darse cuenta de su importancia, por lo menos en las nuevas generaciones de constructores, como se puede observar en el aumento por seguir con la educación en el área de maestrías de administración; el estar consciente de su importancia dentro de la administración de proyectos, provoca que la empresa optimice sus recursos para así obtener los mejores resultados posibles, ya sea en capital como en imagen con el cliente.

El control de proyectos incluye recopilar (supervisión del proyecto el cual lo veremos con mas profundidad en el siguiente enfoque) periódicamente información sobre su desempeño, comparando el real con el planeado y llevando a cabo acciones correctivas si el desempeño real esta retrasado con relación al planeado.

El proceso de control se tiene que llevar a cabo periódicamente para un buen resultado de nuestro proyecto.

A continuación se presentara un diagrama de flujo según (Jack Gido, James P. Clemens.(1999) Administración exitosa de proyectos)



Para comparar el progreso real con el planeado se debe establecer un periodo de presentación de informes, que puede ser diario, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o la duración del proyecto.

Durante cada periodo de presentación de informes es necesario recopilar dos clases de datos o información:

Datos sobre el desempeño real:

- El tiempo real en que se iniciaron y/o terminaron las actividades.
- Los costos reales gastados y comprometidos.

Información sobre cualquier cambio al alcance, programa y presupuesto del proyecto. Estos cambios los pueden ser iniciados por el cliente, el equipo o puede ser el resultado de un desastre natural, una huelga o la renuncia de un miembro clave del equipo del proyecto o fenómenos meteorológicos.

Con respecto a la importancia de los procesos del control de proyectos, los tres autores considerados en este enfoque, coinciden en sus ideas sobre el control de proyectos de una manera bastante similar.

En el control de proyectos como se pudo mencionar, se lleva una relación de informes que podemos llamar estimaciones, dentro de las cuales se toma en cuenta la obra realizada en un tiempo determinado y su costo, en base a estas estimaciones es el valor el cual se cobra al cliente justificando el costo por volumen de obra realizado en un tiempo determinado.

Para el control de proyectos existen sistemas de información como los mencionados en el enfoque anterior, basados en computadora, los cuales son hechos para la administración de proyectos, desde su planeación hasta control los cuales además de contener todas las herramientas para elaborar una planeación también cuenta con herramientas para el control de los proyectos.

Si continuamos con el ejemplo del programa de computadora mencionado en el enfoque anterior, "Opus", podemos decir que tiene todas las herramientas necesarias, y que cumple con el diagrama de flujo presentado anteriormente para llevar un buen control de proyectos.

Las herramientas que tiene Opus son las siguientes.

- Formatos de estimaciones.- los cuales facilitan el control del avance real, almacenando cada una de las estimaciones realizadas durante el tiempo del proyecto, los tiempos pueden variar a como el administrador le favorezca.
- Control de almacén.- dentro del cual se lleva control de lo que se tiene en almacén y así mismo un programa para pedido de los materiales.
- Después de haber introducido la estimación actual o del último informe el programa nos presenta gráficas para el análisis o comparación del avance financiero y el físico comparado con el programado originalmente

Estas tres herramientas nos darán la información necesaria para saber donde nos encontramos y en caso de estar fuera de tiempo tener la capacidad de darle solución para seguir con nuestro programa. Al generar modificaciones para arreglar fallas en el programa del proyecto el Opus nos da la facilidad de generar nuevos programas de obra y así continuar con nuestro proyecto.

Para la obtención de la información necesaria para el control de proyectos es necesario de una buena supervisión la cual se observará en el proximo enfoque de nuestra investigación.

El sistema de información para el control de proyectos en esencia es el mismo del sistema de información para la planeación de proyectos. Esto se debe a que los programas de computadoras están basados en la planeación y control de los proyectos, aun sea otro programa como el "NeoData", "Campeón" (que son idénticos al programa de "Opus") o cualquier otro que este en el mercado ya que estos están diseñados para su uso en la industria de la construcción.

Como se podrá observar son programas bastante completos para administración de proyectos los cuales debemos de aprovechar, ya que no son de difícil adquisición y considerándolos como una buena inversión.

En el control de proyectos se podría implementar de una manera similar al sistema de información de planeación de proyectos, donde proponemos computadoras conectadas en red y así mismo a internet lo que nos facilitaría la entrega de la información para el control así como el resultado y hacer llegar las modificaciones en caso que existan, al personal que lleve a cabo los trabajos del proyecto.

Este sistema aplicaría de una manera favorable en proyectos, fuera así de la localidad donde se encuentren las oficinas centrales de la empresa evitando perdida de tiempo en la entrega de esta información; considerando que para un buen control el tiempo de entrega es un factor para poder arreglar fallas en el proyecto, lo más rápido posible y continuar con nuestro trabajo.

En este enfoque, obtenemos como resultado del uso de las herramientas mencionadas anteriormente, un "sistema de información para el control de proyectos" de nuestra variable de dirección de proyecto.

La supervisión de proyectos, es una herramienta para el control de proyectos, la cual lleva la información necesaria al control.

En este caso lo que nos interesa, es la forma en como se registra la información y se administra para el caso de nuestra investigación.

La supervisión de obra en México, creemos que no se la da la importancia necesaria, ya que en lo que nos fundamentamos para mencionarlo, consiste en que cuando recién egresa un ingeniero civil o arquitecto, los primeros trabajos que consigue son los de supervisor, pero nosotros consideramos que para ser supervisor se requiere de experiencia en el campo de la construcción.

La supervisión necesita de registro sobre la obra, los cuales son enviados al control de proyectos, además, documentar todos los sucesos de la obra.

En nuestra investigación se considera dos tipos de supervisores; el supervisor de obra por parte de instituciones de gobierno y el supervisor o residente de obra como se le llama en el área privada de la construcción. Nosotros nos enfocaremos en el trabajo del residente de obra con respecto a la supervisión que debe de llevar.

Las *responsabilidades del residente de obra* son las siguientes:

- Facilitar información al administrador del proyecto y llevar a cabo el proyecto de acuerdo al programa.
- Trabajar para asegurar que se tenga la mejor mano de obra, materiales, y proporcionar la información necesaria para solucionar problemas al ejecutar la obra.

- Planear en campo la mano de obra necesaria, materiales, y la información necesaria por adelantado para que no ocurra ningún retraso del progreso de la obra.
- Preparar reportes diarios, bitácora de obra, entre otros documentos que la empresa señale.
- Administrar el personal administrativo de campo si es que lo tiene.
- Estar familiarizado con especificaciones del proyecto para poder identificar los cambios y conflictos entre otros.

En nuestra investigación nos enfocaremos en como deberá realizar o mejor dicho con que herramientas redactará los reportes diarios, bitácora entre otros tipos de registros.

Según los autores Levy (1994), Civitello Jr.(1994) y Leal Iga.(1991) coinciden en que el residente de obra deberá llevar un registro de todas las actividades que se realicen en la obra para así poder informar al administrador de proyectos.

Respecto a los registros hablaremos de algunos por ejemplo:

- Control de visitantes.- este control deberá indicar quien entra, a que hora, a que hora sale de la obra y el asunto al que se presenta, ver "anexo 1".
- Reporte oficina de campo- este reporte deberá registrar entre algunos datos como el personal, equipo, visitantes, requerimientos de material, ver mas claramente en "anexo 2 "
- Reporte de campo.- en este reporte se registran el número de trabajadores, su puesto y una descripción de los trabajos realizados por estos trabajadores, ver "anexo 3
- Registros antes de la construcción.- estos registros se realizarán antes de la obra ya que quedan como antecedentes para algún tramite legal.
- Álbum fotográfico.- el álbum fotográfico puede ser antes y otro durante la obra la diferencia existe en que el álbum antes de la obra forma parte del registro antes de la obra y los durante la obra complementa a la bitácora de obra.
- Bitácora de obra.- la bitácora de obra es el registro más importante de la obra ya que registra día con día todo lo que se realiza en obra la cual puede ser complementada con álbum fotográfico y de video. La bitácora de obra consiste en el registro diario de los trabajos realizados dentro de la obra, movimientos de maquinaria donde se incluyen

todos los registros anteriores entre otros, de acuerdo como el administrador de proyectos lo requiera.

Los registros mencionados anteriormente no son los únicos pueden haber tantos como el administrador crea necesarios para llevar el mejor control posible.

En nuestra investigación la documentación más importante será la bitácora de obra; la razón por la cual esta decisión es simplemente que es el documento que debe estar mejor redactado además de que es un registro de las actividades diarias de la obra y el único documento interno de obra el cual puede ser utilizado como defensa en algún tramite legal.

La bitácora puede ser complementada por una bitácora fotográfica o álbum como se le prefiera llamar, con el fin de que quede asentado por medio de fotografías de que lo que se dice en la bitácora es verdad.

En esta investigación lo que nos interesa es con que herramienta lo podemos realizar, no perderemos tiempo en definir que elementos constituyen la bitácora, que se debe de registrar, entre otros; lo que queremos es hacer su registro más fácil y de una manera utilizar la tecnología para ese fin y ver que nos puede ofrecer la tecnología como ventajas.

Las bitácoras siempre se han mencionado que deben ser realizadas a mano y firmadas por el administrador o responsable de la obra; esta postura debe cambiar ya que el hecho de realizar la bitácora a mano sé pierde mucho tiempo, pues se realiza en un libro el cual no acepta borrones o el cortarle hojas, ya que estas van numeradas lo cual obliga a iniciar de nuevo en otro libro.

La propuesta es la realización de bitácoras electrónicas, en otras palabras es simplemente hacer la bitácora en un procesador de palabras común como por ejemplo el "word de Microsoft" dándonos las ventajas de eliminar errores en la redacción haciéndola mas clara para su lectura. En caso de seguir necesitando las firmas del administrador y de la persona que la elaboró simplemente se puede imprimir y llevar paralelamente un archivo con cada uno de los registros diarios impreso y firmados.

El llevar la bitácora electrónica como le llamaremos nos ofrece la facilidad de archivarla, ya que con el tiempo al ir realizando proyectos cada vez tendríamos más y hay que tomar en cuanta

que la bitácora tiene otro fin que es el de servir como referencia para otros proyectos en la solución de problemas.

Otra de las ventajas es que se le puede añadir fácilmente fotografías de recomendación por medio de una cámara digital ya que estas nos evitan a su vez los revelados fotográficos, evitándonos el tiempo y los costos de estos, además, la fotografía por medio de la cámara digital son más nítidas y en caso de necesitar acercamientos en detalles de la construcción sus fotografías son más claras y nos ofrece una mejor calidad de nuestro trabajo.

De esta manera los registros diarios serian de fácil envió ya que al realizarlas en computadora y a su vez estas estan conectadas en red e internet podemos hacer llegar fácilmente nuestros reportes a la oficina central en el caso de estar fuera de la ciudad.

El uso de los álbumes fotográficos es complemento de la bitácora la cual, además, de proporcionar fotos para la bitácora como se mencionó anteriormente, también se puede llevar un álbum fotográfico dentro del cual se pueda observar el "antes, durante y después" en diferentes puntos de la obra y poder observar en secuencia el avance de la obra.

El álbum se puede realizar fácilmente en el "Power point de Microsoft" el cual nos ofrece la ventaja de poder hacer presentaciones fotográficas dándonos una mejor calidad y evitándonos los viejos álbumes que se tenían que a su vez provocaban que con el tiempo se empolvaban las fotos, se perdieran, el deshojarse, y además, el espacio que ocupan; en cambio, de la manera como se propone, las fotografías no se perderían, ni ocuparían espacio ya que simplemente se pueden grabar en un disco compacto por ejemplo y tener fácil acceso a ellas en cualquier momento y hay que recalcar que nos evitaría algunos costos de revelados de rollos y la compra de los álbumes para la colocación de las fotografías.

Al considerar estos sistemas de información para la supervisión nos ofrece algunas ventajas como es el de realizar nuestro trabajo de una manera más limpia y ordenada.

Consideramos que también este sistema nos ofrece la oportunidad de darle al cliente un mejor servicio, por ejemplo: el proporcionarle al cliente al final de la obra un disco compacto el cual contenga la bitácora de obra, el álbum fotográfico, alguna secuencia de video y los planos de su obra el cual le podrá servir para trabajos adicionales en forma de una referencia muy bien documentada y de fácil acceso.

El conjunto de los tres sistemas anteriores; el sistema de información para la planeación de proyectos, el sistema de información para control de proyectos, y el sistema de información para la supervisión de proyectos nos da como resultado de su unión un sistema organizacional de proyectos, el cual es el resultado de nuestra variable de dirección de proyectos.

Para este sistema se utilizarán el "análisis de la red", la cual es un conjunto de técnicas para la presentación de información con el fin de ayudar a la planeación y al control de los proyectos. La información, que por lo general se representan por medio de una red, incluye una secuencia así como las interrelaciones lógicas de todas las actividades del proyecto. El grupo incluye técnicas para abordar aspectos como el tiempo, los recursos y los costos.

El análisis de la red es una denominación genérica que se ha estado aceptando como un termino estándar para un grupo de técnicas especializadas en el campo de la planeación y del control, principalmente para el cuadro de la ruta critica, T.E.R.P. (técnica de evaluación y revisión de programas), A.R.P.P.M (análisis de recursos en la programación de proyectos múltiples) y M.R.C. (método de la ruta critica).

Existen cuatro etapas en el análisis de la red:

1. Ordenar las tareas individuales del proyecto de acuerdo con una red lógica.
2. Identificar las tareas criticas; es decir, aquellas que controlan la fecha de terminación de todo proyecto.
3. Distribuir los recursos para las tareas individuales con el fin de optimizar el desempeño de todo sistema desde el punto de vista del costo y de la duración.
4. Inspeccionar el avance y redistribuir los recursos según las necesidades para alcanzar las metas establecidas, tales como sostener la fecha de terminación planeada o sostener un costo tope.

Este análisis de red se emplea en grandes proyectos de ingeniería civil por ejemplo, la construcción de un edificio de departamentos, carreteras y entre otros.

Además de este análisis necesitamos realizar un estudio de factibilidad del sistema, y contar con la ayuda de algunas técnicas de comunicación dentro de la dirección de proyectos como el uso de ayudas visuales, redacción de informes, entrevistas y consulta.Y así obtenemos nuestro sistema organizacional de proyectos para nuestra investigación.

2.3 Administración Financiera.

La variable de administración financiera esta enfocada en tres áreas como se puede observar en la figura 8.

El análisis financiero.

En las empresas constructoras, la planeación es una parte esencial para el desarrollo de la misma. Para obtener una planeación financiera de nuestra empresa, hace falta tener información de en que estado se encuentra, para lograr este objetivo es necesario un análisis financiero de la misma.

El análisis financiero es una función del administrador financiero. Es la transformación de datos financieros a una forma que permita utilizarlos para regularizar y evaluar la situación financiera de la empresa, programar financiamientos futuros y evaluar la necesidad del incremento en la capacidad.

El análisis financiero es un proceso de selección, relación y evaluación. El primer paso consiste en seleccionar del total de la información disponible, respecto a un negocio, la que sea más relevante y que afecte la decisión según las circunstancias. El segundo paso es relacionar esta información, de tal manera que sea más significativa. Por último, se deben estudiar estas relaciones e interpretar los resultados. Los tres pasos mencionados antes son definitivamente muy importantes, sin embargo, la esencia del proceso es la interpretación de los datos obtenidos como resultado de aplicar las herramientas y técnicas de análisis. (Guadalupe A. Ochoa Setzer.(1996))

El analista, ya sea interno o externo, debe tener un conocimiento completo de los estados financieros de la empresa que se esté analizando (balance general, estado de resultados, estado de variaciones en el capital contable y estado de cambios en la situación financiera) y que le capacita para comprender los estados financieros de una empresa en particular. Además, el analista debe conocer lo que esta detrás de los datos monetarios; para complementar lo que nos dicen los estados financieros se deben tomar en cuenta aquellos recursos de los cuales no hablan estos estados, como el recurso humano, la capacidad técnica, tecnológica, capacidad administrativa y creatividad del elemento humano.

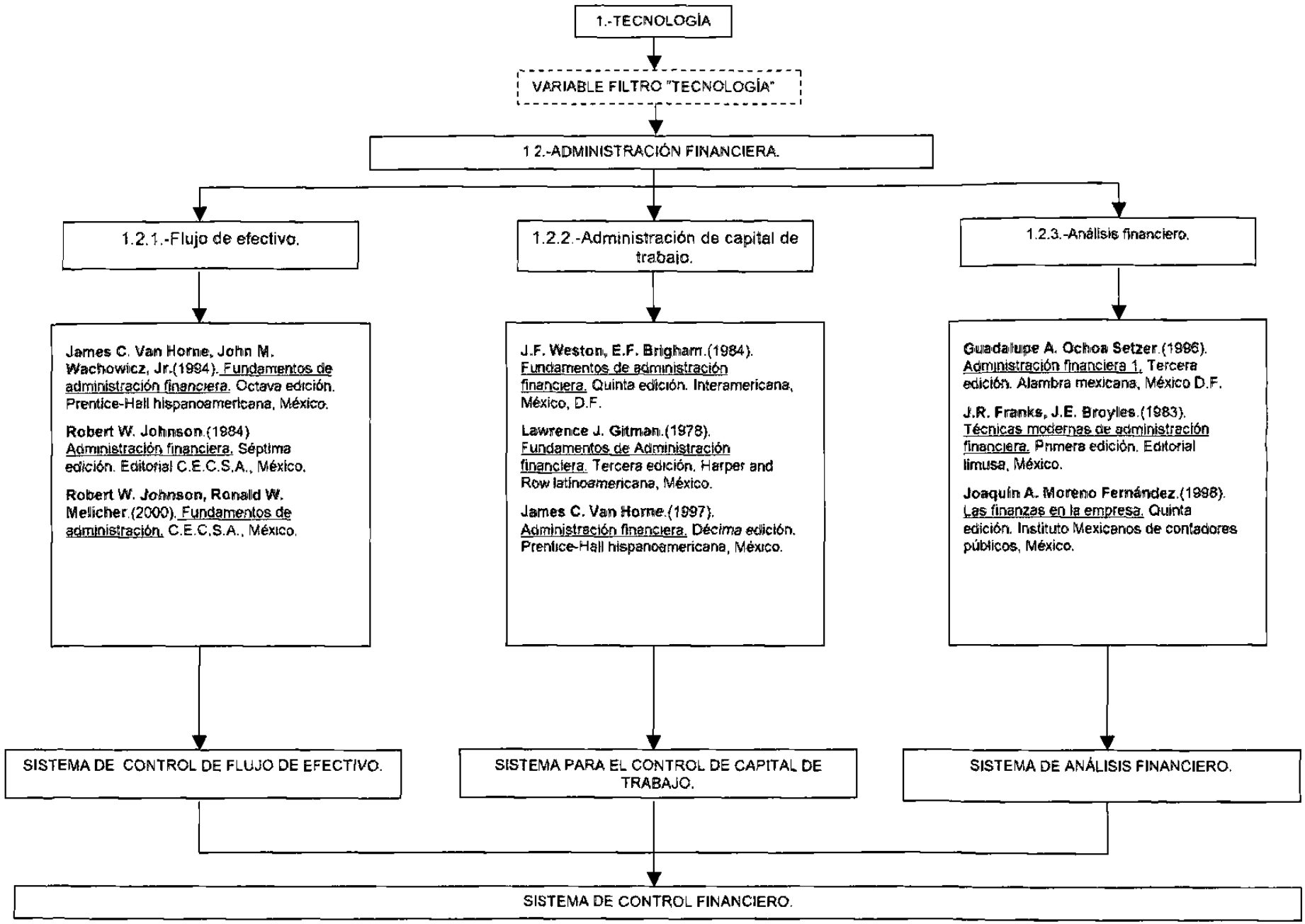

1.-TECNOLOGÍA
VARIABLE FILTRO "TECNOLOGÍA"
1.2.-ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.
1.2.1.-Flujo de efectivo.
1.2.2.-Administración de capital de trabajo.
1.2.3.-Análisis financiero.
James C. Van Horne, John M. Wachowicz, Jr.(1994). Fundamentos de administración financiera. Octava edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Robert W. Johnson.(1984) Administración financiera. Séptima edición. Editorial C.E.C.S.A., México.
Robert W. Johnson, Ronald W. Mellicher.(2000). Fundamentos de administración. C.E.C.S.A., México.
J.F. Weston, E.F. Brigham.(1984). Fundamentos de administración financiera. Quinta edición. Interamericana, México, D.F.
Lawrence J. Gitman.(1978). Fundamentos de Administración financiera. Tercera edición. Harper and Row latinoamericana, México.
James C. Van Horne.(1997). Administración financiera. Décima edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Guadalupe A. Ochoa Setzer.(1996). Administración financiera 1. Tercera edición. Alambra mexicana, México D.F.
J.R. Franks, J.E. Broyles.(1983). Técnicas modernas de administración financiera. Primera edición. Editorial limusa, México.
Joaquín A. Moreno Fernández.(1998). Las finanzas en la empresa. Quinta edición. Instituto Mexicanos de contadores públicos, México.
SISTEMA DE CONTROL DE FLUJO DE EFECTIVO.
SISTEMA PARA EL CONTROL DE CAPITAL DE TRABAJO.
SISTEMA DE ANÁLISIS FINANCIERO.
SISTEMA DE CONTROL FINANCIERO.

Figura 8

Es importante mencionar que el análisis debe efectuarse sobre una base comparativa, de tal forma que se pueda juzgar si la compañía ha mejorado o no. La base de comparación puede constituirla ejercicios de operación anteriores a los que se quiere evaluar y/o estados financieros del mismo ejercicio correspondiente a empresas que existen dentro de la misma rama industrial, comercial o de servicios a la que pertenece la compañía que se analiza.

Las decisiones de un negocio o empresa, como comprar o vender, dar crédito o no, depende de acontecimientos futuros. Los estados financieros representan principalmente registro de transacciones pasadas y los usuarios externos los estudian como evidencia del funcionamiento de una empresa en el pasado, lo cual puede ser útil para predecir el comportamiento futuro de la empresa. La administración de una compañía es responsable de obtener las mayores utilidades posibles para lograr el mayor rendimiento sobre los recursos invertidos en la misma; además, es responsable de cumplir con los objetivos, de mantener una buena condición financiera, cumplir con sus obligaciones y conducir a la empresa de acuerdo con los objetivos establecidos.

Al observar el funcionamiento pasado de la empresa y su situación presente, los analistas financieros desean satisfacer principalmente dos dudas:

- ¿Cuál es la rentabilidad de la empresa?
- ¿Esta la compañía en buena condición financiera?

El análisis financiero utiliza datos financieros tomados del balance general y del estado de perdidas y ganancias de la empresa.

El análisis financiero se emplea también para comparar dos o más proyectos y para determinar la viabilidad de la inversión de un solo proyecto.

Sus fines son, entre otros:

a) Establecer razones e índices financieros derivados del balance general.

b) Identificar la repercusión financiera por el empleo de los recursos monetarios en el proyecto seleccionado.

c) Calcular las utilidades, pérdidas o ambas, que se estiman obtener en el futuro, a valores actualizados

d) Determinar la tasa de rentabilidad financiera que ha de generar el proyecto, a partir del cálculo e igualación de los ingresos con los egresos, a valores actualizados.

e) Establecer una serie de igualdades numéricas que den resultados positivos o negativos respecto a la inversión de que se trate.

Método horizontal y vertical e histórico:

El método vertical se refiere a la utilización de los estados financieros de un período para conocer su situación o resultados.

En el método horizontal se comparan entre sí los dos últimos períodos, ya que en el período que esta sucediendo se compara la contabilidad contra el presupuesto.

En el método histórico se analizan tendencias, ya sea de porcentajes, índices o razones financieras, puede graficarse para mejor ilustración.

Las razones financieras dan indicadores para conocer si la entidad sujeta a evaluación es solvente, productiva, si tiene liquidez, etc.

Algunas de las razones financieras son:

- Capital de trabajo.- esta razón se obtiene de la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante. Representa el monto de recursos que la empresa tiene destinado a cubrir las erogaciones necesarias para su operación.
- Prueba del ácido.- es muy usada para evaluar la capacidad inmediata de pago que tienen las empresas. Se obtiene de dividir el activo disponible (es decir, el efectivo en caja y bancos y valores de fácil realización) entre el pasivo circulante (a corto plazo).
- Rotación de cuentas por cobrar.- este índice se obtiene de dividir los ingresos de operación entre el importe de las cuentas por cobrar a clientes. Refleja el número de veces que han rotado las cuentas por cobrar en el período.
- Razón de propiedad.- refleja la proporción en que los dueños o accionistas han aportado para la compra del total de los activos. Se obtiene dividiendo el capital contable entre el activo total.

- Razones de endeudamiento.- esta proporción es complementaria de la anterior ya que significa la proporción o porcentaje que se adeuda del total del activo. Se calcula dividiendo el total del pasivo entre el total del activo.
- Razón de extrema liquidez.- refleja la capacidad de pago que se tiene al finalizar el período. Se obtiene de la división de activo circulante entre el total de pasivos. Representa las unidades monetarias disponibles para cubrir cada una del pasivo total. Esta situación sólo se presentaría al liquidar o disolver una empresa por cualquier causa
- Valor contable de las acciones.- indica el valor de cada título y se obtiene de dividir el total del capital contable entre el número de acciones suscritas y pagadas.
- Tasa de rendimiento.- significa la rentabilidad de la inversión total de los accionistas. Se calcula dividiendo la utilidad neta, después de impuestos, entre el capital contable.

Después de haber ampliado un poco sobre lo que es y su importancia para las empresas hay que considerar que no se explicará como realizar el análisis financiero ya que de acuerdo con nuestra variable filtro tenemos que encontrar la tecnología para aplicar y hacer del análisis financiero un procedimiento más sencillo y rápido.

El uso de tecnología en este caso propone utilizar sistemas de información, en sí programas de computadora que realicen el análisis financiero de una empresa. En el campo de los programas de computadora que realizan análisis financiero existe gran variedad de donde tomar el mejor para nuestra empresa por dar unos ejemplos:

- Serrato sistemas de contabilidad financiera v.2.1. el cual lleva toda la contabilidad de una empresa.
- Sistema contable integrado Orión v.4 2.
- Account Pro v.7 69
- Ceconta Plus v.4.11

Entre otros programas que existen en el mercado.

El utilizar este tipo de herramientas para la industria de la construcción nos ayudaría a mejorar nuestra planeación de la empresa.

Estos sistemas o programas los utilizan los despachos contables, pero son de fácil manejo; para una empresa constructora de un tamaño mediano y grande serian una herramienta necesaria.

Además de la utilización, se necesita de comunicación, la cual puede ser proporcionada por medio de la red e internet entre las computadoras de la empresa y de campo.

El uso de estos programas y, además, con computadoras en red y conectadas a internet nos proporciona un sistema de análisis financiero el cual formará parte del sistema de control financiero de nuestra investigación y, además, nos proporciona una parte para complementar un sistema de control financiero

Se propone este tipo de tecnología ya que se cree la más conveniente en este enfoque.

La utilización de este sistema que proponemos nos proporcionará la realización del análisis financiero de una manera más rápida y clara, la cual es de una manera más atractiva para un analista externo al tratar de conseguir créditos o inversiones nuevas en nuestra empresa.

La administración del flujo de efectivo es esencial para las empresas de la industria de la construcción; porque al tener un control sobre nuestro flujo de efectivo se vería reflejado en que nuestra empresa al poder manejar más de un proyecto a la ves de una manera eficiente y dándonos una mayor capacidad de manejo de proyectos.

El propósito del estado de los flujos de efectivo es reportar los flujos de entrada y salida de efectivo de una empresa, durante un periodo, desglosándolos en tres categorías: actividades de operación, inversión y financiamiento. Cuando se utiliza toda la información contenida en los otros dos estados financieros básicos y sus reportes relacionados, ayuda a los usuarios a estimar e identificar:

- La capacidad de una empresa para generar flujos netos de entrada de efectivo, a partir de las operaciones pagar deudas, intereses y dividendos.
- La necesidad de financiamiento externo de una empresa.
- Las razones para las diferencias entre el ingreso neto y el flujo neto de efectivo a partir de las actividades de operación.

- Los efectos de las transacciones de inversión y financiamiento en efectivo y no efectivo.

Los flujos de efectivo deben determinarse sobre una base después de los impuestos. El desembolso inicial de la inversión, así como la tasa de descuento apropiada, se expresarán en términos posteriores a los impuestos. Por tanto, todos los flujos proyectados necesitan ser establecidos sobre una base equivalente, posterior a los impuestos.

Además, la información se tiene que presentar sobre una base incremental, de modo que se analice sólo la diferencia entre los flujos de efectivo de la empresa con y sin el proyecto. Por ejemplo, si una empresa estudia un nuevo producto que es probable que compita con productos ya existentes, no resulta apropiado expresar los flujos de efectivo en términos de las ventas estimadas del nuevo producto. Es necesario tomar en cuenta la probable de los productos existentes y se tiene que hacer los estimados del flujo de efectivo sobre la base de las ventas increméntales. La clave es analizar la situación con y sin la nueva inversión. Sólo importan los flujos de efectivo increméntales.

Al estimar los flujos de efectivo, debe tomarse en cuenta la inflación prevista. Con frecuencia hay una tendencia a suponer erróneamente que los niveles de los precios permanecerán sin cambio a través de la vida de un proyecto. Si la tasa de rendimiento requerida para que un proyecto sea aceptado incluye una prima por inflación (como normalmente lo hace), entonces los flujos de efectivo estimados también deberán reflejar la inflación. Tales flujos de efectivo son afectados de diversas maneras. Si los flujos de entrada de efectivo surgen por último de la venta de un producto, los precios futuros esperados afectan estos flujos de entrada. En cuanto a los flujos de salida de efectivo, la inflación afecta los salarios futuros esperados y los costos del material

La administración del efectivo es de principal importancia en cualquier negocio, porque es el medio para obtener mercancías y servicios. Se requiere una cuidadosa contabilización de las operaciones con efectivo debido a que este rubro puede ser rápidamente invertido. La administración del efectivo generalmente se centra alrededor de dos áreas: el presupuesto de efectivo y el control interno de contabilidad.

La administración del efectivo y los valores negociables es una de las áreas más importantes de la administración del capital de trabajo. Como ambos son los activos más líquidos de la

empresa, pueden constituir a la larga la capacidad de pagar las cuentas en el momento de su vencimiento. En forma colateral, estos activos líquidos pueden funcionar también como una reserva de fondos para cubrir los desembolsos inesperados, reduciendo así el riesgo de una "crisis de solvencia". Dado que los otros activos circulantes (cuentas por cobrar e inventarios) se convertirán finalmente en activo mediante la cobranza y las ventas, el dinero efectivo es el común denominador al que pueden reducirse todos los activos líquidos.

Los "valores negociables" son instrumentos de inversión a corto plazo que la empresa utiliza para obtener rendimientos sobre fondos temporalmente ociosos. Cuando una empresa experimenta una acumulación excesiva de efectivo, utilizará una parte de él como un instrumento generador de intereses. Aún cuando los bancos comerciales pueden pagar intereses sobre los depósitos a la vista, los clientes perciben generalmente tal compensación por los saldos en sus cuentas, en forma de honorarios reducidos por servicio o tasas menores de interés sobre préstamos, o bien ambas cosas. Ciertos sistemas de obtención de intereses altamente líquidos permiten a la empresa percibir utilidades sobre el efectivo ocioso, sin que por ello sacrifiquen parte de su liquidez.

Las estrategias básicas que deberán seguir las empresas en lo referente a la administración del efectivo son las siguientes:

1.- Cubrir las cuentas por pagar lo más tarde posible sin ganar la posición crediticia de la empresa, pero aprovechando cualquier descuento en efectivo que resulte favorable.

2.- Utilizar el inventario lo más rápido posible, a fin de evitar existencias que podrían resultar en el cierre de la línea de producción o en una pérdida de ventas.

3.- Cobrar las cuentas pendientes lo más rápido posible sin perder ventas futuras debido a procedimientos de cobranza demasiado apremiantes. Pueden emplearse los descuentos por pronto pago, de ser económicamente justificables, para alcanzar este objetivo.

Dentro de nuestra investigación el hecho de como se realiza la administración del flujo de efectivo no forma parte de nuestro objetivo.

Nuestro objetivo en este enfoque es la aplicación de herramientas para control de flujo de efectivo en pocas palabras crear un sistema de control de flujo de efectivo.

Para la realización de este sistema hay que tomar en cuenta que el flujo de efectivo forma parte del análisis financiero y a su vez de la administración del capital de trabajo; Así mismo como se utilizó un sistema de información basado en computadora para la realización del análisis financiero estos mismos programas de computadora como se mencionaron anteriormente en el enfoque de análisis financiero son aplicables a la administración de flujo de efectivo para su control.

Considerando que la administración o control de los flujos de efectivo dentro de las empresas constructoras como en cualquier otra empresa es esencial para mantener un flujo de efectivos constante el cual nos favorece para obtener como resultado una empresa estable y preparada para cualquier imprevisto en el cual se necesite una cantidad de efectivo.

El uso de los mismos programas además de redes de computadoras conectadas a internet como se ha planteado nos dará como resultado el sistema de control de efectivo y este sistema nos proporcionará una pieza más para obtener un sistema de control financiero.

La administración del capital de trabajo dentro de las empresas es esencial así como los otros enfoques que se han mencionado en nuestra investigación en nuestra variable de administración financiera.

El objetivo de la administración financiera del capital de trabajo es manejar cada uno de los activos y pasivos circulantes de la empresa de tal manera que se mantengan a un nivel aceptable de capital de trabajo.

El capital de trabajo se refiere a la inversión de una empresa en activo a corto plazo, efectivo, valores a corto plazo, cuentas por cobrar e inventarios. El capital de trabajo bruto se compone de los activos circulantes totales de la empresa. El capital neto de trabajo es el activo circulante menos pasivo circulante. La administración del capital de trabajo que abarca todos los aspectos de la administración del activo circulante y el pasivo circulante tiene dos funciones principales:

1. Ajustar los cambios en el nivel de actividades de ventas de la empresa, provocados por factores estacionales, cíclicos y aleatorios. Esta función es importante porque una empresa con perspectivas favorables a largo plazo puede tener problemas y pérdidas graves por acontecimientos perjudiciales a corto plazo.

2. Aplicar los conceptos de valuación. Por ejemplo, el activo circulante debe aumentarse hasta el punto en que los rendimientos marginales, por incrementos de tal activo sean exactamente iguales al costo del capital que se necesita para financiar estos aumentos. El pasivo circulante debe ser usado en el lugar del pasivo a largo plazo cuando su empleo reduzca el costo promedio de capital.

La administración del capital de trabajo incluye algunos aspectos que lo hacen un importante tema de estudio:

1.- Las encuestas indican que la mayor parte del tiempo de un administrador financiero está consagrado al estudio de las operaciones internas normales de la empresa, esto puede agruparse apropiadamente bajo el título Administración del capital de trabajo.

2.- El activo circulante suele representar más de la mitad del activo total. Como constituye una gran inversión y ésta tiende a ser relativamente inestable, merece la detenida consideración del administrador financiero.

3.- La administración del capital de trabajo es particularmente importante para las empresas pequeñas, pues pueden reducir al mínimo sus inversiones en activo fijo alquilando o arrendando instalaciones y equipo. Sin embargo, no tienen más remedio que invertir en efectivo, cuentas por cobrar e inventarios. En consecuencia, el activo circulante es importantísimo para el administrador financiero de una empresa pequeña. En forma análoga, ésta tiene acceso relativamente limitado a los mercados de capital a largo plazo; por tanto, debe basarse en crédito comercial y préstamos bancarios a corto plazo, que afectan al capital neto de trabajo aumentando el pasivo circulante.

4.- La relación entre el crecimiento de las ventas y la necesidad de financiar el activo circulante es estrecha y directa. Por ejemplo, si el periodo promedio de cobranza es de 40 días y si las ventas a crédito son de 1000 dólares al día, se tendrá una inversión de $40 000 en cuentas por cobrar. Si las ventas ascienden a $2 000 al día, la inversión en cuentas por cobrar aumentará a $80 000. Los incrementos en las ventas suponen la necesidad inmediata de inventarios adicionales y posiblemente, de saldos de efectivo. Todas estas operaciones cuestan dinero y deben ser financiadas. Por surgir con tanta rapidez, es indispensable que el director de finanzas tenga plena conciencia y conozca el crecimiento del capital de trabajo de la compañía. Por supuesto, si prosigue el

incremento en las ventas, se necesitarán más activos a largo plazo, que también hay que financiar. *Sin embargo, las inversiones en activos fijos* que son extraordinariamente importantes para el desarrollo estratégico a largo plazo de la empresa rara vez son tan urgentes como las inversiones del activo circulante. (J.F. Weston, E.F. Brigham.(1984))

En nuestra investigación no se profundizará el cómo se realiza la administración del capital de trabajo en una empresa.

Nuestro enfoque consiste en las herramientas para facilitar la administración del capital de trabajo. En este enfoque al igual que los otros dos anteriores administración del flujo de efectivo y análisis financiero se propone utilizar sistemas de información basados *en computadora ya* que este tipo de sistemas o programas abarcan todo lo que es el análisis, flujo de efectivo y la administración del capital de trabajo.

Además, al igual que en los enfoques anteriores se propone una red de computadoras conectadas a su ves a internet para la fácil transferencia de información dentro y fuera de la empresa.

Este tipo de sistema nos dará un mejor control de todas nuestras actividades financieras y una mejor presentación de los mismos para cualquier análisis externo ya sea para trámites de créditos o financiamientos para nuevos proyectos.

El uso de este sistema nos dará como resultado en nuestra investigación un sistema para el control de capital de trabajo que a su ves, dará en conjunto con los otros dos sistemas dentro de nuestra variable de administración financiera un sistema de control *financiero.*

La técnica principal es el uso del análisis de los sistemas el cual nos sirve para determinar los requisitos reales de un procedimiento administrativo, con el fin de decidir que tipo de sistema es el más adecuado y proponer el sistema mas apropiado para las necesidades reales del caso. Se puede utilizar los siguientes estudios:

- Estudio de *factibilidad.*
- Estudio de justificación económica.
- Estudio de conveniencia.

Como se pudo observar se obtienen tres sistemas que a su ves nos da como resultado un sistema de control financiero el cual nos dará la facilidad de llevar el control financiero de nuestra empresa en conjunto con el uso de la tecnología.

2.4 Calidad.

La variable de calidad esta enfocada en tres áreas como se puede observar en la figura 9.

A diario escuchamos que estamos dentro de una globalización de mercados, que la industria de nuestro país debe ser más competitiva, que los profesionistas y empresarios de la construcción debemos ofrecer mayor calidad a nuestros clientes y que tenemos que actualizarnos lo más pronto posible; más aún, que la industria de la construcción se debe modernizar de acuerdo con este contexto y que debe satisfacer los requerimientos de los inversionistas nacionales e internacionales poniendo en evidencia nuestras capacidades y las bondades de los bienes y servicios que ofrecemos.

El control de calidad en la industria de la construcción, hoy en día solo se le considera indispensable en el área de los materiales, se olvidan de la calidad de los procesos y de los recursos humanos

"La calidad se define como la totalidad de los rasgos y características de un producto o de un servicio que confían en su habilidad para satisfacer las necesidades estipuladas o implícitas". (Barry Render, Jay Heizer.(1996))

La calidad total es un concepto, una filosofía, una estrategia, un modelo de hacer negocios y está enfocado hacia el cliente.

La calidad total no solo se refiere al producto o servicio en sí, sino que es la mejoría permanente del aspecto organizacional, gerencial; tomando una empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el gerente, hasta el funcionario del mas bajo nivel jerárquico están comprometidos con los objetivos empresariales.

Para que la calidad total se logre a plenitud. es necesario que se rescaten los valores morales básicos de la sociedad y es aquí, donde el empresario juega un papel fundamental, empezando por la educación previa de sus trabajadores para conseguir una población laboral más predispuesta, con mejor capacidad de asimilar los problemas de calidad, con mejor criterio para

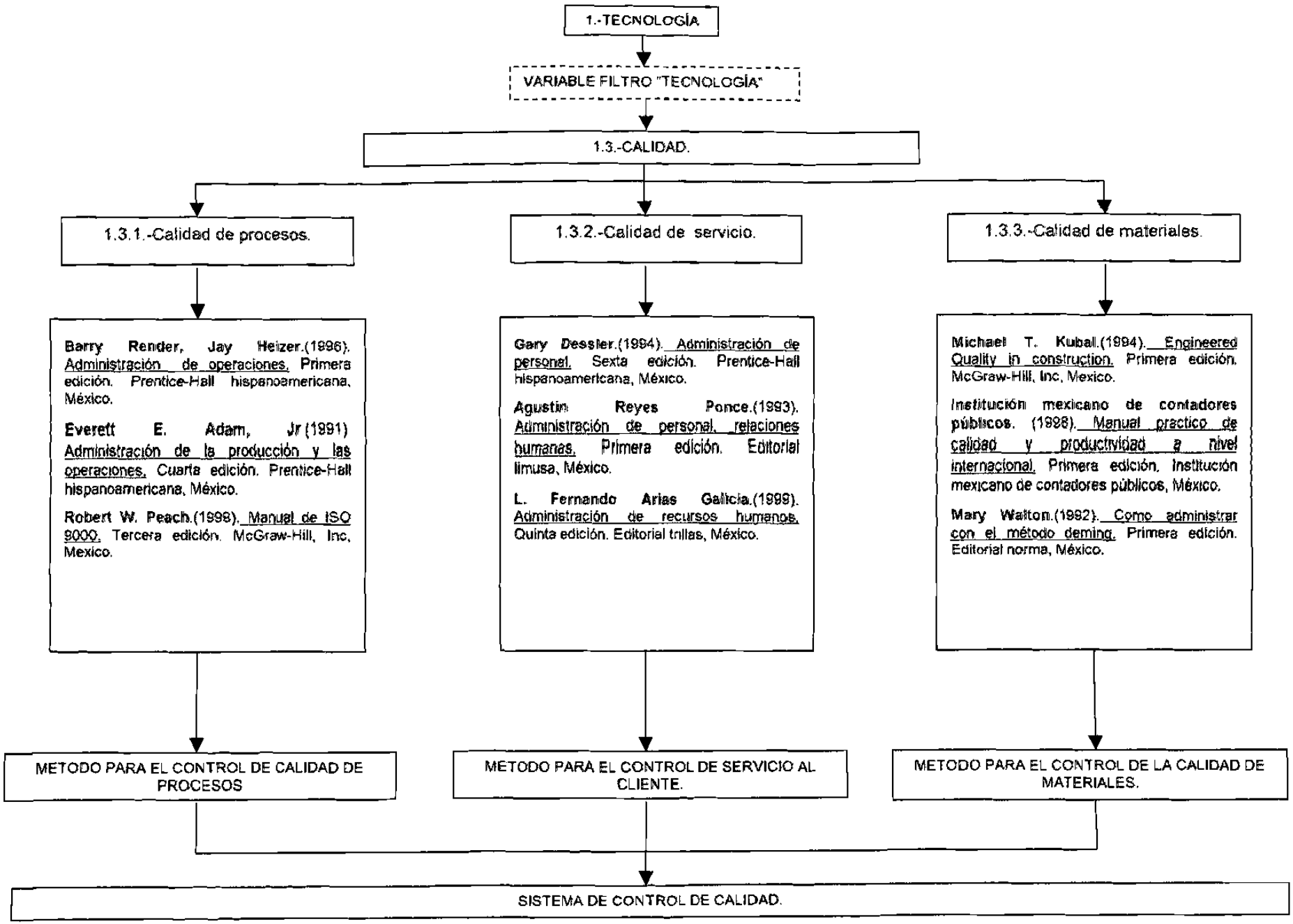

1.-TECNOLOGÍA
VARIABLE FILTRO "TECNOLOGÍA"
1.3.-CALIDAD.
1.3.1.-Calidad de procesos.
1.3.2.-Calidad de servicio.
1.3.3.-Calidad de materiales.
Barry Render, Jay Heizer.(1996). Administración de operaciones. Primera edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Everett E. Adam, Jr (1991) Administración de la producción y las operaciones. Cuarta edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Robert W. Peach.(1998). Manual de ISO 9000. Tercera edición. McGraw-Hill, Inc, Mexico.
Gary Dessler.(1994). Administración de personal. Sexta edición. Prentice-Hall hispanoamericana, México.
Agustin Reyes Ponce.(1993). Administración de personal, relaciones humanas. Primera edición. Editorial limusa, México.
L. Fernando Arias Galicia.(1999). Administración de recursos humanos. Quinta edición. Editorial trillas, México.
Michael T. Kuball.(1994). Engineered Quality in construction. Primera edición. McGraw-Hill, Inc, Mexico.
Institución mexicano de contadores públicos. (1998). Manual practico de calidad y productividad a nivel internacional. Primera edición. Institución mexicano de contadores públicos, México.
Mary Walton.(1992). Como administrar con el método deming. Primera edición. Editorial norma, México.
METODO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS
METODO PARA EL CONTROL DE SERVICIO AL CLIENTE.
METODO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE MATERIALES.
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.

Figura 9

sugerir cambios en provecho de la calidad, con mejor capacidad de análisis y observación del proceso de manufactura en caso de productos y poder enmendar errores.

El uso de la calidad total conlleva ventajas, pudiendo citar como ejemplos las siguientes:

- Potencialmente alcanzable si hay decisión comprometida del más alto nivel.
- Mejora la relación del recurso humano con la dirección.
- Reduce los costos aumentando la productividad.

La calidad total es un sistema de gestión de calidad que abarca a todas las actividades y a todas las realizaciones de la empresa, poniendo especial énfasis en el cliente interno y en la mejora continua.

La administración de la calidad total (ACT) se refiere al énfasis de calidad que enmarca la organización entera, desde el proveedor hasta el consumidor. ACT enfatiza el compromiso administrativo de llevar una dirección continua y extenderlo a toda la empresa, hacia la excelencia en todos los aspectos de los productos y servicios que son importantes para el cliente.

La construcción de un ambiente de calidad total es importante debido a las decisiones de calidad que influyen cada fase de la *construcción* y *administración* en los sistemas de productos de clase mundial.

El experto en calidad W. Edwards Deming utiliza catorce puntos para indicar cómo instrumentar el mejoramiento de la calidad.

1. Crear consistencia de propósito.
2. Dirección para promover el cambio.
3. Construir la calidad en el producto; dejar de depender de las inspecciones para descubrir problemas.
4. Construir relaciones a largo plazo basadas en el desempeño, en lugar de premiar negocios sobre la base del precio.
5. Mejora continua del producto, calidad y servicio.
6. Promover la capacitación.
7. Enfatizar el liderazgo.
8. Eliminar el miedo.

150251

9. Romper barreras entre departamentos.
10. Evitar presionar a los trabajadores.
11. Apoyar, ayudar y mejorar.
12. Quitar las barreras del orgullo en el trabajo.
13. Instituir un programa vigoroso de educación y auto mejora.
14. Poner a todo mundo en la compañía a trabajar en la transformación.

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL EN SERVICIOS

Es más difícil medir la calidad de los servicios que la calidad de los bienes manufacturados. Generalmente, el usuario de un servicio tiene pocas características y atributos en mente que usará como base de comparación entre varias alternativas. La falta de un atributo puede ser motivo suficiente para descartar a una empresa de servicio. La calidad también puede ser percibida como un grupo de atributos donde muchas características menores llegan a dar superioridad sobre la competencia.

ISO 9000 es un término que se utiliza para referirse a una serie de normas internacionales establecidas para sistemas de calidad. Las normas de aseguramiento de la calidad más modernas tienen su origen en las relaciones contractuales entre fabricantes y proveedores de algunos sectores en los que se requería la mayor confianza. El proveedor garantizaba mediante contrato el proceso de producción de sus productos. El cliente compraba los productos con el compromiso de la calidad del proceso estaba asegurada. La fabricación no se dejaría al azar ni al estado de ánimo de los operarios y directivos. Estas normas pueden aplicarse prácticamente en cualquier compañía, desde fabricantes de productos hasta proveedores de servicios. No están diseñadas especialmente para un producto o industria determinada. La serie de normas de ISO 9000 consta de requisitos y directrices que permiten establecer y mantener un sistema de calidad en la compañía.

En lugar de dictar especificaciones para el producto final, ISO 9000 se centra en los procesos sustantivos, es decir, en la forma en que se produce. Las normas ISO 9000 requieren de sistemas documentados que permitan controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar los productos. Estos tipos de normas se fundamentan en la idea de que hay ciertos elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control con el fin de garantizar que los productos y servicios de calidad se fabriquen en forma consistente y a tiempo. La serie ISO 9000 fue creada por comités integrados por representantes de 27 países, los cuales a su vez

se encargan de revisarlas y mantenerlas actualizadas. Ha sido adoptada por más de 70 países alrededor del mundo como la norma de mayor aceptación que establece requisitos para los sistemas de calidad.

Acreditación: Procedimiento por medio del cual una institución autorizada reconoce de manera formal que un organismo o persona es competente para llevar a cabo ciertas tareas.

Certificación: Procedimiento por medio del cual una tercera parte garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con determinados requisitos.

Registro: Procedimiento por medio del cual un organismo indica las características relevantes de un producto, proceso o servicio o los datos particulares de un organismo o persona y, a continuación, incluye o registra dicho producto, proceso o servicio en la lista correspondiente a la cual tiene acceso el público.

LAS NORMAS SE RELACIONAN DE LA SIGUIENTE MANERA CON LA CONSTRUCCIÓN

A continuación se presenta una explicación cláusula por cláusula sobre la forma en que la norma ISO 9000 puede aplicarse en la industria de la construcción. Ésta no es una guía para la implantación, pero puede emplearse como un panorama sobre la forma en que un negocio relacionado con la construcción maneja la certificación.

1.- Responsabilidad de la Dirección. En la mayoría de las compañías relacionadas con la construcción, la dirección ejecutiva no suele participar en la preparación y administración del sistema de calidad de la compañía. Al implantar esta cláusula se mejorará la comunicación en toda la organización, se identificarán la responsabilidad, la autoridad y las interrelaciones, y se incrementará la justificación de la calidad.

2.- Sistema de calidad. La mayoría de los fabricantes de equipos para la construcción documentan y siguen los manuales de calidad y los procedimientos de apoyo. Por otro lado, muchas organizaciones de ingeniería y de arquitectura pueden no tener en operación un sistema de calidad, y la mayoría de los contratistas de la construcción ni siquiera consideran a los sistemas de calidad como parte de las actividades normales de la construcción.

3.- Revisión del contrato. La norma ISO 9000 exige que, antes de firmar un contrato, se resuelvan todas las diferencias durante una sesión documentada de revisión del contrato. Esta

cláusula es de vital importancia para las compañías de ingeniería y de arquitectura y debería ser una parte básica de los procedimientos adoptados por todas las compañías relacionadas con la construcción. La implantación de la norma ISO 9000 garantizará una revisión cuidadosa y una confirmación de los requisitos del cliente, protegerá a otras organizaciones participantes en el proyecto y reducirá los incidentes de trabajo y recolocación de productos y/o servicios.

4.- Control del diseño. Esta cláusula es el principal foco de atención de las organizaciones de ingeniería y de arquitectura. La norma ISO 9000 exige que las compañías tengan procesos de verificación y validación del diseño y que cuenten con controles adecuados que garanticen que el diseño será aceptable.

5.- Control de documentos y datos. La revisión de los documentos y de los datos durante la construcción permite que aquellos que están al pendiente del proyecto, estén informados sobre su estado actual. Los negocios relacionados con la construcción tienen deficiencias en esta área. Con estas medidas no sólo se creará un mejor ambiente de trabajo, sino que también se protege legalmente al cliente y al contratista durante el proceso de construcción.

6.- Compras. La mayoría de los negocios relacionados con la construcción emplean proveedores en los que confían, pero la norma ISO 9000 ofrece un sistema más formal para seleccionar a los proveedores. Esta cláusula tiene varias ventajas para la industria de la construcción, ya que garantiza que los materiales y servicios de un subcontratista aprobado se incorporen al proyecto de construcción y sumerge la administración del proyecto en el proceso.

7.- Control del producto proporcionado por el cliente. Con frecuencia, los proyectos de construcción implican materiales proporcionados por el cliente. La certificación ante la norma ISO 9000 formaliza este proceso en la industria de la construcción. Lo ideal es que el control del proceso de construcción sea responsabilidad tanto del cliente como del constructor.

8.- Identificación y rastreabilidad del producto. La norma ISO 9000 asegura que los materiales del proyecto de construcción se reciban, inspeccionen e identifiquen de manera adecuada antes de su utilización. Los métodos actuales de la industria de la construcción utilizan un sistema informal para identificar, rastrear y controlar los materiales que ingresan al sitio de la construcción. Los identificadores del producto, como los números de serie, códigos de lote, o números de lote, son apropiados. Los códigos de colores, las etiquetas, y las marcas físicas son otros métodos adecuados de identificación. Las normas ISO formalizan este sistema *ad*

hoc, y aseguran que sólo se utilicen productos de calidad aceptable en el proyecto de construcción.

9.- Control del proceso. Cualquier proyecto de construcción, sin importar el tamaño, debe mantener su proceso bajo control. Por ejemplo, el decidir qué equipo se usará, el asegurarse que el proyecto cumple los reglamentos de construcción aplicables, y el establecer criterios para la mano de obra son todos procedimientos estándar. La norma ISO 9000 proporciona un marco de trabajo para definir y después asegurar que se ha logrado una planeación detallada.

10.- Inspección y prueba. La norma ISO 9000 exige que una compañía inspeccione el material de ingreso, que garantice la viabilidad del proyecto y que realice una inspección final. Es difícil imaginar un proyecto de construcción que avance mucho más allá de la fase conceptual sin alguna forma de este tipo de cláusula en operación. Sin embargo, los procedimientos documentados para este tipo de actividades y los registros de calidad no son una práctica común en esta industria.

11.- Control del equipo de medición, inspección y prueba. La estructura de un edificio necesita el uso de numerosos aparatos de medición, desde una sencilla regla hasta un complejo equipo láser de valoración. No obstante, la certificación ante la norma ISO 9000 no exige que se calibre cada nivel, a menos que se utilice para verificar la calidad o para que se acepte en una especificación.

12.- Estado de inspección y de las pruebas. En los sitios de construcción el espacio suele ser limitado y el movimiento de materiales difícil. La norma ISO 9000 exige que las compañías identifiquen los materiales que se han inspeccionado y aceptado por parte de una autoridad responsable. Por fortuna para la industria de la construcción, la norma es flexible. Los procedimientos documentados permiten ciertas consideraciones, como la ubicación de los materiales, para indicar su grado de aceptabilidad.

13.- Control del producto no conforme. Unas varillas de refuerzo para el concreto mal instalado pueden tener un costo financiero alto por concepto de responsabilidad legal. La norma ISO 9000 exige que las compañías elaboren un procedimiento documentado para identificar, documentar, evaluar, separar y eliminar los productos no conformes.

14.- Acción correctiva y preventiva. Un problema común y recurrente en la industria de la construcción es la mala solución de problemas sintomáticos y recurrentes durante la

construcción. Este mismo tipo de problemas "pequeños" se presenta en cada puesto de trabajo, como en el calafateo, en la pintura y en la limpieza. Los procedimientos para las acciones correctivas y preventivas deben concentrarse en la raíz de la causa de estos problemas. La norma de ISO 9000 ayuda a garantizar que los errores pasados y los métodos poco eficientes se eliminen y el mejoramiento continuo sea parte del sistema de calidad.

15.- Manejo, almacenamiento, conservación, empaque y entrega. Las paredes de cartón húmedas, los paneles combados y los pasadores no son para nada una base de partida atractiva. La norma ISO 9000 exige a las compañías certificadas que documenten procedimientos adecuados de manejo, almacenamiento, conservación y entrega. Este método consistente no solo elimina el desperdicio, sino también permite que la coordinación entre varias actividades de la construcción sea manejable.

16.- Control de registros de calidad. La aceptación final de un proyecto de construcción suele demandar procedimientos documentados sobre la forma en que se identifican, recolectan, indexan, accesan, llenan, almacenan y mantienen los registros de la calidad. La norma ISO 9000 garantiza que esto se cumpla.

17.- Auditorias internas de calidad. El capataz de la construcción suele ser el principal auditor para un proyecto de construcción. En muchas compañías, un procedimiento documentado para la auditoria del sistema de calidad es toda una nueva experiencia. Sin embargo, estas auditorias son una valiosa herramienta de la dirección ejecutiva para evaluar la calidad.

18.- Capacitación. La capacitación en la industria de la construcción se basa en gran medida, en un sistema de aprendiz, con muy pocos requisitos formales para muchos puestos. La norma ISO 9000 exige que las organizaciones evalúen la capacitación de los empleados, que proporcionen una adecuada capacitación donde sea necesario y que mantengan unos registros de capacitación apropiados. Esto puede representar una dificultad para las compañías que suelen emplear mano de obra temporal poco calificada con el fin de mantener los costos al mínimo. Una capacitación cuidadosamente documentada debe impartirse siempre que sea necesario.

19.- Mantenimiento. Es muy probable que las compañías de ingeniería y de arquitectura, los redactores de especificaciones, o las compañías de administración de construcciones tengan un vínculo directo con esta cláusula. La norma ISO 9000 exige que cualquier compañía con

actividades de mantenimiento documente sus procedimientos y establezca los criterios para el desempeño, la verificación y para los reportes del servicio. Sin embargo, muchas compañías de construcción podrían no incluir este elemento en su auditoria.

20.- Técnicas estadísticas. La mayor parte de las organizaciones de construcción no utilizan técnicas estadísticas. Sin embargo, la norma ISO 9000 exige que una organización identifique su necesidad, o la falta de necesidad, de técnicas estadísticas. Si la compañía emplea técnicas o métodos estadísticos en sus procesos, deberá definirlos en documentos de procedimientos.

La industria de la construcción podría beneficiarse de la gran aceptación que tiene la norma ISO 9000. Las compañías certificadas que trabajan con metas comunes suelen operar con un mayor nivel de cooperación y de satisfacción del cliente. Después de finalizar este trabajo, las compañías relacionadas con la construcción experimentarán una mejora en su desempeño y encontrarán menos errores, demoras, multas y una lista más corta de trabajo. Para la mayoría de las compañías, estas eficiencias retribuyen lo suficiente como para buscar la certificación.

Para efecto de nuestra investigación se tomarán tres de las cláusulas mencionadas una para cada enfoque de nuestra variable de calidad.

Como primer enfoque nos facilitará el trabajo la cláusula 9.

9.- Control del proceso. Cualquier proyecto de construcción, sin importar el tamaño, debe mantener su proceso bajo control. Por ejemplo, el decidir que equipo se usará, el asegurarse que el proyecto cumple los reglamentos de construcción aplicables, y el establecer criterios para la mano de obra son todos procedimientos estándar. La norma ISO 9000 proporciona un marco de trabajo para definir y después asegurar que se ha logrado una planeación detallada.

Un proceso es un conjunto de recursos y actividades relacionadas entre sí que agregan valor al transformar o cambiar insumos específicos en resultados específicos.

Toda organización de servicio tiene tres procesos esenciales:

- *Diseño del servicio como una respuesta a la necesidad del cliente, ya sea percibido o* expresado.
- Diseño de los procesos que prestarán el servicio.
- Prestación del servicio.

El control de procesos tiene varios aspectos:

- Un proceso definido que la gente o personal que lo utiliza pueda reconocerlo con facilidad.
- Procedimientos documentados que son consistentes con la habilidad, experiencia y conocimientos de los empleados.
- Mantenimiento del equipo adecuado y de un ambiente de trabajo apropiado.
- Un sistema para monitorear el proceso y las caracteristicas del producto que se relacionen con los requisitos del cliente y para realizar cambios según sea necesario a fin de mantener la consistencia.

A continuación se presenta una lista de verificación de un sistema de calidad

Control de proceso.

1. Basar el control del proceso en el plan de calidad.
2. Identificar los puntos críticos de control.
3. Definir los factores que tengan un efecto sobre los controles clave del proceso:
    a. Equipo.
    b. Ambiente de trabajo.
4. Identificar los siguientes requisitos del producto:
    a. Especificaciones.
    b. Normas de construcción.
    c. Normas y reglamentos.
5. Revisar técnicas de monitoreo existentes.
6. Elaborar procedimientos de control y aprobación.
7. Elaborar instrucciones para el trabajo o puesto.
8. Elaborar procedimientos de control para el mantenimiento del equipo.
9. Identificar los procesos especiales.
10. Implantar el control de cambios en el proceso.
11. Revisar y mejorar los procedimientos.
12 Evaluar las revisiones

Al cumplir con todos estos requisitos nuestra empresa podrá ser certificada por medio del ISO 9001 y así prestar un mejor servicio y mejorar la imagen con el cliente.

Al lograr la certificación además de mejorar la imagen con el cliente el solo hecho de llevar a cabo todos los lineamientos anteriores nos ofrecen como valor agregado, una optimización en todos nuestros procesos administrativos, de dirección de proyectos y así obtener ganancias.

Todo esto se llevará a cabo pro medio de todos los lineamientos que marque el ISO 9000 para así obtener métodos de calidad de procesos para efecto de nuestra investigación.

La calidad de los recursos humanos: dentro de la construcción no se le da la importancia deseada, y la mayoría del personal de la construcción es temporal, pero otra parte como en el área administrativa de la empresa puede manejarse este concepto de calidad.

En las normas de ISO 9000 se hace referencia a la calidad de los recursos humanos en la cláusula 18 que dice lo siguiente:

18.- Capacitación. La capacitación en la industria de la construcción se basa en gran medida, en un sistema de aprendiz, con muy pocos requisitos formales para muchos puestos. La norma ISO 9000 exige que las organizaciones evalúen la capacitación de los empleados, que proporcionen una adecuada capacitación donde sea necesario y que mantengan unos registros de capacitación apropiados. Esto puede representar una dificultad para las compañías que suelen emplear mano de obra temporal poco calificada con el fin de mantener los costos al mínimo. Una capacitación cuidadosamente documentada debe impartirse siempre que sea necesario.

La capacitación es una medida de calidad para los recursos humanos lo cual así lo tomaremos para efecto de nuestra investigación.

El objetivo de la cláusula es asegurar que todos los trabajadores cuyo trabajo tenga un efecto sobre la calidad de los servicios, tengan las habilidades, los conocimientos y la experiencia para hacer los trabajos de forma tal que apoyen al sistema de calidad y complementen el nivel de detalle en los procedimientos documentados.

Los prestadores de servicio con mucha experiencia son una parte esencial para el éxito de las organizaciones de servicio. Dependiendo del tipo de trabajo que hagan, necesitarán en mayor o menor grado:

- Capacitación en las habilidades específicas necesarias para realizar el trabajo; Entre estas se pueden incluir las habilidades interpersonales y las habilidades en el uso de sistemas de información basados en computadoras, así como la utilización de procedimientos documentados que puedan aplicarse en el trabajo.

- Educación en la disciplina específica que se necesita para realizar el trabajo, por ejemplo, ingeniería civil, arquitectura, ingeniería eléctrica.
- Experiencia en habilidades específicas del trabajo, por ejemplo, administración de proyectos, urbanización.
- Capacitación en implantación del sistema de calidad en la organización, por ejemplo, la forma en su puesto encaja en el sistema.
- Capacitación en las habilidades necesarias para apoyar el sistema de calidad, por ejemplo, auditoria interna o análisis de datos del control del proceso.

A continuación se presenta una lista de verificación de un sistema de calidad

Capacitación:

1. *Identificar las necesidades de capacitación:*
    a. Elaborar una lista de todas las funciones del puesto.
    b. Establecer los requisitos de capitación de cada función.
    c. Incluir los requisitos en las descripciones del puesto.
2. Impartir la capitación con base en:
    a. Los elementos del plan de calidad.
    b. Los requisitos de conocimientos del proceso: métodos, equipos.
    c. Los requisitos de los conocimientos del producto: especificaciones, normas de construcción, reglamentos.
    d. Capacitación cruzada.
    e. Extensión del conocimiento y habilidades del alumno.
3. Establecer y registrar las calificaciones del personal en un archivo individual que incluya:
    a. Toda la capacitación necesaria terminada.
    b. Educación: inicial, adicional.
    c. Experiencia previa.
    d. Características físicas y limitaciones.
    e. Capacitación especial: seguridad, control estadístico de procesos.
    f. Registro medico.
    g. Premios, reconocimientos, promociones.
    h. Capacitación cruzada.
4. Elaborar y documentar un plan de capacitación que incluya:

a. La capacitación necesaria.
b. La capacitación adicional.
c. Las cualidades de los alumnos
d. La evaluación periódica de efectividad.

Al llevar a cabo estos lineamientos obtenemos los métodos para el control de la calidad de los recursos humanos en el área de capacitación por medio de las normas del ISO 9000.

Al llevar a cabo la certificación no favorecería para tener al personal indicado y mantenerlo a la vanguardia en el ámbito de los procesos administrativos de la empresa constructora.

Así mismo este método nos dá como resultado una tercera parte para nuestro sistema de calidad que es nuestra variable.

El control de calidad de los materiales dentro de la industria de la construcción marca una gran diferencia en la elaboración de los proyectos.

El mantener el control de calidad, nuestros trabajos tendrán una calidad que el cliente desea de nuestro trabajo y a su ves es una carta de presentación, la cual mejora nuestra imagen con el cliente al mantener este tipo de control.

Para efectos de nuestra investigación nos enfocaremos en las normas de ISO 9000 para el control de los materiales.

Para el control de los materiales puede aplicarse desde su compra, pruebas entre otras, pero en nuestra investigación nos enfocaremos a la cláusula del ISO que corresponde a compras.

6.- Compras. La mayoría de los negocios relacionados con la construcción emplean proveedores en los que confían, pero la norma ISO 9000 ofrece un sistema más formal para seleccionar a los proveedores. Esta cláusula tiene varias ventajas para la industria de la construcción, ya que garantiza que los materiales y servicios de un subcontratista aprobado se incorporen al proyecto de construcción y sumerge la administración del proyecto en el proceso.

El objetivo de la cláusula es el de lograr la confianza de una organización en que los proveedores cumplirán con los requisitos para los bienes y servicios de insumo que sean de vital importancia para la calidad de los servicios de la empresa constructora en nuestro caso.

A continuación se presenta una lista de verificación de un sistema de calidad

Compras.

1. Evaluar las especificaciones y los requisitos de compra existentes.
    a. Revisar el proceso para la generación y aprobación de especificaciones.
    b. Actualizar los procedimientos si es necesario.
2. Iniciar la actualización de las especificaciones, según sea necesario.
    a. Establecer prioridades de forma que se cumplan los requisitos.
3. Preparar, revisar y aprobar los documentos de compra.
    a. Referirse a las especificaciones actualizadas.
4. Establecer criterios para determinar la manera de aceptar subcontratistas.
    a. Evaluar y seleccionar a los proveedores con base a su capacidad para cumplir con los requisitos, incluyendo:
        I. Requisitos del producto.
        II. Confiabilidad en la entrega.
        III. Capacidad del sistema de calidad (por medio de una auditoria de calidad ISO 9000).
5. Crear un sistema de clasificación de proveedores.
    a. Iniciar con una lista de proveedores aceptables.
    b. Definir el grado de control que se tendrá sobre los proveedores, con base en:
        I. El tipo de producto.
        II. El impacto sobre la calidad del producto final.
        III. Los resultados de auditorias de calidad previas.
        IV. La calidad demostrada anteriormente.
    c. Una lista de proveedores calificados debe incluir:
        I. Materias primas.
        II. Herramientas.
        III. Equipo.
        IV Proveedores de servicio como consultores
6. Establecer un sistema de registro. Mantener registros sobre lo siguiente:
    a. Aptitud de la calidad del proveedor.
    b. Procedimientos establecidos para la comunicación de requisitos y desempeño con los proveedores.
    c. Resultados de la revisión periódica de los proveedores.
    d. Contratos de compra y datos de apoyo.
    e. Revisión y aprobación de los datos de compra.
7. Utilizar el plan por medio de lo siguiente:

a. Generar un programa.
b. Coordinarse con inspección y recepción.
c. Asignar la responsabilidad por administración.

8. Revisar mejorar los procedimientos.
9 Evaluar las revisiones

Al llevar a cabo estos lineamientos del ISO nos dá como resultado los métodos para el control de la calidad de los materiales; Y esto a su ves la última parte que faltaba para la integración de un sistema de calidad para nuestra empresa constructora.

Este sistema para su aplicación se recurrirá a las técnicas de estandarización simplemente como lo marca las normas del ISO 9000.

PRODUCTOS.

3.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTOS.

Esta es la relación de los productos y subproductos de la investigación.

1. Visión de cómo integrar la tecnología de comunicación dentro de la empresa.
2. Visión de cómo integrar la tecnología de los sistemas de información.
3. Visión de cómo integrar la tecnología de la administración.
4. Obtener una visión de integración de tecnología en la empresa.
5. Sistema de información para la planeación de proyectos.
6. Sistema de información para el control de proyectos.
7. Sistema de información para la supervisión de proyectos.
8. Obtener un sistema organizacional de proyectos.
9. Sistema de control de flujo de efectivo.
10. Sistema de control de capital de trabajo.
11. Sistema de análisis financiero.
12. Obtener un sistema de control financiero.
13. Método de control de calidad de procesos.
14. Método para el control de la calidad de los recursos humanos.
15. Método para el control de la calidad de materiales.
16. Obtener un sistema de control de calidad.
17. Elaboración y Realización de encuesta.
18. Obtener la integración de tecnología en las empresas constructoras.

MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

4 MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

4.1 Localización geográfica del área de estudio.

El crecimiento de la capital del estado de Nuevo León a creado grandes negocios o cadenas los cuales son dirigidos por corporativos industriales, comerciales y de servicio asentados en el área metropolitana de Monterrey.

El crecimiento y centralización del estado, a provocado que los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, Juárez, San Pedro Garza García, Santa Catarina, García, Escobedo formen hoy en día el área metropolitana de Monterrey.

El área metropolitana de Monterrey es un área de 2434 km2 y se encuentra situada en 25°40´ de latitud Norte y los 100°19´ de longitud Oeste, con una altitud de 540 m. Considerando las distancias por carretera, el área metropolitana de Monterrey se ubica aproximadamente a 150 Km de la frontera norte con Texas, a 300 Km del golfo de México y a mas 900 Km. de la ciudad de México.

El área metropolitana de Monterrey cuenta con un aeropuerto internacional "Mariano Escobedo" ubicado en el municipio de Apodaca, con un flujo mayor a los 7000 vuelos anules.

El área metropolitana de Monterrey se caracteriza por tener un clima cálido seco, cuyas temperaturas medias son 21°C a 24°C, las precipitaciones de 500 mm a 700 mm.

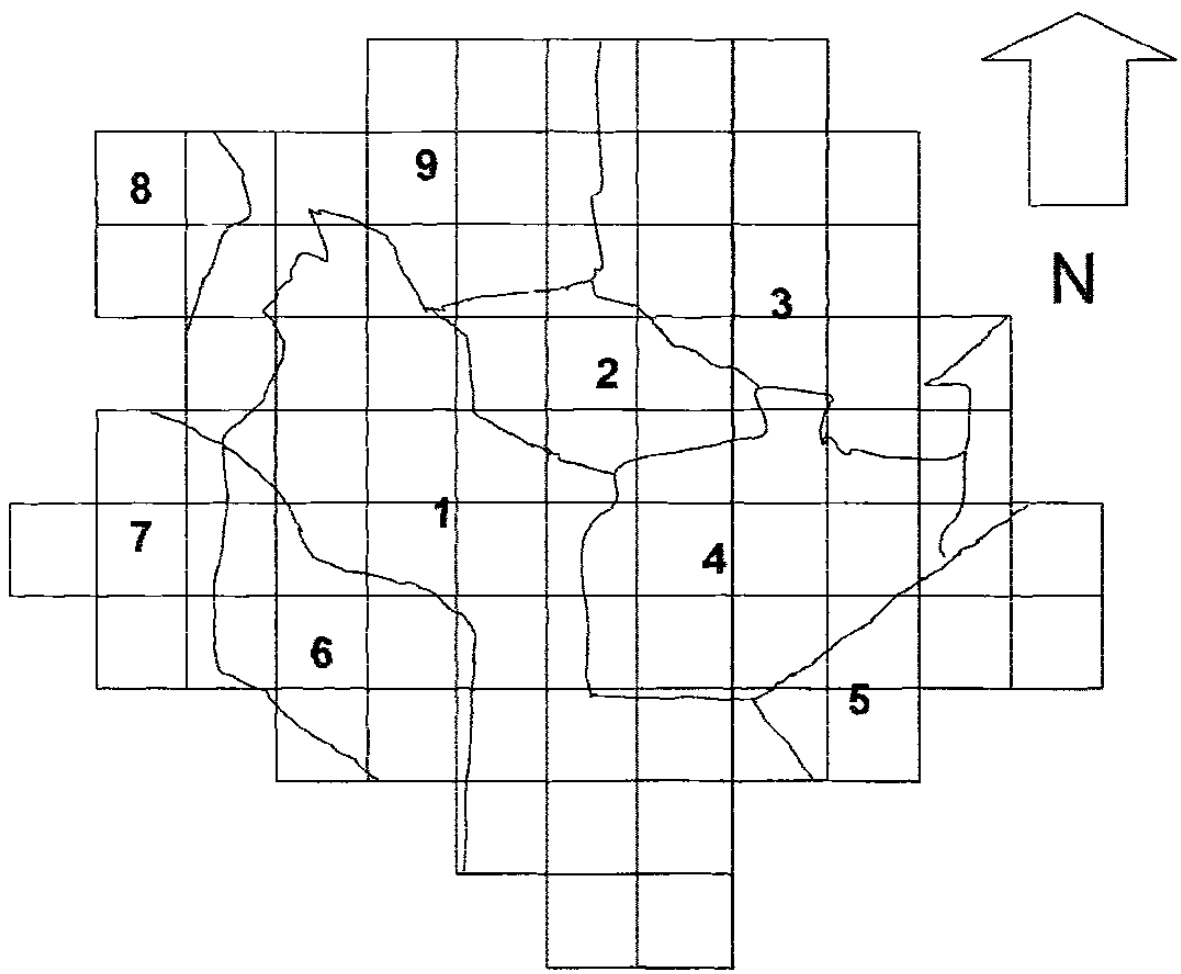
Estado de Nuevo León y área metropolitana de Monterrey.

Municipios.

1 Monterrey
2 San Nicolás de los Garza
3 Apodaca
4 Guadalupe
5 Juárez
6 San Pedro Garza García
7 Santa Catarina
8 García
9 Escobedo

Fig. No. 15

Área metropolitana de Monterrey. Municipios.



4.2 La población de estudio.

El marco muestral se constituye con las empresas seleccionadas del directorio de socios 2002, de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción únicamente a empresas constructoras dedicadas al ramo edificación de un tamaño "gigante".

Cuadro No. 1

Nombre	Tamaño
Constructora Maiz Mier, S.A. DE C.V.	Gigantes
Constructora DOCSA, S.A. DE C.V.	Gigantes
Desarrollo y construcciones urbanas, S.A. de C.V	Gigantes
Marfil Constructora, S.A. de C.V.	Gigantes
Maiz edificaciones, S.A. de C.V.	Gigantes
Consorcio Hogar del Noreste, S.A. de C.V.	Gigantes
ABC y Construcciones, S.A. de C.V.	Gigantes
Anahuac Organización Constructora, S.A. de C.V.	Gigantes
Grupo Garza Ponce, S.A de C.V.	Gigantes

La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción clasifica a las empresas en las siguientes categorías:

- Gigantes.
- Grandes.
- Medianas.
- Pequeñas.
- Micros.

El ramo de la edificación queda definido por los siguientes tipos de obra de acuerdo con la clasificación oficial de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) y del instituto nacional de estadística e información (INEGI).

- Edificación.
- Riego y saneamiento.
- Electricidad y comunicaciones.
- Transporte (Vías de comunicación)
- Petróleo y petroquímica.
- Otras construcciones.

La siguiente grafica de INEGI (2002) muestra que la mayor actividad observada de las empresas constructoras se ha dado en el ramo de la Edificación, y al que ha correspondido el porcentaje mayor de actividad durante los periodos de Febrero-Diciembre de 2001 y Enero – Febrero de 2002.

Figura No. 16

Valor de obra construida Febrero-Diciembre 2001

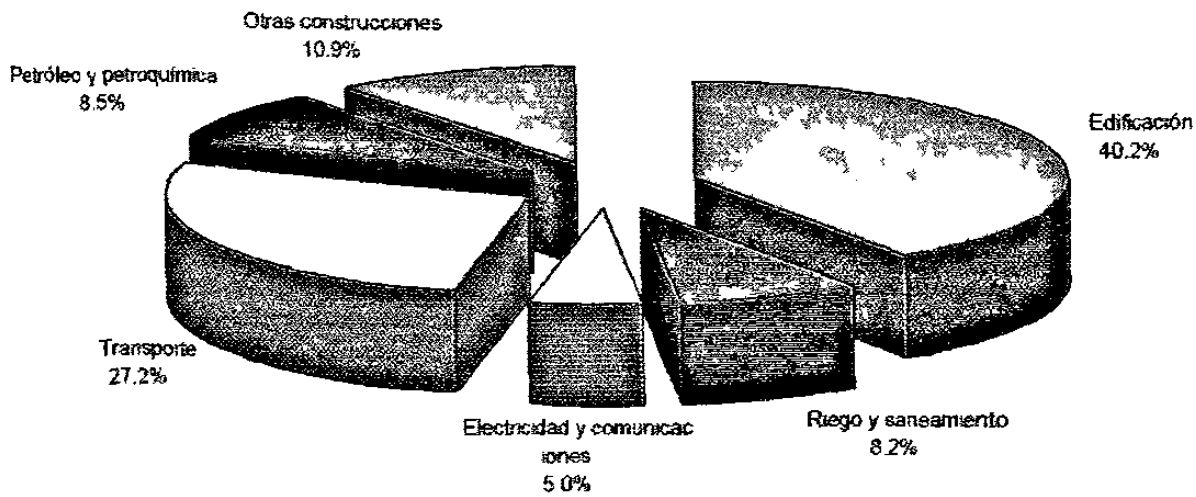
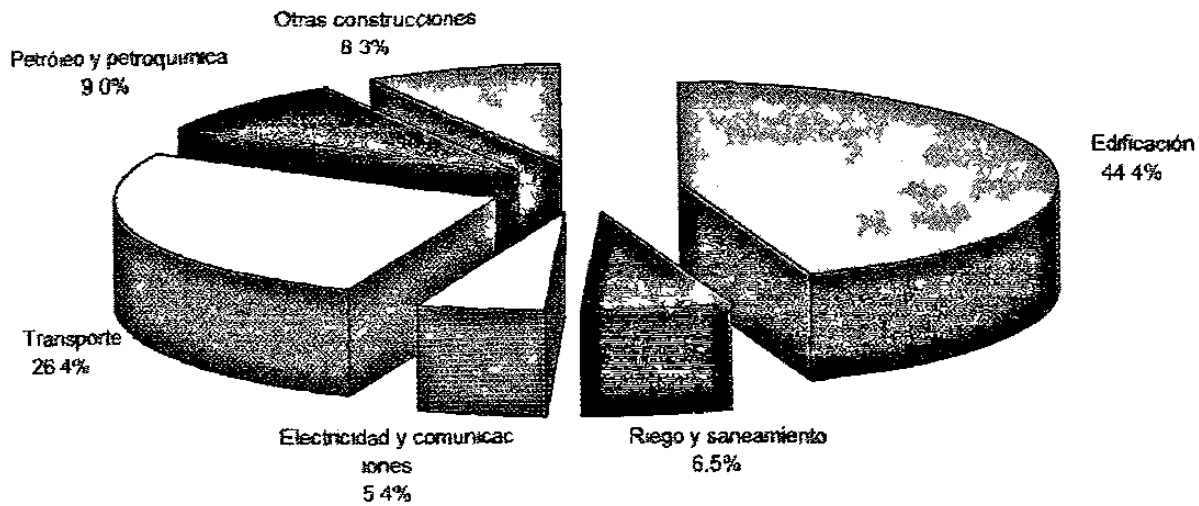


Figura No. 17

Valor de obra construida Enero-Febrero 2002



4.3 Instrumentos de medición.

La recolección de datos requeridos para el análisis de la eficiencia de los procesos administrativos al utilizar ciertas tecnologías en las empresas constructoras, se utiliza como instrumento de medición de eficiencia de cada variable, una encuesta la cual se muestra en los cuadros D3, D4, D5 del apéndice D.

La elaboración de la encuesta se considera un cuestionario, el cual se estructuro en variable filtro, con el cual se obtiene él % de utilización de tecnología y las variables dependientes, mediante indicadores o ítems[1] para obtener la eficiencia. La encuesta se diseño para que fuera contestada no más de 15 minutos por algún ejecutivo de la empresa cuyo contenido nos permite medir, descubrir la eficiencia que los ejecutivos consideran que se tiene al utilizar tecnología en los procesos administrativos y, además, el % de uso de tecnología en las empresas constructoras del área metropolitana de Monterrey.

1 Item artículos o capítulos, aditamentos

En el contenido de la encuesta se integro una introducción del proyecto de investigación a la empresa, los datos de la empresa quien la contesta, la definición de concepto de tecnología considerado para la investigación por medio de 39 items clasificados de la siguiente manera:

- Tecnología de comunicación.
- Tecnología de equipo y sistemas.
- Tecnología de técnicas administrativas.
- Tecnología de instructivos y manuales.

Para evaluar el uso de tecnología y disposición.

Se utilizaron 25 ítems para evaluar 3 variables dirección de proyectos, administración financiera y calidad los cuales no aparecen en módulos y fueron colocados al azar para que el encuestado no identificara que área de la empresa sé esta evaluando.

Además de 5 ítems de información general el cual nos ayudara a obtener otros puntos de vista.

El primer módulo que consiste en la variable tecnología, cuenta con los ítems que avalúan él % de uso de tecnología. A cada ítems le corresponden 5 recuadros para la respuesta, dichos recuadros se codifican de la siguiente manera para su calificación: A= 25%, B=50%, C=75%, D=100%, E= No existe(0%).

El segundo módulo de la encuesta corresponde a las tres variables dependientes en las cuales se utilizaron 5 recuadros los cuales se codifican de la siguiente manera para su calificación: A= Nula, B=Baja, C=Media, D=Alta, E= No existe, para su análisis se le dio los siguientes valores A= .25, B=.50, C=.75, D=1.00, E= No existe(0), donde el cero es un valor real o absoluto que implica un punto de la escala donde no existe la eficiencia, el valor de Nula= .25 implica un valor bajo que se define como que existe pero no se utiliza.

La forma del cuestionario cumple con las características de integrar la formalidad y la importancia del instrumento, integra también el fácil manejo y la clara identificación del documento.

La encuesta físicamente es un conjunto de cinco hojas tamaño carta de 21.6cm x 28.0cm de color blanco, cuya distribución es la siguiente: la primera pagina es la portada, segunda pagina

introducción y datos generales de la empresa y el encuestado, tercera pagina tecnología especifica, cuarta pagina variables dirección de proyectos, administración financiera, calidad y quinta pagina preguntas generales de la empresa.

4.4 Procedimientos.

4.4.1 Selección de muestra.

La determinación de la muestra se realiza bajo el criterio de muestra probabilística estimando el tamaño requerido por la población que se define a continuación.

Después de haber realizado una revisión de los métodos estadísticos para la comprobación de hipótesis como: distribución normal, chi-cuadrada entre otros métodos conocidos, él más recomendable para nuestra investigación es el método estadistico "t" student. El cual es adecuado debido al tamaño de la muestra de nuestra investigación ya que todos los demás métodos estadísticos son para muestras mayores de 30 elementos.

El marco muestral se constituye con las empresas seleccionadas, que se encuentran registradas en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) dedicadas al ramo de la edificación y que sean empresas gigantes. El ramo de la edificación se define de acuerdo a la clasificación oficial de CMIC y del INEGI.

- Edificaciones no residencial: Escuelas, locales comerciales, hospitales, hoteles entre otros
- Edificación residencial o de vivienda.
- Construcción de plantas industriales.

En el procedimiento de selección para la muestra se escogieron las empresas al azar.

La unidad de análisis o elemento muestral, es una empresa constructora gigante representada por un gerente o una persona de puesto administrativo en la empresa.

Se estableció el Error Estándar fijando un valor de 0.05 (5%) que sugiere un intervalo de confianza del 95%.

Para efecto de los cálculos requeridos para determinar el tamaño de la muestra se determinaron *los siguientes datos y formulas.*

Datos:

N= Población = 9

Se= Desviación estándar de la muestra o Error estándar 0 05 (aceptable para una distribución).

y= Valor promedio de una variable = 1 una encuesta por cada empresa.

V= Varianza de la "población" su definición $(Se)^2$ el cuadro de error estándar.

P= Intervalo de confianza.

Formulas:

$n= S^2/V^2$ $\qquad$ $n'= n/(1+(n/N))$

La formula se ajusta cuando se conoce el tamaño de la población (N)

$S^2= p(1-p)$ $\qquad$ $V=(\text{error estándar } Se)^2$

$S^2= P(1-P)= 0.95(1-0.95)=0.0475$

$V=(\text{error estándar } Se)^2=0.05^2=0.0025$

$n= S^2/V^2 = .0475/.0025= 19$ $\qquad$ $n=19$

$n'= n/(1+n/N)= 19/(1+(19/9))= \quad 6.10$

n´= 6 Empresas Constructoras a las que se les aplicara la encuesta.

4.4.2 Recolección de los datos.

En el proceso de recolección de la información fue indispensable formar un directorio de las empresas que se encuestaron, lo cual se contacto telefónicamente al personal con funciones gerenciales o administrativas de las empresas para obtener la cita para la entrevista.

El objetivo fue captar la mayor veracidad en la información, la aplicación se manejo por medio de una entrevista personal.

El tiempo de respuesta esperado del cuestionario se considero de 15 minutos.

En la recolección de información de la encuesta, se utilizo el programa de hoja electrónica Excel, captándose una base de datos en el cuadro No.D8 y D9 del apéndice "D", en cuya estructura sé indetifica en la parte superior la codificación de cada encuesta, y en el eje vertical la categoría de los datos por variable, utilizándose una escala cuantitativa del 0 al 1, en la que las cualitativas de A= 25%, B=50%, C=75%, D=100%, E= No existe(0%) en la variable tecnología, al ser vaciadas se codifican numéricamente en calificaciones cuantitativas, de A=0.25 B=0.50, C=0.75, D=1.0, E=(0).En las variables dependientes del cuadro No D9 se codifica de la siguiente manera A= Nula, B=Baja, C=Media, D=Alta, E= No existe, al ser vaciadas se codifican numéricamente en calificaciones cuantitativas, de A=0.25 B=0.50, C=0.75, D=1.0, E=(0).

4.4.3 Análisis de los datos.

El análisis de datos se conforma de la estadística descriptiva de frecuencias en su distribución de forma tabulada y en forma grafica.

Los datos correspondientes a las calificaciones emitidas en el cuestionario se captaron en la base de datos del cuadro **D8 y D9** del apéndice **D,** que permite visualizar y analizar cada ítem, en cada variable y en cada empresa la distribución de calificaciones.

En el cuadro **D10** del apéndice D, muestra la distribución de frecuencias tabuladas para cada variable, detallando su ubicación por empresa.

En el cuadro **D10a** del apéndice D, se muestra la distribución tabulada de frecuencias para cada calificación codificada como A, B, C, D, E, en cada una de las variables.

En el cuadro **D11** del apéndice D, se muestra el procedimiento de calculo de la eficiencia por variable y en cada una de las empresas.

El cuadro **D11a**, se muestra la eficiencia de cada variable tabulada y su grafica.

En el cuadro **D12,** se muestra la eficiencia calculada para cada empresa en cada una de las variables medidas, la eficiencia promedio por empresa, eficiencia promedio por variable y la eficiencia global de la muestra.

En el cuadro **D13**, se muestra la correlación que existe entre tecnología y cada una de las variables dependientes de una manera grafica.

En el cuadro **D13a**, se muestra la correlación que existe entre los enfoques en que se integra la tecnología y cada una de las variables dependientes de una manera grafica.

En el cuadro D14, se muestra los datos de eficiencia ordenados de forma ascendentes para cada variable y sus correspondientes medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión calculadas mediante la hoja electrónica Excel

El análisis de la hipótesis de investigación planteada al inicio del trabajo se realiza revisando los datos de eficiencia calculados con la información de la encuesta y utilizando el estadístico de prueba "t" de Student que corresponde a las características de la muestra y de la investigación

El método estadístico "t" de Student es el método para validar la hipótesis estadística derivada de la hipótesis de investigación planteada al inicio de este trabajo, y determinar si se acepta como verdadera o se rechaza. El uso de la distribución t para hacer estimaciones se requiere que el tamaño de la muestra sea de 30 o menor y la desviación estándar de la población no se conoce. Levin (1996). Se expresa mediante la siguiente formula:

$$\text{“t”} = \frac{x-\mu}{S\,\bar{x}}$$

La hipótesis queda descrita de la siguiente manera.

Hipótesis de investigacion = Hi = **La eficiencia promedio de los procesos administrativos de las empresas constructoras no es mayor al 65% utilizando tecnología.** ***Hi:*** $\mu < 65\%$

Hipótesis nula = Ho = **La eficiencia promedio de los procesos administrativos de las empresas constructoras es mayor al 65% utilizando tecnología.** ***Ho:*** $\mu \geq 65\%$

Para la demostración de la hipótesis se ha planteado un nivel de significación de 5%, al cual corresponde un nivel de confianza del 95%, lo que significa que la muestra aleatoria de N= 5 empresas encuestadas y cuyos datos de eficiencia calculados para cada variable pertenecen a una distribución "t" Student de 1 cola; donde se espera que el α 5 % de los valores de las medias estandarizadas a puntuaciones "t" de la distribución muestral tengan valores por debajo de -2 132 y la probabilidad de que el valor de "t" este encima de estos valores es de 95%.

Los valores de la distribución "t" -2.132 se obtuvieron de la tabla "C" de la pagina 350 del libro Estadística básica para las ciencias sociales de Kenneth D. Hopkins. Se tomo el valor de acuerdo a los grados de libertad "4" y el nivel de significancia del 5% y de acuerdo a la tabla obtenemos un valor de -2.132 la tabla la puede observar en el apéndice "E" además de los procedimientos para la comprobación de la hipótesis.

Los datos considerados para el desarrollo de los cálculos en la demostración de la hipótesis son los siguientes:

(Los datos que se muestran son con base a las encuestas obtenidas a la fecha)

α = 5%= Nivel de significancia.

N= Tamaño de la muestra = 6, contestaron 5 encuestas

(N-1)= Grados de libertad g.l.=5-1=4

x= Media calculada para la muestra.

Sx= Error estándar.

μ= Parámetro de población Media hipotética.

La distribución "t" de Student permite calcular los limites de confianza para la media de la población, cuando se conoce la desviación estándar de la distribución muestral, aun que no se conozca la desviación estándar de la población y para lo cual se ha utilizado las siguientes ecuaciones:

$$S\bar{x} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

La estimación de la desviación estándar (s) de la muestra esta basada en (N-1) grados e libertad y los limites de confianza para la media poblacional correspondientes a la distribución "t" se expresa en la siguiente ecuación:

$$\bar{x} - t\ 0.05\ (Sx) < \bar{\ } \quad \mu$$

En el siguiente cuadro No. 2 se desarrolla en forma tabulada los cálculos para la estandarización de la media muestral de cada variable, a puntuación "t", que permite mediciones en términos de desviación estándar.

En el cuadro No. 3 se muestra en forma tabulada, el procemiento de calculo para la construcción del intervalo de confianza que garantiza la exclusión del error al tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis estadistica nula.

Cuadro No.2

Comprobación de hipótesis.

Estandarización de la media de cada variable en puntuaciones "t"

$$\text{"t"} = \frac{\bar{x} - \mu}{S\bar{x}}$$

Desviacion de la media

$$S\bar{x} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Variable	S	$\sqrt{n}$	$S\bar{x}$	$\bar{x}$	μ	$\bar{x} - \mu$	"t"	t 0.05=2.132 g.l.=4	
DP	0.100	2.236	0.0449	0 825	0.65	0 18	3.90	>	-2.132
AF	0 114	2.236	0.0510	0.856	0.65	0.21	4 05	>	-2.132
CA	0.144	2.236	0 0642	0.789	0.65	0 14	2 16	>	-2.132

3 puntuaciones "t" caen en el área de no rechazo. o dentro de los limites de confianza "t 0.05" de la curva normal, lo que implica que la hipótesis nula se acepta y se rechaza la hipótesis de investigación.

Cuadro No.3

Construcción de intervalos de confianza para las medias muéstrales de cada variable.

$$\bar{x} - t\ 0.05\ (Sx) < \quad \mu$$

Variable	$\bar{x}$	"t"	$S\bar{x}$	Inter. De conf Li		H_1 $\mu >$ 0.65
DP	0.825	2.132	0.045	0 729		Se acepta al nivel de significacion del 95%
AF	0.856	2 132	0.051	0.748		Se acepta al nivel de significacion del 95%
CA	0 789	2.132	0.064	0.652		Se acepta al nivel de significacion del 95%

La media de la población **μ** debe ser superior al coeficiente 0.65 para aceptar la hipótesis nula Ho, por lo tanto se aceptan las variables al nivel de significación del 5%.

4.4.4 Evaluación de los datos.

La evaluación tiene como antecedentes de la estadística obtenida de las encuestas y el proceso se describe en los siguientes sub temas.

4.4.4.1 Evaluación del uso y disposición de tecnología.

Cuadro No.4
Formato empleado para evaluar la eficiencia del factor.

Formato de evaluacion del % de uso y disposicion de tecnologia

TECNOLOGÍA "T"						
Evaluacion de % de uso y disposicion de tecnologia						
		A	B	C	D	E
	Componentes	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00
Comunicación:						
Equipo.						
E1	Telefono			1	4	
E2	Fax		2	2	1	
E3	Radio de onda corta		1	1	3	
E4	E-mail			2	3	
E5	Sistema de Internet		1	2	2	
E6	Sistema de Intranet (Red interna	1	2	1	1	
E7	Telefonia celular		2	1	2	
E8	Radio mensaje		1	1	2	1
Sistemas de información:						
Equipo y sistemas.						
ES1	Computadora personal			1	4	
ES2	Sistema de red			1	4	
ES3	Software de costos		1		4	
ES4	Software de presupuestos			2	2	
ES5	Software de diseño		1		4	
ES6	Software de contabilidad			1	4	
ES7	Software de trabajo (Office)			2	3	
ES8	Software de control de obra		1		4	
Administración de la calidad total:						
Técnicas administrativas:						
TA1	Técnicas de optimización			2	2	1
TA2	Técnicas de estudios de factibilidad		1	1	3	
TA3	Técnicas de estandarización		1	4		
TA4	Técnicas de análisis de ruta crítica	1		2	2	
TA5	Técnicas de análisis de recursos	1	2	2		
TA6	Técnicas de analisis de operaciones		2		3	
TA7	Técnicas de análisis de costo-beneficio			3	2	
TA8	Control de inventarios			2	2	
TA9	Técnicas de control de calidad			2	3	
TA10	Arboles de decision	1		3	1	
TA11	Técnicas de control de efectivo			2	3	
TA12	Técnicas de control de materiales			2	3	
Manuales y/o instructivo:						
MI1	Técnicas y procedimientos			4	1	
MI2	Políticas de la empresa			2	3	
MI3	Procedimientos administrativos			2	3	
MI4	Procedimientos de obra		1	3	1	
MI5	Capacitacion de personal			4		
MI6	Seguridad e higiene				3	
MI7	Concurso de obra				5	
MI8	Manual descriptivo de puestos y funciones			2	3	
MI9	Manual de aseguramiento de calidad			3	2	
MI10	Manual para control de obra			3	2	
MI11	Manual para supervision de obra		1	2	2	
	total=	5	20	70	98	2

	% Uso
% de uso y desposicion de tecnologia.	82.9%

4.4.4.2 Evaluación de la eficiencia de las variables.

Cuadro No.5

Formato de evaluacion de la eficiencia de cada variable.

DIRECCIÓN DE PROYECTOS "DP"						
Eficiencia supuesta por uso de tecnologia						
		A	B	C	D	E
	Componentes	0 25	0 50	0 75	1 00	0 00
DP1	Eficiencia por utilizacion de manuales o instructivos			3	2	
DP2	Eficiencia por utilizacion de equipo y sistemas de informacion			3	2	
DP3	Eficiencia por utilizacion de equipo de comunicacion				5	
DP4	Eficiencia por utilizacion de tecnicas administrativas			2	3	
DP5	Eficiencia por utilizacion de equipo y sistemas de informacion			3	1	1
DP6	Eficiencia por utilizacion de manuales e instructivos			4		1
DP7	Eficiencia por utilizacion de tecnicas administrativas			2	3	
DP8	Eficiencia por utilizacion de equipo de comunicación		1	1	3	
	total=	0	1	18	19	2

	% Uso
% de uso y desposicion de tecnologia.	82.6%

Formula para calculo de la eficiencia de la función.

$$e = \frac{A(0.25)+B(.50)+C(.75)+D(1)+E(0)}{N}$$

A = Número de componentes calificados con el valor .25
B = Número de componentes calificados con el valor .50
C = Número de componentes calificados con el valor .75
D = Numero de componentes calificados con el valor 1.00
E = Número de componentes calificados con el valor 0
N = Numero de empresas encuestadas.

e = Eficiencia.

Evaluación de la eficiencia global de la función de uso y disposición de tecnología y la eficiencia por utilización de tecnología.

Figura No.5 Modelo para el cálculo de la eficiencia de un factor para las empresas analizadas.

Calculo de la eficiencia de la variable direccion de proyectos													
			A x 0.25		B x 0.50		C x 0.75		D x 1.0		E x 0	N	% Eficiencia
Dirección de proyectos	E1		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E2		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E3		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E4		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E5		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E6		0 25		0 5		0 75		1		0	0	
	E7		0 25		0 5		0 75		1		0	0	

Cuadro No. 6 calculo de la eficiencia de la variable dirección de proyectos para las empresas analizadas

5 empresas Cálculo de la eficiencia de la variable dirección de proyectos													
			A x 0.25		B x 0.50		C x 0.75		D x 1.0		E x 0	N	% Eficiencia
Dirección de proyecto	E1	0	0 25	5	0 5	4	0 75	3	1	0	0	8	81.3%
	E2	0	0.25	0	0.5	4	0 75	4	1	0	0	8	87.5%
	E3	0	0 25	0	0 5	3	0 75	3	1	2	0	8	65.6%
	E4	0	0 25	0	0 5	4	0 75	4	1	0	0	8	87.5%
	E5	0	0.25	0	0 5	3	0 75	5	1	0	0	8	90.6%
	E6	0	0 25	0	0 5	0	0 75	0	1	0	0	0	
tota de frecuencias		0		1		18		19		2	0	40	82.5%

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.