

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**T E S I S :**

**Análisis de la Productividad Mediante Indicadores de  
Evaluación, Optimización y Control Administrativo de  
las Medianas Empresas Constructoras.**

**P R E S E N T A :**

**ARQ. JUAN ANDRÉS RAMÍREZ RAMOS**

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN:  
ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

**ASESOR: DRA. NORA LIVIA RIVERA HERRERA**

CIUDAD UNIVERSITARIA

MARZO DE 2010

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Dirección General de Construcción y Mantenimiento de la U.A.N.L.**

Ing. José Luis Martínez Cuéllar, por creer en mi trabajo, darme la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo y brindarme el apoyo para este proyecto.

A mis compañeros de trabajo, los que están y los que ya no están, de los cuales a lo largo de más de trece años de trabajo he aprendido muchas cosas de cada uno de ellos, y me han aceptado dentro de su grupo de colegas, Arq. Martha, Arq. Siria, Arq. Anita, Arq. Cadena, Arq. Iván, Arq. Luis, Arq. Alonso, Arq. Sergio, Arq. Oscar, Arq. Francisco, Ing. Cabello, Ing. Cuevas, Ing. Norberto, Ing. Everardo, Ing. José Luis, Ing. Rene, Ing. Rolando, Ing. Julio.

### **Fac. de Arquitectura de la U.A.N.L.**

A mi asesor, Dra. Nora Livia Rivera Herrera; Dra. María Teresa Ledezma Elizondo y M.C.Arq. Juana Ma. Lozano García, por brindarme todo el apoyo para terminar mi maestría y presentar el examen de grado.

## **DEDICATORIAS**

### **A Dios**

A mi gran aliado por brindarme vida, salud y entereza, puesto que aunque no soy tu gran ejemplo, siempre has estado conmigo y sin tu voluntad no hubiera logrado ser lo que soy en esta vida.

### **A mi familia**

A mi esposa Claudia, mis tesoros Ale, Adrián y Cristóbal, por su apoyo y porque han sido mi fortaleza e inspiración para superarme y establecer siempre nuevas metas

### **A mis familiares**

A mi Madre, una guerrera que con su ejemplo de trabajo, carácter y fortaleza me ha enseñado la importancia de la disciplina, a mi padre, por darme la vida, a mis hermanos Susana, Carlos y Bruno, por comprenderme y aguantarme, a mi suegra (†) y suegro , mi compadre Gregorio, Olivia, Paty, Mario, Oli, Valeria, Diego, Manuel, Julián y los que vengan.....

### **A mis Amigos**

Celeste, Yessi, Marcela, Beatriz, Juan Pablo, Jonatan, Mike, Manuel, a todos por su comprensión y apoyo en aquellos momentos de trabajo.

# Índice

<b>Capítulo 1.-Visión General de la Investigación</b> .....	1
1.1.-Introducción .....	1
1.2.-Antecedentes .....	2
1.3.-Justificación .....	5
1.4.-Objetivos .....	5
1.5.-Hipótesis de trabajo .....	6
<b>Capítulo 2.- Marco Teórico</b> .....	8
<b>2.1.-Productividad</b> .....	8
2.1.1.- Re-ingeniería de los procesos de trabajo .....	8
2.1.2.-Constructabilidad .....	11
2.1.3.-Planeación Estratégica .....	12
<b>2.2.-Evaluación</b> .....	15
2.2.1.- Administración por excepción .....	16
2.2.2.- Administración por objetivos .....	17
2.2.3.- Estructura Organizacional .....	18
<b>2.3.-Optimización</b> .....	20
2.3.1.- Recursos .....	21
2.3.2.- Tiempo .....	22
2.3.3.- Procesos .....	23
<b>2.4.-Control</b> .....	24
2.4.1.- Calidad .....	28
2.4.2.- Organización .....	29
2.4.3.- Índices de Confiabilidad .....	31
<b>Capítulo 3.-Metodología</b> .....	35
3.1.-Diseño de la Investigación .....	35
3.2.-Diseño del Instrumento .....	36
3.3.-Población y Muestra .....	38
<b>Capítulo 4.-Resultados</b> .....	40
4.1.-Ruta critica .....	40
4.2.-Datos estadísticos .....	41
4.3.-Comprobación de hipótesis .....	42

<b>Capitulo 5.-Conclusiones y recomendaciones</b> .....	46
<b>Capitulo 6.-Bibliografía</b> .....	48
<b>Capitulo 7.-Apéndice</b> .....	51
7.1.-Glosario de términos.....	51
<b>Capitulo 8.-Anexos</b> .....	54
Anexo A- Instrumento de aplicación del análisis.....	54
Anexo B- Tabulación global del resultado de encuestas.....	59
Anexo C- Análisis de eficiencia e influencia.....	60
Anexo D- Matriz de influencias limitantes.....	64
Anexo E- Matriz de pesos relativos.....	64
Anexo F- Red de flujos.....	65
Anexo G- Ruta critica.....	66
Anexo H- Comprobación de Hipótesis para la variable Planeación.....	67
Anexo I- Comprobación de Hipótesis para la variable Organización.....	69
Anexo J- Comprobación de Hipótesis para la variable Control.....	71
Anexo K- Comprobación de Hipótesis para la variable Productividad.....	73
Anexo L- Comprobación de Hipótesis para la eficiencia Global.....	75
Anexo M- Histograma de resultado de medias.....	79

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1.-Catorce puntos de Deming para mejorar la productividad de la gerencia.....	10
2.-Proceso de control según Stein.....	25
3.- Valores críticos de t.....	53
4.-Resumen de encuestas.....	59
5.-Datos recolectados de Planeación.....	60
6.-Datos recolectados de Organización.....	61
7.-Datos recolectados de Control .....	62
8.-Datos recolectados de Productividad.....	63
9.-Matriz de influencias limitantes de los factores.....	64
10.-Matriz de pesos relativos.....	64
11.-Red de flujos.....	65
12.-Red de ruta critica .....	66
13.-Datos ordenados de planeación.....	67
14.-Datos ordenados de Organización.....	69
15.-Datos ordenados de Control.....	71
16.-Datos ordenados de Productividad.....	73
17.-Datos ordenados Globales .....	76
18.-Histograma de resultado de Medias.....	79

En otras palabras, este sistema deberá encauzar bien las distintas correcciones a lo que necesite ser replanteado en beneficio de la eficientización, y mejora de la productividad en base a la evaluación de sus índices como por ejemplo, porcentajes de horas hombre invertidas en producir un proyecto antes y después de la puesta en marcha del método, o el tiempo de inversión que requiere la estimación de avance desde su generación y aprobación hasta su pago.

El establecimiento de estándares a medir en planeación de acuerdo a la técnica utilizada en este método, deberá ser en cada departamento y diseñada por cada responsable de área en conjunto con sus subordinados.

“Los buenos administradores participan continuamente en la detección de problemas y oportunidades. Son capaces de desarrollar prioridades con base en criterios como importancia, urgencia y factibilidad. Concentran su atención en los problemas de mayor prioridad; asuntos que marcan una gran diferencia en términos de desempeño de la organización. Al tiempo que reconocen la importancia de la adaptación y la innovación, los administradores son responsables de que el trabajo se haga; de mantener suficiente estabilidad y continuidad para alcanzar los objetivos trazados”. (Freemont, 1983).

### **2.3.1.-Recursos.**

Por medio del análisis, se deberá encauzar bien las distintas correcciones a lo que necesite ser replanteado en beneficio de la eficientización, y mejora de la productividad en base a la evaluación de sus índices como por ejemplo, porcentajes de horas hombre invertidas en producir un proyecto antes y después de la puesta en marcha del análisis, o el tiempo de inversión que requiere la estimación de avance desde su generación y aprobación hasta su pago.

El establecimiento de estándares a medir en planeación de acuerdo a la técnica utilizada en este análisis, deberá ser en cada departamento y diseñada por cada responsable de área en conjunto con sus subordinados.

Para los administradores de niveles más bajos, incluye metas y actividades que contribuyen a lograr la misión global. Para cualquier unidad organizacional, la labor administrativa es alcanzar un desempeño de acuerdo con la evaluación de criterios relevantes y la optimización de sus procesos en beneficio de productividad.

Lo bien que una organización se desempeñe, es decir, que tan bien desempeñan su labor los administradores-, depende de cuál de muchas medidas se aplique. No hay una receta universal para todas las organizaciones; ni tampoco una receta general importante para una organización.

“Los resultados del proceso de planeación son planes operativos para la realización de las tareas. Los recursos son necesarios para realizar los planes y es responsabilidad de la administración integrar los recursos requeridos y vigilar que se utilicen eficientemente” (Freemont, 1983).

Para cualquier organización u operación hay requerimientos financieros, materiales, humanos y tecnológicos. Las operaciones de rutina requieren una continua disponibilidad de recursos en la forma de flujo de efectivo, materias primas, esfuerzo humano y métodos de trabajo.

### **2.3.2.-Tiempo.**

Uno de los factores mas exigidos en la actualidad y también como resultado de la globalización y el arrastre de la crisis mundial es el factor optimización del tiempo, es una herramienta de gran poder si se sabe aprovechar. Los ejecutivos exigentes en las compañías agresivas, han dejado de juzgar que el éxito depende únicamente de la calidad y de los costos competitivos, ahora creen que se debe a la calidad, costos competitivos y calidad de respuesta. Hay que dar a los clientes lo que quieren y cuando lo quieren. Este enfoque capacita a los primeros innovadores a convertirse en competidores que se basan en el factor tiempo, y esta eficiencia es derivada de la necesidad de optimizar cada vez más este recurso.

La ventaja del tiempo, capacita a los competidores que se basan en este factor, para vencer a los lideres tradicionales del sector y obtener posiciones de primera fila en competitividad y rentabilidad.

La reducción del tiempo es el cambio fundamental que ha capacitado a tantas empresas constructoras, para aumentar la variedad y la complejidad tecnológica de servicios que ofrecen. El tiempo es el arma secreta de las empresas, porque lograr ventaja en el plazo de respuesta, es un factor que sobrepasa, a todas las demás diferencias básicas, para lograr una ventaja competitiva.

El camino que conduce a ser una empresa basada en el análisis de incremento de productividad basada en el tiempo es exigente. Comienza con una perspectiva de lo que puede pasar. Dicha visión debe ser lo suficientemente atractiva, como para motivar a que la organización, replantee su estructura e incrementar su rendimiento al máximo. La iniciación y ejecución de un programa que mejore la capacidad de respuesta de una organización no es fácil. Los administradores no pueden delegar la labor fácilmente a los subordinados, mejorar la capacidad de respuesta exige quebrantar la resistencia al cambio de la organización y reducir funciones.

### **2.3.3.-Procesos.**

¿Cómo propiciar la optimización para la administración la información rápida y en proceso de las principales actividades productivas de la organización? ¿ y cómo las técnicas para controlar y utilizar esta información cambian la manera de administrar de los encargados?

La creación de un método de información para optimizar la producción de la empresa, ofrecerá a la administración o departamento encargado en medirla, la información necesaria de manera habitual. Se deberá auxiliar además por la tecnología actual, para hacer la tarea más eficiente, rápida y con menos posibilidad de falla.

La importancia de la creación de este método en este nivel del modelo, obedece a la necesidad de ir ordenando y midiendo la desordenada y exhaustiva información que se genera constantemente en la tarea transformadora de las empresas a la que se enfoca este análisis.

El modelo de optimización de los procesos, deberá contar con los datos ordenados en forma significativa y tener acceso a esa información en un tiempo razonable, para poder tener mayor reacción en un menor tiempo.

De esta forma los administradores tendrá ahora y cada vez mas conforme vaya pasando el tiempo de aplicación y adaptación de la puesta en marcha del análisis, una mejor base de datos y avances de producción para poder tomar acciones preventivas o correctivas menores, en cada proceso productivo.

En los últimos tiempos, los administradores de un buen número de organizaciones, se han dado cuenta de que los sistemas de información, las técnicas antes propuestas para este análisis, pueden utilizarse como herramienta en una conjunción tecnológica cada vez mas avanzada para ofrecer a las empresas una ventaja competitiva ante sus adversarios.

Pero la información precisa, oportuna y completa es solo la mitad del problema. Con el control (ultima variable que se analizará enseguida), cuando se determina una evaluación significativa, los administradores deben tomar alguna acción. Al obtener la información precisa que se busca y tenerla más rápido, el administrador puede corregir un problema con mayor prontitud. De esta manera el método permite a los administradores ser más eficientes y efectivos en la función del control.

Para esto hay que tener siempre claro que la tarea administradora se define como el proceso de coordinar las funciones de planeación, organización, dirección y control, y que se relacionan con las actividades de la empresa y para asegurar que se logren los objetivos y planes que se establecieron en enfoques previos, por lo que debemos tener claro que las relaciones de planear la producción de la empresa estarán íntimamente ligadas con las etapas anteriormente descritas.

Además es conveniente adoptar un sistema auxiliado por sistemas computacionales y establecer redes entre todos los departamentos que intervienen en la producción de bienes (una obra) o servicios (una administración de obra o diseño) para que se tenga la información de los avances, procesos y estado del trabajo a lo largo de los procesos para toda persona que requiera información, además de los encargados en controlar estos avances, dispongan de la información al instante y así eficientizar la producción.

## **2.4.- CONTROL**

El control de refiere a los mecanismos que habremos de implantar que las conductas de desempeño hacia la producción se cumplan con las reglas, procedimiento y objetivos trazados en la etapa de dirección y planeación anteriores en este análisis.

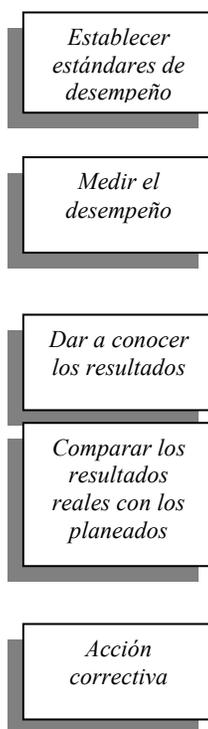
Curiosamente, el término control tiene una connotación negativa en la mayoría de la gente pues se le asocia con restricción, imposición, delimitación, vigilancia y delimitación y por lo mismo habrá que plantar un entorno de necesidad de dichos

controles, así como hacer ver a los responsables de establecer sus propios límites y metas de producción en los distintos departamentos la necesidad de seguir las técnicas de control para corrección o prevención cuando sea necesario.

El enfoque de Stein esta muy ligado a la etapa de planeación que se debió haber realizado antes de todo proceso de control, puesto que es éste último el que se encargará de evaluar y corregir en su caso los estándares que se establecieron previamente en el primero.

Para esto deberemos comparar los niveles de desempeño preestablecidos (los cuales deben de estar en un rango elevado aceptable) entre los campos más importantes como los de personal, flujo de material, control de recursos, planeación, programación, administración, capital, por lo que una autoevaluación individual para este proceso es necesaria así como asumir la responsabilidad de dirigir cambios y correcciones para ajustar los resultados esperados cuando el caso sea necesario.

**Tabla 2.** Proceso de control según Stein.



Fuente: Guido, Stein, El arte de gobernar según Peter Drucker ediciones gestión 2000 S.A. A.N.D.

Los pasos como la retroalimentación y la realización de medidas correctivas incluyen otros procesos administrativos como la comunicación y la toma de decisiones. La acción correctiva podría consistir en reorganizar, cambiar el liderazgo o volver a planear.

En consecuencia no solo la planeación y el control se realizan de modo conjunto, sino que también todos los demás procesos administrativos se interrelacionan con el control. No obstante, es posible tratar de diseñar procedimientos que de acuerdo a cada empresa encaucen y sintetizan el proceso de control sobre las distintas actividades administrativas y productivas de toda empresa.

Suponiendo que la planeación anterior ya haya dado algún marco de referencia para las estrategias, políticas y objetivos de una organización, tal vez exista el problema de especificar con mayor detalle que desempeño se desea y cómo se juzgará y logrará.

Básicamente y de manera muy general pero cierta; tres problemas afronta el gerente que desea diseñar un sistema de control: el que medir, como medir y cuándo medir.

#### *Lo que debe medirse<sup>11</sup>*

Hay que comprender bien que se busca conceptualizar bien nuestro análisis en el ámbito de la construcción con respecto a las empresas constructoras medianas; y en base a esto nuestros estándares estarán encaminados (en las etapas anteriores de este análisis) a la mejora de la productividad, por lo tanto los estándares serán en el ámbito de administración, productividad, organización, optimización. Además los estándares deben tener congruencia con lo que se estableció en las etapas anteriores debe medirse; quiero decir que no solo deben establecerse procesos de control para corregir errores o problemas en la operación de la empresa sino también para establecer mejores rendimientos en recursos por ejemplo o en la calidad, que será estudiada mas adelante, o en los tiempos de ejecución de proyectos o construcción, por mencionar algunos.

---

<sup>11</sup> Según Stein "Lo que debe medirse está implícito (aunque a menudo con poca precisión) en la estrategia y los objetivos o metas fijados durante el proceso de planeación".

### *Como medir<sup>12</sup>*

Prácticamente el cómo medir será seleccionado por cada encargado de realizar la medición, es un hecho que habrá de ser diseñado a medida y por el interesado en establecer parámetros y compararlos por medio del control, así, habrá tantas unidades de medición como ideologías y departamentos cuente cada empresa. Un administrador habrá de establecer estándares de control en horas/hombre, tiempos extras, renta diaria, un encargado de maquinaria en horas/máquina, jornadas, tiempos muertos, o el encargado de presupuestación en horas invertidas, inversión requerida, captación de capital o utilidades brutas.

### *Cuándo medir*

“Las mediciones pueden ocurrir en tres momentos: antes, durante y después del desempeño”.

En algunos sistemas de control, el desempeño se mide mientras está efectuándose. La ventaja principal de esto estriba en que los datos pueden suministrarse como retroalimentación a las personas (o computadoras) y estas pueden modificar su comportamiento en los aspectos en los que se desvía el desempeño deseado.

En otros casos se llevan a cabo mediciones durante el desempeño, sin la menor intención de modificar la conducta mientras no se termine el desempeño. Éste puede realizarse en un período tan corto, que no puede proporcionarse retroalimentación ni pueden hacerse ajustes antes que concluya la tarea, este método es el que mas se adapta en este modelo de análisis.

La retroalimentación, es otra fase del proceso de control y de la planeación. Gracias a la retroalimentación sobre el desempeño es posible comparar los resultados reales con los proyectados a través de mecanismos estadísticos que ya conocemos como los histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de causa y efecto, gráficas de control, hojas de verificación y chequeo e intentar en base a los resultados obtenidos, introducir ajustes donde se requieran.

---

<sup>12</sup> Según Stein “Medir todos los eventos o elementos o bien solo una muestra es otra decisión que debe adoptarse al diseñar un sistema de control. Algunas veces es preciso medir todos los eventos, como sucede con algunas situaciones de inspección y auditoria donde cada elemento ha de ser certificado”.

### *Velocidad y frecuencia.*

En general la retroalimentación sobre el desempeño puede ser muy útil para los empleados cuando es rápida y frecuente. Cuando más pronto se disponga de información concerniente al desempeño, más fácil será que los empleados capten la conexión y resultado entre sus esfuerzos y resultados. La retroalimentación rápida facilita asimismo la prontitud de la intervención.

#### **2.4.1.-Calidad.**

El enfoque de calidad implementado en los procesos administrativos de este análisis como criterio y política que rija a todos y cada uno de los mismos, no puede quedar de lado. Actualmente, la competencia tan estricta y estrecha en el ramo y el bombardeo de políticas sistemas y procedimientos de calidad tanto asiáticos como europeos y americanos a nuestro país, han hecho que se amplíe la visión de las empresas en el ramo construcción a niveles no solo de productividad, sino también de calidad que hace 20 años no se tenían.

Además de que, van muy entrelazados los procesos (productividad y calidad) y este último puede y debe intervenir como elemento rector para los demás procesos como los de evaluación, planeación, optimización y control (Arias, 1979).

El desarrollo de la calidad ha sido más o menos continuo durante los últimos cien años, y aunque existían intenciones de realizar los bienes o servicios con una determinada calidad, su sistemático interés y sus constantes aportaciones al bienestar de los productos trajo cambios que observamos actualmente.

Este desarrollo no es atribuible solamente a una persona o a unas pocas, sino a través de las estrategias de dirección y desarrollo de las organizaciones a través de los años que buscan satisfacer cualidades en los clientes cada vez más exigentes que nos han traído a los niveles de calidad actuales.

En algunas ocasiones la ideología incorrecta en el caso de calidad de pensar que una casa habitación de nivel superior, acabados de lujo, instalaciones de vanguardia, áreas desarrolladas sin limitaciones y presupuesto considerable cumple automáticamente con niveles de mucho mayor calidad que los de una casa de

interés social. Esto idea es errónea, puesto que ambas habrán sido construidas con las exigencias de calidad que el cliente ha de especificar con las reservas de presupuesto disponible para cada una; así, puede que la casa de interés social no cuente con instalaciones de lujo, pero cumpla con los estándares de calidad del tipo de material para la que fue diseñada, o no tenga acabados de lujo, pero sus acabados estén aplicados con los estándares de calidad y colocación para los que fueron diseñados. Y viceversa, puede que los procedimientos constructivos de la casa de nivel superior sean los de vanguardia pero cuenten con defectos en los procesos, estándares de fabricación o colocación para los que están hechos.

Por lo tanto hay que comprender que el método para establecer los controles y políticas de calidad en este análisis dependen de la capacidad y creatividad del especialista para interrelacionarlos con cada proceso interno; además de un consenso detallado de niveles de calidad de los distintos procesos y subdivididos por las distintas técnicas de control como control de inventarios, control de estimaciones, control de supervisión en obra, control administrativo, control de flujos de efectivo, control de calidad en materiales, control de recursos humanos, control de calidad en obra, entre otros, así como ; extenderlo también a algunos de los procesos de los proveedores y empresas que intervienen comúnmente en la tarea transformadora de las empresas del ramo, como actualmente lo hacen por ejemplo el ramo automovilístico, que especifica para sus proveedores y en algunos casos para los proveedores de sus proveedores estándares de calidad y procesos implantados por las armadoras para los productos que surten a sus empresas.

#### **2.4.2.-Organización.**

El ciclo del diseño de este modelo de análisis no estaría cerrado si no se establecieran las bases para el establecimiento de un método de control que ligara el sistema de administración estratégica encaminado a acrecentar la productividad de las empresas constructoras medianas en el ramo de la construcción.

Su importancia radica en que habrá de mantenerse un control sobre los estándares de los distintos procesos administrativos que deben ser fijados en las demás etapas de este análisis, en base a factores, estrategias, carencias y virtudes de cada empresa y en colaboración entre su director general o encargado y su fuerza laboral como hemos profundizado anteriormente para en su caso, mantenerlos, retroalimentarlos o emprender acciones correctivas.

Para tal efecto habrá que establecer medidas de registro a través de técnicas que se especializan en tal labor como las gráficas de avances, gráficas de control administrativo y confiabilidad, histogramas, hojas de control, entre otras, con el fin de efficientizar las labores que se establecerlos en los anteriores enfoques, objetivos particulares y generales de la empresa, métodos, metas, procesos de calidad, producción, labores, responsabilidades e incentivos y en su caso establecer medidas correctivas<sup>14</sup>.

El análisis no garantiza el éxito, pero garantiza un enfoque claro y práctico para formular, poner en práctica y evaluar estrategias.

El punto de partida del control de estas estrategias es identificar la misión de cada departamento, los objetivos y en que medida se están logrando estas estrategias. Es importante recordar que al igual que en los demás puntos relevantes de este análisis y debido a las condiciones internas y externas el proceso completo es dinámico y continuo, por consiguiente, las actividades para formular, poner en práctica y controlar las estrategias deben ser continuas, y no limitarse al fin de año o semestre, en realidad el proceso de administración estratégica no termina jamás.

Para tener una idea mas clara del proceso de control, a continuación se presenta además una definición de acuerdo a la función que se le esta dando en este método.

*Controlar.* La función de control en la administración deberá incluir todas las actividades que se emprenden en cada etapa de este análisis para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas<sup>15</sup>.

Todos los gerentes o directores de la organización tienen la obligación de controlar, deben de realizar las evaluaciones de los resultados propuestos en este análisis y si es necesario, tomar las medidas necesarias para minimizar las ineficiencias o faltas de productividad que es lo que se pretende lograr con la creación e implantación del mismo. La función de control del mismo, es como ya se ha mencionado anteriormente muy importante para la evaluación de las distintas estrategias, y se controlará a través de cuatro pasos:

---

<sup>14</sup> Según David, "es más fácil estudiar y aplicar el proceso de administración estratégica cuando se usa un modelo, y todos los modelos representan algún tipo de proceso".

<sup>15</sup> R. David, Fred.id. Véase Conceptos de Administración Estratégica Pearson educación 5ª edición 1997.

- 1.- Establecer estándares para el desempeño
- 2.- Medir el desempeño individual y organizacional
- 3.- Comparar el desempeño antes de la implantación del análisis con los estándares del desempeño planificado a través de la implantación del mismo
- 4.- Tomar acciones correctivas.

El proceso de control y evaluación de la administración de la organización, puede producir decisiones que pueden tener consecuencias significativas a largo plazo, una decisión equivocada o tardía en base a estos controles puede provocar grandes daños y podría ser muy difícil de revertir o tal vez imposible.

Por otro lado, el control y evaluación oportuna, puede alertar al administrador de que existan problemas o posibles problemas, antes de que la situación sea crítica o pueda no tener solución.

La retroalimentación adecuada implementada a través de mecanismos establecidos por el mismo en cada proceso, como en este de control y oportunamente es la clave para lograr un adecuado incremento en la productividad, basado en la eficiencia del modelo implementado.

#### **2.4.3.-Índices de confiabilidad.**

Concebir un adecuado proceso de control organizacional en una empresa constructora es de vital importancia para delegar decisiones importantes de manera equitativa tanto al director como a los responsables o encargados de cada área en la organización, puesto que eficientizaría el proceso de toma de decisiones y la inversión de tiempo en analizar cada situación que ocurre en las distintas áreas; esto se reduce muchísimo si se establecen estándares de medición para las variables que generalmente están en movimiento (ya propuestos anteriormente), limitando la inversión de tiempo y la atención de los distintos encargados a decidir y solucionar problemas solo cuando las variables medidas se salen de los estándares establecidos por ellos mismos, muy parecido a como trabaja un control de calidad.

---

“Para que la dirección funcione con eficacia, dedicando su mayor atención a planificar, dirigir, coordinar las actividades, debe ser liberada en todos los planos del innecesario recargo de tareas constituido por los detalles<sup>16</sup>”.

Este recargo está generalmente relacionado con las aprobaciones; su peso se aligera a medida que las autorizaciones para las aprobaciones finales se delegan a otros. Por regla general, si los ejecutivos o directores están agobiados por los detalles no es por que ellos lo hayan querido así; en la mayoría de los casos ellos son las víctimas de un inadecuado sistema de control.

La solución obvia a esta situación consistirá en la instalación de procedimientos, rangos de rendimiento y límites ideados mediante la técnica de análisis de confiabilidad para controlar el empleo de la autoridad delegada y mantener los estándares que se establecen a niveles confiables, así como preocuparse en corregirlos solo cuando se encuentren fuera de lo aceptable con respecto a los mismos. Se deberá comenzar, lógicamente, con cualquier aspecto que sea particularmente molesto y que exija considerable empleo de tiempo. Puede tratarse de la aprobación de aumentos en lo administrativo, autorización de inversiones de capital en lo financiero o cualquiera de los asuntos que se repitan mas o menos regularmente y que requiere atención de los ejecutivos o de sus jefes de departamento.

Concebir el control que se necesita es el primer requisito para su obtención. Esto lleva implícito la determinación del objetivo, arrollo de un procedimiento que conduzca a tales resultados.

Este trabajo de elaboración no puede ser obra de un solo hombre. Tendrán que colaborar en el trazado del procedimiento los mejores talentos y mentalidades especializadas en el tema de que pueda disponer la empresa además de los directamente involucrados. Una cuidadosa inspección y análisis directo efectuado por gente competente constituyen por lo general un paso preliminar imprescindible para determinar cual debe ser el procedimiento a seguir.

Inseparable de la elaboración del procedimiento es la determinación de los estándares de ejecución, para indicar, por cada fase separada del procedimiento, qué constituye una buena ejecución y cómo debe medirse esta. Entonces será posible delegar autoridad a lo largo de la escala jerárquica, de acuerdo con los

---

<sup>15</sup> E. Holden, Paul Véase Dirección de empresas, Selección confiable 1ª edición 1957.

límites especificados y con sujeción al procedimiento de control.

El aspecto final del control es la verificación destinada a asegurarse que el procedimiento esta funcionando como se había planeado y rindiendo los resultados deseados.

La atención de los ejecutivos o encargados de cada área, debe concentrarse únicamente en los asuntos donde lo realizado no concuerda con lo esperado.

La supervisión resulta más eficaz cuando consiste en vigilar los resultados y, en caso necesario, emprender acción hacia la corrección y el mejoramiento. A medida que el procedimiento de control se vaya afirmando en el análisis, los responsables podrán confrontar su propia actuación e informar sobre las causas de las condiciones no satisfactorias y las medidas planeadas o ya adoptadas para su corrección a través de una retroalimentación.

El mantenimiento de un plan de organización lógico y eficiente no es asunto que pueda dejarse librado a la suerte, no se puede “dejar que las cosas sigan su curso natural”. Se requiere continuamente estudio, elaboración, ajuste a las condiciones cambiantes y revisión de las prácticas reales para asegurarse que el plan es apropiadamente entendido y ejecutado con eficacia.

El control sobre esta importante actividad mediante el análisis de sus índices de confiabilidad se deberán lograr mediante:

- a) *Planificación de la organización.*
- b) *Diagramas de organización.*
- c) *Especificaciones de tareas.*
- d) *Especificaciones de control.*
- e) *Manual de organización.*
- f) *Iniciativa y aprobación de modificaciones en la organización.*  
*(de acuerdo a la retroalimentación forzada por los estándares de control)*

*g) Examen periódico de la práctica en materia de organización.*

*h) Oficina técnica de organización*

## **CAPITULO 3.- METODOLOGIA**

### **3.1.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La situación de globalización del entorno empresarial en que en los últimos años se han visto inmersas las empresas en general, de la cual el ramo de la construcción no esta exento, esto sumado a la crisis mundial a que los países han sido arrastrados en los últimos meses, ha incrementado la necesidad de buscar implementar **análisis de la productividad mediante indicadores de evaluación, optimización y control administrativo en las medianas empresas constructoras.**

La creación de este análisis obedece a la necesidad de poner atención en la productividad de los procesos productivos, adecuando un modelo de análisis administrativo que funcione con las empresas del ramo.

Primeramente, atacaremos durante los primeras dos variables, una evaluación a conciencia de la composición de la organización y la medición de la productividad en la empresa, con la incursión de métodos a través de variables como evaluación de su eficiencia, estructura organizacional, planeación estratégica, procesos administrativos, recursos operativos, administración por objetivos.

Para medirlos, se han propuesto métodos auxiliados por las técnicas administrativas y estadísticas, y así en primera instancia, definir las áreas que no están siendo efectivas, su composición y jerarquización y su forma de operar.

En la segunda parte del método se empiezan a proponer métodos de corrección, reingenierías y operación, para empezar a encauzar las habilidades de la empresa, diseñando su organización acorde a sus recursos laborales y diseñando los procesos por los cuales se crea se pueda incrementar la productividad.

Por último, se implanta un método de control, el cual nos mantenga, una vez que se reincorpore a la empresa a niveles y estándares aceptables, teniendo diseñada finalmente una estructura en tres partes, la primera evaluación, la segunda operación y optimización y la tercera y última, control de lo evaluado y establecido.

### 3.2.- DISEÑO DEL INSTRUMENTO

El diseño de este instrumento para iniciar la aplicación del análisis de la productividad mediante indicadores de la evaluación, optimización y control administrativo en las medianas empresas constructoras es a través de una encuesta formulada específicamente para medir los parámetros en las cuatro principales variables, que nos darán la información necesaria para la implementación del análisis.

Como primer punto, y para captar la atención y la confiabilidad de la información que se va a proporcionar, se diseñó un cuestionario, en el cual se piden los datos generales de la empresa, datos generales informativos como director general y persona que respondió a la encuesta (que por lo general se pide que sea la misma persona pero no siempre es así), el puesto o responsabilidad de la persona que respondió en caso que no sea el director general y datos que nos empiezan a dar parámetros de más fondo para el análisis que a continuación detallo:

1.- El número de empleados con los que cuenta la empresa, así como su división en obra y administrativos de una manera general, los que nos empieza a dar pistas de una posible organización establecida en cada empresa. Como primer parámetro nos dimos cuenta que el promedio de empleados en las empresas encuestadas era de 100 personas, pero la diferencia se acentuó en la distribución de administrativos con un promedio de 15 y campo con 85.

2.- Los giros principales de cada empresa, puesto que es importante “permear” cual es el tipo de obra predominante en el estudio tanto en obra pública como privada, se determinó que la mayoría de las empresas realizan mayormente obra de tipo pública con contratos divididos entre gobierno del estado, municipios, agua y drenaje, comisión federal de electricidad, red de autopistas, y en un porcentaje menor pero también importante, la obra privada de tipo institucional e industrial.

Como segundo punto la encuesta se enfoca en preguntas de las cuatro diferentes variables con respuestas de opción múltiple mayormente, Planeación con 10 preguntas, Organización con 11 preguntas, Control con 7 y Productividad con 6, que nos interesan a través de preguntas con cuatro posibles respuestas que van desde excelente, buena, regular y mala para hacerle al encuestado la tarea más dinámica.

Por último, en las cuatro variables reiteramos una pregunta abierta muy importante para la cual preguntamos ¿cual cree que sea el factor más determinante para una buena planeación en la empresa?

Esta variable “filtro” nos indicará de primera mano según los encuestados sobre la importancia que le dan a la productividad como motor de crecimiento y superación en la organización de la empresa.

### 3.3.- POBLACION Y MUESTRA

Se pretende encontrar la probabilidad de ocurrencia de  $\tilde{y}$ , que el estimado de  $\tilde{y}$  se acerque a  $\tilde{Y}$ , el valor real de la población. Si se establece el error estándar y se fija 0.05, se sugiere que esta fluctuación promedio de estimado y con respecto a los valores reales de la población  $\tilde{Y}$ , no sea  $> 0.05$ , es decir que de 100 casos, 95 veces esta predicción sea correcta.

Para la realización de este análisis, se tomarán en cuenta solo las empresas a las cuales está enfocado el modelo, y se establecerán los parámetros de acuerdo a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), delegación Nuevo León al cierre del año 2003.

Micro	Pequeñas	<b>Medianas</b>	Grandes	Gigantes
426	31	<b>21</b>	14	12

De esta tabla se desprende que nuestra población será de 21 empresas, las cuales corresponden a la clasificación de empresas medianas según la CMIC.

Con el objeto de medir y disminuir el mínimo de error estándar para nuestras predicciones, se determinará a continuación el tamaño de la muestra para lo cual establecemos un error estándar de 0.05. (Hernández-Fernández-Baptista, 2007,244-245).

Se delimita una población diciendo que para este estudio de medianas empresas constructoras se considera a "Todas aquellas empresas afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción delegación Nuevo León que en el 2003 tenían un capital social superior a \$1,000,000.00, con ingresos superiores a los \$600,000.00 y/o con 100 o mas personas empleadas". Con estas características, se precisó que la población era de N=21 medianas empresas constructoras, ya que 21 empresas reunían las mencionadas características. Entonces el número de medianas empresas constructoras n que se tienen que entrevistar, para tener un error estándar menor de 0.05, y dado que la población total es de 21.

**Donde:**

N= tamaño de la población de 21 empresas

n´= tamaño provisional de la muestra (sin ajustar)

n = tamaño de la muestra

S<sup>2</sup>=varianza de la muestra

V<sup>2</sup>=varianza de la población

Se= error estándar = 0.05

$\bar{Y}$  = Valor promedio de una variable =5

$$n = \frac{n'}{1+n'/N}$$

Substituyendo valores tenemos:

$$S^2 = p (1-p) = 0.9 (1-0.9) = 0.09$$

$$V^2 = (Se)^2 = (0.05)^2 = 0.0025$$

$$n' = \frac{S^2}{V^2} = \frac{0.09}{0.0025} = 36$$

Obteniendo el tamaño de la muestra (n) :

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)} = \frac{36}{1 + (36/21)} = \frac{36}{1+1.71} = 13.28 = 13 \text{ Empresas}$$

Deducimos entonces que el tamaño de la muestra a encuestar será de 13 empresas.

## CAPITULO 4.- RESULTADOS

### 4.1.- RED DE RUTA CRÍTICA

Como resultado final, después del análisis de los datos arrojados por la encuesta realizada para el Análisis de la productividad mediante indicadores de organización, optimización y control administrativo en las medianas empresas constructoras , como la evaluación de la eficiencia para cada función (anexo “c”), la matriz de influencias limitantes de los factores (anexo “d”), la matriz de pesos relativos (anexo “e”), podemos deducir que la solución mas “optimizable” arrojada por los encuestados para la corrección del nivel de productividad arrojado en el análisis es la que nos dan los siguientes valores:



Como podemos ver en el Anexo “ D “ , la menor suma de influencia limitante es la que nos da precisamente la variable productividad, con un valor de 0.401, la menor de las cuatro, seguida por Control 1.464, Organización 1.829 y por ultimo Planeación 2.812, lo que confirma el planteamiento del modelo de análisis.

El diseño de la ruta critica con mayor puntaje (1.088) le proporciona al encargado de aplicar el modelo de análisis en la empresa, junto con todos los resultados estadísticos arrojados, un mapa de acción correctiva, (toda vez que se apliquen todos los puntos de este análisis) para llevar mas rápido y eficientemente a la empresa en particular, a elevar los valores a niveles mas aceptables y con una eficiencia mucho mejor.

## 4.2.- DATOS ESTADISTICOS

El nivel de la variable Planeación es aceptable, el resultado global del calculo de su eficiencia es del 80%, la categoría de respuestas que mas se repitió fue de 0.75 (buena) con 65 resultados, el 85% de las empresas se encuentra dentro de un valor aceptable de entre el 75 y 100%, solo una empresa se califico en una de las preguntas de esta variable como malo ( "0.25 " ). Las puntuaciones tienden a situarse en niveles medios-altos, por tanto se afirma que los empleados que integran el universo tienen una planeación igual o superior al 75%.

El nivel de la variable Organización es el mejor de las cuatro, el resultado global del calculo de su eficiencia es del 80.59%, la categoría de respuestas que mas se repitió fue de 0.75 (buena) con 89 resultados, el 92% de las empresas se encuentra dentro de un valor aceptable de entre el 75 y 100%, . Las puntuaciones tienden a situarse en niveles medios-altos, por tanto se afirma que los empleados que integran el universo tienen una Organización igual o superior al 75%.

El nivel de la variable Control es aceptable, el resultado global del calculo de su eficiencia es del 77.47%, la categoría de respuestas que mas se repitió fue de 0.75 (buena) con 48 resultados, el 83% de las empresas se encuentra dentro de un valor aceptable de entre el 75 y 100%, pero hay un porcentaje del 17% de empresas que se califico con mas de una de las preguntas de esta variable como regular o malo ( " 0.25, 0.50 " ). Las puntuaciones siguen situándose en niveles medios-altos, pero se sientan las bases de las variables con puntuaciones bajas o con problemas entre los encuestados, por tanto se afirma que los empleados que integran el universo tienen un Control igual o superior al 75% pero con focos rojos a revisar y corregir en la implantación del análisis.

El nivel de la variable Productividad es solo por 96 centésimas de punto buena, el resultado global del calculo de su eficiencia es del 75.96%, la mas baja de las cuatro variables encuestadas, la categoría de respuestas que mas se repitió fue de 0.75 (buena) con 37 resultados, el 81% de las empresas se encuentra dentro de un valor aceptable de entre el 75 y 100%, pero hay un porcentaje del 19% de empresas que se califico con mas de una de las preguntas de esta variable como regular o malo ( " 0.25, 0.50 " ). Las puntuaciones siguen situándose en niveles medios-altos, pero se confirma la teoría de que la planeación en las empresas del ramo es la mas problemática y deficiente del modelo de análisis y es indispensable la puesta en marcha de una corrección operativa para elevar los niveles, por tanto se

---

afirma que los empleados que integran el universo tienen una Planeación igual al 75% pero con las consecuencias ya antes mencionadas.

#### **4.3.- COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS**

A continuación se muestran los resultados derivados de la comprobación de hipótesis para cada variable, así como la global, de acuerdo al orden en como fueron analizadas.

Para la variable Planeación, tenemos que de acuerdo a nuestra tabla de resultados de media  $\bar{X}$ , el resultado promedio es de 80.00, además de mostrar en lo general valores aceptables por encima del 75.00 con excepción de la pregunta No 5, que se refiere a las técnicas de planeación, canales de comercialización y captación de clientes que obtuvo valores regulares de 73.08 y que automáticamente se convierte en un área de oportunidad a tomar en cuenta por el análisis.

Por otro lado, la varianza es un conjunto estadístico muy importante, ya que muchas de las pruebas estadísticas se fundamentan en él. Sin embargo, con fines descriptivos se utiliza preferentemente la desviación estándar. La varianza es la desviación estándar elevada al cuadrado y se simboliza así  $S^2$ . La Varianza que nos da como resultado para esta variable es de 13.31 y la desviación estándar es de 3.65.

En conclusión, tenemos el resultado para una muestra de 13 empresas, que el nivel de significancia del 5% en la eficiencia de Planeación en las empresas es mayor a 70%, pero las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación de 2.262, por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  se acepta y se rechaza la hipótesis alternativa  $H_a$ .

En la variable Organización, tenemos que de acuerdo a nuestra tabla de resultados de media  $\bar{X}$ , el resultado promedio es de 80.59, además de mostrar en lo general valores aceptables por encima del 75.00 misma que por ser el nivel más bajo en la pregunta 3 que se refiere al desempeño en la organización del director general y que automáticamente se convierte en un área de oportunidad a tomar en cuenta por el análisis aunque con las reservas del caso.

---

Por otro lado, la varianza que nos da como resultado para esta variable es de 11.43 y la desviación estándar es de 3.38.

En conclusión, tenemos el resultado para una muestra de 13 empresas, que el nivel de significancia del 5% en la eficiencia de la Organización en las empresas es mayor a 70%, pero las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de 2.228, por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  se acepta y se rechaza la hipótesis alternativa  $H_a$ .

En la variable Control, tenemos que de acuerdo a nuestra tabla de resultados de media  $\bar{X}$ , el resultado promedio es de 77.47, con valores aceptables solo para promediar arriba de 75.00 puesto que en las preguntas 1,2 y 3 se tiene un valor regular, pero por el promedio se logra sacar niveles aceptables para la media global, así que los tópicos de estrategias de control de personal, estrategias y medición de logros individuales o en equipo, así como la necesidad de tener un encargado de coordinar y controlar a todos los departamentos se convierten en las áreas de oportunidad a tomar en cuenta por el análisis .

Por otro lado, la varianza que nos da como resultado para esta variable es de 25.54 y la desviación estándar es de 5.05.

En conclusión, tenemos el resultado para una muestra de 13 empresas, que el nivel de significancia del 5% en la eficiencia del Control en las empresas es mayor a 70%, pero las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de 2.447, por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  se acepta y se rechaza la hipótesis alternativa  $H_a$ .

En la última variable Productividad, tenemos que de acuerdo a nuestra tabla de resultados de media  $\bar{X}$ , el resultado promedio es de 75.96, con valores inaceptables con tres empresas con valor igual o menor a 75 puesto que en las preguntas 4,5 y 6 se tiene un valor regular, pero por el promedio se logra sacar un 0.96 arriba del nivel bien para la media global, así que los tópicos de estrategias de mantenimiento de niveles “productivos” en los departamentos, Actualización de equipo, mantenimiento y capacitación de personal, así como la certificación de las actividades se convierten en las áreas de oportunidad a tomar en cuenta por el análisis .

Por otro lado, la varianza que nos da como resultado para esta variable es de 190.46 y la desviación estándar es de 13.80.

---

En conclusión, tenemos el resultado para una muestra de 13 empresas, que el nivel de significancia del 5% en la eficiencia de la Productividad en las empresas es mayor a 70%, pero las puntuaciones de “t” caen dentro del área de aceptación de 2.447, por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  no se rechaza; pero no hay evidencias que validen la hipótesis de investigación.

Por ultimo en la comprobación de la eficiencia global, tenemos que de acuerdo a nuestra tabla de resultados de media  $\bar{X}$ , el resultado promedio es de 78.96, con 7 valores inaceptables en empresas con valor igual o menor a 75, por lo cual se enumeran los 7 puntos mas importantes, mismos que se mencionaron en su respectiva variable, como áreas de oportunidad:

- 1.- Implementar técnicas de planeación, canales de comercialización y captación de clientes
- 2.- Evaluar y contratar al personal de manera más detallada de acuerdo al perfil solicitado por la empresa y puesto.
- 3.- Manejar estrategias de registro de control, asistencias, rendimiento, puntualidad para evaluar al personal
- 4.- Diseñar estrategias para medir y realzar el desempeño y logros individuales o en equipo
- 5.- Designar un Coordinador que controle a todos los departamentos
- 6.- Poner más atención en mantener a la vanguardia la capacitación del empleado, así como los softwares de apoyo, recursos materiales y técnicos, así como el mantenimiento.
- 7.- Elevar el criterio mínimo necesario de capacitación y dominio de softwares especializados para cada tarea con que deben de contar los empleados

De igual forma, a continuación se mencionan los 7 puntos más altos arrojados, mismos que se consideran como fortalezas del estudio.

- 1.- Establecimiento claro de la misión y políticas de la empresa.
  - 2.- Planeación aceptable de la inversión de los recursos de la empresa
  - 3.- Un buen desempeño del director de la empresa dentro de la organización
  - 4.- El que la experiencia y el profesionalismo jueguen un papel importante en los ascensos
  - 5.- El tener un control aceptable sobre los recursos humanos, técnicos, materiales y tecnológicos de la empresa
-

6.- Considerar a su empresa en un nivel productivo aceptable

7.- Tener pleno convencimiento de que la empresa se puede llevar a niveles mas elevados de productividad dados los recursos y características con que se cuentan.

Por otro lado, la varianza que nos da como resultado global es de 43.92 y la desviación estándar es de 6.63.

En conclusión, tenemos el resultado para una muestra de 13 empresas, que el nivel de significancia del 5% en la eficiencia global en las empresas es mayor a 70%, pero las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación de 2.24, por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  se acepta y se rechaza la hipótesis alternativa  $H_a$ .

## **CAPITULO 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La necesidad de comprometer a los trabajadores en la obtención de una mayor calidad mediante programas de formación profesional, comunicación y aprendizaje, así como en sus procesos productivos para poder mantener el nivel de calidad alcanzado es una necesidad imperante en la actualidad.

Toda empresa alcanza el nivel mediante la variable productividad organizacional asumiendo que el contar con una adecuada organización le permite lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos y optimizar el desarrollo de sus actividades, por tanto el empleo estratégico del modelo de análisis de la productividad mediante indicadores de evaluación, optimización y control administrativo de las medianas empresas constructoras permitirá que los gerentes y otros individuos de la compañía evalúen en forma similar las situaciones estratégicas y analicen las alternativas en un lenguaje común y dedican las acciones que se deben emprender en un periodo razonable.

La creación de este modelo obedece a la necesidad de poner atención en la productividad de los procesos productivos en el ramo de la construcción, adecuando un modelo administrativo que funcione con las empresas del sector.

Para medirlos, se han propuesto métodos auxiliados por las técnicas administrativas y estadísticas, y así en primera instancia, definir las áreas que no están siendo efectivas, su composición y jerarquización y su forma de operar.

En la segunda parte del análisis se empiezan a proponer métodos de corrección, reingenierías y operación, para empezar a encauzar las habilidades de la empresa, diseñando su organización acorde a sus recursos laborales y diseñando los procesos por los cuales se crea se pueda incrementar la productividad.

El objetivo de la encuesta fue permear captando la información de primera mano mediante encuesta directa a las empresas, vía correo electrónico o fax el ítem de productividad. Así de los 48 ítems en general que se analizaron, 34 ítems que corresponden a las cuatro categorías de respuestas, dado que el resto se refieren a preguntas abiertas. A través de determinación de las características de la población de 21 empresas medianas se basa la información contenida en una muestra de 13

empresas medianas. Así el uso del análisis de recolección de datos se deriva del muestreo de las 13 empresas medianas con sus cuatro variables.

La distribución normal ocupa un lugar tan prominente en este trabajo. Primero tiene algunas propiedades que la hacen aplicable a un gran número de situaciones, en las que es necesario hacer inferencias mediante la toma de muestras, es decir, la distribución normal es una útil distribución de muestreo y segundo la distribución normal casi se ajusta a las distribuciones de frecuencia reales observadas en los datos ordenados.

De acuerdo a los resultados obtenidos en resumen el nivel global es bueno con una calificación de media de 78.96 que se encuentra aun por debajo de un nivel óptimo que sería de un promedio ideal entre el 80 al 90. Si a esto le agregamos las áreas de oportunidad que nos da el estudio, podemos deducir que aunque la hipótesis nula se acepte ( $H_0$ ) por la evidencia muestral de valores mayores al 75, los datos complementarios y el valor en los datos en varias de las preguntas de la variable productividad nos confirma la necesidad de iniciar un análisis de la productividad mediante indicadores de evaluación, optimización y control administrativo de las medianas empresas constructoras.

Por lo que se procede a implantar el modelo de análisis, el cual nos incrementa los datos estadísticos a niveles mas aceptables y, una vez que se reincorpore a la empresa a esos niveles y estándares establecidos, teniendo diseñada finamente una estructura en tres partes, la primera evaluación, la segunda operación y la tercera y última, control de lo evaluado y establecido mediante el establecimiento de un sistema de monitoreo estadístico permanente de los niveles alcanzados.

**CAPITULO 6.- BIBLIOGRAFIA**

A.F. Stoner, James (1996) Freeman R., Edward	Administración Prentice Hall 6a edición
Arias Galicia, Fernando (1979) Heredia, Victor	Administración de recursos humanos Ed. Trillas 5ª edición
A. Steiner, George (1983)	Planeación estratégica, lo que todo director debe saber CECSA 1ª edición
Aguirre Mora, Octavio Dr. (1981)	Planeación corporativa para la empresa Mexicana Centro de investigación científica y tecnológica de la universidad del Valle de México, 1ª edición
B. Flippo, Edwin (1978)	Principios de administración de personal Mc. Graw Hill, 4ª edición
B. Given, William (1975)	Como dirigir a la gente Herrero hermanos sucesores 3ª edición
Bain, David (1987)	Productividad, la solución a los problemas de la empresa Mac Graw Hill, 1ª edición
Dressel, Gerhard (1976)	Medios de organización de la empresa constructora Editores técnicos asociados S.A.
E. Holden, Paul (1957)	Dirección de empresas Selección confiable 1ª edición
Elkins (1984)	Administración y gerencia Fondo educativo interamericano 1ª edición
Freemont E., Kast (1983)	Administración en las organizaciones Mc Graw Hill 2ª edición
F. Drucker, Peter	El cambiante mundo del ejecutivo 1ª edición
Finch, Franck (1993)	Enciclopedia concisa de técnicas administrativas Ed. Trillas 1ª edición
Farías Arizpe, Jorge (1979)	Productividad y compensación Impresos y tesis S.A. 1ª edición
Frías Garza, Javier (1990)	Administración integral de proyectos Fac. Arquitectura U.A.N.L. 1ª edición

---

Gómez Ceja, Guillermo (1998)	Planeación y organización de empresas Mc. Graw Hill 8ª edición
García Cantú, Alfonso	Productividad y reducción de costos Trillas 1ª edición
Guido, Stein (2000)	El arte de gobernar según Peter Drucker Ediciones Gestion 2000 S.A.
Gutiérrez, Mario Dr. (1992)	Administrar para la calidad
González, Hernández (1985)	Administrar para producir Ed, Ecasa 1ª edición Centro de calidad itesm 2ª edición
Hail, Peter D. (1975).	Modelos de análisis territorial Editorial Oikos Tau, 1ª edición
Haimann Theo, G. (1975) William, Scott	Dirección y gerencia Editorial hispano europea 1a edición
Hitt, Ireland, Hoskinson (1999)	Administración estratégica Thompson editores 3ª edición
J. Chruden, Hebert. (1975) W. Sherman, Artur Jr.	Administración de personal Compañía editora continental, 12a edición
Jiménez Castro, Wilburg (1981)	Introducción al estudio de la teoría administrativa 4ª edición
James, Paul (1997)	Gestión de la calidad total Prentice may 1ª edición
Koontz, Harold (1980)	Elementos de administración moderna Mc Graw Hill 1ª edición
Keeney P., John (1970)	Planeación y dirección administrativa Limusa 1ª edición
L. Sisk, Henry Sverdlick (1976) Sverdlick, Mario	Administración y gerencia de empresas
Munich, Galindo (1990)	Fundamentos de Administración Trillas 5ª edición
Miner B., Jhon (1985)	El proceso administrativo Ed. CECSA, Compañía editorial continental S.A. de C.V. 5ª imp.

---

- P. Robbins P., Stephen (1996) Fundamentos de administración  
Prentice may, 1ª edición
- Pickle (1997) Administración de empresas  
Limusa 1ª edición
- P. Robbins, Stephen (1996) Administración  
Coulter, Mary Prentice Hall 5a edición
- R. Terry, George (1984) Principios de administración  
Editorial CECSA, 7ª edición
- Rodríguez Estrada, Mauro (1993) Creatividad en la empresa  
Ed. Pax México, 1ª impresión
- R. David, Fred (1997) Conceptos de administración estratégica  
Pearson educación 5ª edición
- Riegel Don, Hell (1998) Administración  
International Thompson editors 7a edición
- Suárez Salazar, Carlos (1990) Administración de empresas constructoras  
Editorial Limusa, 2ª edición

## **CAPITULO 7.- APÉNDICE**

### **7.1.- GLOSARIO DE TERMINOS**

**Administración.-**El proceso para lograr que las actividades sean terminadas de manera eficiente, por medio de otras personas.

**Administración de operaciones.-** Diseño, operación y control de los procesos de transformación que convierten los recursos en bienes terminados y servicios.

**Administración por objetivos (APO).-** Sistema en el que los objetivos de rendimiento específicos se determinan de manera conjunta por los subordinados y sus superiores, se revisa con periodicidad el avance de los objetivos y se asignan recompensas basadas en el progreso

**Calidad.-** Características que formulan una opinión con respecto a un producto o servicio, desde el punto de vista psicológico, de proceso o fabricación.

**Círculos de calidad.-** Grupos de trabajo que se reúnen con regularidad para comentar, investigar, y corregir problemas de calidad.

**Comportamiento organizacional.-** El estudio de las acciones de las personas en el trabajo.

**Control.-** El proceso de seguimiento de las actividades para asegurar que éstas sean llevadas conforme a lo planteado y para corregir cualquier desviación importante.

**Control de calidad.-** Asegurar que lo que se produce cumple con el estándar establecido.

**Comunicación.-** Proceso de enviar correctamente un mensaje, desde un emisor a un receptor, enlace entre dos puntos.

**Departamentalización del proceso.-** Agrupación de actividades sobre la base del flujo del producto o de clientes.

**Dirección.-** Incluye la motivación de los subordinados, la dirección de otros, selección de los canales de comunicación más efectivos y la solución de conflictos.

**Estructura organizacional.-** El marco de trabajo de una organización, expresada mediante su nivel de complejidad, formalización y centralización.

**Evaluación del desempeño.-** Evaluación del rendimiento de un individuo en el trabajo para llegar a una decisión personal objetiva.

**Líderes.-** Aquellos que pueden influir en los demás y que tienen autoridad administrativa.

**Motivación.-** El deseo de realizar altos niveles de esfuerzo para alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad individual.

**Planeación.-** Incluye la definición de metas, establecimiento de estrategias y desarrollo de planes para coordinar actividades.

**Poder.-** Capacidad para influir en las decisiones.

**Proceso de control.-** El proceso para medir el rendimiento real, comparado contra un estándar, y realizar labores administrativas para corregir las desviaciones o estándares inadecuados.

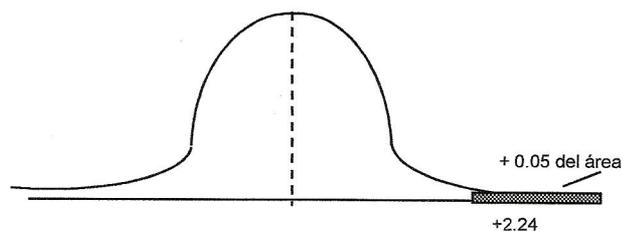
**Reingeniería.-** Cambio radical en la organización.

**Retroalimentación.-** Grado en que la realización de las actividades de trabajo requeridas en un empleo llevan a que el individuo obtenga información directa y clara acerca de la efectividad de su rendimiento.

Tabla 3. Valores Críticos de t

**Distribución t**

Áreas de extremo superior para la distribución t de Student. \*



Para un numero particular de grados de libertad, las entradas representan el valor critico de t correspondiente a un área de extremo superior especificada ↙

**Áreas de extremo superior** ↙

Grados de libertad	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3138	12.7062	31.8207	63.6574
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646	9.9248
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0322
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9980	3.4995
8	0.7069	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5177	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
40	0.6807	1.3031	2.0211	2.0211	2.4233	2.7045
50	0.6794	1.2987	2.0086	2.0086	2.4033	2.6778

Tomado de la Tabla III de Fisher y Yates, *Statistical Table for Biological, Agricultural, and Medical Research*, publicado por Longman Group, Ltd., Londres (publicada anteriormente por Oliver Boyd, Edimburgo) y con licencia de los autores y los editores.

**CAPITULO 8.- Anexos**  
**Anexo "A " Diseño de la encuesta**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Fac. de Arquitectura

División de estudios de posgrado

Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L.  
Cp. 66451 Tel (81) 83-29-41-60 (81) 83-76-26-00 Fax. (81) 83-76-46-35

FECHA: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Director General: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfonos y fax : \_\_\_\_\_

Correo electrónico : \_\_\_\_\_

Persona que respondió la encuesta: \_\_\_\_\_

Puesto: \_\_\_\_\_

Tiempo de laborar en la empresa: \_\_\_\_\_

No. De empleados en la Compañía: ¿ Cuantos de campo y de oficina?

Oficina: \_\_\_\_\_

Campo: \_\_\_\_\_

Cuales son los giros principales de obra ejecutada en la empresa en los últimos 12 meses?

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

**firma y sello de la empresa encuestada**

**Nota: La presente información es de carácter confidencial y será utilizada únicamente con fines institucionales y estadísticos para la elaboración de un "Análisis del incremento de la productividad mediante la evaluación, optimización y control administrativo de las grandes organizaciones en el ramo de la construcción"**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Fac. de Arquitectura

División de estudios de posgrado

Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L.  
Cp. 66451 Tel (81) 83-29-41-60 (81) 83-76-26-00 Fax. (81) 83-76-46-35

Lea los enunciados cuidadosamente, es necesario que conteste todos los campos según el grado de conocimiento de la pregunta y favor de contestar las preguntas abiertas.

Tipos de respuestas: **M= Mala** **R= Regular** **B= Buena** **E= Excelente**

**1.- Planeación**

1.- Cómo considera la anticipación a las actividades y los eventos que realiza su empresa a través de la planeación ?	M	R	B	E
2.- Cómo se administran los recursos humanos, tecnológicos, técnicos y económicos de su empresa ?	M	R	B	E
3.- Qué tan capacitados están los administradores o encargados de estas áreas para su desempeño ?	M	R	B	E
4.- Generalmente, las maneras actuales de asignar y diseñar la estructura y designación de funciones en la empresa han dado resultados.....	M	R	B	E
5.- La empresa utiliza actualmente técnicas de planeación, canales de comercialización y captación de clientes de manera ?	M	R	B	E
6.- Describa algunas de estas que usted conozca				
7.- Se tienen claros y establecidos la misión y políticas de la empresa de manera ?	M	R	B	E
8.- Existen metas en los departamentos de la empresa ?	M	R	B	E
9.- Describa algunas metas de su departamento.				
10.- En su empresa se maneja algún programa de seguimiento de comienzo y culminación de tareas asignadas ?	M	R	B	E
11.- En que grado se planea la inversión en recursos en la empresa ?	M	R	B	E
12.- Cómo considera la comunicación interna de su empresa ?	M	R	B	E
13.- Cuál es el tipo de comunicación interna mas frecuente en su empresa, e-mail, fax, memorando, teléfono, reuniones de equipo?				
14.- A su juicio, cual cree que sea el factor mas determinante para una buena planeación en la empresa.				

La misma Planeación     
  La organización     
  El control     
  La productividad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Fac. de Arquitectura

División de estudios de posgrado

Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L.  
 Cp. 66451 Tel (81) 83-29-41-60 (81) 83-76-26-00 Fax. (81) 83-76-46-35

Lea los enunciados cuidadosamente, es necesario que conteste todos los campos según el grado de conocimiento de la pregunta y favor de contestar las preguntas abiertas.

**Tipos de respuestas:**                      **M= Mala**                      **R= Regular**                      **B= Buena**                      **E= Excelente**

**2.- Organización**

	M	R	B	E
1.- De qué forma funciona el tipo de estructura organizacional de su empresa actualmente ?				
2.- Qué tipo de estructura organizacional tiene la empresa ?				
3.- Cómo considera el desempeño en la organización del director general de la empresa ?				
4.- Generalmente, la contratación del personal de la empresa se evalúa y se realiza de manera...				
5.- Existe algún control administrativo en cada uno de los departamentos de la organización ?				
6.- En la organización, la experiencia y el profesionalismo juegan un papel importante en los ascensos de manera ...				
7.- La empresa se preocupa por proporcionar el equipo y herramientas necesarios a cada departamento para su funcionamiento ?				
8.- En que grado considera se aprovechan las capacidades y habilidades de la mano de obra en la organización ?				
9.- Cómo considera la cantidad de personas asignadas a cada departamento de acuerdo a su volumen de trabajo, responsabilidades y habilidades ?				
10.- De qué forma considera el éxito de su Empresa en comparación con otras Empresas del ramo en igualdad de circunstancias y organización ?				
11.- Cree que el personal de su empresa sea competitivo, comparado con el de otras empresas ?				
12.- En qué grado considera que el personal de su empresa desarrolla sus habilidades y profesión en el departamento en que se encuentra ?				
13.- A su juicio, cual cree que sea el factor mas determinante para una buena organización en la empresa.				
_____ La Planeación                      _____ La misma organización                      _____ El control                      _____ La productividad				



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Fac. de Arquitectura

División de estudios de posgrado

Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L.  
 Cp. 66451 Tel (81) 83-29-41-60 (81) 83-76-26-00 Fax. (81) 83-76-46-35

Lea los enunciados cuidadosamente, es necesario que conteste todos los campos según el grado de conocimiento de la pregunta y favor de contestar las preguntas abiertas.

Tipos de respuestas: **M= Mala** **R= Regular** **B= Buena** **E= Excelente**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**3.- Control**

1.- Su empresa maneja estrategias de control como registros de asistencia, de rendimiento, puntualidad, entre otros para evaluar al personal ?

M	R	B	E

2.- Mencione cuales.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- En su empresa se manejan estrategias para medir y realzar el desempeño y logros individuales o en equipo, de todos los niveles ?

M	R	B	E

4.- Mencione cuales son los más comunes.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.- Su empresa se preocupa por tener un encargado de coordinar y controlar a todos los departamentos ?

M	R	B	E

6.- Su empresa se preocupa por implementar, renovar o corregir técnicas de control para beneficio de la misma ?

M	R	B	E

7.- Cómo considera actualmente el manejo del control de su empresa ?

M	R	B	E

8.- Su empresa utiliza la tecnología para hacer la tarea de control mas eficiente ?

M	R	B	E

9.- En general cómo considera el control sobre los recursos humanos, técnicos, materiales y tecnológicos de su empresa?

M	R	B	E

10.- A su juicio, cual cree que sea el factor mas determinante para un buen control en la empresa.

\_\_\_\_\_ La Planeación      \_\_\_\_\_ La organización      \_\_\_\_\_ El mismo control      \_\_\_\_\_ La productividad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Fac. de Arquitectura

División de estudios de posgrado

Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L.  
 Cp. 66451 Tel (81) 83-29-41-60 (81) 83-76-26-00 Fax. (81) 83-76-46-35

Lea los enunciados cuidadosamente, es necesario que conteste todos los campos según el grado de conocimiento de la pregunta y favor de contestar las preguntas abiertas.

Tipos de respuestas: M= Mala R= Regular B= Buena E= Excelente

--

**4.- Productividad**

<p>1.- Considera a su empresa productiva ?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>2.- Cuál considera que sea su mejor arma de competencia con las demás empresas ( es decir su recurso mas eficaz y productivo, humanos, materiales, tecnológicos, etc.) ?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>									
<p>3.- Cree usted que la empresa se podría llevar a mas elevados niveles productivos, dados sus recursos y características?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>4.- La empresa se preocupa por constatar y mantener niveles "productivos" en sus departamentos ?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>5.- La empresa se preocupa por mantener a la vanguardia, los desarrollos tecnológicos como sistemas en softwares, capacitación del empleado, recursos materiales, técnicos, mantenimiento ?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>6.- Qué área considera más productiva de su empresa ?</p> <p>_____</p>									
<p>7.- Qué porcentaje de su empresa dominan algún paquete de software ?</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>8.- Los clientes frecuentes de su empresa son solo locales, nacionales o tiene clientes internacionales ?</p> <p>_____</p>									
<p>9.- Qué porcentaje de su empresa es bilingüe ?</p> <p>_____</p>									
<p>10.- Su empresa está certificada por algún organismo de productividad nacional o internacional como ISO-9000</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">M</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">R</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M	R	B	E				
M	R	B	E						
<p>11.- A su juicio, cual cree que sea el factor mas determinante para una buena productividad en la empresa.</p> <p>_____ La Planeación      _____ La organización      _____ El control      _____ La misma productividad</p>									

Anexo " B " Tabulación global del resultado de las encuestas

Tabla 4. Resumen de encuestas

Respuesta	Planeación			
	Mal	Regular	Bien	Excelente
No pregunta				
1	0	1	8	4
2	0	1	8	4
3	0	1	8	4
4	0	2	7	4
5	0	5	4	4
6	0	1	6	6
7	0	3	4	6
8	1	1	8	3
9	0	2	4	7
10	0	2	4	4
Sub-total	1	18	65	46
<b>Organización</b>				
Respuesta	Mal	Regular	Bien	Excelente
No pregunta				
1	0	2	6	5
2	0	0	8	5
3	0	2	9	2
4	0	2	8	3
5	0	0	7	6
6	0	2	6	5
7	0	0	10	3
8	0	0	10	3
9	0	2	6	5
10	0	0	9	4
11	0	1	10	2
Sub-total	0	11	89	43
<b>Control</b>				
Respuesta	Mal	Regular	Bien	Excelente
No pregunta				
1	2	0	8	3
2	1	2	8	2
3	1	3	5	4
4	0	2	6	5
5	0	2	7	4
6	0	1	8	4
7	0	1	6	6
Sub-total	4	11	48	28
<b>Productividad</b>				
Respuesta	Mal	Regular	Bien	Excelente
No pregunta				
1	0	1	6	6
2	0	0	6	7
3	0	1	7	5
4	1	1	8	3
5	0	3	7	3
6	0	1	3	2
Sub-total	8	7	37	26
<b>78</b>				

## Anexo " C " Análisis de eficiencia e influencia limitante para cada variable

**Resumen de la encuesta para el incremento de la productividad mediante la evaluación, optimización y control administrativo de las medianas organizaciones en el ramo de la construcción.**

**Factor : Planeación**

M = Mala      R = Regular      B = Buena      E = Excelente

**Tabla 5.** Datos recolectados de planeación

Componentes de la función.-

- 1.- Cómo considera la anticipación a las actividades y los eventos que realiza su empresa a través de la planeación?
- 2.- Cómo se administran los recursos humanos, tecnológicos, técnicos y económicos de su empresa ?
- 3.- Qué tan capacitados están los administradores o encargados de estas áreas para su desempeño ?
- 4.- Generalmente, las maneras actuales de asignar y diseñar la estructura y designación de funciones en la empresa han dado resultados....
- 5.- La empresa utiliza actualmente técnicas de planeación, canales de comercialización y captación de clientes de manera ?
- 6.- Se tienen claros y establecidos la misión y políticas de la empresa de manera ?
- 7.- Existen metas en los departamentos de la empresa ?
- 8.- En su empresa se maneja algún programa de seguimiento de comienzo y culminación de tareas asignadas ?
- 9.- En que grado se planea la inversión en recursos en la empresa ?
- 10.- Cómo considera la comunicación interna de su empresa ?

M	R	B	E	
<b>Planeación</b>				
0	1	8	4	
0	1	8	4	
0	1	8	4	
0	2	7	4	
0	5	4	4	
0	1	6	6	
0	3	4	6	
1	1	8	3	
0	2	4	7	
0	1	8	4	
<b>1</b>	<b>18</b>	<b>65</b>	<b>46</b>	<b>130</b>

Señale con una " X " en el recuadro correspondiente, el factor que considera que tiene una influencia limitante para el desarrollo de las funciones de la función planeación.

Organización	6
Control	2
Productividad	0
La misma planeación	5

**Eficiencia de la función**

$$\frac{46 (100,%) + 65 (75,%) + 18 (0.50,%) + 1 (0.25,%)}{130} = 80.00\%$$

**Influencias limitantes sobre el factor de planeación :**

Organización	0.60
Control	0.20
Productividad	0.00
La misma planeación	0.50

**Resumen de la encuesta para el incremento de la productividad mediante la evaluación, optimización y control administrativo de las medianas organizaciones en el ramo de la construcción.**

**Factor : Organización**

M = Mala      R = Regular      B = Buena      E = Excelente

**Tabla 6.** Datos recolectados de Organización

**Componentes de la función.**

- 1.- De qué forma funciona el tipo de estructura organizacional de su empresa actualmente ?
- 2.- Cómo considera el desempeño en la organización del director general o dueño de la empresa ?
- 3.- Generalmente, la contratación del personal de la empresa se evalúa y se realiza de manera...
- 4.- Existe algún control administrativo en cada uno de los departamentos de la organización ?
- 5.- En la organización, la experiencia y el profesionalismo juegan un papel importante en los ascensos de manera ...
- 6.- La empresa se preocupa por proporcionar el equipo y herramientas necesarios a cada departamento para su funcionamiento?
- 7.- En que grado considera se aprovechan las capacidades y habilidades de la mano de obra en la organización ?
- 8.-Cómo considera la cantidad de personas asignadas a cada depto. de acuerdo a su volumen de trabajo, responsabilidades y habilidades?
- 9.- De qué forma considera el éxito de su Empresa en comparación con otras Empresas del ramo en igualdad de circunstancias y org.?
- 10.- Cree que el personal de su empresa sea competitivo, comparado con el de otras empresas ?
- 11.- En qué grado considera que el personal de su emp. desarrolla sus habilidades y profesión en el depto en que se encuentra?

M	R	B	E	
<b>Organización</b>				
0	2	6	5	
0	0	8	5	
0	2	9	2	
0	2	8	3	
0	0	7	6	
0	2	6	5	
0	0	10	3	
0	0	10	3	
0	2	6	5	
0	0	9	4	
0	1	10	2	
<b>0</b>	<b>11</b>	<b>89</b>	<b>43</b>	<b>143</b>

Señale con una " X " en el recuadro correspondiente, el factor que considera que tiene una influencia limitante para el desarrollo de las funciones de la función planeación.

Planeación	5
Control	5
Productividad	1
La misma Organización	2

**Eficiencia de la función**

$$\frac{43 (100,%) + 89 (75,%) + 11 (0.50,%) + 0 (0.25,%)}{143} = 80.59\%$$

**Influencias limitantes sobre el factor de planeación :**

Planeación	0.45
Control	0.45
Productividad	0.09
La misma Organización	0.18

**Resumen de la encuesta para el incremento de la productividad mediante la evaluación, optimización y control administrativo de las medianas organizaciones en el ramo de la construcción.**

**Factor : Control**

M = Mala      R = Regular      B = Buena      E = Excelente

**Tabla 7. Datos recolectados de Control**

**Componentes de la función.**

- 1.- Su empresa maneja estrategias de control como registros de asistencia, de rendimiento, puntualidad, entre otros para evaluar al personal?
- 2.- En su empresa se manejan estrategias para medir y realzar el desempeño y logros individuales o en equipo, de todos los niveles?
- 3.- Su empresa se preocupa por tener un encargado de coordinar y controlar a todos los departamentos ?
- 4.- Su empresa se preocupa por implementar, renovar o corregir técnicas de control para beneficio de la misma ?
- 5.- Cómo considera actualmente el manejo del control de su empresa ?
- 6.- Su empresa utiliza la tecnología para hacer la tarea de control mas eficiente ?
- 7.- En general cómo considera el control sobre los recursos humanos, técnicos, materiales y tecnológicos de su empresa ?

M	R	B	E	
<b>Control</b>				
2	0	8	3	
1	2	8	2	
1	3	5	4	
0	2	6	5	
0	2	7	4	
0	1	8	4	
0	1	6	6	
<b>4</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>91</b>

Señale con una " X " en el recuadro correspondiente, el factor que considera que tiene una influencia limitante para el desarrollo de las funciones de la función planeación.

Planeación	6
Organización	5
Productividad	1
El mismo Control	1

**Eficiencia de la función**

$$\frac{28 (100,%) + 48 (75,%) + 11 (0.50,%) + 4 (0.25,%)}{91} = 77.47\%$$

**Influencias limitantes sobre el factor de planeación :**

Planeación	0.86
Organización	0.71
Productividad	0.14
El mismo Control	0.14

**Resumen de la encuesta para el incremento de la productividad mediante la evaluación, optimización y control administrativo de las medianas organizaciones en el ramo de la construcción.**

**Factor : Productividad**

M = Mala      R = Regular      B = Buena      E = Excelente

**Tabla 8.** Datos recolectados de Productividad

**Componentes de la función.**

- 1.-Considera a su empresa productiva ?
- 2.-Cree usted que la empresa se podría a llevar a mas elevados niveles productivos, dados sus recursos y características ?
- 3.-La empresa se preocupa por constatar y mantener niveles "productivos" en sus departamentos ?
- 4.-La empresa se preocupa por mantener a la vanguardia, los desarrollos tecnológicos como sistemas en softwares, capacitación, etc.?
- 5.-Qué porcentaje de su empresa dominan algún paquete de software ?
- 6.-Su empresa está certificada por algún organismo de productividad nacional o internacional como ISO-9000

M	R	B	E	
<b>Productividad</b>				
0	1	6	6	
0	0	6	7	
0	1	7	5	
1	1	8	3	
0	3	7	3	
7	1	3	2	
<b>8</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>78</b>

Señale con una " X " en el recuadro correspondiente, el factor que considera que tiene una influencia limitante para el desarrollo de las funciones de la función planeación.

Planeación	6
Organización	2
Control	4
La misma Productividad	1

**Eficiencia de la función**

$$\frac{26 (100,%) + 37 (75,%) + 7 (0.50,%) + 8 (0.25,%)}{78} = 75.96\%$$

**Influencias limitantes sobre el factor de planeación :**

Planeación	1.00
Organización	0.33
Control	0.67
La misma Productividad	0.17

**Anexo " D " Matriz de Influencias Limitantes**

**Tabla 9. Matriz de influencias limitantes de los factores**

		Influencia limitante ejercida por :			
		PI	O	C	Pr
Influencia limitante ejercida por :	PI	0.500	0.600	0.200	0.000
	O	0.455	0.182	0.455	0.091
	C	0.857	0.714	0.143	0.143
	Pr	1.000	0.333	0.667	0.167
Suma	6.506	2.812	1.829	1.464	0.401
Suma	1.000	0.432	0.281	0.225	0.062

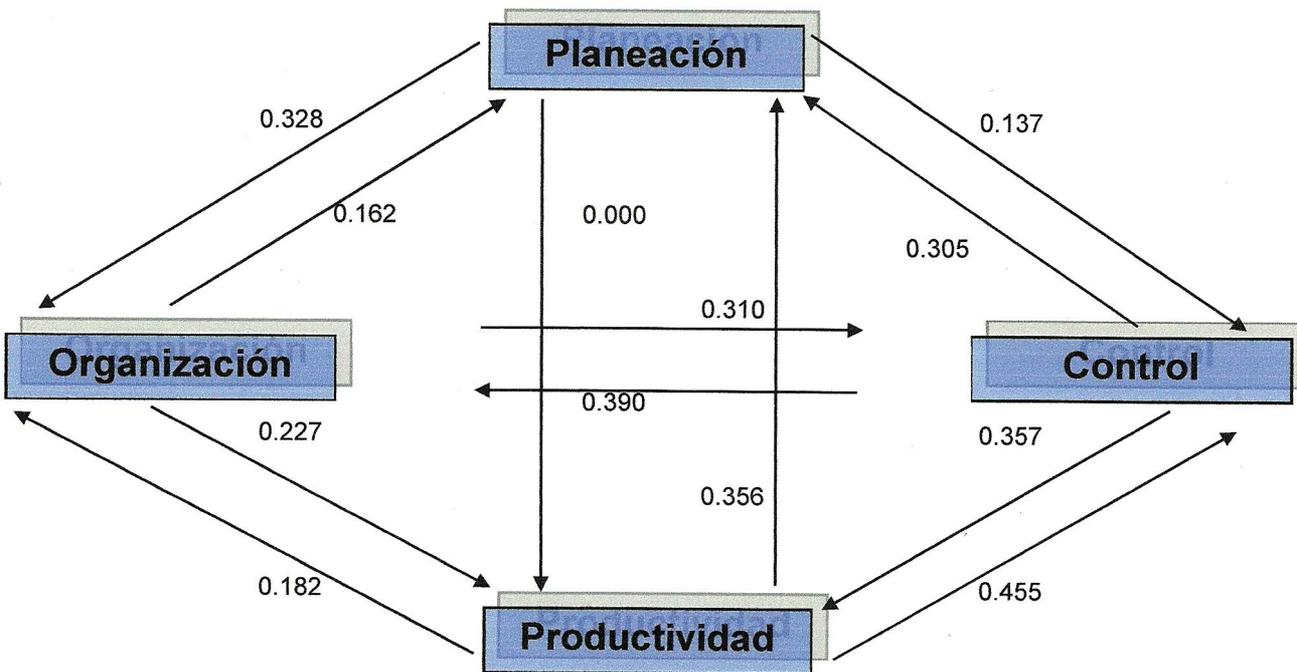
**Anexo " E " Matriz de Pesos Relativos**

**Tabla 10. Matriz de pesos relativos**

		Influencia limitante ejercida por :			
		PI	O	C	Pr
Factores limitados	PI	0.178	0.328	0.137	0.000
	O	0.162	0.099	0.310	0.227
	C	0.305	0.390	0.098	0.357
	Pr	0.356	0.182	0.455	0.416
Suma	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Anexo " F " Red de flujos

Tabla 11. Red de flujos



Anexo " G " Ruta critica

Cuadro 12. Red de ruta critica

Planeación	→	Organización	→	Productividad	→	Control	0.965
Planeación	→	Organización	→	Control	→	Productividad	1.040
Planeación	→	Control	→	Productividad	→	Organización	0.676
Planeación	→	Control	→	Organización	→	Productividad	0.754
Planeación	→	Productividad	→	Organización	→	Control	0.538
Planeación	→	Productividad	→	Control	→	Organización	0.845
Organización	→	Productividad	→	Control	→	Planeación	0.987
Organización	→	Productividad	→	Planeación	→	Control	0.720
Organización	→	Planeación	→	Productividad	→	Control	0.617
Organización	→	Control	→	Planeación	→	Productividad	0.615
Organización	→	Control	→	Productividad	→	Planeación	1.069
Organización	→	Planeación	→	Control	→	Productividad	0.656
Control	→	Productividad	→	Organización	→	Planeación	0.701
Control	→	Planeación	→	Organización	→	Productividad	0.86
Control	→	Planeación	→	Productividad	→	Organización	0.487
Control	→	Productividad	→	Planeación	→	Organización	1.041
Control	→	Organización	→	Productividad	→	Planeación	0.973
Control	→	Organización	→	Planeación	→	Productividad	0.552
Productividad	→	Organización	→	Planeación	→	Control	0.481
Productividad	→	Control	→	Planeación	→	Organización	1.088
Productividad	→	Organización	→	Control	→	Planeación	0.843
Productividad	→	Control	→	Organización	→	Planeación	1.007
Productividad	→	Planeación	→	Organización	→	Control	0.994
Productividad	→	Planeación	→	Control	→	Organización	0.883

**Anexo " H " Comprobación de Hipótesis para la variable Planeación**

**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS PARA VARIABLE PLANEACIÓN  
ANÁLISIS PREVIO**

# PREGUNTA	EMP. #	EXCELENTE	EMP. #	BIEN	EMP. #	REGULAR	EMP. #	MALA	Xi
1	4	100	8	75	1	50		25	80.77
2	4	100	8	75	1	50		25	80.77
3	4	100	8	75	1	50		25	80.77
4	4	100	7	75	2	50		25	78.85
5	4	100	4	75	5	50		25	73.08
6	6	100	6	75	1	50		25	84.62
7	6	100	4	75	3	50		25	80.77
8	3	100	8	75	1	50	1	25	75.00
9	7	100	4	75	2	50		25	84.62
10	4	100	8	75	1	50		25	80.77
									<b>800.00</b>

Media x = **80.00**

Cuadro 13. Datos ordenados de planeación

i	Xi	( Xi - $\bar{x}$ )	RESULTADO	( Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	
1	80.77	80.77	80.00	0.77	0.59
2	80.77	80.77	80.00	0.77	0.59
3	80.77	80.77	80.00	0.77	0.59
4	78.85	78.85	80.00	-1.15	1.33
5	73.08	73.08	80.00	-6.92	47.93
6	84.62	84.62	80.00	4.62	21.30
7	80.77	80.77	80.00	0.77	0.59
8	75.00	75.00	80.00	-5.00	25.00
9	84.62	84.62	80.00	4.62	21.30
10	80.77	80.77	80.00	0.77	0.59
Sumatoria=					119.82

**CALCULO DE VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

Varianza = S<sup>2</sup>; Desviación estándar = S; n= 10

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{( X1 - X )^2}{n - 1}$$

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{119.82}{10 - 1} = 13.31$$

$$\text{Desv. Estándar (S)} = \sqrt{\frac{119.82}{10 - 1}} = 3.65$$

**DESARROLLO DE HIPÓTESIS  
PLANEACIÓN**

El análisis esta basado en una muestra de 13 empresas, la hipótesis se comprobará con el estadístico "t" student.

Procedimiento:

**Paso 1. Hipótesis, nivel de significación**

$\mu > 70$	Valor hipotético de la media de población
$n=10$	Tamaño de muestra
$H_0 : \mu = 70$	Hipótesis Nula: La eficiencia de <b>Planeación</b> es igual a 70%
$H_a : \mu \neq 70$	Hipótesis Alternativa: La eficiencia de <b>Planeación</b> es diferente a 70%
$\alpha = 0.05$	Nivel de significación para comprobar hipótesis

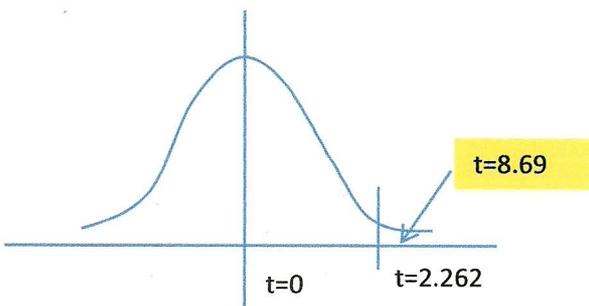
**Paso 2. Estadística**

Media	$\bar{x} =$	80.00
Varianza (S)	$S^2 =$	13.31
Desv. Estándar	$S =$	3.65
Calculo error Estándar	$S_{\bar{x}} = 3.65 / \sqrt{10}$	$= 1.15$
"t" student	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = \frac{80.00 - 70}{1.15}$	$= 8.69$

**Paso 3. Valor Crítico de "t"**

Puesto que el tamaño de la muestra es 10, el número de grados de libertad es 9, es decir 10-1. Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% el valor de "t" es igual a 2.262

**Paso 4. Trazo de distribución**



**Paso 5. Estimación**

$\mu = \bar{x}$

$\mu = \bar{x} \pm t_{(n-1, \alpha/2 = 0.025)} s / \sqrt{n}$

**Paso 6. Limites de Confianza**

LSC  $\mu = 80.00 + 2.262 \times 3.65 / \sqrt{10} = 82.61$

LIC  $\mu = 80.00 - 2.262 \times 3.65 / \sqrt{10} = 77.39$

**Paso 7. Conclusión**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación, cuyo limite es  $t=2.26$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los indicadores de PLANEACIÓN es igual al 70% **se rechaza**, ya que las evidencias muestrales describen una eficiencia superior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70, ya que la eficiencia tiende a ser mayor de 80%

**Anexo " I " Comprobación de Hipótesis para la variable Organización**

**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS PARA VARIABLE ORGANIZACIÓN  
ANÁLISIS PREVIO**

# PREGUNTA	EMP. #	EXCELENTE	EMP. #	BIEN	EMP. #	REGULAR	EMP. #	MALA	Xi
1	5	100	6	75	2	50		25	80.77
2	5	100	8	75		50		25	84.62
3	2	100	9	75	2	50		25	75.00
4	3	100	8	75	2	50		25	76.92
5	6	100	7	75		50		25	86.54
6	5	100	6	75	2	50		25	80.77
7	3	100	10	75		50		25	80.77
8	3	100	10	75		50		25	80.77
9	5	100	6	75	2	50		25	80.77
10	4	100	9	75		50		25	82.69
11	2	100	10	75	1	50		25	76.92
									<b>886.54</b>

Media x= **80.59**

Cuadro 14. Datos ordenados de organización

i	Xi	( Xi - $\bar{x}$ )		RESULTADO	( Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	80.77	80.77	80.59	0.17	0.03
2	84.62	84.62	80.59	4.02	16.17
3	75.00	75.00	80.59	-5.59	31.30
4	76.92	76.92	80.59	-3.67	13.48
5	86.54	86.54	80.59	5.94	35.33
6	80.77	80.77	80.59	0.17	0.03
7	80.77	80.77	80.59	0.17	0.03
8	80.77	80.77	80.59	0.17	0.03
9	80.77	80.77	80.59	0.17	0.03
10	82.69	82.69	80.59	2.10	4.40
11	76.92	76.92	80.59	-3.67	13.48
Sumatoria=					114.31

**CALCULO DE VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

Varianza = S<sup>2</sup>; Desv. Estándar = S; n= 11

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{(X_1 - X)^2}{n - 1}$$

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{114.31}{11 - 1} = 11.43$$

$$\text{Desv. Estándar (S)} = \sqrt{\frac{11.43}{11 - 1}} = 3.38$$

**DESARROLLO DE HIPÓTESIS ORGANIZACIÓN**

El análisis esta basado en una muestra de 13 empresas, la hipótesis se comprobará con el estadístico "t" student.

Procedimiento:

**Paso 1. Hipótesis, nivel de significación**

- $\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población
- $n=11$  Tamaño de muestra
- $H_0 : \mu = 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la **Organización** es igual a 70%
- $H_a : \mu \neq 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de la **Organización** es diferente a 70%
- $\alpha = 0.05$  Nivel de significación para comprobar hipótesis

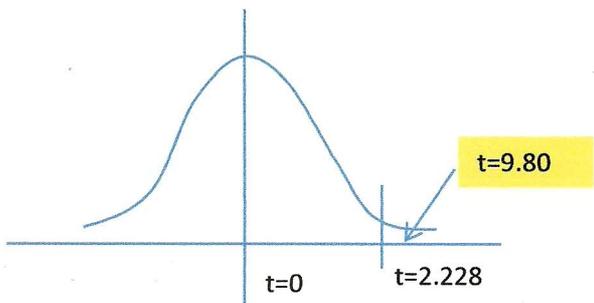
**Paso 2. Estadística**

Media	$\bar{x} =$	80.59
Varianza (S)	$S^2 =$	11.43
Desv. Estándar	$S =$	3.38
Calculo error Estándar	$S_{\bar{x}} = 3.38 / \sqrt{11}$	$= 1.02$
"t" student	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = \frac{80.00 - 70}{1.02}$	$= 9.80$

**Paso 3. Valor Crítico de "t"**

Puesto que el tamaño de la muestra es 11, el número de grados de libertad es 10, es decir 11-1. Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% el valor de "t" es igual a 2.228.

**Paso 4. Trazo de distribución**



**Paso 5. Estimación**

$\mu = \bar{x}$   
 $\mu = \bar{x} \pm t_{(n-1, \alpha/2=0.025)} s / \sqrt{n}$

**Paso 6. Limites de Confianza**

LSC  $\mu = 80.59 + 2.228 \times 3.38 / \sqrt{11} = 82.87$   
 LIC  $\mu = 80.59 - 2.228 \times 3.38 / \sqrt{11} = 78.28$

**Paso 7. Conclusión**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación, cuyo limite es  $t=2.228$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los indicadores de ORGANIZACIÓN es igual al 70% **se rechaza**, ya que las evidencias muestrales describen una eficiencia superior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70, ya que la eficiencia tiende a ser mayor de 80%

**Anexo "J" Comprobación de Hipótesis para la variable Control**

**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS PARA VARIABLE CONTROL  
ANÁLISIS PREVIO**

# PREGUNTA	EMP. #	EXCELENTE	EMP. #	BIEN	EMP. #	REGULAR	EMP. #	MALA	Xi
1	3	100	8	75		50	2	25	73.08
2	2	100	8	75	2	50	1	25	71.15
3	4	100	5	75	3	50	1	25	73.08
4	5	100	6	75	2	50		25	80.77
5	4	100	7	75	2	50		25	78.85
6	4	100	8	75	1	50		25	80.77
7	6	100	6	75	1	50		25	84.62
									<b>542.31</b>

Media x= **77.47**

Cuadro 15. Datos ordenados de control

i	Xi	( Xi - $\bar{x}$ )	RESULTADO	( Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	73.08	73.08 - 77.47	-4.40	19.32
2	71.15	71.15 - 77.47	-6.32	39.93
3	73.08	73.08 - 77.47	-4.40	19.32
4	80.77	80.77 - 77.47	3.30	10.87
5	78.85	78.85 - 77.47	1.37	1.89
6	80.77	80.77 - 77.47	3.30	10.87
7	84.62	84.62 - 77.47	7.14	51.02
Sumatoria=				153.21

**CALCULO DE VARIANZA Y DESV. ESTÁNDAR**

Varianza = S<sup>2</sup>; Desv. Estándar = S; n=7

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{(X1 - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{153.21}{7-1} = 25.54$$

$$\text{Desv. Estándar (S)} = \sqrt{\frac{153.21}{7-1}} = 5.05$$

**DESARROLLO DE HIPOTESIS CONTROL**

El análisis esta basado en una muestra de 13 empresas, la hipótesis se comprobará con el estadístico "t" student.

Procedimiento:

**Paso 1. Hipótesis, nivel de significación**

- $\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población
- $n=7$  Tamaño de muestra
- $H_0 : \mu = 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia del **Control** es igual a 70%
- $H_a : \mu \neq 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia del **Control** es diferente a 70%
- $\alpha = 0.05$  Nivel de significación para comprobar hipótesis

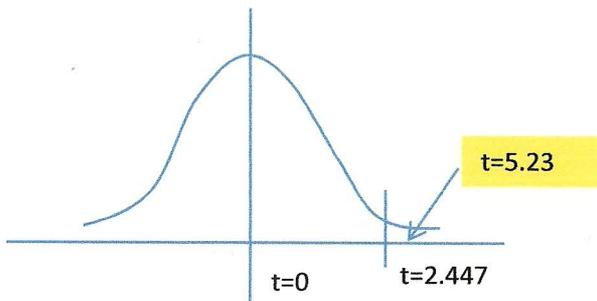
**Paso 2. Estadística**

- Media  $\bar{x} = 77.47$
- Varianza (S)  $S^2 = 25.54$
- Desv. Estándar  $S = 5.05$
- Calculo error Estándar  $S_{\bar{x}} = 5.05 / \sqrt{7} = 1.91$
- "t" student  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = \frac{80.00 - 70}{1.91} = 5.23$

**Paso 3. Valor Crítico de "t"**

Puesto que el tamaño de la muestra es 7, el número de grados de libertad es 6, es decir 7-1. Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% el valor de "t" es igual a 2.447.

**Paso 4. Trazo de distribución**



**Paso 5. Estimación**

$\mu = \bar{x} \pm t_{(n-1, \alpha/2 = 0.025)} s / \sqrt{n}$

**Paso 6. Limites de Confianza**

LSC  $\mu = 77.47 + 2.447 \times 5.05 / \sqrt{7} = 82.15$   
 LIC  $\mu = 77.47 - 2.447 \times 5.05 / \sqrt{7} = 72.79$

**Paso 7. Conclusión**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación, cuyo limite es  $t=2.447$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los indicadores de CONTROL es igual al 70% **se rechaza**, ya que las evidencias muestrales describen una eficiencia superior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70, ya que la eficiencia tiende a ser mayor de 75%

**Anexo "K" Comprobación de Hipótesis para la variable Productividad**

**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS PARA VARIABLE PRODUCTIVIDAD  
ANÁLISIS PREVIO**

# PREGUNTA	EMP. #	EXCELENTE	EMP. #	BIEN	EMP. #	REGULAR	EMP. #	MALA	Xi
1	6	100	6	75	1	50		25	84.62
2	7	100	6	75		50		25	88.46
3	5	100	7	75	1	50		25	82.69
4	3	100	8	75	1	50	1	25	75.00
5	3	100	7	75	3	50		25	75.00
6	2	100	3	75	1	50	7	25	50.00
									455.77

Media x = 75.96

Cuadro 16. Datos ordenados de productividad

i	Xi	( Xi - $\bar{x}$ )	RESULTADO	( Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	84.62	84.62 - 75.96	8.65	74.89
2	88.46	88.46 - 75.96	12.50	156.25
3	82.69	82.69 - 75.96	6.73	45.30
4	75.00	75.00 - 75.96	-0.96	0.92
5	75.00	75.00 - 75.96	-0.96	0.92
6	50.00	50.00 - 75.96	-25.96	674.00
Sumatoria=				952.29

**CALCULO DE VARIANZA Y DESV. ESTÁNDAR**

Varianza = S<sup>2</sup>; Desv. Estándar = S; n= 7

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{(\sum (X_i - \bar{X})^2)}{n - 1}$$

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{952.29}{6 - 1} = 190.46$$

$$\text{Desv. Estándar (S)} = \sqrt{\frac{952.29}{6 - 1}} = 13.80$$

**DESARROLLO DE HIPÓTESIS  
PRODUCTIVIDAD**

El análisis esta basado en una muestra de 13 empresas, la hipótesis se comprobará con el estadístico "t" student.

Procedimiento:

**Paso 1. Hipótesis, nivel de significación**

- $\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población
- $n=6$  Tamaño de muestra
- $H_0 : \mu = 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la **Productividad** es igual a 70%
- $H_a : \mu \neq 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de la **Productividad** es diferente a 70%
- $\alpha = 0.05$  Nivel de significación para comprobar hipótesis

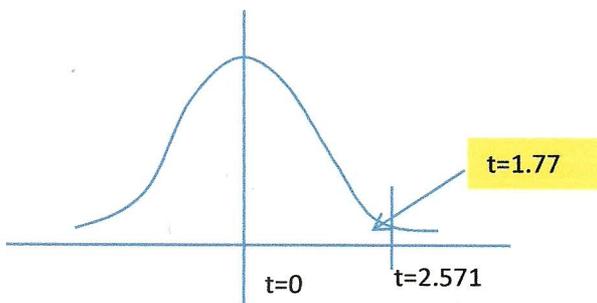
**Paso 2. Estadística**

Media	$\bar{x} =$	75.96
Varianza (S)	$S^2 =$	190.46
Desv. Estándar	$S =$	13.80
Calculo error Estándar	$S_{\bar{x}} = 13.80 / \sqrt{6} =$	5.65
"t" student	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = \frac{80.00 - 70}{5.65} =$	1.77

**Paso 3. Valor Crítico de "t"**

Puesto que el tamaño de la muestra es 6, el número de grados de libertad es 5, es decir 6-1. Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% el valor de "t" es igual a 2.571.

**Paso 4. Trazo de distribución**



**Paso 5. Estimación**

$\mu = \bar{x}$   
 $\mu = \bar{x} \pm t_{(n-1, \alpha/2=0.025)} s / \sqrt{n}$

**Paso 6. Limites de Confianza**

LSC  $\mu = 75.96 + 2.571 \times 13.80 / \sqrt{6} = 90.44$   
 LIC  $\mu = 75.96 - 2.571 \times 13.80 / \sqrt{6} = 61.48$

**Paso 7. Conclusión**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo limite es  $t=2.571$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los indicadores de PRODUCTIVIDAD es igual al 70% **no se rechaza**, ya que las evidencias muestrales describen una eficiencia superior al 70% y no hay evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  puesto que sus puntuaciones caen dentro del área de aceptación.

**Anexo "L" Comprobación de Hipótesis para la eficiencia global**

**COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS PARA EFICIENCIA GLOBAL  
ANÁLISIS PREVIO**

# PREGUNTA	EMP. #	EXCELENTE	EMP. #	BIEN	EMP. #	REGULAR	EMP. #	MALA	Xi
1	4	100	8	75	1	50		25	80.77
2	4	100	8	75	1	50		25	80.77
3	4	100	8	75	1	50		25	80.77
4	4	100	7	75	2	50		25	78.85
5	4	100	4	75	5	50		25	73.08
6	6	100	6	75	1	50		25	84.62
7	6	100	4	75	3	50		25	80.77
8	3	100	8	75	1	50	1	25	75.00
9	7	100	4	75	2	50		25	84.62
10	4	100	8	75	1	50		25	80.77
11	5	100	6	75	2	50		25	80.77
12	5	100	8	75		50		25	84.62
13	2	100	9	75	2	50		25	75.00
14	3	100	8	75	2	50		25	76.92
15	6	100	7	75		50		25	86.54
16	5	100	6	75	2	50		25	80.77
17	3	100	10	75		50		25	80.77
18	3	100	10	75		50		25	80.77
19	5	100	6	75	2	50		25	80.77
20	4	100	9	75		50		25	82.69
21	2	100	10	75	1	50		25	76.92
22	3	100	8	75		50	2	25	73.08
23	2	100	8	75	2	50	1	25	71.15
24	4	100	5	75	3	50	1	25	73.08
25	5	100	6	75	2	50		25	80.77
26	4	100	7	75	2	50		25	78.85
27	4	100	8	75	1	50		25	80.77
28	6	100	6	75	1	50		25	84.62
29	6	100	6	75	1	50		25	84.62
30	7	100	6	75		50		25	88.46
31	5	100	7	75	1	50		25	82.69
32	3	100	8	75	1	50	1	25	75.00
33	3	100	7	75	3	50		25	75.00
34	2	100	3	75	1	50	7	25	50.00
									<b>2684.62</b>

Media x= **78.96**

Cuadro 17. Datos ordenados globales

i	Xi	( Xi - $\bar{x}$ )		RESULTADO	( Xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
2	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
3	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
4	78.85	78.85	78.96	-0.11	0.01
5	73.08	73.08	78.96	-5.88	34.60
6	84.62	84.62	78.96	5.66	31.99
7	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
8	75.00	75.00	78.96	-3.96	15.68
9	84.62	84.62	78.96	5.66	31.99
10	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
11	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
12	84.62	84.62	78.96	5.66	31.99
13	75.00	75.00	78.96	-3.96	15.68
14	76.92	76.92	78.96	-2.04	4.15
15	86.54	86.54	78.96	7.58	57.44
16	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
17	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
18	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
19	80.77	80.77	78.96	1.81	3.28
20	82.69	82.69	78.96	3.73	13.94
21	76.92	76.92	78.96	-2.04	4.15
22	73.08	73.08	78.96	-5.88	34.60
23	71.15	71.15	78.96	-7.81	60.92
24	73.08	73.08	78.96	-5.88	34.61
25	80.77	80.77	78.96	1.81	3.27
26	78.85	78.85	78.96	-0.11	0.01
27	80.77	80.77	78.96	1.81	3.27
28	84.62	84.62	78.96	5.66	31.98
29	84.62	84.62	78.96	5.66	31.98
30	88.46	88.46	78.96	9.50	90.28
31	82.69	82.69	78.96	3.73	13.93
32	75.00	75.00	78.96	-3.96	15.68
33	75.00	75.00	78.96	-3.96	15.68
34	50.00	50.00	78.96	-28.96	838.68
<b>Sumatoria=</b>					1449.29

**CALCULO DE VARIANZA Y DESV. ESTÁNDAR**

Varianza = S<sup>2</sup> ; Desv. Estándar = S ; n= 34

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \frac{1449.29}{34 - 1} = 43.92$$

$$\text{Desv. Estándar (S)} = \sqrt{\frac{1449.29}{34 - 1}} = 6.63$$

**DESARROLLO DE HIPÓTESIS  
EFICIENCIA GLOBAL**

El análisis esta basado en una muestra de 13 empresas, la hipótesis se comprobará con el estadístico "t" student.

Procedimiento:

**Paso 1. Hipótesis, nivel de significación**

- μ > 70      Valor hipotético de la media de población
- n=34      Tamaño de muestra
- Ho : μ = 70      Hipótesis Nula: La eficiencia **global** es igual a 70%
- Hα : μ ≠ 70      Hipótesis Alternativa: La eficiencia **global** es diferente a 70%
- α = 0.05      Nivel de significación para comprobar hipótesis

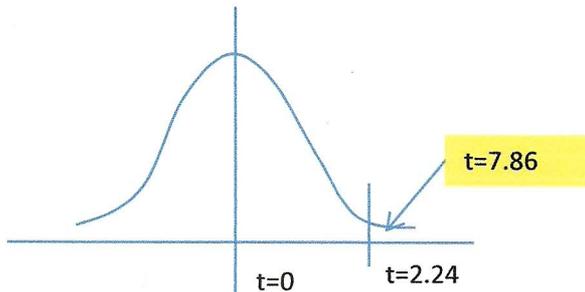
**Paso 2. Estadística**

Media	$\bar{x} =$	78.96	
Varianza (S)	$S^2 =$	43.92	
Desv. Estándar	$S =$	6.63	
Calculo error Estándar	$S_x = 6.63 / \sqrt{34}$	=	1.14
"t" student	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_x}$	=	$\frac{78.96 - 70}{1.14} = 7.86$

**Paso 3. Valor Crítico de "t"**

Puesto que el tamaño de la muestra es 34, el número de grados de libertad es 33, es decir 34-1, y la tabla muestra valores de 30 a 40 grados de libertad, se considera para este efecto una extrapolación. Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% el valor de "t" es igual a 2.24.

**Paso 4. Trazo de distribución**



**Paso 5. Estimación**

$$\mu = \bar{x}$$

$$\mu = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha/2 = 0.025) s / \sqrt{n}$$

**Paso 6. Limites de Confianza**

$$\begin{aligned} \text{LSC } \mu &= 78.96 + 2.24 \times 6.63 / \sqrt{34} = 81.51 \\ \text{LSC } \mu &= 78.96 - 2.24 \times 6.63 / \sqrt{34} = 76.41 \end{aligned}$$

**Paso 7. Conclusión**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen fuera del área de aceptación, cuyo limite es t=2.24, la hipótesis nula Ho, que afirma que la eficiencia global es igual al 70% **se rechaza**, ya que las evidencias muestrales describen una eficiencia superior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70, ya que la eficiencia global tiende a ser mayor de 70%

Anexo " M " Histograma de resultado de medias

Tabla 18. Eficiencia de la función modelo

Planeación	80.00%
Organización	80.59%
Control	77.47%
Productividad	75.96%
Eficiencia global	78.51%

