

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

RECTOR:

DR. JESUS ANCER RODRÍGUEZ.

SECRETARIO GENERAL:

LIC.EDUARDO L. SUÁREZ.

DIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:

DR. FRANCISCO J. GORJÓN GÓMEZ.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

TESIS.

**SISTEMA ADMINISTRATIVO BASADO EN LA PLANEACIÓN,
PARA PROCESOS PRODUCTIVOS CON APLICACIÓN A
CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA DEL AREA METROPOLITANA
DE MONTERREY.**

PRESENTA.

ARQ.VICTOR MANUEL RODRÍGUEZ ROJAS.

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN
ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.**

ASESOR DE TESIS:

ING. M.C.HUMBERTO GARCÍA CHAPA.

CIUDAD UNIVERSITARIA.

MAYO DEL 2011.

Título:

página:

CAPÍTULO 1 VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1	Introducción.	9
1.2	Antecedentes del tema.	10
	1.2.1 Origen del problema.	11
1.3	Planteamiento del problema.	13
	1.3.1 Preguntas de investigación.	15
	1.3.2. Objetivos de investigación.	15
1.4	Justificación.	17
1.5	Alcances y Limitaciones.	21
1.6	Formulación de hipótesis.	22

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.

2.1	Teorías Administrativas.	
	2.1.1 Administración, ciencia, teoría y práctica.	23
	2.1.2 Administración científica.	25
	2.1.3 La administración y su evolución.	30
	2.1.4 La administración como un conjunto de habilidades.	33
2.2	Planeación.	
	2.2.1 Claves de una planeación correcta.	40
	2.2.2 Necesidad de planeación.	41
	2.2.3 Significado de planeación.	43
	2.2.4 Propósito de planeación.	44
	2.2.5 Tipos de planes.	45
	2.2.6 Administración Profesional de Proyectos, (A.P.P.)	46
	2.2.7 Evaluación eficiente de condiciones futuras.	53

2.3 Programación.

2.3.1	Reprogramación y optimización.	55
2.3.2	Programación de operaciones.	57
2.3.3	Programación lineal en la programación de operaciones.	62
2.3.4	Conceptos básicos de programación lineal.	63
2.3.5	Características del modelo de programación lineal.	65
2.3.6	Diagrama de redes y su uso en programación.	68
2.3.7	La administración del tiempo del proyecto.	73
2.3.8	Programa del proyecto.	75
2.3.9	Programa de traslape (Fast Track).	78
2.3.10	Desarrollo del programa.	79
2.3.11	Métodos modernos de valuación de trayectorias en redes.	82
2.3.12	Programación del plan.	87
2.3.13	Estimación de la duración de las actividades.	88
2.3.14	Ruta crítica.	92

2.4 Control.

2.4.1	Atrasos de construcción en proyectos de Hong Kong.	93
2.4.2	Mitigación de atrasos en la industria de la construcción De Malasia.	99
2.4.3	Análisis del tiempo de atraso en proyectos de micro túneles.	105
2.4.4	Modelo de ecuación estructural para análisis de relaciones Clave entre causas de atraso de construcción.	109
2.4.5	Evitando y minimizando demandas por incumplimiento De contrato en la construcción.	115
2.4.6	Planeación y control de obra.	121

CAPÍTULO 3 Metodología.	
3.1	Diseño de la investigación. 125
3.2	Población y muestra. 131
3.4	Análisis de confiabilidad. 136
CAPÍTULO 4 Resultados.	
4.1	Datos estadísticos descriptivos. 137
CAPÍTULO 5 Conclusiones, recomendaciones y propuesta.	
5.1	Conclusiones. 141
5.2	Recomendaciones. 144
5.3	Tabulador de herramientas administrativas propuesta. 146
5.4	Diagramas administrativos básicos de operación propuesta. 157
BIBLIOGRAFÍA.	163
ANEXOS:	
Anexo-1	DISEÑO DEL INSTRUMENTO. 166
Anexo-2	MATRIZ GENERAL DE DATOS. 170
Anexo-3	CONFIABILIDAD ALFA DE CRONBACH. 172
Anexo-4	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS. 175
Anexo-5	TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN “T” STUDENT. 180
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	181

Índice de figuras.		Página.
Figura-1	Proceso organizativo.	28
Figura-2	Las cuatro funciones de la administración.	31
Figura-3	Enfoque microscópico de Administración Científica.	36
Figura-4	E.D.T. Estructura de distribución del trabajo.	51
Figura-5	Diagrama de flechas.	72
Figura-6	Diagrama de nodos.	74
Figura-7	Diagrama de tiempo con interdependencias.	76
Figura-8	C.P.M. Critical Path Method. Método de ruta crítica.	87
Figura-9	Diagrama de PERT.	85
Figura-10	Calculo de duración de actividades.	87
Figura-11	Bosquejo de operación en micro túneles entre dos pozos.	105
Figura-12	Modelo S.E.M. especificación causas de atraso.	113
Figura-13	Universo de Empresas Afiliadas a la CMIC N.L. 2009.	135
Figura-14	Estadística descriptiva de población encuestada.	137

Índice de Tablas.		Página.
Tabla-1	Estratificación de empresas.	18
Tabla-2	Diagrama de Gantt.	70
Tabla-3	Diagrama de Gantt simple.	73
Tabla-4	W.B.S. Desglose de estructura de trabajo.	84
Tabla-5	Resumen tasa de respuesta de diferentes grupos.	90
Tabla-6	Resumen de causas principales de atraso 6 proyectos.	95
Tabla-7	Comentarios adicionales de los encuestados.	96
Tabla-8	Principales causas de atraso en la construcción.	100
Tabla-9	Tipo de atrasos en el desarrollo de proyectos.	101
Tabla-10	Técnicas de planeación y control.	103
Tabla-11	Procedimientos y recomendaciones para superar atrasos.	104
Tabla-12	Categorías de atraso.	107
Tabla-13	Causas de atraso por categoría.	108
Tabla-14	Causas de atraso utilizando coeficiente de Cronbach's.	110
Tabla-15	Cuadro de operatividad Planeación-Programación-Control.	128

DEDICATORIAS.

A dios padre todopoderoso.- Por darme la inquietud, energía y perseverancia necesaria para vivir y ver cumplida esta meta tan importante en mi formación personal y que con su bendición he logrado culminar el día de hoy, gracias por tu eterna bondad.

A mis padres.- Por darme la vida y guiarme siempre por el camino de la luz y corregir mis pasos a cada instante para formar día a día a la persona que hoy en día les agradece eternamente por su, ejemplo, consejo, sabiduría y amor.

A mis hermanos.- Por su apoyo incondicional, fraternidad y camaradería que prevalece incondicionalmente en nuestras familias.

A mi esposa e hijas.- Por su amor, paciencia, comprensión y apoyo desinteresado en todos los proyectos y metas que me he propuesto a lo largo de nuestra vida como familia y de las cuales estoy seguro tendrán este orgullo tan grande que hoy comparto con todas ustedes. Siempre las amaré.

A mis Abuelos.- Por su especial cariño, admiración y por aportar el mayor ejemplo de valores y lucha ante la vida mostrando siempre la honradez, trabajo, tenacidad y sobre todo humildad ante la vida, aunque hoy en día la mayoría han partido, es un orgullo para mi poder compartir este logro tan importante este día con ustedes, los amo y recordaré por el resto de mi vida, gracias.

AGRADECIMIENTOS.

Dios padre, gracias te doy por cada día de mi vida y por mostrarme siempre el camino de la luz.

Quiero agradecer y brindar un reconocimiento a todo el personal docente de la División de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la U.A.N.L. por su apoyo, dedicación, cariño y fraternidad con los alumnos que durante nuestra estancia por esta tan querida institución, hemos pasado a cosechar el conocimiento, experiencia y consejo que nos brinda cada uno, día a día en las aulas para la formación de profesionistas de calidad, pero mejor aún de personas con alto sentido humano., a todos sin excepción gracias.

Quiero agradecer de igual manera a todos mis compañeros con los que tuve la fortuna de trabajar y llegar a conocer, me llevo los mejores recuerdos, experiencias, y lo mejor de todo, su amistad.

Quiero hacer un especial agradecimiento y reconocimiento al Ing. Guillermo Sada Solano. Del Grupo inmobiliario Urbi21, por que con su confianza, apoyo e impulso financiero para esta maestría, he logrado culminar y alcanzar favorablemente esta gran meta en mi carrera profesional, estoy seguro que dios remunerará con intereses esta noble acción en bendiciones para su familia y empresa.

Finalmente a todas las personas e instituciones que contribuyeron directa o indirectamente en la culminación de este documento, nuevamente gracias.

CAPITULO 1 Visión General de la Investigación.

1.1 INTRODUCCIÓN.

En la actualidad las empresas están viviendo en un entorno muy dinámico y turbulento, tienen que ser cada vez más competitivas y agresivas en la forma de operar sin pasar por alto el estilo mismo para hacer negocios, la globalización plantea para las empresas , una oportunidad fascinante para mejorar la forma tradicional de operación para aumentar su valor de mercado.

Esta propuesta de investigación tiene su origen en la necesidad de realizar investigación sobre un problema relacionado con la industria de la construcción, con enfoque especial en el desarrollo de vivienda en serie tipo económica.

Por otra parte, la importancia de llevar a cabo esta propuesta de investigación es la de realizar el diseño de una propuesta de investigación, teniendo como objetivo principal, el de realizar una investigación sobre un problema que es una constante en la industria de la construcción.

El contenido de esta propuesta de investigación, se divide en cuatro etapas básicas principalmente, donde en etapa de **planteamiento del problema** se enfoca directamente sobre un problema que se desarrolla dentro de los procesos de construcción, el cual se refiere a la planeación, organización y control de los atrasos de obra que generan sobre costos, baja productividad y demoras en el cumplimiento de la programación, así mismo se pretende establecer en la etapa de **marco teórico**, la revisión exhaustiva de la literatura concerniente al tema a desarrollar, para definir que es y bajo que condiciones se manifiesta este fenómeno para poder estar en condiciones de realizar una propuesta de solución al mismo; Por otro lado en la etapa de **alcance** de la investigación se definirán las metas, tipo, características y enfoque que ha de tomar dicha investigación y por último en la etapa de formulación de **hipótesis** se establecerá la hipótesis de investigación para definir las variables que inciden en la misma para su estudio en el desarrollo de las etapas de la investigación.

1.2 ANTECEDENTES DEL TEMA.

Dentro de los áreas de construcción de diversa índole ya sea de construcción industrial, obra residencial, construcción de escuelas y obra de vivienda en general, siempre se ha visto una y otra vez el mismo problema que aparentemente forma parte del desarrollo propio de la construcción no sólo del Área Metropolitana de Monterrey (A.M.M.) sino del todo el sistema organizacional de la construcción en nuestro país.

Quien no ha sabido que en todo tipo de obras, se padece constantemente el fenómeno del atraso o demoras que por lo general, tiene siempre repercusiones de costo tanto para quien contrata los servicios de construcción como para el que la construye, del mismo modo, este factor o fenómeno que está siempre presente, esta ligado estrechamente con la imagen, competitividad, productividad, calidad y compromiso de las empresas constructoras que repercutirán en el desarrollo y crecimiento de nuestro país.

En términos generales los mexicanos creemos que somos muy buenos para improvisar, somos muy creativos, somos muy aventados pero en esa improvisación y aventura tendemos a menospreciar las ventajas de planear, planear en general, desde un viaje hasta la fiesta de cumpleaños, nos encanta aventarnos a ver qué pasa, y en el camino vemos, así por lo regular lo único que se ven son los problemas recurrentes por falta de previsión, y al final de cuentas se terminan proyectos con más tiempo de lo debido, sobrecostos, dañando la imagen o poniendo en riesgo la empresa. (Sandoval, 2010).

El fenómeno de atraso se atribuye erróneamente a los factores climáticos de nuestra región (lluvia-frío-calor-viento-etc.) ¿quién que se dedica de lleno a estas actividades no ha expresado alguna vez?, *vamos atrasados en el programa por que la lluvia no nos ha permitido terminar los colados de losas* o la típica expresión, *no tenemos material por que el supervisor no mando la requisición a tiempo*, de esa forma también se culpan a los recursos humanos de la empresa.

Pero habrá que reflexionar un poco, sobre cómo las empresas grandes y exitosas en nuestro país, logran desarrollar grandes complejos arquitectónicos e ingenieriles que representan grandes retos no solo a las empresas constructoras sino al involucrar tanto a proveedores de materiales y servicios que en ella participan a través de la implementación, adaptación y mejora de sistemas y técnicas administrativas como parte esencial de sus procesos logrando así sus objetivos.

Durante muchos años se ha escuchado el tema de Planeación y tal parece que muchos empresarios deben estar pensando que eso sólo lo hacen empresas grandes de la talla de ICA, G.P. GEO, JAVER, URBI. Que en verdad lo hacen, pero no debería ser exclusivo de los grupos de renombre o las empresas importantes, en realidad todas los empresarios lo hacen intuitivamente, pero en su gran mayoría ni con un método o sistema adecuado que le permita proyectar un panorama claro del entorno de la empresa, de quien es, donde se encuentra, a donde se dirige y como lograra cumplir sus metas a corto y mediano plazo.

1.2.1 ORIGEN DEL PROBLEMA:

En nuestro entorno es poco común concebir proyectos a tiempo dentro de un programa, presupuesto y calidad esperada, que por lo general, cumplimos uno o dos de estos elementos, pero con mucho desgaste. (Chamoun, 2003, Pág.19)

Respecto a lo anterior se puede decir que una actividad tan importante para cualquier país, deberá tener siempre bien claros los procesos administrativos con los que deberá apoyarse para lograr mantenerse dentro de niveles altos de planeación, organización, programación y de control, presentes en todos los proceso de dichas empresas para así lograr estar a la altura de las mas grandes y productivas empresas dentro de las distintas categorías que las tipifican.

Respecto a lo anterior podemos decir que el problema que afecta directamente la eficiencia de las empresas constructoras medianas que se dedican al desarrollo inmobiliario de vivienda, dentro del Área Metropolitana de Monterrey, que implementan dichas organizaciones, son los procesos y procedimientos previos a la construcción de vivienda que hoy en día son cuestionados por los usuarios de los productos terminados, que al final de cuentas realmente son los que gozan, padecen o sufren sin duda, los resultados de una buena o mala planeación previa al desarrollo de los proyectos que ejecutan por tipo de empresas.

Debido al fuerte crecimiento de la población del Área Metropolitana de Monterrey en los últimos años, la necesidad creciente de vivienda generalmente rebasada por la demanda de dichos servicios y que a manera de contrarrestar el , déficit de vivienda, en consecuencia y de igual manera han surgido un alto número de empresas constructoras que ofrecen sus servicios para la producción de vivienda, donde un gran número de ellas son creadas bajo esquemas muy improvisados dando al final de los desarrollos, resultados a través de muchos problemas, tropiezos y complicaciones que se reflejan en el tiempo y costo del producto terminado.

Por una parte es alentador que exista un mercado y demanda tan fuerte para su explotación y que al igual que otros negocios éste sea tal vez uno de los más prometedores y en el cual se invierte un considerable número de millones de pesos al año, lo cual contribuye, en gran parte de la economía de nuestro país.

De estas de empresas son pocas aquellas que realmente realizan o implementan un sistema o modelo de planeación previo al inicio de un paquete de vivienda, para expresar que en sus desarrollos en verdad todos ganan desde el que proyecta hasta el que paga por un producto terminado.

En el medio de la construcción en general, mucho se ha habla sobre herramientas, métodos, modelos, teorías de procedimientos, que profundizan indudablemente cómo las empresas constructoras deberían tener controlados tanto sus insumos, recursos, maquinaria, equipos y programas a favor de eficientar sus procesos, pero dentro de todo este océano de información se ha descuidado el punto fundamental administrativo que es la planeación, *La planeación cierra la brecha entre donde estamos y hacia dónde queremos ir, planeación y control son los gemelos inseparables de la administración dado que un control sin planeación, no tiene sentido.* (Gómez 2003, Pág. 107).

Parece mentira pero hoy en día existen personas que aun cuestionan la planeación, pues la consideran un costo, pérdida de tiempo y esfuerzo inútil, ya que estos elementos se consideran prácticos y con experiencia suficiente como para perder el tiempo y recursos elaborando un plan detallado de acción que tal vez pudieran delegar en un futuro y que es realmente la clave de éxito en el desarrollo de toda actividad. La planeación de las actividades dentro de todo proceso es una práctica reconocida y generalizada en todos los ámbitos administrativos profesionales que brinda una claridad de cómo lograr metas y objetivos para asegurar como en todo buen negocio que todos ganen.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La presente investigación nace de la inquietud de proporcionar y contribuir con una propuesta para cambiar la forma improvisada de operar en este tipo de empresas, buscando contribuir con una exploración de las estructuras de básicas de planeación, con la idea de realizar una propuesta que impacte con información vital para una buena planeación de las operaciones y optimización de recursos para las empresas.

La inquietud que motiva la elaboración de esta propuesta de investigación surge de la necesidad que presentan hoy en día las empresas constructoras que operan actualmente en el Área Metropolitana de Monterrey, respecto a la modificación, mejora de sus técnicas, procesos administrativos y control de los procesos constructivos, ya que la mayoría de este tipo de empresas presentan como factor común, falta de planeación, control ,atrasos de los tiempos de entrega y sobre costos, por lo tanto baja calidad y competitividad en el mercado.

Respecto a lo anterior, esta propuesta de investigación pretende en primer término, determinar qué relación existe entre la aplicación de los sistemas administrativos, los tiempos de ejecución y la eficiencia operativa en la construcción de vivienda en serie dentro del Área Metropolitana de Monterrey, establecer a través de la revisión de la literatura disponible, donde y bajo que condiciones, se manifiesta el fenómeno que se refleja en el bajo rendimiento de sus procesos, como se ha estudiado, cuáles han sido los resultados y conclusiones en este tipo de estudios, asimismo como lo han controlado y que herramientas se han implementado para mitigarlo.

Por otro lado esta investigación pretende realizarla a nivel local donde el universo de análisis y estudio serán las constructoras medianas de vivienda, que operan actualmente en el Área Metropolitana de Monterrey, de las cuales se espera obtener información suficiente para realizar dicho estudio, para de ese modo estar en condiciones de aportar resultados de investigación que beneficien sus procesos, por medio de la elaboración de un sistema que reúna una metodología administrativa básica para la planeación previa de los procesos en la construcción de vivienda y de esta forma, aumentar la competitividad, calidad y satisfacción de sus clientes.

1.3.1.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

¿Cómo las empresas constructoras de otros países detectan contrarrestan y controlan el fenómeno del atraso dentro de sus procesos constructivos?

¿Cuáles son los factores que integran una administración profesional de proyectos utilizada en otros países que determinan el desarrollo exitoso de sus proyectos?

¿Mediante la implementación de qué instrumentos administrativos se asegura que los procesos constructivos se ejecutarán con una alta probabilidad de éxito, para el cumplimiento de planeación, costo y tiempo en la construcción de vivienda en nuestra región? Para abordar esta problemática se establecen los siguientes objetivos:

1.3.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN:

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general es determinar las causas que provocan los atrasos de construcción en la parte operativa y productiva de las empresas constructoras de vivienda, para establecer una relación entre dichas variables y así proponer un sistema administrativo para reducir al mínimo sus efectos e integrar un sistema de procedimientos previos a la construcción, que reúna las herramientas o procedimientos básicas que puedan tomarse como un estándar y que a través de, su implementación y ajuste con ideas, prácticas novedosas y recientes que reflejen resultados inmediatos a las constructoras que se dedican a la producción de vivienda en serie dentro del Área Metropolitana de Monterrey con el propósito de retomar las bondades que ofrece un sistema de administración profesional de proyectos, con el objetivo de prever, reducir al mínimo, sortear eficientemente los posibles obstáculos y sobrecostos de obra provocados por el fenómeno del atraso de obra, que es una actividad cotidiana pero improductiva que erosiona actualmente al sector productivo de la vivienda en nuestro país, para que de ésta manera, las empresas constructoras estén en condiciones de ofrecer un producto de calidad, terminado a tiempo y que cumpla verdaderamente con las expectativas y necesidades de los usuarios.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Determinar qué, cuáles, cómo se clasifican y detectan los atrasos que afectan los tiempos de ejecución de los proyectos.

Analizar y evaluar, cómo funcionan los métodos administrativos que implementan estrategias, utilizadas en otros países para desarrollar una adecuada y efectiva planeación que sea aplicable al desarrollo y eficientización de los procesos constructivos en la vivienda.

Proponer un sistema administrativo que integre y estandarice las herramientas, parámetros, criterios, técnicas y estrategias adoptadas en otros países que han controlado este fenómeno, para que a partir de su implementación puedan estar en condiciones de eficientar sus procedimientos a través de la reducción de atrasos, eficientización de tiempos, reducción de desperdicios, control, seguimiento y cumplimiento de sus programaciones dentro de los procesos constructivos para las empresas constructoras medianas del Área Metropolitana de Monterrey.

1.4 JUSTIFICACIÓN:

La importancia de realizar un sistema administrativo para planeación básica consiente de las carencias que hoy en día presentan la mayoría de las empresas constructoras medianas que ejercen sus servicios dentro del Área Metropolitana de Monterrey, está presente en cada nuevo proyecto que se desarrolla ya que sin una base preestablecida de elementos estandarizados que la controlen, seguirá en el eterno estancamiento de baja productividad, sobrecosto y mala imagen, respecto a las grandes y exitosas empresas del país, ya que de seguir con las mismas prácticas, se está condenado a ser desplazado por otras empresas que implementan dichos sistemas administrativos y que están a la vanguardia de la mejora continua de sus operaciones.

La mayoría de las empresas constructoras medianas de la actualidad operan sin la aplicación de herramientas administrativas adecuadas que ayudarían a controlar mejor el desempeño de sus operaciones, debido a que por lo general son empresas creadas bajo esquemas improvisados donde los objetivos y metas aun no son definidas claramente y que su creación sólo se enfoca en la producción de vivienda aprovechando el auge y necesidad demandante de vivienda en serie que ha prevalecido en el mercado durante de los últimos 6 años. (Escamilla, 2008).

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) constituyen la columna vertebral de la economía nacional por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010, y la Secretaría de Economía, existe un universo de mipymes en México de aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son MIPYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país y se concentran principalmente en 14 estados destacando el Distrito Federal, Nuevo León, Jalisco, Estado de México, Veracruz, Puebla y el Estado de México, así mismo por la importancia que representan las MIPYMES en la economía de nuestro país, es necesario

instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y de proceso para apoyar directamente a estas empresas, con el propósito de crear las condiciones que contribuyan a su establecimiento, desarrollo y consolidación en el corto plazo.

CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS SEGÚN SU TAMAÑO EN MÉXICO.

La clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009, Establece que el tamaño de la empresa se determinará a partir del obtenido del número de trabajadores multiplicado por 10%; más el monto de las ventas anuales por 90%., Esta cifra debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de cada categoría, que va desde 4.6 en el caso de las micro, hasta 250 para las medianas.

TABLA-1.

ESTRATIFICACIÓN DE EMPRESAS.				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (millones de pesos)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009. www.institutopyme.org

La realidad de las pymes no solo en México sino en todas las economías en transición y en vías de desarrollo, es compleja, por un lado la falta de apoyo real por parte del Estado, **“La falta de conocimiento especializado, la falta de preparación de sus líderes”** se conjugan para hacer de su gestión una situación de sobrevivencia. (Flores 2010).

Como ya se ha mencionado, la esencia de la cual dependen todos y cada uno de los factores administrativos que intervienen para lograr el éxito de cualquier tipo de actividad o proyecto que se desea arrancar, parte del más básico elemento que integra la administración como es la planeación, donde se determinan previamente las metas u objetivos que se desean alcanzar, por esto es conveniente prever a través de todas las experiencias profesionales, un desempeño tal que permita ofrecer a sus clientes, un producto que reúna realmente el valor y las condiciones que se esperan.

Este sistema de administración de proyectos, busca integrar herramientas administrativas de planeación, para que a través de su implementación, se vean beneficiadas las empresas constructoras medianas logrando una relevancia social dentro del Área Metropolitana de Monterrey, y que por mínimo que sea las dimensiones de sus proyectos, al implementarlo se obtengan resultados tales, que tanto la empresa como sus clientes obtengan vivienda terminada, de confiable calidad cumpliendo con los requerimientos de costo y tiempo de entrega.

También busca desarrollar en la implicación práctica de las herramientas de predicción, prevención y control para contribuir a solucionar el problema de atraso en los procesos, para de esa forma hacer eficientes todas las actividades contenidas en el programa general, y ejecutarlas en costo – tiempo- programado.

Por otro lado propone que con la investigación exhaustiva sobre el tema, se incremente el conocimiento sobre el comportamiento entre las variables planeación-programación-control de tiempos, así como la relación que existe entre éstas, para que con los resultados se pueda aportar datos y valor teórico a la solución del problema.

Por último pretende por medio de la investigación, reunir métodos y técnicas probadas y eficaces para el desarrollo de proyectos de construcción, para aportar una utilidad metodológica que con apoyo de este instrumento, las empresas constructoras medianas (A.M.M.) estén en condiciones de realizar sus operaciones en una forma eficaz y aceptable con base en la realización profesional de sus procesos, y más aun de sus resultados, donde no solo se beneficiarán, las empresas sino también quien recibe los productos terminados.

Respecto a la viabilidad de realizar la investigación para integrar un sistema administrativo de proyectos, se cuenta con todos los recursos documentales y de campo necesarios para realizarla, ya que en el Área Metropolitana de Monterrey, se desarrolla un porcentaje importante en la construcción de obras de vivienda de nuestro país, así como también se dispone de toda la información que pudieran ofrecer los organismos relacionados con la construcción y estadística, tales como el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.(INEGI),

Así como la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), y la Cámaras Nacional de Vivienda como (CANADEVI) localizados en la entidad, Sin tener que requerir datos fuera de la ciudad; Por otro lado se cuenta con una firme la disposición para realizarla ya que representa una inquietud personal y profesional que se desea satisfacer por medio de la aportación de una propuesta y apoyo a la solución de este problema.

Las consecuencias que pueden surgir de llevar a cabo esta investigación, respecto a la solución a los problemas en la mayoría de los casos causaría incomodidad o rechazo de algunos grupos constructores, ya que por lo general todo cambio se recibe con desagrado, pero en cuanto al mejoramiento de este problema en específico, al ofrecer una propuesta bien definida de solución, la mayoría de los participantes involucrados en este negocio llamado vivienda, al ver los resultados obtenidos en otros países terminarán convencidos por los resultados que ofrece, por implementarlo para obtener los beneficios que aportara

dicha herramienta traduciéndolos en utilidades, desarrollando técnicas de mejora continua para cambiar paulatinamente a través del tiempo la cultura de cómo realizar los procesos en construcción de vivienda, hasta lograr el dominio de los procesos a un adecuado nivel de satisfacción para todos.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES:

El nivel o alcance de esta investigación pretende cubrir aquellas empresas constructoras medianas, que se desempeñan en la industria de la construcción de vivienda dentro del Área Metropolitana de Monterrey N.L. México, puesto que el objetivo principal es el obtener resultados para la implementación de técnicas que puedan ayudar a este tipo de empresas a mejorar sus procesos a través de la práctica diaria, pero con una base metodológica que les permita asegurar los requerimientos mínimos de entrega en costo y tiempo de sus proyectos de vivienda.

Este proyecto de investigación tiene contemplado tomar un enfoque cuantitativo, ya que durante el desarrollo de la investigación se analizaran las variables del fenómeno o problema en una forma medible y comprobable sobre cómo, dónde y a causa de que, se presenta el fenómeno de atraso en las construcciones de vivienda del Área Metropolitana de Monterrey N.L. y así mismo, cuáles son las repercusiones que genera a los costos finales y tiempos de entrega de la vivienda, para posteriormente poder establecer una propuesta que ayude a contrarrestar dichos problemas en los procesos de construcción.

La tipología de este proyecto de investigación pretende iniciar en una forma exploratoria, desarrollarse como descriptiva y correlacional, en la fase exploratoria se realizara la búsqueda y recopilación exhaustiva de la literatura disponible respecto al problema de atraso que presentan las empresas que se dedican a la industria de la construcción en otros países, y también ver en qué forma se manejan los efectos de tal fenómeno;

Durante la fase descriptiva, se realizará una descripción detallada del fenómeno, respecto a sus propiedades, características de como es, como y bajo qué condiciones se manifiesta para poder estar en condiciones de establecer, cuáles son sus variables y así posteriormente poder medirlo; se establecerá la correlación entre sus variables tales como *PLANEACION, PROGRAMACIÓN Y CONTROL*, con el propósito de medir el grado de asociación entre una variable y otra para poder medir el comportamiento e influencias que ejerzan una respecto de otra, (causa-efecto).

1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

(Hipótesis)

“Si se utiliza la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda, entonces resultará una empresa altamente eficiente y por consiguiente mayor satisfacción para sus clientes”.

(Hipótesis de investigación.) Hi:

La eficiencia de la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda es mayor al 70%.

(Hipótesis Nula.) Ho:

La eficiencia de la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda es menor al 70%.

CAPITULO 2, MARCO TEÓRICO.

2.1 Teorías administrativas.

2.1.1 ADMINISTRACION: CIENCIA, TEORIA Y PRÁCTICA.

Una de las actividades humanas más importante es administrar. Desde que las personas empezaron a formar grupos para lograr metas que no podían cumplir como individuos, la administración ha sido esencial para asegurar la coordinación de los esfuerzos individuales. (Koontz, 2004, Pág.3)

DEFINICIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.

Administración es el proceso de diseñar y mantener un ambiente donde individuos, que trabajan juntos en grupos, cumplen metas específicas de manera eficiente:

- 1.-Como gerentes, las personas realizan las funciones gerenciales de planear, organizar, integrar personal, dirigir y controlar.
- 2.-La administración se aplica a cualquier tipo de organización.
- 3.-También se aplica a los gerentes de todos los niveles organizacionales.
- 4.-La meta de todos los gerentes: es la misma: crear un superávit.
- 5.-La administración se ocupa de la productividad, lo que implica efectividad y de eficiencia.

Todos administran organizaciones, Definimos una organización como un grupo de personas que trabajan juntas para crear un superávit, en organizaciones de negocios, este superávit se traduce en utilidades.

FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN.

Es necesario desglosarla en cinco funciones gerenciales:

- 1.-Planear.
- 2.-Organizar.
- 3.-Integrar personal.
- 4.-Dirigir.
- 5.-Controlar.

Alrededor de los cuales el conocimiento que subyace esas funciones puede organizarse.

LA ADMINISTRACIÓN ES ELEMENTO ESENCIAL PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN.

Los gerentes tienen la responsabilidad de tomar acciones que permitan a los individuos hacer sus mejores contribuciones a los objetivos de grupo. Así, la administración se aplica a organizaciones grandes y pequeñas, empresas lucrativas y no lucrativas y a industrias de manufactura y de servicio.

EMPRESA.- Es un negocio, dependencia gubernamental, hospital, universidad y cualquier otro tipo de organización.

DEFINICIONES DE EFECTIVIDAD Y EFICIENCIA.

La productividad y eficiencia en el desempeño individual y organizacional. Efectividad es el logro de objetivos. Eficiencia es alcanzar los fines con el mínimo de recursos. Los gerentes no pueden saber si son productivos a menos que primero conozcan sus metas y las de la organización.

EFECTIVIDAD.-El logro de objetivos.

EFICIENCIA.-Alcanzar los fines con el mínimo de recursos.

ADMINISTRAR: ¿CIENCIA O ARTE?

Administrar, como todas las demás prácticas -trátase de medicina, composición de música, ingeniería, contabilidad o hasta el béisbol - es un arte. Las cosas a la luz de la realidad de una situación. Sin embargo, los administradores pueden trabajar mejor al utilizar el conocimiento constituye una ciencia. Así, administrar como práctica es un arte: el conocimiento organizado subyacente a la práctica se puede llamar una ciencia.

EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO.

Muchas contribuciones distintas de autores y practicantes han resultado en diferentes enfoques a la administración integran la jungla de la teoría de la administración.

2.1.2 ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA.

Frederick Taylor es reconocido como el padre de la administración científica su principal preocupación era elevar la productividad a través de mayor eficiencia de la producción y menor paga para los trabajadores al aplicar el método científico. Sus principios resaltan:

Utilizar la ciencia, crear armonía y cooperación del grupo, lograr una producción óptima y desarrollar a los trabajadores.

TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN OPERACIONAL MODERNA.

Referido como el padre de la teoría de la administración moderna, dividió las actividades industriales en seis grupos técnico, comercial, financiero, seguridad y gerencial. Reconoció la necesidad de enseñar la administración. Formulo 14 principios de la administración como autoridad y responsabilidad, unidad de mando, cadena de escala y espíritu de cuerpo. (Henri Fayol, 1916).

FREDERICK TAYLOR Y LA ADMINISTRACION CIENTÍFICA.

Frederick Winslow Taylor abandono la universidad y se inició como aprendiz de elaborador de patrones y maquinista en 1875. Y ascendió a la posición de ingeniero en jefe después de obtener un título en ingeniería en la escuela nocturna.

En general a Taylor se le conoce como el padre de la administración científica, Tal vez ninguna otra persona tuvo una presencia mayor en el desarrollo temprano de la administración. Sus experiencias como aprendiz, como obrero común, capataz, maestro mecánico y luego ingeniero en jefe de una compañía acerera dieron a Taylor amplia oportunidad de aprender de primera mano los problemas y actitudes de trabajadores y ver las grandes posibilidades de mejorar la calidad de la administración.

El famoso trabajo de Taylor Principles of Scientific Management se publicó en 1901. Los principios fundamentales que Taylor vio subyacentes al enfoque científico

Son los siguientes:

- Reemplazar las reglas de dedo con la ciencia (conocimiento organizado).
- Obtener armonía más que discreta, en la acción de grupo.
- Lograr la cooperación de los seres humanos, más que el individualismo caótico.
- Trabajar para obtener la producción máxima, más que una producción restringida.
- Desarrollar a todos los trabajadores al mayor grado posible para su propia prosperidad y la de la compañía.

Observara que estos preceptos básicos de Taylor no están muy alejados de las creencias fundamentales del gerente moderno.

HENRI FAYOL, EL PADRE DE LA TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN MODERNA.

Quizá el verdadero padre de la teoría de la administración moderna es el industrial francés Henri Fayol, quien identificó una amplia necesidad de principios y enseñanza administrativa. En consecuencia identificó 14 de esos principios, a las cuales calificó como flexibles, no absolutos y útiles sin importar las condiciones cambiantes. Veamos algunos principios:

- **AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD.**- Fayol sugiere que la autoridad y la responsabilidad estén relacionadas, y que la segunda es consecuencia de la primera.
- **UNIDAD DE MUNDO.**-Los empleados deben recibir órdenes de un solo superior.
- **CADENA DE ESCALA.**- Para Fayol esto es una cadena de superiores desde las posiciones más altas hasta las bajas.
- **ESPRIT DE CORPS.**-Este es el principio de la unión hace la fuerza, así como una extensión del principio de unidad de mando, resalta la necesidad del trabajo en equipo y la importancia de la comunicación para obtenerla.

Fayol considera los elementos de la organización como las funciones de planear, organizar, comandar, coordinar y controlar.

FUNCIONES DE LOS GERENTES. No se han presentado nuevas ideas, descubrimientos de investigación o técnicas que no puedan colocarse con facilidad en las clasificaciones de planear, organizar, integración de personal, dirigir, y controlar.

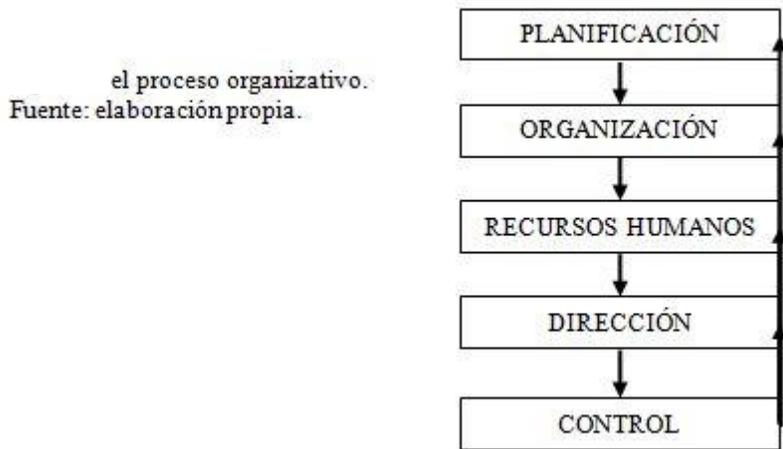


FIGURA-1.

PLANEAR. Planear incluye seleccionar misiones y objetivos, así como las acciones para lograrlos, requiere toma de decisiones, es decir, elegir proyectos de acción futuras entre alternativas. Hay varios tipos de planes, yendo de propósitos y objetivos generales, a las acciones más detalladas a seguir.

No existe un plan verdadero hasta que se tome una decisión, el compromiso de recursos humanos o materiales.

ORGANIZAR. Las personas que trabajan juntas en grupos para alcanzar una meta deben tener roles que desempeñar, tal como los papeles que los actores desempeñan en una obra, ya sea que ellos mismos los desarrollen, sean accidentales o fortuitos, o definidos y estructurados por alguien que quiere asegurarse de que contribuyen de manera específica al esfuerzo del grupo, Organizar, entonces, es esa parte de la administración que incluye el establecimiento de una estructura intencional de roles para que las personas desempeñen en una organización. Es intencional en el sentido de asegurarse de que todas las tareas necesarias para lograr metas son asignadas y se espera, sean asignadas a las personas que mejor pueden realizarlas. Es entonces, una herramienta administrativa y no un fin en sí mismo.

INTEGRACIÓN DE PERSONAL. Integración de personal requiere cubrir y mantener cubiertas las posiciones en la estructura de la organización. Inventariar a las personas disponibles, y reclutar, seleccionar, colocar, promover, evaluar y planear las carreras, compensar y capacitar, o de otra forma desarrollar candidatos u ocupantes actuales de puestos para que las tareas se puedan cumplir con efectividad y eficiencia.

DIRIGIR. Es influenciar a las personas para que contribuyan a las metas organizacionales y de grupo. Los gerentes efectivos también necesitan ser líderes efectivos. Ya que el liderazgo implica capacidad de seguimiento y que las personas tienden a seguir aquellos que ofrecen medios para satisfacer sus necesidades, anhelos y deseos, es comprensible que dirigir incluye motivación, estilos, y enfoques de liderazgo y comunicación.

CONTROLAR. Es medir y corregir el desempeño individual y organizacional para asegurar que los sucesos se conformen a los planes. Incluye medir el desempeño contra metas y planes, mostrar donde existen desviaciones. Facilitan el cumplimiento de los planes. Los planes no se logran solos, estos guían a los gerentes en el uso de recursos para alcanzar metas específicas. Las actividades de control se relacionan con la medición de logro. Algunos de los medios de control, como el presupuesto de gastos, registros de inspección y el registro de horas de trabajo de perdidas, son bastante conocidos. Cada uno de ellos mide y cada uno muestra si los planes funcionan.

COORDINACIÓN, LA ESCENCIA DEL ARTE DE ADMINISTRAR.

Algunas autoridades consideran que la coordinación como una función separada del gerente. Sin embargo, parece más preciso considerarla como la esencia del arte del administrar, para lograr armonía entre los esfuerzos individuales hacia el cumplimiento de las metas del grupo. Cada una de las funciones gerenciales en un ejercicio que contribuye a la coordinación.

2.1.3 LA ADMINISTRACIÓN Y SU EVOLUCIÓN.

Comprender las cuatro funciones principales de la administración.

- Considerar los primeros pensamientos sobre la administración como fundamento de las perspectivas clásicas.
- Explicar los principales elementos de la perspectiva clásica de la administración y del enfoque comportamental. (Gómez M., 2003. Págs. 3)

LA ADMINISTRACIÓN EN EL NUEVO MILENIO.

El éxito de la organización depende de cómo se dirigen las personas y los recursos de forma eficiente para lograr cumplir los objetivos de la organización, y alcanzar esos objetivos teniendo en cuenta los cambios en el entorno externo causados por la tecnología, la legislación o los competidores. Una empresa bien gestionada tiene que hacer las cosas adecuadas (ser efectivos) y hacerlas bien (ser eficientes).

Tradicionalmente el término administración se refería solo a la responsabilidad individual para tomar decisiones sobre la asignación de recursos, con la autoridad formal para dirigir a otros. Existen tres niveles en la dirección directivos estratégicos, esto es, ejecutivos que poseen toda responsabilidad de la empresa, directivos tácticos, es decir, los responsables de implantar las directrices de los directivos estratégicos, y directivos operativos, aquellos que son responsables de la supervisión de las tareas del día a día.

DIRECTIVOS ESTRATÉGICOS.

Los ejecutivos de mayor nivel de la empresa que son responsables de la dirección global de la compañía.

DIRECTIVOS TÁCTICOS.-

El personal directivo de una empresa que es responsable de trasladar y convertir los objetivos y planes generales desarrollados por los directivos estratégicos en objetivos específicos y actividades.

DIRECTIVOS OPERATIVOS.-

Los directivos de bajo nivel de la empresa que supervisan las operaciones de la organización.

LAS CUATRO FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN.

El proceso administrativo implica planificar y desarrollar una estrategia, organizar, liderar o dirigir y controlar y tomar decisiones.



FIGURA-2.

La planificación y el desarrollo de la estrategia constituyen el núcleo de las actividades de la alta dirección.

Las cuatro funciones de la administración están enlazadas entre si. Por otra parte agrupar a los empleados en equipo puede suponer una gran cantidad de tiempo perdido y generar confusión, a menos que exista una planificación para unificar sus esfuerzos.

PLANIFICAR Y DESARROLLAR ESTRATEGIAS,

La planificación ayuda a las diferentes partes de la organización a establecer los objetivos futuros y a determinar las actividades necesarias para alcanzar esos objetivos.

Planificar.- la función de la administración que evalúa el entorno de la empresa para establecer los objetivos futuros y organizar las actividades necesarias para alcanzar esos objetivos.

Organizar.- Implica especificar la ordenación y coordinación de los recursos humanos, financieros, físicos, informativos y técnicos de la empresa para llevar a cabo las tareas que permitan lograr las metas deseadas, esto es, el despliegue de recursos para lograr los objetivos estratégicos. Incluye definir el papel de todos los jugadores, la delegación de tareas, ordenar y asignar recursos, clarificar procedimientos y determinar prioridades.

Liderar o dirigir.- Esta función implica comunicar de forma clara el personal de la empresa los objetivos de la organización y su importancia, inspirar y motivar a los empleados, proveer de ejemplos para que otros lo sigan , guiar a la gente y crear condiciones que faciliten que personas de diferentes formaciones trabajen conjuntamente para alcanzar el mayor éxito posible.

Liderar.- Función de la administración que activa y anima a las personas a contribuir con lo mejor que tienen tanto como individualmente como en cooperación con otras personas.

Controlar.- Consiste en establecer una medida de rendimiento que se utilizara para compararla con los objetivos propuestos, con la finalidad de implantar los cambios necesarios y de supervisar los progresos. Entre sus funciones se encuentran la retroalimentación de información, la identificación de problemas potenciales y la de tomar acciones correctivas.

2.1.4 LA ADMINISTRACIÓN COMO CONJUNTO DE HABILIDADES.

Las cuatro funciones básicas de la administración anteriormente discutidas necesitan, para ser puestas en marcha adecuadamente un conjunto de habilidades.

EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO.

Los primeros pensamientos sobre la administración establecieron las ideas clave que florecieron tanto en los siglos XIX y XX, como muchas de las ideas que se practican hoy.

PRIMEROS PENSAMIENTOS SOBRE LA ADMINISTRACIÓN.

El arte y la práctica de la administración han sido usados desde hace muchos siglos para planificar, organizar y controlar a las personas y otros recursos. Desarrollar y construir inmensos proyectos de carácter público como son la muralla china, las pirámides de Egipto y los acueductos que provenían de agua a las ciudades del imperio romano requerían de una buena administración.

PRIMERAS IDEAS SOBRE LIDERAZGO.

Nicolás Maquiavelo escribió, el príncipe durante el renacimiento en el siglo XVI (Florencia, Italia). Este fue uno de los primeros textos sobre el liderazgo, fue gobernador oficial.

Maquiavelo aconsejaba el líder o príncipe que, a la hora de gobernar, era mejor producir miedo que ser amado, porque el amor es una emoción rápida, mientras que el miedo es constante, sugirió que el líder debería ser mentiroso o generar decepciones ante la sociedad, a la vez que habría de aparecer como un virtuoso ante la gente. El líder debe ser justo y resistente, a la vez que castigue duramente a los sujetos desleales para desanimar a cualquier otro a urdir una conspiración. El líder no debería ser confiado,

PERSPECTIVA CLÁSICA.

La perspectiva clásica del pensamiento administrativo surge del siglo XIX Y principios del XX, coincide con el desarrollo de las fábricas y la formación de las corporaciones modernas.

La perspectiva clásica intenta aplicar la lógica y el método científico a la administración, para intentar descubrir y practicar el mejor modo de realizar un trabajo o de desarrollar una organización. Son tres las aproximaciones que recaen bajo esta perspectiva: la administración científica, la gestión burocrática y la gestión administrativa.

Adam Smith (1723-1770) considerado actualmente como el fundador de la teoría clásica, escribió durante los primeros años de la revolución industrial. Este autor valoraba el interés personal de los individuos y animaba a considerarlo como una ventaja fuerte de riqueza y del progreso social.

ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA.

Al final del siglo XIX las organizaciones eran incapaces de obtener incrementos de la productividad de sus empleados a pesar de las inversiones realizadas en tecnología. Frederick Winslow Taylor (1865-1965), un ingeniero de Midvale Steel Company en Pensilvania, descubrió que los trabajadores, en determinadas ocasiones, evitaban hacer bien su trabajo, debido a que temían que la dirección pudiera elevar las cuotas de producción sin llegar a reflejarlo en la paga. No existían unas reglas sistemáticas que sirvieran de guía para realizar el trabajo de la manera más eficiente.

Taylor incitó a la dirección a distribuir de las ganancias de productividad con los empleados, usando el sistema de producción a destajo. Mediante este sistema, los resultados de cada trabajador podrían ser comparados con una cuota estándar de productividad. Cuando el trabajador alcanzaba o excedía la cuota, se disparaban con él las ganancias de la empresa. El resultado es el que el trabajador podría ganar más por cooperar con la dirección.

Taylor apoyo el uso de los métodos de selección científica para realizar la mejor asignación entre puestos y empleados. Sugirió utilizar medidas sobre las aptitudes y formación del trabajador para determinar científicamente el ajuste entre las personas y los puestos de trabajo, desde el punto de vista de la teoría de Taylor, los empleados realizaban el trabajo físico, y dirección planificada, dirigía y coordinaba sus esfuerzos para que los objetivos se alcanzaran.

Entre los partidarios de la administración científica que siguieron los pasos de Taylor se encuentra Henri Gantt, quien aplico los gráficos para planificar el flujo del trabajo, y Frank y Lilian Gilbreth que introdujeron la idea de los estudios de tiempo y movimiento usando el cronógrafo y la cámara de cine para obtener la eficiencia en los lugares de trabajo.

A pesar de sus importantes contribuciones, la administración científica cuenta con números defectos. Ellos destacan que no tiene en cuenta el contexto social el trabajo y las necesidades (además del salario) de los trabajadores.

LOS CUATRO PRINCIPIOS BÁSICOS DE TAYLOR SOBRE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA.

- 1.-estudiar cada parte de cada tarea y desarrollar el mejor método para alcanzar el resultado propuesto.
- 2.-Seleccionar cuidadosamente el trabajador y formarlo para alcanzarlas metas propuestas, usando para ello el método científico.
- 3.-Cooperación total con los trabajadores para asegurarnos de que utilizan el método adecuado.
- 4.-Dividir el trabajo y la responsabilidad de tal manera que la dirección sea responsable planificar los métodos de trabajo, usando los principios científicos, y los trabajadores sean responsables para ejecutar el trabajo de acuerdo a estos.

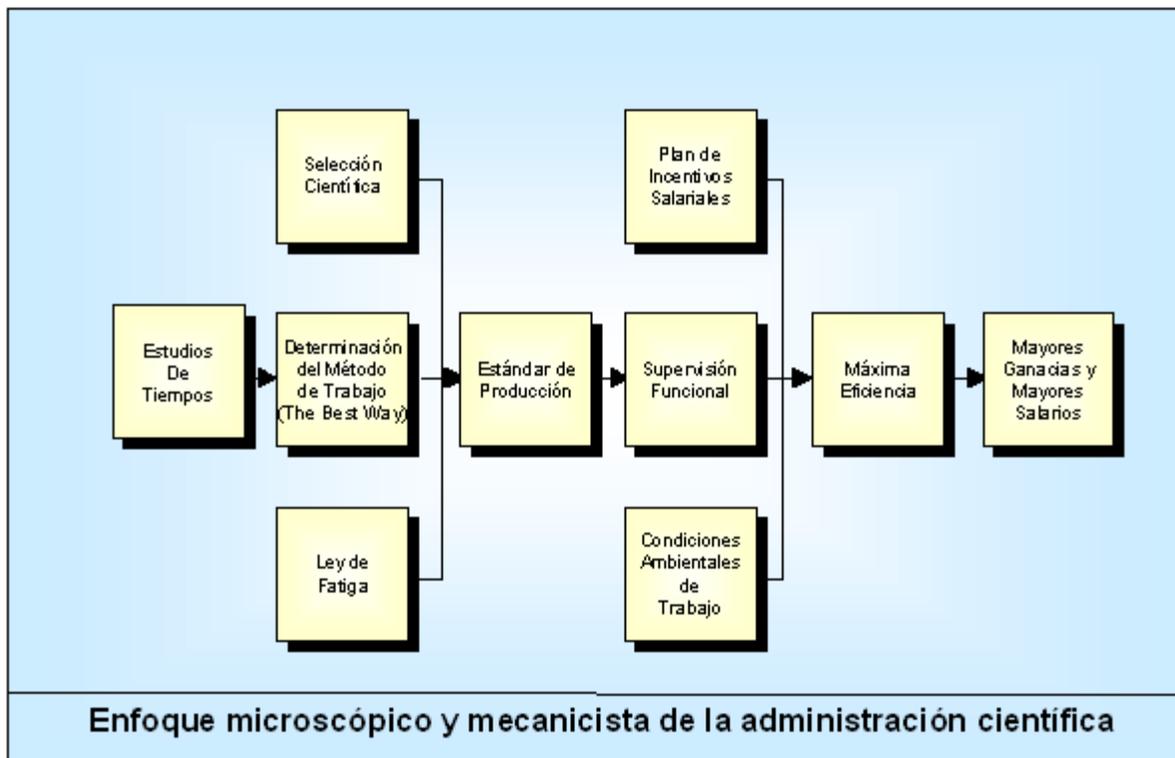


FIGURA-3.

Además la dirección científica asumía que los trabajadores no tenían ideas útiles, y que solo la dirección y los expertos eran capaces de aportar buenas ideas innovaciones.

Frederick Winslow Taylor. (1856-1915). Aunque nació en una familia acaudalada de Filadelfia, comenzó su carrera como maquinista en una factoría de metal. Sus observaciones le llevaron a su trabajo sobre Principles of Scientific Management, (1911). Su método controlaba las tareas tanto de las maquinas como de los empleados, hasta que en tal punto estos últimos se quejaban de ser tratados como maquinas.

DIRECCIÓN BUROCRÁTICA

Otra aproximación a la perspectiva clásica es la visión de la dirección burocrática, la cual examina a toda la organización como una entidad nacional. Max Weber (1864-1920), sociólogo germano, introduce el concepto de gestión burocrática como un modelo ideal, que los directivos deben intentar emular para operar con una organización nacional y eficiente. La burocracia usa reglas y procesos de toma de decisiones impersonales más que los lazos familiares o las clases sociales, la burocracia actual usa el principio de la especialización del trabajo para romper a este en tareas bien definidas en las que una persona puede ser competente.

Weber se opuso al estilo estereotipado de dirección, por el que los jefes mandaban despóticamente a los subordinados de una forma arbitraria e impredecible, por ello Weber consideraba que la estructura más apropiada para una organización era la piramidal, con muchos niveles y con una cadena vertical descendente de mandos. Finalmente Weber creía firmemente en una carrera basada en los méritos, en competencia con el nepotismo y los contactos familiares, el uso de reglas y procedimientos impersonales propició un camino consistente para desarrollar las relaciones con los empleados.

El énfasis de Weber sobre el mérito como elemento central para el desarrollo de una carrera esta, actualmente, embebido en la cultura de negocios de los estados unidos y de muchos otros países.

CARACTERÍSTICAS CLAVES DE LA BUROCRACIA IDEAL DE WEBER:

1.- Especialización en las tareas.-

Los trabajos son descompuestos en determinadas actividades que crean una rutina, tareas que son bien definidas para que los individuos conozcan perfectamente que se espera de ellos y pueden ser extremadamente compatibles en su realización.

2.-Reglas y procedimientos formales.-

Las reglas y procedimientos escritos especifican el comportamiento deseado de los individuos, facilitan la coordinación y asegura la uniformidad.

3.-Impersonalidad.-

Las reglas, procedimientos y sanciones son aplicados uniformemente, de forma insensible a los individuos y a las consideraciones personales.

4.-Jerarquía bien definido.-

Múltiples, niveles de posición, determinados de forma cuidadosa reportaran relaciones entre ellos, permitirán la supervisión de los puestos de menor nivel por los del nivel superior y la posibilidad de establecer responsabilidad por las acciones.

5.-Desarrollo de carreras fundamentado en el mérito.-

La selección y la promoción deben estar basadas en la cualificación y en el resultado de los miembros de la organización.

Capítulo 2 MARCO TEÓRICO

2.2 PLANEACIÓN

(AUTORES):

- (GÓMEZ CEJA 2004)
- (GÓMEZ MEJÍA 2003)
- (GIDO 2006)
- (CHAMOUN 2003)
- (KOONTZ 2006)

2.3 PROGRAMACIÓN

(AUTORES):

- (PÉREZ 2004)
- (DÁLESSIO 2002)
- (CHAMOUN 2003)
- (GÓMEZ CEJA 2004)
- (GIDO 2006)

2.4 CONTROL.

(AUTORES):

- (TOMMY Y. LO 2006)
- (ABDUL RAHMAN 2006)
- (MOHAMED Y. HEGAB 2007)
- (JIN BIN YANG 2008)
- (J. K. YATES 2006)
- (PÉREZ J.C. 2004)

2.2 PLANEACIÓN

2.2.1 CLAVES DE UNA PLANEACIÓN CORRECTA.

Planeación es una actividad universal hacer planes es un caso especial de tema de decisiones con una fuerte orientación al futuro, (Gómez C., 2004, Pág.3).

- Los pronósticos.
- Investigación de situaciones reales.
- Selección final de un plan.
- Estos elementos deberán tener validez en el presente y el Futuro.
- Basarse en hechos y no en suposiciones para evitar los Los posibles obstáculos.
- Reconocer los obstáculos inevitables para poder enfrentarlos.

PLANEACIÓN.- A).Es un proceso mental de índole intelectual que se relaciona con la experiencia y conocimiento de quien hace uso de ella y donde se necesita reflexionar e imaginar para formar un modelo completo de actividades a desarrollar.

B).Obliga a formular modelos de acciones que contrarrestan lo que se prevea, deberá ser flexible y requiere una revisión periódica con el fin de adaptarla a las nuevas condiciones del medio en que se ejecuta

2.2.2 NECESIDAD DE LA PLANEACIÓN:

- Ninguna empresa puede alcanzar buen éxito si no tiene una administración competente.
- La obtención de resultados mediante el esfuerzo de otros normalmente requiere de planeación.
- PLANEAR es tan importante como REALIZAR.
- La eficiencia es el resultado del orden y no de la improvisación.
- Administrar es realizar a través de otros: por lo tanto se necesita un plan para coordinar eficazmente esas acciones.
- Los objetivos de una empresa serían infecundas sin un plan previo que detalle, afine y prevea. Las situaciones para lograrlos eficazmente.
- Todo plan tiende a ser económico aunque no de esa impresión. Ya que consume tiempo.
- Todo control es infecundo si no se compara con un plan previo, así que se trabaja a ciegas.
- Planeación función fundamental del proceso administrativo y básica para las otras funciones administrativas, como organización, ejecución, control. Ya que sin esta no habrá nada que organizar-ejecutar y nada que controlar.
- Planeación permite elaborar un plan de trabajo, así como suministrar las bases de cómo dirigir todas las funciones para lograr los objetivos con éxito.
- Elementos básicos de la Planeación
 - El futuro
 - Relación entre metas y como obtenerlas.
- Administración es obtención de resultados mediante el esfuerzo de otros y para lograrlo se requiere planeación.

- La necesidad de planeación se desprende del hecho que la empresa opera en un medio de constantes cambios, donde el mayor problema es romper la resistencia al cambio.
- Algunas de las empresas sacan provecho al planear de acuerdo con estos cambios y otras desaparecen ante la incapacidad de planear y organizarse.

Los problemas y dificultades administrativas de una empresa se deben en gran medida a la ausencia de un modelo de planeación administrativa, donde el éxito comienza por una adecuada planeación. (Gómez C. 2004, Pág.3).

CONSIDERACIONES A LAS QUE SE ENFRENTAN LAS EMPRESAS Y QUE JUSTIFICAN LA NECESIDAD DE PLANEAR.

- 1.-La organización de desarrolla en un medio dinámico, complejo y cambiante.
 - 2.-Se enfrenta a volúmenes de operación siempre crecientes.
 - 3.-Los costos de operación también son crecientes y deben contrarrestarse.
 - 4.-La tecnología y los métodos de trabajo tienden a ser obsoletos rápidamente.
 - 5.-La eficacia operativa tiende a disminuir ante los volúmenes de operación.
- (Éxito atrae Éxito y Fracaso atrae Fracaso por lo tanto el éxito de una empresa comienza con una adecuada planeación.)

PORQUE PLANEAR?

- Planear un futuro incierto.
- El progreso tecnológico es acelerado y trae cambios interrumpidos.
- La población es cambiante en número y edad.
- Las expectativas crecen rápidamente.
- En promedio un producto tiene una vida de no más de 8 años.
- El tamaño y complejidad de las empresas requiere planear para mejorar su control.
- El administrador en base al plan deberá visualizar que cambio año con año.
- Buenos resultados sin planear son obras de la casualidad.

2.2.3 SIGNIFICADO DE LA PLANEACIÓN.

- Hay que planear antes de realizar.
- Algunas personas inician acciones sin previamente planear y se justifican diciendo: $\left\{ \begin{array}{l} - \text{ Planear es costoso.} \\ - \text{ No hay tiempo para ello.} \end{array} \right.$
- Cada plan deberá ser por escrito para demostrar su existencia-Revisión.
- Este plan deberá ajustarse a procedimientos sistemáticos y comprometerse a resultados específicos en un tiempo específico.
- El dinero, tiempo, y recursos invertidos en planeación se recuperaran con resultados efectivos y rápidos.
- Planear deberá proveer las consecuencias de los actos a ejecutar y deberá apoyarse en la revisión y la decisión que son necesarias en el proceso de planear.
- El plan deberá establecer procedimientos técnicos detallados que contengan objetivos-políticas y procedimientos que deberán desarrollarse en función de tiempo y costo establecido.
- Planeación es la determinación racional adonde queremos ir y como llegar allá. (Gómez C. 2004, Pág.3).

2.2.4 PROPÓSITO DE LA PLANEACIÓN.

1.-La planeación determina las actividades a realizar día con día hasta cumplir todos sus objetivos.

2.-La planeación no intenta eliminar el riesgo sino que los enfrenta en su debido tiempo.

3.-La planeación intenta asegurar el uso debido de los recursos para cubrir sus objetivos (todos).

4.-La planeación intenta prevenir crisis en el proceso, ya que un conjunto de crisis es señal de una planeación pobre.

5.-El objetivo principal no es hacer un plan sino el establecimiento de un proceso de planeación como rutina del proceso administrativo.

Planeación significa seleccionar proyectos y objetivos así como las acciones para lograrlos, lo cual requiere tomar decisiones, es decir, elegir una acción entre varias alternativas. (Gómez M.2003, Pág.106).

FUNCION DE LA PLANEACIÓN.

La planeación es la función más básica de la administración donde el administrador deberá asegurarse de que todos comprendan el proyecto a realizar y los objetivos del grupo, así como los métodos para alcanzarlos, donde las personas que participan deben saber que lo que se espera es que se cumplan.

La planeación cierra la brecha entre donde estamos y adonde queremos ir, donde planeación y control son los gemelos inseparables de la administración y donde un control sin planeación no tiene sentido, ya que no se sabe la dirección que tomará la empresa.

2.2.5 TIPOS DE PLANES:

PROYECTOS O PROPÓSITOS.- Es la tarea o función que desempeña una organización y toda operación organizada debe tener. Ser la empresa líder. Ser el mejor y mayor. Da sentido a su propia existencia comúnmente llamada visión.

OBJETIVOS O METAS.- Es la dirección a la cual va enfocada la actividad que desarrolla la empresa.

ESTRATEGIA.- Es la determinación de los objetivos v básicos a largo plazo dentro y la implementación de cursos de acción y asignación de recursos necesarios para alcanzar esas metas.

POLÍTICAS.- Son declaraciones o entendimientos generales de que guían o canalizan un pensamiento en la toma de decisiones.

PROCEDIMIENTO.- Son procedimientos que establecen un método de manejo necesarios para realizar actividades futuras. (Guías de acción más que para pensar y detallan la forma en que se harán las cosas.

REGLAS.- Establecen acciones específicas necesarias o falta de acción las cuales no permitirán que existan desviaciones donde este es el plan más simple.

PROGRAMAS.- Es un completo de metas-políticas- procedimientos reglas asignaciones-tareas y pasos a seguir, recursos a emplear y otros elementos necesarios para realizar un curso de acción determinado.

PRESUPUESTO.- Informa de resultados esperados y expresados en términos numéricos.

2.2.6 ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS. (A.P.P.)

Los métodos empleados para planear y ejecutar proyectos a través de la historia han sido por demás diversos, sin embargo no fue hasta los últimos 50 años, desde la 2da, guerra mundial, que han sido desarrollados los conceptos modernos y sistemáticos, de la administración de proyectos, así como los métodos - sistemas y herramientas, (Chamoun, 2003, Pág.15).

Hace más de diez años que estos empezaron a difundirse rápidamente en todas las áreas o industrias, aprovechando al máximo el Internet y la red mundial.

Un ejemplo: es la membresía en el Project Management Institute ha aumentado de 8,500 en 1990, a más de 100,000 en 2003 con capítulos en 39 países y miembros residentes de 125 naciones.

El desarrollo de la administración profesional de proyectos como una profesión, recibió el impulso de dos industrias principales como son:(la militar y la de aeroespacial Arquitectura e Ingeniería), Pero hoy día se utilizan en todas las industrias.

En nuestro entorno es poco común concebir proyectos terminados a tiempo, dentro de un presupuesto y calidad esperada, por lo general, cumplimos de uno a dos de los elementos pero con mucho desgaste.

Actualmente para considerar un proyecto como exitoso, se deberá superar las expectativas del cliente lo que implica concluir con el tiempo establecido, calidad y presupuestos determinados al inicio. Todo esto desarrollando relaciones a largo plazo con clientes-proveedores y equipo trabajo.

La administración empírica, intuitiva y tradicional no provee las bases necesarias para cumplir con éxito ese objetivo, así que recurrimos a procedimientos, técnicos y herramientas más efectivas que logren hacer predecibles los resultados en nuestros proyectos.

Es común encontrar gerentes con conocimiento técnicos pero cuando queremos que sepan planear, controlar, liderar, negociar, comunicar, resolver problemas y hacer que las cosas sucedan, son pocos los candidatos que cubren el perfil.

Otra consecuencia del enfoque informal es que se desarrolla a destiempo el alcance del proyecto, generando trabajos dobles, costos necesarios y entregas tardías, entre otras cosas.

Actualmente nuestro entorno ha cambiado así como los requerimientos y criterios para considerar exitoso un proyecto y esto implica un cambio cultural.

El propósito de una metodología práctica para el manejo ordenado de nuestros proyectos es de promover un cambio de cultura requerido para lograr mejores resultados al crear-planear-ejecutar los proyectos.

A los individuos les será útil lograr un marco ordenado en el manejo de sus proyectos profesionales como personales así como establecer e implementar estándares que permitan planear y controlar exitosamente sus proyectos en la empresa al aplicar uniformemente los principios y herramientas básicas adaptadas a la complejidad de cada proyecto.

Manejar nuestro proyectos con un enfoque profesional y práctico, permite predecir resultados a través de monitorear integralmente todos los factores que afectan un proyecto ejerciendo soluciones a tiempo y comportamiento al equipo en un esquema de orden.

Los beneficios del enfoque profesional consiste en:

- 1.-Mejor cumplimiento con expectativas.
- 2.-Buenas relaciones a largo plazo con involucrados.
- 3.-Información oportuna y veraz.
- 4.-Estandarización de proyectos (procedimientos).
- 5.-Capitalización de aprendizaje.
- 6.-Mejora de calidad.
- 7.-Menor burocracia.
- 8.-Menor tiempo de respuesta.

Es el arreglo sistemático de tareas para lograr un objetivo determinado.

- El plan expone que necesidades se atenderán.
- El plan es un punto de referencia para comparar el avance real.
- El plan es la base así que ocurren desviaciones se detectaran y corregirán de inmediato.
- Es importante que las personas estarán involucradas participen en la planeación ya que estas personas son las más enteradas de que deben hacer y cuanto durara cada actividad.
- Al tomar parte de estas personas se comprometerán, ya que la participación genera compromiso. (Gido, 2006,Pág.106)

OBJETIVO DEL PROYECTO: (Especificaciones-Tiempo- y Costo.)
Es el primer paso en el proceso de planeación y consiste su definir el objetivo, resultado o producto final esperado, este producto deberá ser definido de manera clara-alcanzable específica y medible de acuerdo común entre cliente y contratista.

El objetivo se define el términos de (Alcance - Programa - Costo) ya que sin estos surgirían diferencias entre cliente y contratista y cualquier modificación aleatoria el termino del proyecto. (Gido, 2006, pag.2)

- " Hay quienes hacen que las cosas sucedan "
- " Hay quienes permiten que las cosas sucedan "
- " Hay quienes preguntan ¿qué paso? "

Existen cinco procesos en el desarrollo del proyecto. (Chamoun, 2003, Pág.15)

1.-INICIO.-

Establecer la visión del proyecto "**EL QUE**" así como la misión por cumplir-objetivos-justificación-restricciones y supuestos.

2.-PLANEACIÓN.-

Desarrollo del plan para prever "**EL COMO**" se cumplirán los objetivos. Sé establecen estrategias con énfasis en la prevención contrario a la improvisación.

3.-EJECUCIÓN.-

IMPLEMENTACION del plan – contratar – administrar – distribuir – información – ejecutar acciones requeridas de acuerdo a lo establecido.

4.-CONTROL.-

COMPARAR lo ejecutado contra lo planeado, de no encontrar desviaciones. Se continúa ejecutando y en caso contrario implementar plan adicional correctivo. (Siempre informado al equipo).

5.-CIERRE.-

CONCLUIR Y CERRAR relaciones contractuales profesionalmente y elaborar documentos finales archivos-directorios y lecciones aprendidas para el próximo proyecto.

NUEVE AREAS POR CONSIDERAR EN LA ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS.

- | | |
|--------------------|---|
| 1.-ALCANCE. | Lo que incluye o no el proyecto. |
| 2.-TIEMPO. | Programa-calendario entradas-parcial-final. |
| 3.-COSTO. | Presupuesto-programa-erogaciones. |
| 4.-CALIDAD. | Estándares de calidad y como cumplirlos. |
| 5.-R. HUMANO. | Integración de colaboradores en matriz de roles. |
| 6.-COMUNICACIÓN. | Reportes- informes-juntas-generación informes. |
| 7.-RIESGO. | Amenazas por controlar oportunidades y contingencia. |
| 8.-ABASTECIMIENTO. | Contratación-cotización concursos-convenio. |
| 9.-INTEGRACIÓN. | Aplicación de administración, cambios y lecciones aprendidas. |

En la administración tradicional, en el mejor de los casos se desarrolla un plan de solamente en costo y tiempo en vez de las nueve áreas, por lo tanto es común reportar buenos avances al inicio pero al final encontramos desfases considerables y que se traducen en proyectos atrasados y costosos, por falta de veracidad en la información.

Una vez determinado el objetivo, el siguiente pasó de acuerdo a es determinar qué actividades es necesario realizar para lograrlo, Esto requiere la elaboración de una lista que contenga todas las actividades que han de participar en dicho proyecto y se puede realizar por dos métodos. (Gido, 2006, pag106.)

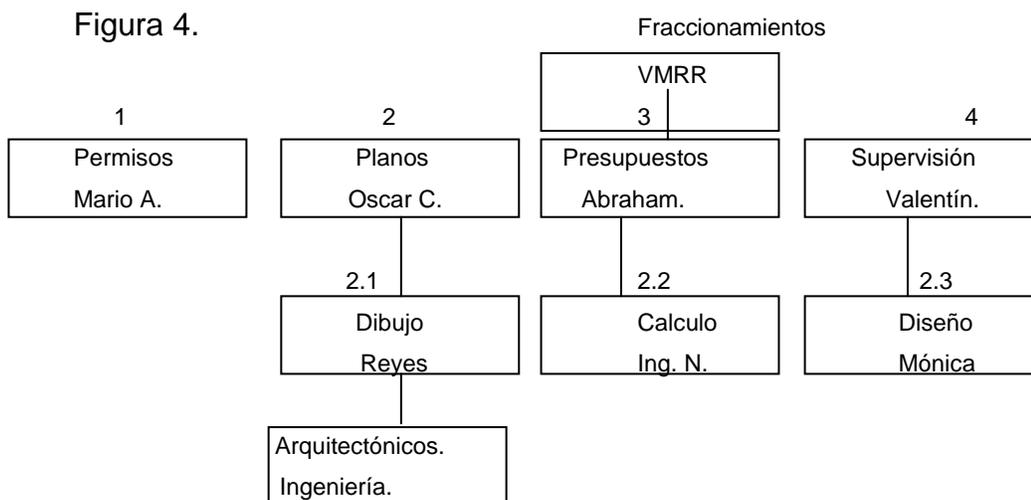
1.-METODO LLUVIA DE IDEAS:

Muy conveniente para los proyectos pequeños y cíclicos.

2.- METODO EDT

Este método divide el trabajo en piezas manejables (Estructura-División-Trabajo) para completar todos y cada uno del alcance del proyecto y se subdivide en piezas más pequeñas, que son elementos de trabajo.

En general la EDT indica a la empresa la actividad y la persona responsable para realizarla en forma de organigrama. Ejemplo:



(Gido, 2006.)

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD

- Es un método utilizado para mostrar en un formato de tabla a las personas responsables de las actividades del proyecto.
- Es una herramienta útil para recalcar quien es la persona responsable, y cuáles son sus apoyos siempre asociada con la EDT.
- Las matrices de responsabilidad utilizan los siguientes signos para distribuir asignaciones.

X.-Para demostrar quién es responsable de la actividad.

P.-Para demostrar quién tiene la responsabilidad principal de la actividad.

S.-Para demostrar quién es un elemento de apoyo.

Donde es importante que el responsable de la actividad se asegure que la actividad se concluya con los términos del programa.

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:

Para proyectos complejos en los que se utiliza la EDT (Estructura de división de trabajo) las personas responsables habrán de definir sus actividades particulares propias-detalladas para representarlas de manera gráfica en un diagrama de red que muestra la secuencia apropiada y las interrelaciones necesarias para lograr el alcance de trabajo del proyecto y es aquí donde inicia la etapa de programación de las actividades.

2.2.7 EVALUACIÓN EFICIENTE DE CONDICIONES FUTURAS.

El entorno de los negocios cambia cada día más rápidamente y ni si quiera las técnicas más sofisticadas de planeación se puede prever con exactitud lo que ocurrirá, (Koontz, 2006, Pág.172)

Cuanto mayor sea el horizonte temporal, más probable es que las circunstancias imprevistas harán dudoso los planes de acción basados en previsiones, ejemplo: los costos de producción de la película inteligencia artificial, ascendieron a 100 millones de dólares, sin embargo en el estreno 2001 el número de espectadores fue de un 15% menor a lo previsto.

FOMENTO A RELACIONES JERÁRQUICAS DE INFORMACIÓN.

El enfoque de la planeación tradicional se hace en forma descendente de manera que los directivos de la cúspide organizacional establecen los planes a niveles inferiores sin tomarlos en cuenta, desechando la experiencia y el saber del personal operativo y por lo tanto estas estrategias se llevan a cabo de mala gana y fracasan simplemente porque fueron impuestos por la cúspide.

PLANEACIÓN COMO ACTIVIDAD CERRADA.

Existe el peligro que las personas encargadas del departamento de planificación acaben enamorándose del proceso y desligándose del resto de los empleados ya que en muchas ocasiones los planificadores adquieren más autoridad que el personal operativo y en la mayoría de los casos dejan fuera a los que realmente ejecutan el trabajo e implementan los planes.

ENFOQUES PARA UNA PLANEACIÓN SATISFACTORIA.

Los peligros anteriormente mencionados pueden evitarse siguiendo una serie de directrices a la hora de planificar como se describe.

1.-Implicación de los niveles diferentes de la organización.

La planeación no debe ser vista como cosa de especialistas. Esta sube de calidad cuando intervienen directivos y empleados de todos los niveles de la organización clave, ayudando a su formación e implementación.

2.-Empleo de combinación de métodos cuantitativos y cualitativos.

La planificación es un arte más que una ciencia, requiere de la comprensión completa de los factores del entorno y de la empresa ya que esta muestra indicios de hacia donde debería dirigirse la empresa en un futuro. Al utilizar los recursos cualitativos y recabar sistemáticamente los conocimientos de los empleados de diferentes niveles de la organización permiten a la empresa aprender de las experiencias del pasado y beneficiarse del juicio colectivo de sus trabajadores.

2.3 PROGRAMACIÓN

2.3.1 REPROGRAMACIÓN Y OPTIMIZACIÓN.

Cuando la planeación y las técnicas de monitoreo se salen de control o simplemente el programa de obra se encuentra en una situación de desfase, como en la mayoría de los casos, el gerente de obra deberá recurrir al recurso de la reprogramación de los recursos, principalmente el de tiempo.
(Pérez, 2004, Pág.56).

La reprogramación de actividades y recursos se refiere a una herramienta o técnica para la actualización de actividades visto desde un enfoque de ajuste y revisión donde los compromisos se renuevan para optimizar partes del programa que han caído en demoras propiciadas por circunstancias fuera del alcance del coordinador del proyecto.

El proceso de monitoreo y control en forma general consta de tres puntos básicamente:

- Monitoreo de actividades.
- Comparación de resultados respecto a metas establecidas.
- Implementaciones correctivas o de reprogramación.

Para estos fines se deberá hacer uso de las gráficas de Gantt para obtener datos comparativos en cuanto % de avance, tiempo y costos lo más claro posible, con el fin contribuir a la toma de decisiones que se deberán tomar para realizar una reprogramación.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO EN SEMANAS				
		1	2	3	4	5
1	Recopilación de la información.	■				
2	Análisis de la información.		■			
3	Elaboración del proyecto preliminar.			■		
4	Revisión y corrección				■	
5	Presentación del proyecto final y validación.				■	
6	Instrumentación.					■

TABLA-2.

Dentro de las medidas o tomas de decisión que nos arroja una reprogramación y dependiendo del grado de atraso que se desee afrontar se deberán tomar en cuenta las medidas que a continuación se enlistan:

- Identificación de la ruta y actividades críticas.
- Asignación de mayor recurso humano especializado.
- Asignación de subcontratos y división de tareas con nuevos recursos.
- Aplicación de una mayor coordinación, monitoreo y control de actividades.
- Completa comunicación entre el grupo de trabajo y seguimiento de sub-tareas.

Las acciones anteriores son algunas de las acciones recomendadas para ayudar que la reprogramación de las tareas con demora sean recuperadas dentro del marco de costo y tiempo inicial.

Por otro lado la optimización de los recursos es esencial ya que constituye el recurso básico en el uso de los recursos donde se cuenta con un presupuesto fijo que no debe ser afectado por ineficiencias en el manejo del proyecto, cuando no se tienen los resultados esperados, el gerente de obra deberá aplicar un nuevo plan de ataque para las actividades críticas que se van desfasando en tiempo y costo; la nueva planeación deberá estar apegada a la reprogramación propuesta, donde la mayoría de la fechas de compromiso se han renovado para proponer un nuevo compromiso y terminar en la fecha establecida tomando en cuenta los siguientes criterios:

ACTIVIDADES:

Definir el grado de avance de dicha actividad para reprogramar un nuevo objetivo.

DURACIONES:

Tomando en cuenta los rendimientos del personal y asignando mas recursos se deberá tener en mente la asignación de subtareas para agilizar las fechas de terminación.

2.3.2 PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES.

El planeamiento agregado sirve de base para el programa maestro, una norma debidamente ordenada en el tiempo para llevar acabo las actividades del proceso productivo, utilizar recursos y asignar los medios productivos.

(Dalessio, 2002, Pág.244.)

El programa debe ser flexible y adaptable a la demanda. Un sistema generalizado de programación se presenta.

La investigación de operaciones (Operations Research) busca desarrollar técnicas que ayuden a programar las operaciones de una manera eficiente y que enlace las diferentes variables.

Si se analiza la matriz del proceso de transformación, los diferentes procesos productivos, por sus particularidades, generan la necesidad de programar con diferentes técnicas dichas operaciones.

EL PROGRAMA.

Es una norma previa debidamente ordenada en el tiempo para llevar acabo actividades, utilizar recursos y asignar medios y en cuanto a su aplicación, puede considerarse como la fase de puesta en práctica de la planificación prevista y como una labor continua en la vida de un sistema productivo.

EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROGRAMACION REQUIERE:

- Asignar pedidos, medios de producción y personal a los puestos de trabajo u otros puntos específicos. Esencialmente, esta es una decisión que se basa en la comparación entre cantidad requerida y la disponible.
- Determinar la secuencia idónea para el cumplimiento del pedido, es decir, establecer un régimen de prioridades en la tarea a efectuar.
- Iniciar la realización del trabajo programado.
- Vigilar el estado de los pedidos a medida que se van cumplimentando a través del sistema.
- Ser expeditivo en el envío de los pedidos retrasados, difíciles o especiales.
- Revisar el programa a la luz de cualquier cambio introducido en el orden de ejecución de los pedidos.

LAS OPERACIONES POR REALIZAR SON DE ÍNDOLE:

- Unitaria.
- Lote.
- Serie.
- Masivo.
- Continuo.

El estudio de los estados de la naturaleza ayuda a visualizar el espectro, que va desde la certidumbre total (se conoce todo) hasta la incertidumbre total (no se conoce nada). Entre ambos extremos están las regiones del riesgo y de la incertidumbre, en las cuales se conoce algo; además, en la primera de estas se conoce la probabilidad de ocurrencia del evento; en la segunda, dicha probabilidad no se conoce y lo que se busca es generarla para desplazarse hacia la zona de riesgo. Las operaciones tienen lugar en certidumbre total y riesgo.

Se muestra un resumen de los métodos cuantitativos. Estos aspectos se amplían en el complemento "A" de una manera tal que el administrador de operaciones conozca las herramientas con que cuenta para cubrir esta importante etapa; no se pretende una explicación matemática, ni un tratamiento muy técnico del mismo.

Lo que se busca es que el administrador conozca los fundamentos básicos de las técnicas que se usan en los procesos unidos, intermitentes y continuos, cuando y como aplicarlas y, sobre todo, como explotar sus resultados:

Procesos únicos:	Redes (holguras).
Procesos intermitentes	Colas (secuencia).
Procesos continuos:	Lineal (optimización).

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICAS.

- Las probabilidades son útiles cuando se trabaja en un ambiente de incertidumbre.
- Estadísticas son métodos poderosos para la toma de decisiones cuando la información es limitada.
- Usos: Muestreos, Estrategias gerenciales, remplazo de elementos que fallan con el tiempo.

PRONÓSTICOS.

- Responsabilidad inevitable de la gerencia con referencia a hechos históricos.
- Curvas: Regresión y correlación.
- Series de tiempo.

TEORÍA DE LA DECISIÓN.

- Decisiones bajo riesgo en condiciones donde pueden aplicarse probabilidades respecto del futuro.
- Árboles de decisión es el método efectivo de combinar conceptos probabilísticas y valores esperados (o utilidades) para problemas con incertidumbre y muchas opciones.
- Análisis de costo-volumen-utilidad de condiciones de incertidumbre respecto al comportamiento del costo y demanda.
- Teoría de juegos para problemas con incertidumbre.

MODELOS DE INVENTARIOS.

- Control de los costos totales del inventario.
- Reducen el costo total de adquisición de los inventarios, del almacenamiento y procesamiento de estos y evitan que la compañía se quede sin inventarios.

PROGRAMACIÓN LINEAL.

- Útil cuando debe hacerse una elección entre numerosas opciones.
- Se usa cuando se requiere determinar combinaciones óptimas de los recursos destinados a lograr algún objetivo.
- Métodos gráficos y simples analíticos y uso del computador.
- Algoritmos de propósitos especiales; Métodos de transporte y asignación.
- Programación entera, dinámica y metas.
- Producción masiva y continua.

SIMULACIÓN.

- Estudio del estado del problema bajo condiciones probabilísticas con uso extensivo de medios computacionales.

TEORÍA DE COLAS.

- Estudia la llegada errática a algún servicio de capacidad limitada.
- Los modelos permiten calcular la longitud de las futuras colas, tiempo promedio por cada persona que espera, servicios ocupados y facilidades requeridas adicionales.
- Producción de lotes y serie.

REDES.

- Permiten enfrentar las complejidades de grandes proyectos.
- Reducen significativamente el tiempo necesario para planear y producir productos complejos.
- Técnicas usadas: PERT, CPM, PERT/costo y programación con limitación de recursos.
- Producción única y proyectos.

ANÁLISIS DE MARKOV.

- Permite predecir en el tiempo cuando la información acerca del comportamiento de un sistema es conocido.
- Permite conocer la preferencia de los consumidores en el tiempo.

USO GRÁFICAS.

- Permite un mejor análisis y ayudan en las exposiciones.
- Facilita el convencimiento.
- Una buena gráfica dice más que mil palabras.

MÉTODOS CUANTITATIVOS.

Todo programa parte del planeamiento agregado desarrollo que, a su vez, es el resultado de conjugar las seis estrategias presentadas, que desarrollan el manejo de los recursos (siete emes) y las actividades funcionales que interactúan entre sí, a fin de lograr los objetivos trazados, con referencia al comportamiento histórico y real actual de la demanda.

2.3.3 LA PROGRAMACION LINEAL Y SU USO EN LA PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES.

Muchos coinciden en considerar el desarrollo de la programación lineal como uno de los avances matemáticos más importantes de mediados del siglo XX, pues el impacto que ha tenido desde 1950 hasta la fecha es avasallar. Esta técnica de la investigación de operaciones fue desarrollada por el matemático George Dantzing En 1947, aunque inicialmente se usó para la planeación de las operaciones de la Fuerza Aérea estadounidense.

En la actualidad, no se limita a aplicaciones militares, es una herramienta común que se utiliza en muchas empresas en distintos países del mundo. Su aplicación tampoco se ha limitado al campo de las operaciones empresariales, sino que se ha extendido a otros sectores de la sociedad. Una alta proporción de los cálculos científicos en computadores está dedicada al uso de la programación lineal y a la técnica relacionada con esta.

El tipo de programación lineal más conocida es la aplicación que abarca el problema general de asignar recursos limitados entre actividades restrictivas, de la mejor manera posible. Es decir, buscar la solución óptima. Esta herramienta puede aplicarse en las más variadas situaciones. Puede utilizarse desde la asignación de las instalaciones productivas a los productos, hasta la asignación de recursos nacionales a las necesidades de un país; desde la selección de una cartera de inversiones, hasta la selección de los patrones de distribución;

Desde la planeación agrícola, hasta el diseño de una terapia de radiación, etc. Sin embargo, el ingrediente común de estas situaciones es la necesidad de asignar recursos escasos a las actividades.

La programación lineal utiliza un modelo matemático para describir el problema. Trata de la planeación de actividades para obtener un resultado óptimo, esto es, el resultado que mejor alcance la meta establecida entre todas las opciones de solución.

2.3.4 CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

En sentido matemático, la programación lineal estudia la maximización o minimización de una función sujeta a desigualdades lineales. La programación lineal es una de las principales técnicas de la investigación de operaciones. Se desarrolló como consecuencia de un problema económico específico, por ello, existe una gama considerable de problemas económicos que cumplen sus postulados. Puede decirse que la programación lineal aplicada a las operaciones se sustenta en tres conceptos básicos; recursos, productos y procesos de producción.

RECURSOS.

Son las cosas físicas o intangibles que emplean la empresa; pueden suponerse agrupadas en clases, dividida en restricciones; son los diversos elementos requeridos para la producción de un bien o servicio, y cada uno de ellos es un factor de producción (las siete emes) 7m's.

PRODUCTOS.

Son los resultados del esfuerzo productivo, ya sean físicos (bienes) o intangibles (servicios), que pueden agruparse en clases.

PROCESOS PRODUCTIVOS.

En un suceso o una serie de sucesos físicos y actividades en que participa el ser humano, sumado a los activos, con la intención de transformar recursos (insumos) en productos (resultados).

SUPUESTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

La programación lineal es un instrumento de la investigación de operaciones, diseñado para auxiliar la elección entre diferentes opciones, cuando las limitaciones de recursos impiden elegir simultáneamente todas ellas.

- Las oportunidades productivas de una economía se definen por los recursos y por los procesos productivos de los que dispone. Las cantidades de algunos de los recursos son limitadas y también el número de procesos productivos disponibles.
- Todo proceso productivo puede utilizarse en un nivel compatible con la oferta de recursos disponibles. El consumo de recursos y la obtención de productos está relacionada con el nivel en que se desarrolla el proceso.
- Pueden emplearse de manera simultánea varios procesos productivos, mediante el adecuado suministro de recursos. Si esto se realiza, el consumo de cada recurso es igual a la suma de las cantidades consumidas y/o una fabricación de estas en cada uno de los procesos empleados, y asimismo la producción total es la suma de la producción en cada uno de estos procesos, dentro de estos parámetros, el problema de producción se reduce a escoger los procesos productivos y el nivel al que se ha de emplear cada uno de ellos.

2.3.5 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

Como en la mayor parte de las técnicas de investigación de operaciones, los dos pasos básicos de la programación lineal son:

- La formulación de un modelo matemático que represente de manera aproximada la situación real.
- La solución de este modelo.

Las dos hipótesis más importantes en el modelo de programación lineal son la linealidad y la exactitud. Por lo general, ambas hipótesis están algo alejadas de la realidad, pero en muchos casos no difiere de ella lo suficiente como para invalidar el modelo, se consigue, entonces, una solución óptima y se establece una función objetivo que debe maximizarse, en la que las variables se evalúan de acuerdo con la diferencia entre precio y costo variable, y se garantiza de ese modo la maximización de utilidades.

Una restricción bastante real a la aplicabilidad de la programación lineal es la naturaleza estática del modelo, ya que se supone que las instalaciones disponibles para la producción son fijas y no toman en cuenta la posibilidad de efectuar cambios.

Un tipo de problema de programación lineal que se ajusta bien a las limitaciones de los modelos es la gama completa de problemas de minimización de costos. Existen muchas otras técnicas que tienden ampliar la aplicación de las soluciones de programación lineal.

MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

Puede ordenarse de acuerdo con el criterio de idoneidad para la solución de un problema fundamental, o de sus casos especiales. Los métodos pueden clasificarse en dos grupos:

Para la solución del problema general de programación lineal:

- Método gráfico.--Método simple.--Método de descripción completa.
- Método múltiplex.--Método potencial.

Para la solución de los casos especiales del problema fundamental de la programación lineal:

- Método de transporte--Método modificado y de asignación.
- Método de inspección--Método de análisis de indicador--Método de Índice.

VARIEDAD DE APLICACIONES DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

La programación lineal es una de las herramientas más importantes para la solución de problemas económicos-industriales, entre las principales aplicaciones de la programación de operaciones pueden mencionarse, la aplicación más común y directa es el análisis de una empresa en condiciones estáticas, en que se suponen conocidas las funciones de producción, de oferta y de demanda, dentro de estas, las aplicaciones directas de programación de operaciones son las siguientes:

- Planificación del programa de producción que optimiza el beneficio.
 - Planificación de las inversiones y de la capacidad de producción.
 - Planificación de mezclas óptimas.
 - Minimización de pérdidas por corte.
 - Planificación de la ocupación de máquinas.
 - Planificación de la ocupación y gestión de stocks.
 - Planificación de transportes.
 - Planificación del movimiento de materiales.
 - Planificación de emplazamientos.
 - Planificación de rutas óptimas de viaje de vendedores
 - Planificación de la intensidad de la aplicación de los medios publicitarios
- (Dalessio, 2002, Pág.244.)

En cuanto al tiempo, pueden ser estáticos (que es lo más común) o dinámicos, los modelos dinámicos se adaptan particularmente al estudio de las organizaciones de gran autonomía cuyas actividades corrientes dependen, en gran parte, de su actividad anterior y posterior.

En cuanto al conocimiento empresarial, pueden suponerse conocidas o bien especificadas por distribuciones condicionales de probabilidad, las funciones de oferta, demanda y producción.

Con relación a su alcance, pueden referirse a una sola empresa, a una unidad más pequeña, a una industria, o a la totalidad de un sistema económico. Estudio de modelos estocásticos, es decir, modelos que incorporan distribuciones de probabilidad.

AMPLIACIÓN DE LAS APLICACIONES DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL.

La mayor parte del trabajo realizado en este campo en los últimos años se ha dirigido a ampliar la aplicabilidad de la programación lineal y simplificar las restricciones impuestas al modelo. La programación dinámica, la programación no lineal y el uso del cual son ejemplos de procedimientos que amplían el papel de la programación matemática bajo formas que hacen posible la solución de problemas que no se ajustan bien al modelo típico de programación lineal.

- En todos los análisis de redes y sistemas complejos, a los que se aplican los métodos: Critical Path Analysis (CPA), Project Execution and Review Technique (PERT/COST), etc.
- Problemas en donde los parámetros a las variables no se ajustan a problemas sino cuadráticos, exponencial, etc.
- Problemas np.

La programación lineal representa un esfuerzo para racionalizar las decisiones empresariales que antes eran predominantemente intuitivas. Le facilita a la dirección de la empresa la posibilidad de investigar distintas soluciones a un problema, a pesar de su utilidad y difusión, no hay que olvidar que como toda técnica racional tiene limitaciones para su aplicación. En este punto debe estudiarse con cuidado su aplicación.

2.3.6 LOS DIAGRAMAS DE REDES Y SU USO EN LA PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES.

Cuando se trata de planificar grandes obras (estructuras, construcciones, edificios) o proyectos (investigación, prototipos) ocurre que las operaciones estén relacionadas entre si por ligaduras de precedencia y sucesión lógicas, lo cual da lugar a una representación en un espacio de varias dimensiones. Esto se resuelve matemáticamente mediante la aplicación de vectores.

Las dos técnicas mejor conocidas son la PERT (Program Evaluation and Review Technique), técnica de evaluación y revisión de programas y el CPM (Critical Path Method), método de la ruta crítica; ambas se desarrollaron a finales de los años cincuenta. La PERT se desarrolló en 1958, con el auspicio de la oficina de proyectos especiales de la armada de estados unidos, como herramienta de administración para la programación y control del proyecto de misiles Polaris. J.E Kelly, de Remington-Rand, y M.R., Walter, de DuPont, desarrollaron el CPM en 1957 para ayudar a la programación del cierre de plantas de procesamiento químico para mantenimiento.

Las técnicas de programación de la ruta crítica presentan de forma gráfica un proyecto y relacionan sus partes componentes de manera que se centren la atención en los puntos críticos para la culminación del proyecto.

A continuación se enuncian estas técnicas de programación de operaciones como una herramienta de la planificación de la calidad, por ello, se inicia con una pequeña explicación acerca del ciclo de Shewhart y la introducción a los métodos gráficos de planificación.

El ciclo PHE (ciclo de Sewhart) puede ayudar a la gerencia en la edificación y ejecución de planes que reduzca la diferencia entre las necesidades del cliente y las probabilidades del proceso. Comprende cuatro fases básicas:

- Planificar.
- Hacer.
- Estudiar.
- Actuar.

Se desarrolla un plan (planificar: P), este se prueba en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer: H), se supervisan sus efectos (estudiar: E), y se hacen las mejoras apropiadas al proceso (actuar: A). estas mejoras, llamadas medidas preventivas, pueden conducir a un plan nuevo o revisado, o a modificaciones del proceso. Así, el ciclo PHEA disminuye constantemente la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso.

Las múltiples herramientas y metidos que pueden utilizarse para disminuir la diferencia: las siete herramientas administrativas, las siete herramientas básicas de control y las herramientas avanzadas del control de la calidad.

Las siete herramientas administrativas útiles a los administradores en sus esfuerzos de planificación (planificar dentro del ciclo PHEA) incluyen:

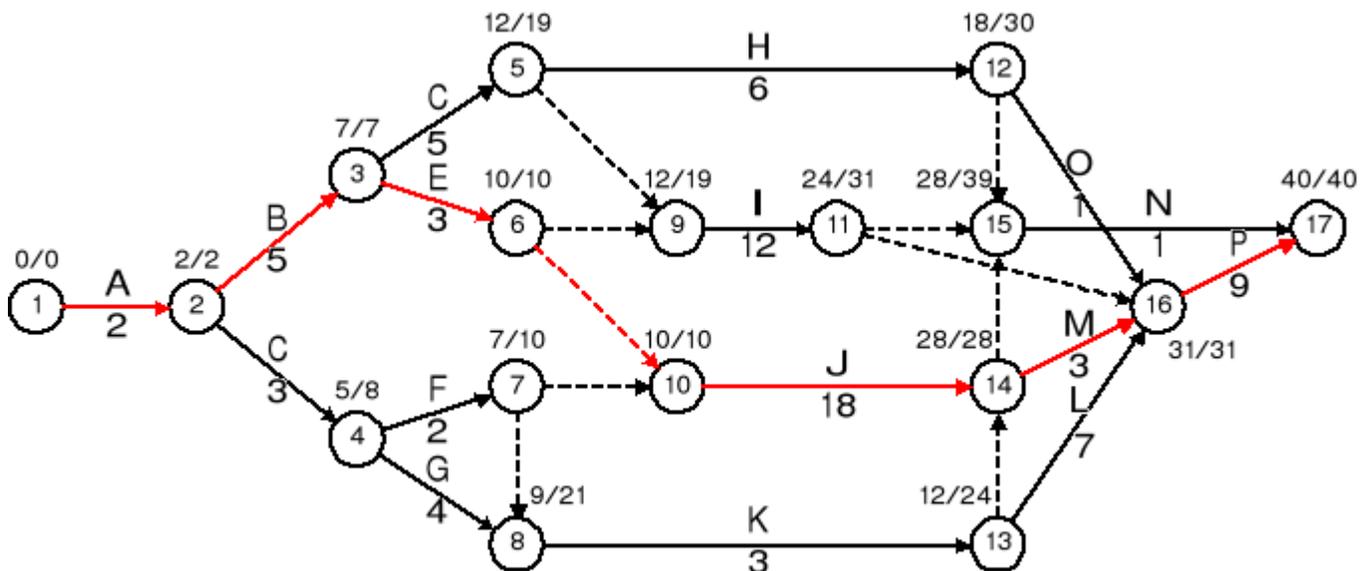
- Diagramas de afinidad.
- Diagramas de interrelaciones.
- Diagramas de sistemáticos.
- Diagramas matrices.
- Matriz de análisis de datos.
- Análisis del cuadro de programa de decisión del procedimiento (CPDP).
- Diagrama de flechas.

Howard S. Gitlow en su libro Planificando para la calidad, hace un magnifico resumen de los diagramas de flechas; mostramos a continuación algunos aportes.

DIAGRAMAS DE FLECHAS.

Este diagrama concentra su atención en el flujo y el tiempo necesario para completarlo. El flujo se mejora en la sección del flujograma de flechas. El tiempo de terminación se optimiza a través de la sección de la red de diagrama de flechas.

FIGURA-5.



El diagrama de flechas puede utilizarse cuando las actividades del proyecto están bien definidas, tienen una clara secuencia, tienen un principio y un final bien señalados.

Puede ponerse al día según va obteniéndose nueva información del proyecto. La sección del flujo grama de un diagrama de flechas facilita la respuesta a las siguientes preguntas de un plan de acción:

- ¿Qué actividades pueden eliminarse del plan?
- ¿En cuántas actividades puede reducirse al plan?
- ¿Qué actividades pueden terminarse paralelamente, en oposición a sucesivamente?

La sección de la red de un diagrama de flechas ayuda a responder las siguientes preguntas acerca de un plan de acción:

- ¿En qué fecha se espera terminar el plan?
- ¿Cuál es la fecha de inicio y terminación de cada actividad en el plan?
- ¿Qué actividades deben terminarse dentro del tiempo programado de modo que el plan global no se retarde?
- ¿Qué actividades tienen fechas de terminación flexibles?
- ¿Qué flexibilidad tienen estas actividades en su terminación de modo que no recuerden el plan global?
-

El programa de evaluación de revisión (PERT) y el método de la ruta crítica (CPM) facilitan la comprensión de los efectos de las desviaciones de una tarea respecto del tiempo de terminación de todo el proyecto. Al igual que el diagrama de flechas, el PERT/CPM se utiliza cuando las actividades del plan están bien definidas, en secuencia clara y tienen principio y terminación bien definidos.

El análisis del PERT/CPM no se concentra en que actividades pueden eliminarse de un plan sino en la administración de las actuales: cuales tareas pueden reducir su tiempo de terminación o pueden procesarse de forma paralela. En otras palabras, PERT/CPM presume un plan óptimo para una táctica estable.

Una forma popular de representar un plan o un proyecto es el diagrama de Gantt el cual destaca los momentos de comienzo y germinación de cada actividad de cada tarea, y las actividades sobrepuestas de las mismas. Sin embargo, no puede mostrar el efecto de las desviaciones de una tarea con respecto al tiempo de

germinación del plan completo. Así mismo, no muestra las relaciones, inmediatamente precedentes, de manera tan efectiva como un diagrama PERT/CPM. El diagrama de Gantt se utiliza cuando las actividades de un plan están bien definidas, claramente en secuencia y poseen un comienzo y una terminación definidos. Puede ponerse al día según va obteniéndose más información acerca del nuevo proyecto.

A diferencia del diagrama de flechas, no se concentra en que actividades pueden eliminarse de un plan, cuales pueden reducirse en su tiempo de terminación o las que pueden procesarse de forma paralela. El diagrama de Gantt da por sentado un plan óptimo para un sistema estable. Lo siguiente muestra un diagrama de Gantt simple.

TABLA-3.

Actividad	Responsable	Enero	Febrero	Marzo
(A) Desarrolla una lista de fuente de fondos.	FD	XX		
(B) Analiza los registros de finanzas del negocio.	CG	XX		
(C) Desarrolla un plan de negocios	CG		XX	
(D) Presentar proposición a la institución	AW			XX

Dadas las limitaciones del diagrama de Gantt conviene concentrarse en la constitución y representación de la red de un diagrama de flechas, este requiere el uso de varios símbolos y términos. Una actividad se indica por una flecha. El comienzo y terminación de una actividad se muestran por círculos (llamados nodos) que contienen números que lo identifican. Al comienzo de una actividad debe usarse un número de nodo menor que al terminar la actividad.

FIGURA-6.



No pueden definirse dos actividades diferentes mediante el mismo par de nodos, puesto que no podrían distinguirse en la red de un diagrama de flechas.

LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO.

La administración del tiempo, es el proceso requerido, para asegurar que el proyecto termine de acuerdo a lo programado, donde el programa es esencial ya que integra todas las actividades requeridas por el proyecto, asignando las tareas que realizarán todos los involucrados en un tiempo determinado para finalizar sus compromisos. (Chamoun, 2007, pag.106)

OBJETIVOS PARA ELABORAR UN PROGRAMA DEL PROYECTO:

- Terminar un proyecto a tiempo.
- Obtener el flujo de actividades encadenadas y sin interrupciones o atrasos.
- Evitar confusiones y malos entendidos.
- Proveer información general del estatus del proyecto.
- Proveer informes veraces y oportunos.
- Proveer conocimiento previo de fechas de arranque de actividades clave.
- Proveer conocimiento de la distribución de los egresos durante la ejecución.
- Definir y comunicar con precisión y claridad las responsabilidades de los integrantes del proyecto.
- Nivelar y asignar apropiadamente los recursos.
- Establecer parámetros de medición para el desempeño.

DIAGRAMAS DE GANTT. (Gantt Chart)

Desarrollado por Henry L. Gantt durante la 1ª guerra mundial utilizada para representar actividades a través del tiempo, por medio de barras horizontales que representan las duraciones de las actividades del proyecto donde se asignan fechas de inicio y terminación de las actividades.

RUTA CRÍTICA. (Critical Path Method)

Desarrollado en 1956 por la compañía DuPont y los consultores Rémington Rand. Este método considera las interrelaciones de las actividades y programación de costo y recursos, determinando la secuencia lógica de las mismas, estableciendo sus interdependencias. Este tipo de programación permite que el equipo de proyecto identifique previamente los posibles conflictos entre actividades y recursos, denominando ruta crítica al camino más largo, para terminar el proyecto, donde si una de las actividades críticas sufriera un atraso de un día, la terminación del proyecto se vería afectado del mismo modo.

FIGURA-7.

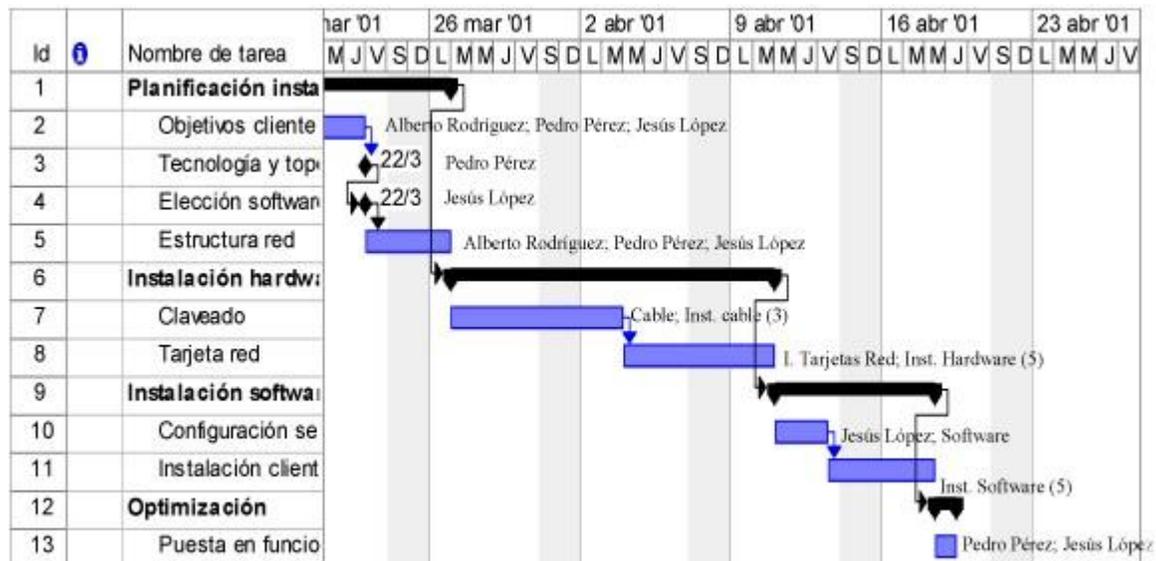


DIAGRAMA DE TIEMPOS CON INTERDEPENDENCIAS

PERT. (Program Evaluation and Review Technique)

Desarrollado en 1957 por la marina norteamericana en colaboración de las firmas Allen, Booz y Hamilton Consulting. Este método es muy similar al CPM. Basado en el análisis de las probabilidades enfocado a actividades bélicas; en el método PERT se calculan las duraciones de las actividades en forma probabilística, estableciendo duraciones (mayor, probable y menor) arrojando una probabilidad de que el proyecto termine en una fecha determinada.

2.3.8 PROGRAMA DEL PROYECTO.

UTILIDAD:

El programa del proyecto es una herramienta que desglosa las actividades que se realizarán durante la ejecución, mostrando las interrelaciones entre actividades, secuencia y duración de las mismas para poder establecer las fechas de inicio y terminación de los compromisos.

INCLUYE:

Desglose detallado de actividades, duraciones, interrelaciones inicio-inicio, fin-inicio, inicio – inicio +duración, inicio inicio+%avance, fin-fin. Así como las fechas de inicio y término de cada actividad.

COMO DESARROLLARLO:

Considerando un desglose de entregables en base a un mapa mental del todo, se asignan actividades predecesoras y sucesoras, se calculan las duraciones de dichas actividades, estableciendo fechas de inicio integrándolas a un software de seguimiento como: (Ms Project, Primavera o Timeline).

CUANDO UTILIZARLO:

El programa se desarrolla durante la etapa de planeación, en la práctica común en el desarrollo de proyectos no se considera el desglose de actividades (**WBS: Work breakdown structure**) que por lo general solo se cuenta con planes parciales de ejecución del programa de obra, donde esta situación propicia atrasos ya que se incorporan actividades no previstas, en una forma tardía y no planeada que requerimos sortear para terminar el proyecto en tiempo.

TABLA-11.

WBS WORK BREAKDOWN STRUCTURE.	
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	
1	INICIO.
1.1	MAPA MENTAL
1.2	CHARTER
1.3	
1.4	
2	PLANEACION.
2.1	DECLARACION DEL ALCANCE
2.2	DIAGRAMA ORGANIZACIONAL
2.3	MATRIZ DE ROLES
2.4	CALENDARIO DE EVENTOS
2.5	REPORTE MENSUAL
3	EJECUCIÓN.
3.1	LISTAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
3.2	CONCURSOS
3.3	MATRIZ DE ALTERNATIVAS
3.4	ADMINISTRACION DE CONTRATOS
4	CONTROL.
4.1	REPORTE DE AVANCE
4.2	CONTROL DE CAMBIOS
4.3	LECCIONES APRENDIDAS
5	CIERRE.
3.1	REPORTE FINAL
3.2	ACTAS DE RECEPCION
3.3	CIERRE CONTRACTUAL
3.4	LECCIONES AL CIERRE
3.5	CIERRE ADMINISTRATIVO.

Por lo tanto debemos tomar en cuenta los siguientes elementos como una base para programar eficientemente: ALCANCE-WBS-PROGRAMA- TIEMPO

NIVELACIÓN DE RECURSOS:

Se puede calcular las duraciones en base a los recursos asignados, al revisar la cantidad de recursos asignados, se puede identificar las asignaciones extraordinarias de las mismas lo que significa que:

- Que el mismo recurso se requiere en múltiples actividades al mismo tiempo.
- Que se requiere una asignación irregular de recursos en diferentes períodos.

Generalmente se requiere ajustar las duraciones para lograr un programa factible, buscando una optimización de los mismos, dado que por lo general se cuenta con recursos limitados se deberá prever un flujo nivelado confiable y realista.

RENDIMIENTOS ESPERADOS:

Al final de esta actividad se obtiene el programa de proyecto y se procesa en el diagrama de red, se revisa con detalle la congruencia y la lógica entre los tiempos de inicio y terminación de las actividades, duraciones, de cada fase; con el uso del sistema computacional se modifican duraciones, interrelaciones, local permitirá realizar diversos análisis con diferentes condiciones tales como:

- Qué pasa si la actividad se demora?
- Qué pasa si adelanto tal actividad?
- Cuáles son las actividades prioritarias o de menor holgura?
- Cuáles son las actividades críticas holgura cero?
- Cuál es el tiempo óptimo para pagar anticipos?
- Cuando debo decidir cuál cosa? Etc.

IMPREVISTOS:

Como una consideración adicional se deberá prever o incluir una partida de imprevistos para cada grupo de actividades para poder contrarrestar lo impredecible ya que no se recomienda trabajar con tiempos óptimos, pues existen pocas probabilidades de cumplirlas.

2.3.9 PROGRAMA DE TRASLAPE (FAST TRACK):

En muchas de las ocasiones se requiere lograr terminaciones anticipadas por lo que se recurre al sistema Fast Track donde se considera iniciar la siguiente fase sin haber terminado la actividad predecesora, dicho esquema requiere de una administración del programa más exigente que la del esquema secuencial.

REQUERIMIENTOS AL APLICAR (FAST TRACK):

REQUERIMIENTO:

Entregas parciales actividades o paquetes:

PROPÓSITO:

Permite el flujo y desarrollo de actividades sin interrupción por falta de avance o información.

REQUERIMIENTO:

Implementación traslapada de actividades ó paquetes implica mayor coordinación del proyecto.

PROPÓSITO:

Lograr ahorros de tiempo, integrar y monitorear todos los frentes al mismo tiempo.

REQUERIMIENTO:

Integración y actualización de costos.

PROPÓSITO:

Asegura el apego al presupuesto.

REQUERIMIENTO:

Manejo ágil y continuo de juntas de trabajo.

PROPÓSITO:

Integra e informa al equipo, manteniéndolo al tanto de los cambios.

REQUERIMIENTO:

Toma de decisiones y disciplina durante la etapa de ejecución.

PROPOSITO: Evitar los costos adicionales y re trabajos.

DESARROLLO DEL PROGRAMA.

Un programa es un plan que incluye el elemento tiempo, para llevar a cabo una determinada operación. (Gómez C., 2004, Pág.138)

Los programas son herramientas con las que se cuentan para alcanzar objetivos fijados en la planeación, reflejan el tiempo necesario para realizar las operaciones y determinan las fechas para alcanzar los objetivos y metas establecidas.

Es conveniente que en la elaboración de los programas, participe el personal de la empresa, pues los encargados de realizar las operaciones conocen de primera mano, los tiempos requeridos para llevarlos a cabo.

Con los problemas se encuentran muchos problemas para su aplicación, ya que en muchas ocasiones los jefes de los proceso argumentan que las actividades no se pueden calendarizar, para evitar este tipo de conflictos es necesario presentar los programas con todos sus detalles, proponiéndolos como una inversión y fijando el tiempo mínimo para que produzcan resultados, una de las herramientas más usadas, es la gráfica de Gantt.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS.

Asignar recursos, quiere decir que para desarrollar programas se debe presupuestar cuanto se va a asignar a cada programa, asignar recursos es entonces sinónimo de establecer presupuestos.

Los presupuestos son una variante o modalidad de programas donde su diferencia estriba en que mientras los programas establecen tiempos, los presupuestos establecen y toman en cuenta el costo monetario de la inversión, el presupuesto es la estimación cuantificada en unidades monetarias de la actuación y no son simples predicciones sino programas formales de la institución.

ESQUEMA GENERAL DE PROGRAMACIÓN-PRESUPUESTACIÓN.

La planeación, programación y presupuestación forman un proceso cuyas partes están interrelacionadas y en esa función se integran al primer nivel de una estructura programable, en un segundo nivel, su función deberá incluir el ciclo de su operación y control.

La planeación da por resultado las metas de la empresa y sirve de marco de referencia para su programación y presupuestación, en la programación y presupuestación se elabora un plan operativo de la empresa, en la operación se realizan las actividades de ese plan, donde se ejerce ese presupuesto, por último el control y evaluación se comparan lo realizado y lo gastado con lo programado y presupuestado, para posteriormente tomar medidas correctivas de ajuste para mejorar el próximo periodo.

GRÁFICAS DE GANTT.

Antes de la aparición de las técnicas de redes de actividades que comprendían un Proyecto fueron representadas por diagramas de barras o gráficas de Gantt, que muestran la ocurrencia de actividades en paralelo o en serie de indeterminado periodo, la mayoría de los estudiosos de la administración están familiarizados con el nombre de Henry L. Gantt (1861-1919).

En sus escritos, Gantt resalto la importancia de los principios administrativos en el desarrollo, conservación y explotación de las empresas industriales; dio gran importancia a la dignidad del trabajador como hombre y no como máquina y sugirió el reparto de utilidades a los trabajadores de las empresas. Sin embargo su aportación más conocida es la gráfica de Gantt o diagrama de barras, que se usa para una diversidad de propósitos, cuando es necesario representar la ejecución o la producción total relacionados con el tiempo.

Para la elaboración de una gráfica de Gantt deben seguirse los siguientes pasos:

- a) Se elabora una lista de las actividades que intervienen en el proyecto, las cuales se relacionan y ordenan de acuerdo con su ejecución.
- b) Se establece en forma horizontal una escala de tiempos representada en años, meses, semanas, días, horas, etc., según sean las necesidades.
- c) Se estima la duración de cada actividad.
- d) Se representa la duración estimada de cada actividad con una barra horizontal cuya longitud obedecerá a la duración establecida de acuerdo con la escala horizontal.
- e) El control se realiza por la simple comparación de las barras a una fecha determinada.

La gráfica de Gantt muestra una magnitud de tiempo y una de trabajo que debe ejecutarse en ese tiempo. Las líneas trazadas horizontalmente a través de ese espacio muestran la relación entre el volumen realmente ejecutado de trabajo en ese tiempo y el volumen programado.

El ejemplo de la gráfica puede aclarar el método; supóngase que se proyecta un calendario semana por cubrir los temas del curso.

Aun cuando estas gráficas permiten un control muy eficiente en aspectos tales como producción de una fábrica o taller, tiene desventajas como:

- Dificultad para obtener estimaciones de tiempo real, cuando no se tiene experiencia en un proyecto.
- Imposibilidad para determinar el efecto de un retraso o un adelanto de una actividad en el resto de las actividades de un proyecto.
- El hecho vital de que estos diagramas no ponen de manifiesto la interdependencia de varias actividades.
- La longitud de las barras hace difícil definir exactamente el trabajo que debe efectuarse en el instante preciso.

2.3.11 MÉTODOS MODERNOS DE VALUACIÓN DE TRAYECTORIAS EN REDES DE ACTIVIDADES.

Al instituirse las bases de la moderna administración científica, Federico W. Taylor Establece métodos para controlar el trabajo y costo de la mano de obra directa, Henry Fayol prevé las bases de sistematizar las funciones administrativas, refiriéndose en concreto a la elaboración de programas de acción.

El desarrollo de los métodos modernos de la administración científica fue paralelo al avance de la tecnología, apareciendo nuevas técnicas para el control de producción a través de gráficas de Gantt.

Las gráficas de Gantt hicieron posible un control más fácil del tiempo en un proyecto grande y en estas técnicas es la que más parecido tiene con las redes de actividades.

A medida que las empresas aumentan sus volúmenes de producción, aumenta la complejidad de sus problemas, es decir, no solo se cuenta con alternativas en grado creciente, sino que el manejo de todos los recursos resulta muy difícil, para lo cual se hace indispensable el manejo de nuevas técnicas de planeación.

La citada complejidad de los sistemas modernos dio nacimiento a un nuevo método para el control de proyectos, proporcionando grandes mejoras en la técnica de la administración, el nuevo método determinado METRA, obligó en la vida moderna a emplear técnicas administrativas para la planeación y control de proyectos.

Existen una serie de ventajas que obligan a utilizar estas técnicas:

1.- Cada vez mayor la necesidad de prever hechos futuros para poder tomar medidas preventivas adecuadas con anticipación a los hechos, y no después de haber ocurrido los acontecimientos.

2.- Necesidad de mejorar la eficacia de trabajo mediante metidos de controles rápidos e integrales.

3.- Necesidad de métodos que permitan reducir tiempo y en costo el desarrollo de proyectos y trabajos.

4.- Necesidad de métodos que ayudan al ejecutivo a tomar decisiones más precisas para guiarlos en la determinación del curso que deben seguir las áreas bajo su responsabilidad.

Tres de estas técnicas prototipo en los métodos METRA son PERT, CPM y RAMPS, que a su vez tienen como base como el trazo de una red de actividades; es por esto que han sido colocadas bajo el nombre genérico de METRA las siguientes etapas:

1.- Redes de actividades.

2.- PERT.

3.-CPM

4.-RAMPS.

La red de actividades, que es en esencia un diagrama de flujo de trabajo, representa gráficamente las relaciones de precedencia entre las actividades que componen un proyecto y proporciona las bases para la aplicación de las etapas restantes METRA.

PERT es el conjunto de: Técnicas.

Revisión y
Evaluación de
Proyectos.

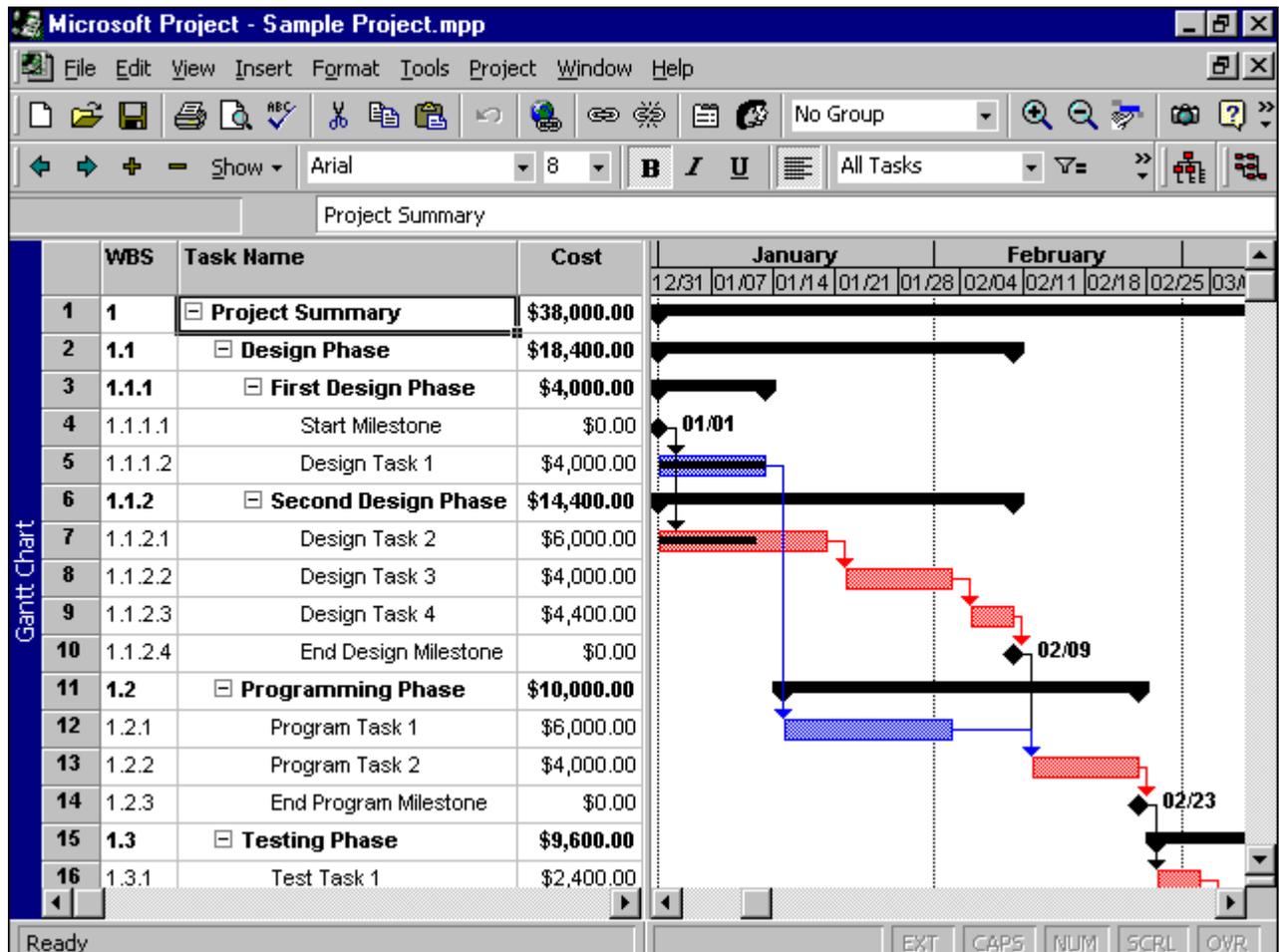
CPM es: Modificación de

PERT con
Costos.

RAMPS es la: Sistematización de

Proyectos.
Múltiplex.
Asignación de
Recursos.

FIGURA-8. CPM (CRITICAL PATH METHOD). RUTA CRÍTICA.



SISTEMAS DE REDES.

Los planeadores de sistemas han encontrado que la mayor parte de su trabajo, tanto en los aspectos de la planeación como la realización, es parte de un proyecto. Los proyectos se han tomado en algo de tanta importancia para el comercio, la industria y el gobierno, que se han dedicado gran cantidad de tiempo y esfuerzo para idear herramientas apropiadas a ese objeto, ya que la administración o manejo de los proyectos requiere distintos instrumentos y técnicas que los de la administración de empresa ordinaria.

PERT (Program Evaluation and Review Technique = técnica de evaluación y revisión de programas) y CPM (Critical Path Method = método de camino crítico) figuran entre las herramientas administrativas que han surgido en estos últimos años. Son técnicas que poco a poco se han difundido en lo que popularmente se suelen denominar “sistemas de redes”, Cuando se aplican de una manera adecuada, estos sistemas garantizan una minuciosa planeación, programación y control de proyectos complicados, pues proporcionan:

- 1.-Una base disciplinada para planear el proyecto.
- 2.-Un cuadro claro y fácil de entender del alcance del proyecto.
- 3.-Un método para evaluar planes y objetivos alternativos.
- 4.-Un programa realista para todas las operaciones.
- 5.-Una comunicación eficaz entre las distintas personas que intervienen.
- 6.-Una indicación de actividades y tareas que son críticas desde el punto de vista del itinerario.
- 7.-Encausamiento de la atención directiva a las áreas críticas.
- 8.-Evaluación precisa del tiempo y costo contra el programa.
- 9.-Una estructura para una mejor programación de la fuerza de trabajo, recursos económicos, equipo, abastecimiento y otros recursos.

El sistema de redes puede aplicarse a la mayoría de las labores de administración para conseguir costos bajos y reducir las necesidades de tiempo y mano de obra. Su empleo es particularmente indicado en la planeación y administración de proyectos complicados en el que tiene que atender a múltiples actividades e interrelaciones. Ayuda a la dirección obligando a que la planeación sea completa y lógica y muestra todos los elementos vinculados al problema. No constituye una panacea, pero cuando se usa como debe ser, aporta datos valiosos y oportunos a quienes van a dirigir el proyecto.

CARACTERÍSTICAS DEL PERT.

La técnica del PERT se utiliza para definir lo que debe hacerse para cumplir en el término los objetivos de un programa. Es una técnica para la planeación, programación y control del tiempo de proyectos en los que se involucran varias actividades. Gracias a este método es posible detectar las partes de un proyecto que deben ser corregidas y pueden determinarse el efecto del intercambio entre los tres factores básicos: tiempo, recursos y rendimiento técnico.

La característica del PERT consiste en que cuanto más grande y complejo sea un proyecto, mayores serán los beneficios, otra de las características del PERT es la de utilizar el tiempo como común denominador para reflejar la aplicación de los recursos asignados y las especificaciones de rendimiento.

Una de las primeras consideraciones que el PERT obliga a efectuar, es la de calcular el tiempo de duración para cada una de las actividades de un proyecto, sin preocuparse explícitamente por la duración de la totalidad de este, la duración total será obtenida automáticamente al sumar los tiempos de cada una de las actividades del proyecto, respetando las condiciones que la propia técnica dicta.

VENTAJAS DEL PERT.

Una de las principales ventajas del PERT es que suministra un método para la representación gráfica de un programa. La metodología del PERT exige una planeación completa del proyecto a través de la producción de pequeños planes concretos que aumentan las probabilidades de alcanzar los objetivos del proyecto. Diversas ventajas han convertido al PERT en un instrumento de planeación y control. Las principales son las siguientes:

- 1.-La elaboración de planes realistas, detallados y de fácil difusión que incrementan las posibilidades de cubrir las metas del proyecto.
- 2.-La predicción de las duraciones y de la certidumbre de las mismas.
- 3.-Centrar la atención en las partes del proyecto que son susceptibles de impedir o demorar su realización o partes críticas.
- 4.-Informar de la incompleta utilización de los recursos.
- 5.-La simulación fácil de alternativas.
- 6.-La obtención de informes completos y frecuentes del estado de proyecto.

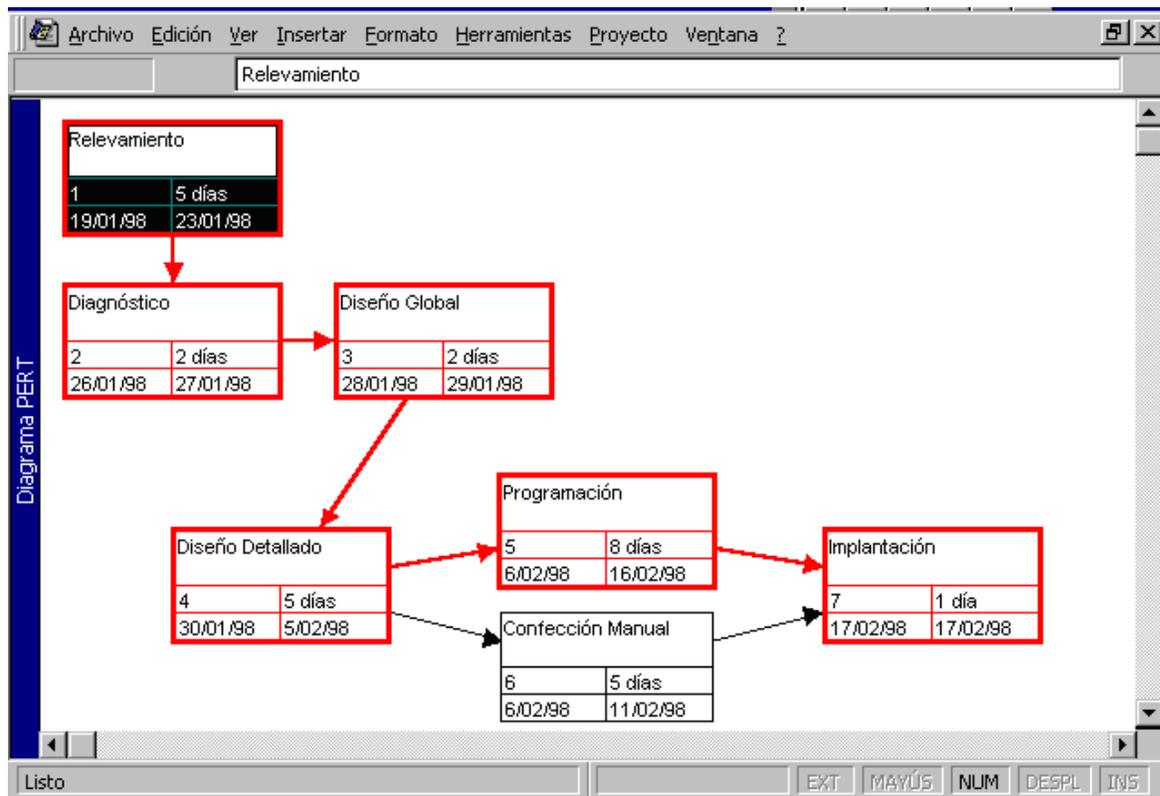


FIGURA -9. DIAGRAMA DE PERT.

2.3.12 PROGRAMACIÓN DEL PLAN.

Dentro de la etapa de planeación se determinan todas aquellas actividades que deberán realizarse, con el único objetivo de lograr materializar un proyecto, donde la función de programación depende de la función de planeación.

(Gido, 2006, Pág.148)

Un programa es un cronograma para un plan y por lo tanto no se puede establecer hasta que se haya desarrollado el plan, el cual está constituido básicamente de los siguientes elementos:

- estimación de la duración da cada actividad.
- determinación de fechas de inicio estimada y terminación requerida.
- cálculo de las primeras fechas de inicio en base al inicio estimado.
- cálculo de las fechas de terminación en base a la terminación requerida.
- determinación de la cantidad de la holgura positiva o negativa.
- identificación de la ruta crítica (la más larga) de las actividades.

2.3.13 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE ACTIVIDADES.

El primer paso para la programación es estimar la duración de las actividades del plan desde que inician hasta que terminan, considerando que en éste periodo se realizarán dichas tareas en su totalidad.

Para ésta labor es recomendable que establecimiento de las duraciones las realicen las personas responsables en la ejecución de las tareas, ya que esta técnica genera una participación y por lo tanto un compromiso por parte de los participantes.

En el caso de planes o proyectos muy extensos es difícil hacer partícipes a todos los involucrados, pero resulta más práctico la asignación de esta tarea a los responsables de los grupos generales de actividades o equipos que determinen un subprograma optimizado del equipo bajo su responsabilidad, para después integrarlo como parte de un programa general del plan, las estimaciones de las actividades deberán basarse en la cantidad de recursos y equipo que se pretende asignar a dichas actividades en una forma audaz pero realista, no se recomienda exagerar la estimación de las duraciones para después negociar acortarlas durante el proceso o inflarlas para realizarlas en menor tiempo y que se reconozca al gerente de construcción como un héroe.

Durante el proceso de ejecución del programa algunas actividades requerirán mayor tiempo de ejecución y otras terminaran tal vez antes de lo previsto, este tipo de eventos se presentan normalmente requiriendo de ajustes periódicos de la programación como una forma dinámica propia del seguimiento del programa en proceso, en el caso de proyectos con alto grado de incertidumbre podrán proponerse duraciones optimista, pesimista y probable.

FECHAS DE INICIO Y TERMINACIÓN.

Con el propósito de establecer una base para calcular un programa se deberá determinar una fecha probable de inicio y una fecha de terminación requerida, que nos dará el período de tiempo en que el proyecto será realizado.

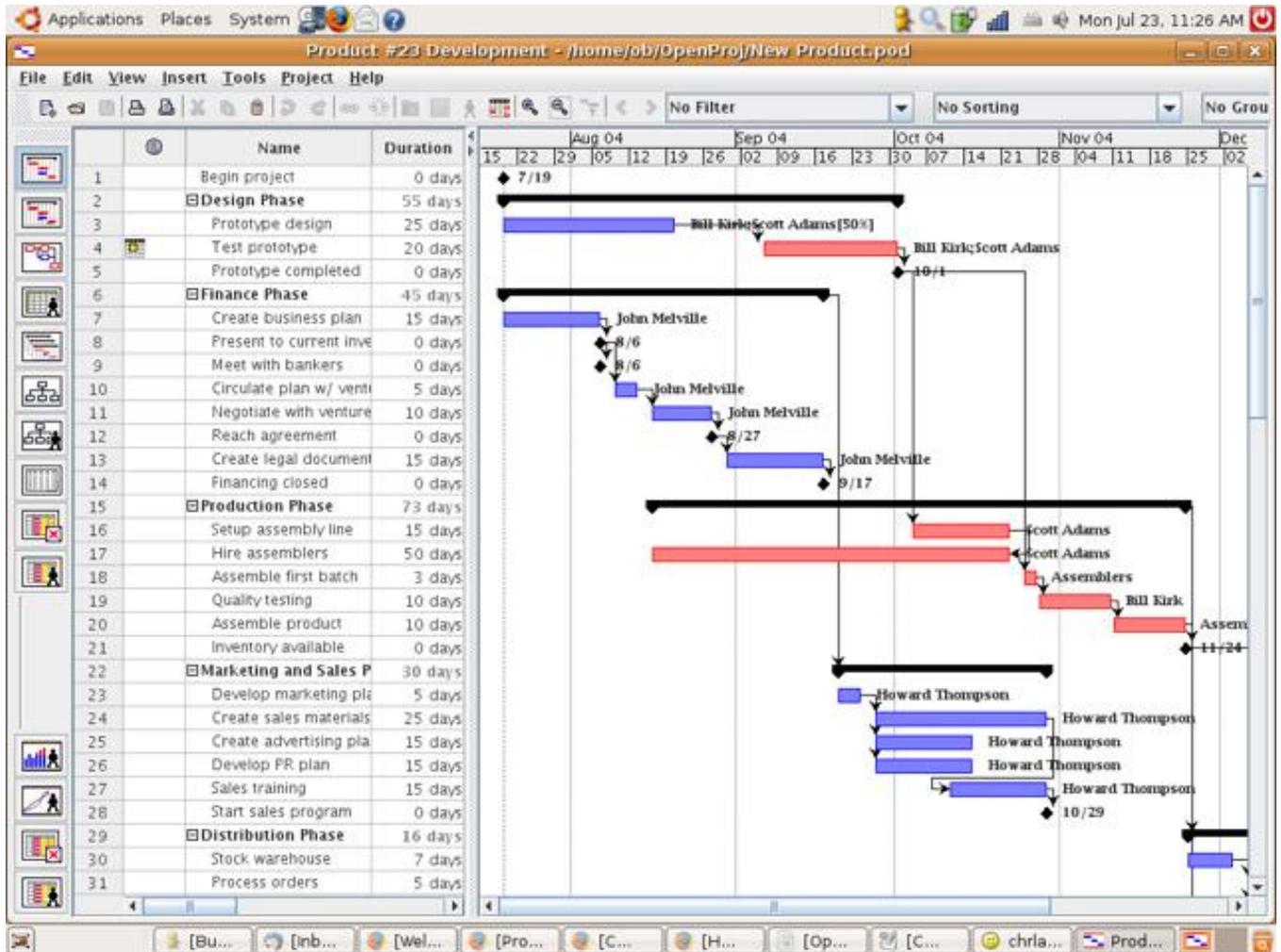


FIGURA -10. DURACION DE ACTIVIDADES.

CÁLCULOS DEL PROGRAMA.

Una vez establecidas las duraciones aproximadas para cada actividad, así como el marco de tiempo definido para ejecutarlo, es necesario determinar ahora el orden y las precedencias en que se ejecutarán las actividades, tomando en cuenta la siguiente regla:

La primera fecha de inicio de una actividad en particular debe ser la misma o posterior a la última de las primeras fechas de terminación de todas las actividades que conducen directamente a dicha actividad.

HOLGURA TOTAL.

La holgura total del proyecto resulta de restar la duración requerida total de las actividades involucradas en el proyecto a la duración estimada para terminarlo; cuando la holgura total es un número positivo significa el número de días que el conjunto de actividades podrá demorarse sin afectar la terminación requerida del proyecto, por otro lado si el valor es negativo significa la cantidad de tiempo en que se deberá ajustar al conjunto de actividades para salir con la terminación requerida, por último si el resultado es cero significa que no es necesario acelerar dichas actividades pero no deberán retrasarse para cumplir la duración requerida.

Ejemplo:

(Actividad 1 = 7 días) (Actividad 2 = 5 días) (Actividad 3 = 3 días)

TIEMPO REQUERIDO PARA TERMINAR EL PROGRAMA = 20 DIAS

DURACION ESTIMADA= $7+5+3 = 15$ DIAS

HOLGURA TOTAL= 5 DIAS

ESTO SIGNIFICA QUE EL CONJUNTO DE TRES ACTIVIDADES PODRA DEMORARSE HASTA 5 DIAS SIN AFECTAR LA FECHA DE TERMINACIÓN REQUERIDA.

2.3.14 RUTA CRÍTICA.

No todas las redes son tan simples como la anterior, en los diagramas de red grandes pueden existir muchas rutas desde que inicia hasta que se termina el proyecto, por ejemplo: si 20 amigos decidieran salir al mismo tiempo desde un punto a otro si cada uno toma una ruta distinta no podrían llegar juntos al otro extremo hasta que llegara la última persona que tomó la ruta más larga o la que lleva más tiempo; asimismo el proyecto no podrá terminarse hasta que se ejecute el conjunto de actividades más largo o de más duración siendo esta la ruta más larga en el diagrama de red general del programa, a la que llamamos **ruta crítica**.

En este caso al determinar dentro del diagrama de red cual es la ruta de actividades que se encuentran en ruta crítica, nos indica que un grupo de actividades llevarán más tiempo de lo disponible para terminar en la fecha requerida, por esto es necesario contrarrestar este efecto, reduciendo y ajustando las duraciones así como las relaciones entre actividades para que la holgura total de esta ruta crítica se encuentre dentro de la duración requerida para terminar en tiempo el programa general de un proyecto, es por esto que la herramienta de ruta crítica no ayuda a través de los sistemas computacionales y en una forma muy sencilla cuales son aquellas actividades que son afectadas y en que debemos poner mayor estudio y análisis para cumplir con la terminación programada sin mayor problema.

2.4. CONTROL.

2.4.1 Atrasos de construcción en proyectos de ingeniería de Hong Kong.

El artículo de (Y. Lo, 2006, pág. 6), tiene como objetivo principal reunir las percepciones de los constructores civiles y que tan significantes son las razones de atraso en las construcciones de que se realizan en Hong Kong.

Éste artículo proporciona un antecedente de cómo se puede lograr obtener y comprender cuál es la percepción de los tiempos de atraso en la ejecución de los procesos a través de la aplicación de una encuesta a las compañías ligadas a la industria de la construcción por medio de los organismos que la rigen, para obtener datos directamente de los afectados e involucrados en dichos procesos.

El artículo nos presenta, como a través de las experiencias recopiladas en una encuesta y entrevistas realizadas a los profesionales de la construcción En Hong Kong se puede llegar a recopilar y analizar los resultados para posteriormente generar recomendaciones para la superación de los efectos del atraso en obra.

Este estudio pretende en primera instancia, reunir las percepciones de que tan significantes son las causas del atraso para los constructores del área, y en segundo término investigar si la sugerencias para contrarrestar el efecto del fenómeno realizadas en el reporte del Comité de Construcción de Hong Kong (CIRC), son aplicables y efectivas en la mitigación de los atrasos, por el uso de análisis estadísticos.

Diseño de la investigación:

Este estudio se clasifica como cuantitativo, exploratorio, descriptivo, ya que pretende sólo establecer por medio de una encuesta como se manifiesta el problema, a través de las experiencias de los participantes de la industria de la construcción para poder clasificar y sugerir ideas posibles o soluciones a los problemas de más incidencia.

Muestreo:

Los impactos y las causas de los atrasos en los proyectos fueron primeramente examinados e identificados a través de la revisión de la literatura internacional, que condujo a la realización de un estudio piloto, aconsejado por la experiencia de los constructores incluyendo clientes, consultores y constructores de Hong Kong, para verificar si la significancia de las causas de atraso hipotetizadas fueron válidas y relevantes en la situación de Hong Kong.

Procedimientos de análisis de datos:

Como resultado a la revisión de la literatura, 30 causas comunes de atraso relacionado con los proyectos de construcción de Hong Kong fueron seleccionados para una reexaminación adicional en este estudio, Basados en la información obtenida, un conjunto de cuestionarios fueron formulados, en los cuales las causas de atraso y la correspondiente mitigación, fueron agrupadas en siete categorías.

Un total de 272 cuestionarios fueron enviados aleatoriamente a las muestras seleccionadas donde dichas muestras fueron seleccionadas de los recursos disponibles de publicidad, incluyendo la Gaceta o directorios de gobierno e institutos profesionales durante un lapso de Sep-Dic-2001, de la cual se obtuvo una respuesta de 55.5% y donde los años de experiencia de los participantes oscilaba entre 4 y 35 años dando un promedio de 16.1 con un 80% en la prueba de confiabilidad.

RESUMEN Y TASA DE RESPUESTA PARA DIFERENTES GRUPOS			
GRUPO	CUESTIONARIOS ENVIADOS	CUESTIONARIOS COMPLETOS Y RECIBIDOS	% TASA DE RESPUESTA
CLIENTES	137	55	20.30%
CONSULTORES	63	48	17.60%
CONTRATISTAS	72	48	17.60%
GENERAL	272	151	55.50%

TABLA -5.

Chan y Kumaraswamy propusieron en 1996 propusieron la siguiente ecuación par calcular el significado de los resultados para cada causa de atraso. $(MS)=E(fxs)/N$ donde S= score F= frecuencia de ocurrencia N= Número de respuestas, Esta fórmula fue adoptada para calcular la significancia del atraso y la efectividad de la recomendación para mitigar dicho fenómeno donde ambos fueron calculados y los rangos relativos fueron obtenidos en orden descendente.

Resultados:

Los resultados revelaron que aunque la medidas de mitigación han sido sugeridas en el reporte del (CIRC), la percepción de efectividad de los participantes no está totalmente de acuerdo con la significancia de la correspondiente causa de atraso de construcción, esto muestra que las sugerencias de mitigación del atraso hechas por el (CIRC) no son suficientemente efectivas para contrarrestar los correspondientes problemas de atraso, aunque este reporte de recomendaciones es considerado como un buen punto de arranque para mitigar problemas de atraso en la industria de la construcción de Hong Kong,

Las estrategias para contrarrestar el problema de atraso de obra e incrementar la productividad de los proyectos son:

PROYECTOS QUE HAN INCURRIDO EN DEMORAS O ATRASOS	PJ1	EN3	CL3	EN6	EX1	PJ2	CL1
BREVES DESCRIPCIONES DE CAUSAS PRINCIPALES DE ATRASO							
EJEMPLO A: (ATRASO 233 DIAS= 21% DE DESFASE.)							
Imprevistos de obstrucciones subterráneas.		X					
Incremento de las cantidades de obra.			X				
Atraso por posesión del terreno.				X			
Suspensión de actividades a causa de problemas de diseño.					X		
Inclencias del tiempo.						X	
EJEMPLO B: (ATRASO 339 DIAS= 37% DE DESFASE.)							
Conflictos entre trabajos propuestos e instalaciones subterráneas.			X				
Modificaciones de diseño.		X					
Incremento de las cantidades de material rocoso.	X						X
Inclencias del tiempo.							
EJEMPLO C: (ATRASO 360 DIAS= 29% DE DESFASE.)							
Trabajos adicionales al alcance original requeridos por el cliente.						X	
Conflictos en el diseño de instalaciones subterráneas.		X					
Incremento de las cantidades de material rocoso.					X		
Inclencias del tiempo.				X			
EJEMPLO D: (ATRASO 212 DIAS= 24% DE DESFASE.)							
Modificaciones de diseño.	X						
Variación de trabajos a causa de imprevistos del sitio				X			
EJEMPLO E: (ATRASO 71 DIAS= 11% DE DESFASE.)							
Modificaciones de diseño.	X						
Incremento de las cantidades de trabajo.							
Inclencias del tiempo.							X

TABLA-6

OTRAS SIGNIFICANTES CAUSAS DE ATRASO	MEDIDAS DE MITIGACION SUGERIDAS
CONTRATISTA DE DIFERENTE PRÁCTICA Y CULTURA.	ELEVAR Y PROMOVER LA CULTURA GENERAL DE BUENA CONSTRUCCION PROMOVRIENDO METODOS PROPUESTOS.
FALTA DE PROGRAMACION Y UBICACIÓN DE RECURSOS.	ESTABLECER UN MONITOREO DE RECURSOS Y ADOPTAR PROXIMIDAD PARA DISCUTIR PROBLEMAS ENTRE LAS PARTES INVOLUCRADAS.
RENTABILIDAD.	MANTENER UN BUEN NIVEL DE UTILIDAD PARA EL CONSULTOR Y CONTRATISTA.
PLANEACION POBRE DE LOS TRABAJOS.	INCLUIR METODOS ESTABLECIDOS, RECURSOS SUFICIENTES Y SECUENCIAS DE TRABAJOS EN EL ESCENARIO DE LA PLANEACIÓN.
CAMBIO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	PREVEER ANTICIPADAMENTE LOS CAMBIOS INMINENTES DEL CLIENTE.
CONFLICTOS DE DISEÑO ENTRE CONTRATISTA- ESTRUCTURA Y DIBUJOS CIVILES Y ARQUITECTONICOS.	REVISAR DETECTAR Y CONCILIAR A TIEMPO LOS CAMBIOS ENTRE ESPECIALIDADES.

TABLA-7

1.- Preparación e investigación siempre será requerida para reducir los impactos de condiciones no previstas del suelo.

2.- El mejoramiento de supervisión, comunicación y manejo de los equipos de ejecución será requerido.

3.- La impartición de pequeños cursos en sitio para mejorar las técnicas diarias de trabajo, mejorarán en gran medida la mano de obra para el proyecto.

4.- Las buenas prácticas de planeación y aplicación de métodos constructivos deberán ser revisados e implementados a tiempo para evitar discusiones y variaciones entre cliente y constructor.

5.- Las buenas prácticas de planeación y aplicación de métodos constructivos deberán ser revisados e implementados a tiempo para evitar discusiones y variaciones entre cliente y constructor.

6.- Se deberá incrementar el conocimiento de las causas que pudieran afectar el proyecto debido a las condiciones del sitio.

7.- Problemas de flujo de efectivo, dificultades financieras, dificultades para obtener permisos, y recursos insuficientes, pueden ser eliminados seleccionando buenas herramientas de control y selección de procesos.

Asuntos Éticos y Humanos:

Las direcciones de organizaciones para la encuesta, fueron seleccionadas aleatoriamente de directorios profesionales y gubernamentales donde proporcionadas por el (CIRC) donde fueron enviados y respondidos voluntariamente a través de Internet en un lapso de 4 meses (sep.-dic. 2001).

Por qué a través de su literatura ampliamos el panorama de conocimiento no solo del problema sino también de técnicas, métodos y estrategias utilizadas en otras localidades, para poder estar en condiciones de aportar una idea que apoye o contribuya a la solución del problema.

Esta información será útil para el desarrollo y diseño de la encuesta y entrevista que nos ayudara en la recolección de información de campo así como será la forma de clasificación e interpretación de la misma. En la etapa de antecedentes del problema.

2.4.2 Mitigación de atrasos en la industria de construcción de Malasia.

El artículo de (Rahman, 2006, pag.2) Tiene como objetivo principal el de identificar el manejo de las herramientas que son practicadas en la industria de la construcción local de Malasia. También apunta a identificar los principales factores que dirigen los tiempos de atraso en los proyectos, para recomendar o sugerir como superar o mitigar los efectos del problema.

Éste artículo proporciona un antecedente de cómo se puede lograr predecir los tiempos de atraso en la ejecución de los procesos a través de la aplicación de una encuesta a las compañías ligadas a la industria de la construcción por medio de los organismos que la rigen, para obtener datos directamente de los afectados e involucrados en dichos procesos.

El artículo nos presenta, como a través de las experiencias recopiladas en una encuesta y entrevistas realizadas a los profesionales de la construcción se puede llegar a realizar recomendaciones para superar los efectos del atraso de obra.

Esta investigación busca investigar la actitud de los clientes, consultores y contratistas en la ejecución de un proyecto planeado para identificar las causas principales causas de atraso en construcción, donde los objetivos de la investigación son:

- 1.- Establecer conceptos de manejo en los procesos constructivos en Malasia.
- 2.- Identificar y determinar los factores críticos que causan el atraso.
- 3.- Validar los resultados utilizando proyectos de la vida real.
- 4.- Sugerencias para mitigar los atrasos principales en los proyectos.

PRINCIPALES CAUSAS DE ATRASO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.				
NUMERO DE RESPUESTA Y PORCENTAJE.				
CAUSAS DE ATRASO	CLIENTES	ASESORES	CONTRATISTA	TOTAL
	4	6	23	33
SOLICITUD DE MUCHOS CAMBIOS O TRABAJOS ADICIONALES.	13.30%	8.20%	22.70%	16.20%
	1	1	4	6
EL CLIENTE NO TIENE URGENCIA PARA TERMINAR EL PROYECTO.	3.33%	1.40%	4.00%	2.90%
	2	1	7	10
MAL DISEÑO .	6.70%	1.40%	4.00%	2.90%
	3	9	10	22
ESCACES DE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA.	10.00%	12.30%	9.90%	10.80%
	3	5	3	11
INSUFICIENCIA EN SUMINISTRO DE MATERIAL.	10.00%	6.90%	3.00%	5.40%
	1	6	1	8
FALTA DE EQUIPO ADECUADO.	3.30%	8.20%	1.00%	3.90%
	0	3	2	5
FALTA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.	0.00%	4.10%	2.00%	2.40%
	2	2	4	8
MALA SUPERVISION.	6.70%	2.70%	4.00%	3.90%
	3	9	9	21
PLANEACION Y PROGRAMACIÓN MALA O INSUFICIENTE.	10.00%	12.30%	8.90%	10.30%

TABLA-8 Principales causas de atraso durante la construcción.

PRINCIPALES CAUSAS DE ATRASO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.				
NUMERO DE RESPUESTA Y PORCENTAJE.				
CAUSAS DE ATRASO	CLIENTES	ASESORES	CONTRATISTA	TOTAL
	4	9	4	17
MALA ORGANIZACIÓN EN SITIO	13.30%	12.30%	4.00%	8.30%
	1	4	8	13
FALTA DE DOCUMENTACION Y PROCEDIMIENTOS NO DETALLADOS POR ESCRITO	3.33%	5.50%	7.90%	6.40%
	1	4	8	13
FALTA DE PAGOS	3.33%	5.50%	7.90%	6.40%
	0	1	2	3
FALTA DE PROTECCION RESPECTO A TRABAJOS TERMINADOS	0.00%	1.40%	2.00%	1.50%
	0	2	1	3
FALLAS EN PRUEBAS	0.00%	2.70%	1.00%	1.50%
	1	2	0	3
ERRORES HUMANOS	33.00%	2.70%	0.00%	1.50%
	3	2	6	11
MALOS ENTENDIDOS Y FALTA DE COMUNICACIÓN	10.00%	2.70%	5.90%	4.90%

TABLA-9 Clasifica los principales tipos de atraso que inciden en el desarrollo de los proyectos de construcción, por los clientes, consultores y contratistas.

Diseño de la investigación.

Este estudio se clasifica como cuantitativo, exploratorio, descriptivo, ya que pretende sólo establecer por medio de una encuesta como se manifiesta el problema, a través de las experiencias de los participantes de la industria de la construcción para poder clasificar y sugerir ideas posibles o soluciones a los problemas de más incidencia.

Muestreo.

Respecto a las características de la población, se menciona que los datos de este estudio fueron colectados por medio de una encuesta fue distribuida a 502 organizaciones incluyendo clientes, consultores y contratistas, donde se dio solo 1 mes para el llenado de dicha forma, para después ser analizado mediante un método estadístico por computadora.

Procedimientos de análisis de datos.

Para establecer la utilidad de la información que se recopiló a través de la respuesta de los desarrolladores de la industria de la construcción fue en una forma bastante sencilla, la cual consistió prácticamente en seleccionar dichos resultados en tres criterios como son:

Clasificación de las técnicas de planeación y control de procesos más utilizadas por los clientes, consultores y contratistas, para determinar cuál es la más utilizada aplicando un porcentaje según el número de usuarios.

Clasificación de los tipos de atraso más recurrentes por los clientes, consultores y contratistas, para determinar cuál es el más recurrente aplicando un porcentaje según el número de afectados.

Clasificación de las técnicas y recomendaciones para solución de los atrasos utilizadas por los clientes, consultores y contratistas, para determinar cuál es la más efectiva aplicando un porcentaje según el número de usuarios.

Resultados.

Los resultados de las encuestas fueron analizados y clasificados en tres tipos de tablas principalmente donde:

TABLA -10. Refleja que técnicas de planeación y control se utilizan en el desarrollo de los proyectos de construcción, por los clientes, consultores y contratistas.

TECNICAS DE PLANEACIÓN Y CONTROL				
NUMERO DE RESPUESTA Y PORCENTAJE.				
TECNICAS.	CLIENTES	ASESORES	CONTRATISTA	TOTAL
	5	10	38	58
PROGRAMA DE BARRAS	29.40%	29.40%	24.40%	25.60%
	3	2	11	16
PROGRAMACIÓN CPM ANALISIS DE RED DE RUTA CRITICA	17.60%	5.90%	7.05%	7.70%
	1	1	15	17
MONITOREO DE HITOS	5.90%	2.90%	9.60%	8.20%
	0	2	11	13
TABLAS DE CONSTRUCCION SIGUIENDO UN METODO.	0.00%	5.90%	7.05%	6.28%
	0	2	14	16
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DETALLADO.	0.00%	5.90%	9.00%	7.70%
	3	9	31	43
SUPERVISION -EVALUACION Y PREVENICION	17.60%	26.50%	19.90%	20.80%
	5	8	34	47
JUNTAS DE CONSTRUCCION PERIODICAS EN SITIO	29.40%	23.50%	21.80%	22.70%
	0.00%	0.00%	1.00%	1.00%
CURVA "s"	0.00%	0.00%	0.60%	0.60%
JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT ASCE-FEB-2006-129				

TABLA-11. Despliega las recomendaciones y procedimientos para superar los problemas de atraso en el desarrollo de los proyectos de construcción, por los clientes, consultores y contratistas.

RECOMENDACIONES PARA SUPERAR ATRASOS				
NUMERO DE RESPUESTA Y PORCENTAJE.				
TECNICAS.	CLIENTES	ASESORES	CONTRATISTA	TOTAL
	3	7	13	23
SOLICITUD DE EXTENCION DE TIEMPO	23.10%	23.33%	24.50%	24.00%
	3	9	16	28
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD CON HORAS EXTRA Y TURNOS ADICIONALES	23.10%	30.00%	30.20%	29.20%
	1	4	8	13
EJECUCION DE ACTIVIDADES ATRASADAS POR SUBCONTRATISTAS	7.70%	13.33%	15.10%	13.50%
	2	4	7	13
CONVOCATORIA DE MAS JUNTAS DE OBRA	15.30%	13.33%	13.20%	13.50%
	3	3	3	9
ADMINISTRACIÓN SUPERIOR PARA MAYOR RESPUESTA EXECUTIVA	23.10%	10.00%	5.60%	9.40%
	1	1	2	4
CAMBIO DE METODOS DE CONSTRUCCION UTILIZANDO PREFABRICADOS	7.70%	3.33%	3.80%	4.20%
	0	1	2	3
METODO DE TRABAJO MAS FLEXIBLE AMPLIANDO TOLERANCIAS.	0.00%	3.33%	3.80%	3.10%
	0	1	0	1
CAMBIO DE DISEÑO	0.00%	3.33%	0.00%	1.00%

JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT ASCE-FEB-2006-129

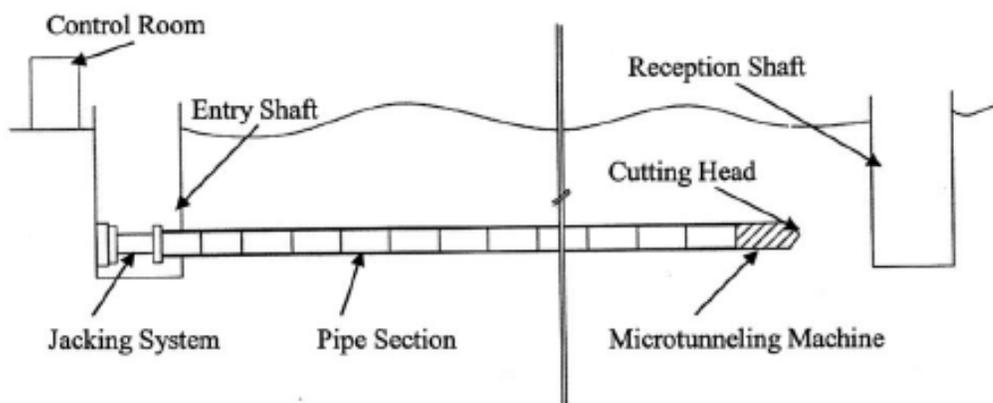
Asuntos Éticos y Humanos.

Las direcciones de organizaciones para la encuesta, fueron seleccionadas de organizaciones profesionales que representan una comunidad práctica, envuelta en la industria de la construcción tal como la Asociación de ingenieros consultores de Malasia, El desarrollo de la industria de la construcción de Malasia y la asociación de Arquitectos de Malasia.

Por qué a través de su literatura ampliamos el panorama de conocimiento no solo del problema sino también de técnicas, métodos y estrategias utilizadas en otras localidades, para poder estar en condiciones de aportar una idea que apoye o contribuya a la solución del problema. Esta información será útil para el desarrollo y diseño de la encuesta y entrevista que nos ayudara en la recolección de información de campo así como será la forma de clasificación e interpretación de la misma. En la etapa de antecedentes del problema.

2.4.3 Análisis del tiempo de atraso en proyectos de micro túneles.

El artículo de (Mohamed, 2007, pág. 2) tiene como objetivo, la predicción de de los tiempos de atraso a través de un análisis probabilístico aplicado en las distintas etapas de los procesos de micro túneles.



Sketch for microtunneling operation between two shafts

Figura-11. Bosquejo de la operación de micro túneles entre dos pozos.

Este artículo proporciona un antecedente de cómo se puede lograr predecir los tiempos de atraso en la ejecución de los procesos a través de la aplicación de un modelo probabilístico.

El artículo nos presenta, como estudios aplicados en los procesos de micro túneles, han intentado identificar las causas principales por el método de distribución probabilística y la gráfica de Weibull, intentan establecer las relaciones probabilísticas.

La interrogante u objetivo de la investigación es de comparar los datos con un modelo que pronostique el tiempo cuyos datos están asumidos en una regresión lineal tradicional, donde este método es utilizado cuando uno o más predictores son utilizados para afectar el tiempo de falla.

Diseño de la investigación.

Este estudio se clasifica como cuantitativo, exploratorio, descriptivo, correlativo, causal, ya que pretende no sólo establecer como se manifiesta a través de la relación de sus variables sino que intenta aportar una solución al problema estableciendo las causas principales para su predicción.

La regresión fue ejecutada usando MINITAB 13.0 SOFTWARE, con la distribución de weibull, donde los resultados mostrados en la tabla de weibull, muestran que el valor de p es más bajo que el valor de alfa (0.1) que de acuerdo con la longitud total de manejo, es una variable significativa en la predicción del atraso con un 90% de confiabilidad.

Muestreo:

Respecto a las características de la población, se menciona que los datos de este estudio fueron colectados de los anotaciones de campo donde se involucran 6 contratos de micro túneles diferentes, envolviendo 35 proyectos, donde se utilizó un mismo tipo de maquinaria, que representa un total de 583 horas de maquinaria donde el tiempo se clasificó en un rango de 5 a 570 minutos con un promedio de 60 minutos por evento de atraso, donde las causas de atraso fueron registradas.

	ATRASO		%
CATEGORIA DE ATRASO	MINUTOS		ATRASO
PROBLEMAS DE LODOS	2537		39
PROBLEMAS DE OPERACIÓN	1626		24
PROBLEMAS DE LASER	1340		20
PROBLEMAS MECANICOS	834		12
PROBLEMAS DE GESTION	351		5
ATRASO TOTAL:	6688		100

TABLA-12.

Medidas.

Aquí las variables fueron medidas en unidades de tiempo (minutos) y agrupadas en intervalos de 1 hora para su estudio por evento, donde las causas del atraso fueron registradas.

Procedimientos de análisis de datos:

Para seleccionar el modelo probabilístico para datos de atraso, una distribución de trazo es dibujada para probar si se ha dado un conjunto de datos sigue aproximadamente una forma linear y si la distribución es el modelo correcto estos puntos se ajustaran a la línea de regresión, la medida de bondad de ajuste de Anderson y Darling, fue utilizada para comparar el ajuste de los datos con distintas graficas (Log normal, normal, exponencial, valor extremo, logístico y weibull) donde el valor más bajo indica mejor ajuste, donde la distribución weibull fue seleccionada ya que los datos se ajustan en la forma más aproximada posible.

Resultados:

Las causas para el atraso fueron identificadas utilizando datos de un proyecto actual donde las causas fueron clasificadas en cinco categorías principalmente, mezclas, operación, láser, problemas mecánicos y operaciones de superficie; Este atraso puede ser representado como falla de tiempo en las operaciones de micro túneles, después de investigar diferentes distribuciones probabilísticas, la distribución de weibull, fue seleccionada para interpretar el tiempo de atraso, para predecirlo fue usando una regresión lineal y después de probar el modelo los residuos fueron usados para verificar si la distribución se ajusta al modelo. Un contratista de micro túneles podrá entonces calcular el tiempo aproximado de atraso en un proyecto ajustándose a la gráfica y evaluando su eficiencia.

CAUSAS DE ATRASO POR CATEGORIA	
CATEGORIA DE ATRASO	EJEMPLO DE CAUSAS DE ATRASO
PROBLEMAS DE LODOS	BLOQUEO DE LAS LINEAS CON LODOS.
PROBLEMAS DE OPERACIÓN	FRENO CAMBIADO EN EL EJE DE SALIDA
PROBLEMAS DE LASER	LASER GOLPEADO ACCIDENTALMENTE POR TRABAJADORES
PROBLEMAS MECANICOS	EXPLOSION DE MANGUERAS HIDRAULICAS
PROBLEMAS DE GESTION	ESCACEZ EN SUMNISTRO DE MATERIALES

TABLA-13.

Asuntos Éticos y Humanos:

Respecto a la colaboración y consentimiento de los participantes que aportan datos sobre los 35 micro túneles de donde se obtuvieron datos para efectuar dicho estudio, el autor no menciona en ninguna de las partes del artículo la procedencia de dichos dato ni tampoco donde se efectúan dichos trabajos, tan solo se limita a compartir los resultados del estudio; Porque a través de su literatura ampliamos el panorama de conocimiento no solo del problema sino también de técnicas, métodos y estrategias utilizadas en otras localidades, para poder estar en condiciones de aportar una idea que apoye o contribuya a la solución del problema.

Esta información será útil para el desarrollo y comprobación de las hipótesis de la investigación, ya que sus aportaciones servirán de guía para alcanzar los propósitos de aportación de dicha investigación, y por otro lado nos ayudara a tener una idea más clara de que es y cómo se manifiesta el problema como antecedente, asimismo estar en condiciones de establecer una propuesta de solución tomando en cuenta la idea general.

2.4.4 Modelo de ecuación estructural para analizar relaciones entre causas clave de atraso en la construcción.

El artículo de (Yang, 2008.) Tiene su origen en la industria de la construcción de Taiwán, donde el objetivo principal de este estudio es el de minimizar el tiempo y costo en el manejo de los proyectos de construcción, la revisión de la literatura nos proporciona un panorama claro de que identificar las causas principales de atraso, es el primer paso hacia la solución del problema.

Éste artículo justifica la necesidad de realizar el estudio, ya que aunque los problemas de atraso son comunes en todos los proyectos de construcción, consecuentemente afecta la duración y costo total de la obra, así como el aumento en las demandas por incumplimiento de tiempos programados.

El artículo nos presenta, como estudios anteriores, aplicados en distintos países, han intentado identificar las causas principales por varios métodos que intentan establecer las relaciones de las variables mediante índices, rangos, frecuencias y encuestas aplicadas a clientes, arquitectos, ingenieros y contratistas en el ramo que operan actualmente en Taiwán.

Asimismo, el estudio pretende contribuir al conocimiento con la aportación de los resultados de su estudio que se basan prácticamente en la técnica de los estudios previos para la recolección de datos, pero utilizando un nuevo método de análisis que se aplica a través del (SEM) Structural Equation Modeling, el cual plantea varias hipótesis, donde expresa un modelo causal, donde cada causa tiene un efecto causal directo e indirecto sobre el proyecto, donde las variables o causas dependientes, las agrupa en seis grupos como son: las causas financieras, de diseño, humanas, no humanas, gerenciales y de contrato.

CAUSAS DE ATRASO CON FACTOR Y COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH'S			
CAUSAS RELACIONADAS AL CONTRATO.		FACTOR	
		DE CARGA	α
A1	CAMBIO DE ORDENES.	0.5861	0.9321
A2	ENTREGA DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES FUERA DE TIEMPO.	0.6996	0.9303
A3	DATOS INCORRECTOS POR PARTE DEL CLIENTE.	0.6254	0.9295
A4	CAMBIO DE CANTIDADES.	0.5652	0.9311
A5	ERRORES, OMISIONES E INCONSISTENCIAS DEL CONTRATO.	0.5586	0.9297
A6	MÉTODOS DE CONSTRUCCION Y CAMBIO DE SECUENCIAS EN PROCEDIMIENTOS.	0.4944	0.9287
A7	INICIO TARDÍO DEL PROYECTO Y AVIOSOS PARA CORREGIR.	0.5494	0.9311
A8	LIBERACION TARDÍA DEL SITIO DE OBRA POR EL CLIENTE.	0.5379	0.9294
A9	SUPERVISION TARDIA POR PARTE DEL REPRESENTANTE DEL CLIENTE.	0.6835	0.9286
CAUSAS RELACIONADAS A GESTIONES.			
B1	SUMIISTRO TARDÍO DE MATERIAL.	0.6544	0.9283
B2	REUBICACIÓN TARDIA DE EDIFICIOS Y OTROS.	0.6551	0.9292
B3	FALTA DE RECURSOS.	0.7331	0.9289
B4	MALA COORDINACION ENTRE PROVEEDORES- VENDEDORES Y CLIENTES.	0.6796	0.9245
B5	SUMINISTRO TARDIO DE MAQUINARIA.	0.6491	0.9344
B6	ACCIDENTES.	0.6591	0.9987
B7	DESCONOCIMIENTOS DE LAS CONDICIONES DEL SITIO Y RESULTADOS DEL DISEÑO.	0.6542	0.9862
B8	MALA CALIDAD DELOS MATERIALES.	0.6299	0.9291
B9	HABILIDADES INADECUADAS DEL CONTRATISTA.	0.6092	0.9244

TABLA-14.

Diseño de la investigación:

Este estudio se clasifica como cuantitativo, exploratorio, descriptivo, correlativo, causal, ya que pretende no sólo establecer como se manifiesta a través de la relación de sus variables sino que intenta aportar una solución al problema estableciendo las causas principales para su predicción.

En primer término se realizó un primer estudio utilizando el coeficiente de correlación de Pearson con una herramienta estadística, para determinar el grado de relación entre dos variables, ejecutadas por el software SPSS, donde la alta correlación entre las causas claves resultó complicada y requerían investigación adicional.

Muestreo:

Respecto a las características de la población, se menciona que este estudio, abarcó el ramo de caminos, eléctrico y el de construcción de proyectos de edificación, donde estas empresas fueron encuestadas a través del sitio de Internet de la comisión pública de construcción de Taiwán, el cual contenía, 3031 compañías, de las cuales se eligieron 1808 entidades que consistían en 582 clientes y 1226 contratistas, los cuales constituyeron la población de estudio.

A través del método de muestreo aleatorio, (tasa de muestreo 35%) se utilizó para determinar la muestra donde 650 entidades fue el tamaño de la muestra de la población.

Los resultados de respuesta fueron de 234 en encuesta y 48 más respondieron en la encuesta tipo bola de nieve, para incrementar el índice de respuesta, quedando un total de 282 recibidos, de los cuales solamente 253 fueron válidos para su análisis debido a que fueron contestados en forma ilegible o con falta de información en su llenado.

Medidas:

Después de la prueba fallida con el coeficiente de Pearson se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach para confirmar la confiabilidad del cuestionario, donde 1 es en número más cercano a la prueba de confiabilidad, donde Nunnally and Bernstein (1994) declararon que 0.70 es considerado un valor satisfactorio, así pues, las encuestas obtuvieron como resultado, un valor de 0.9362 para confirmar la confiabilidad de las encuestas.

Procedimientos de análisis de datos:

Respecto al tipo de análisis que se realizó fue a través del SEM Modelo de Ecuación Estructural, que es usado para describir las relaciones entre dos tipos de variables directa o indirectamente medidas, este modelo permite determinar examinar la fuerza de relación entre esos constructor.

Este modelo incluye también incluye un modelo *causal, confirmatorio, de regresión y correlación*, donde el análisis se basa en un procedimiento que hipotetiza las relaciones causales entre las variables y prueba los modelos con un sistema de ecuación lineal.

Resultados:

De acuerdo con los resultados basados en el análisis del modelo (SEM), la principal causa de atraso respecto a los datos analizados se le atribuye a las condiciones no previstas del sitio, con un 0.89% del total de las causas, donde esta útil información ayudara a los analistas de programación de proyectos a detectarlos fácilmente.

Este estudio examinó el impacto de diferentes causas sobre atrasos del proyecto, sin embargo este es sólo un estudio empírico, que concierne solo al medioambiente constructivo de Taiwán, el autor sugiere que investigación adicional tendrá que ser desarrollada en cada país, para adaptarse a las condiciones naturales de su localidad.

Final structural equation modeling (SEM) model specification of cause of delay.

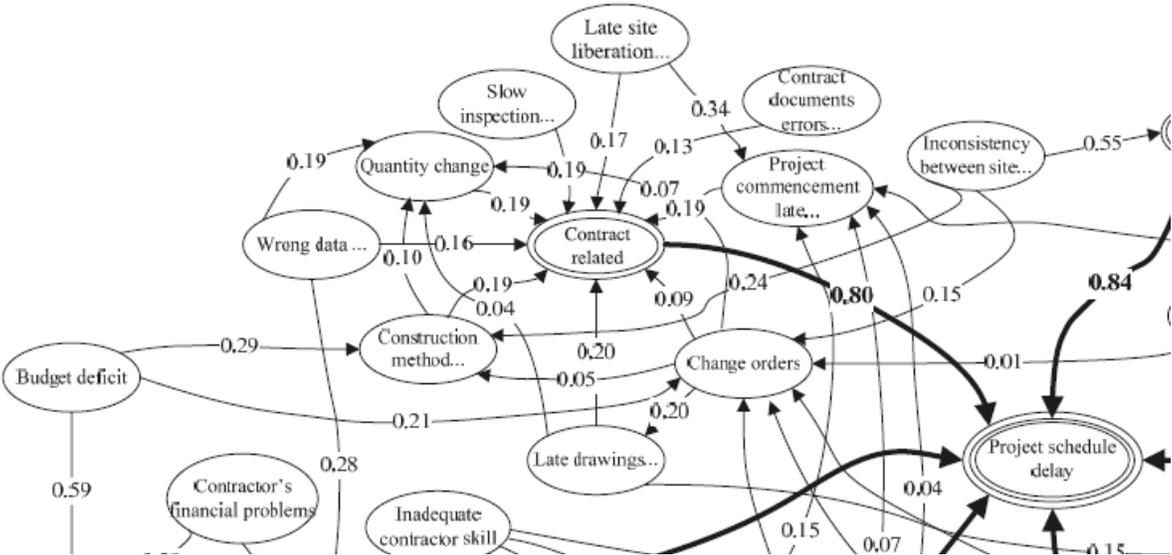


Figura-12.

Asuntos Éticos y Humanos:

Respecto a la colaboración de los participantes de las encuestas, se aclara que se realizó por participación voluntaria, a través del sitio de Internet de la Comisión Pública de Construcción de Taiwán, donde la encuesta no fue obligatoria para nadie, ya que a raíz de esto solo contestó menos del 20% del total.

Por otro lado se considera este trabajo tiene una utilidad amplia para la investigación, ya que aunque la problemática está enfocada al área de construcción de Taiwán, también aporta conocimiento al área de la construcción en general, ya que plantea una forma o metodología para resolver un problema que se padece no solo en la construcción sino en todas las actividades que involucran costo y tiempo.

Porque a través de su literatura ampliamos el panorama de conocimiento no solo del problema sino también de técnicas, métodos y estrategias para poder estar en condiciones de aportar una idea que apoye o contribuya a la solución del problema.

Esta información será útil durante el desarrollo de la investigación, ya que sus aportaciones servirán de guía para alcanzar los propósitos de realizar dicha investigación, y por otro lado nos ayudara a tener una idea más clara de que es y cómo se manifiesta el problema asimismo como poder establecer una propuesta de solución.

2.4.5 Evitando y minimizando disputas por atraso e incumplimiento de contrato en la construcción.

El artículo de (Yates, 2006, pág.168) referido a las demandas por incumplimiento en la entrega de obras programadas prevalecen en todas las obras de construcción y se han convertido en uno de los problemas más importantes y recurrentes, que van en incremento día con día.

Es por eso importante que se retome con responsabilidad la tarea de la programación, de la mano con planeación seria de los proyectos para obtener credibilidad en nuestros clientes y proveedores haciendo uso de las técnicas y sistemas para la prevención y detención de problemas técnicos o logísticos así como su adecuada solución en tiempo y forma.

C O N T E N I D O:

El siguiente análisis de textos pretende obtener información pertinente para definir como son y cómo se clasifican los tipos de atrasos que existen en los procesos constructivos y está estructurada de la siguiente forma:

- Naturaleza de la programación.
- Atrasos sus clasificaciones y definiciones.
- Método CPM.
- Uso de factores de productividad.

ANÁLISIS:

NATURALEZA DEL TIEMPO PROGRAMADO.

En el proceso de construcción el tiempo es valioso, materia y propietarios requieren proyectos para ser terminados en un tiempo estipulado en una fecha especificada donde el tiempo es la ejecución del trabajo.

TIPOS DE ATRASOS:

Existen cuatro tipos de atrasos que ocurren en construcción de proyectos que son frecuentemente difíciles de arreglar o separar, como resultado, la responsabilidad de los atrasos es a menudo disputados y se han convertido en materia de pleitos legales prolongados.

ATRASOS NO COMPENSABLES:

Se refiere aquellos que intervienen las personas como causales de atraso sino que son imputables a causas impredecibles o causas de fuerza mayor o catástrofes naturaleza y existe en los contratos una cláusula donde ni contratista ni cliente son responsables. "Cláusula de fuerza mayor". Donde al contratista se le aplica una extensión de tiempo para que termine.

ATRASOS COMPENSABLES:

Estos atrasos son imputables al cliente ya que por lo general este es el que los provoca resultado por cambios de proyecto o circunstancias como:

- Cambios de proyecto.
- Falta de permisos.
- Errores en especificaciones.
- Cambios no notificados.

ATRASOS IMPERDONABLES:

Estos son atribuidos a las acciones o innovaciones de parte del contratista, cuando este causa un atraso de este tipo de parte podría ser acreedor a sanciones económicas, ejemplos de ello son:

- Falta de equipo adecuado.
- Mano de obra deficiente.
- Mala ejecución de trabajos, etc.
- Falta de coordinación.
- Falta de recursos humanos, etc.

ATRASOS CONCURRENTES:

Cuando por más de una causa da como resultado un atraso durante el mismo tiempo se dice que se ha incurrido en un atraso concurrente, a este tipo de atraso se le denomina así porque existen múltiples factores que los provocan pero cuán difícil determinar quién es el responsable del atraso los procedimientos legales son requeridos para resolverlos.

EL MÉTODO DE PROGRAMACIÓN RUTA CRÍTICA.

El método (CPM) Critical Path Method es la técnica primaria que ayuda a resolver, prever y prevenir atrasos en la construcción.

El CPM es ampliamente reconocido como método en el establecimiento y medición de los atrasos en la construcción y también es usado en cuestiones legales para determinar y resolver casos de atrasos concurrentes donde se determina:

- El programa de base.
- El programa ejecutado.
- El programa ajustado.

La programación CPM para proyectos provee una oportuna y significativa ventaja para reducir la incidencia de atrasos en los procesos constructivos, la clave del proceso debe ser la cooperación de todas las partes involucradas donde el CPM requiere que todos los proveedores tengan acceso e integren un programa detallado de sus actividades para determinar las duraciones reales de obra.

USOS DE LOS FACTORES DE PRODUCTIVIDAD.

La pérdida de la productividad en los proyectos de construcción es difícil de definir, por lo tanto una especificación de productividad por parte del contratista podría tratar este problema, al contratista se le deberá solicitar su estándar de productividad para tenerlos contemplados a la hora de programar las actividades en un programa para estructurar manuales de rendimiento y productividad por contratista y en el caso de que tiempos y productividad sean bajos, incurrirán en sanciones económicas con retenciones por incumplimiento de tiempos.

S Í N T E S I S:

Con referencia al análisis del artículo podemos decir que en los procesos de construcción así como en cualquier programación, el tiempo es la esencia o lo más valioso ya que estos programas inician y terminan en un tiempo y fechas determinadas para cumplir con las expectativas básicas de los clientes, según el autor existen cuatro tipos de atrasos que surgen en los procesos constructivos que son:

- Atrasos no compensables.- Causados por desastres naturales o causa de fuerza mayor.
- Atrasos compensables.- Donde el contratista obtiene una prórroga de tiempo de compensación el cambio de los alcances de proyecto.
- Atrasos imperdonables.-Donde el contratista es responsable de las acciones y las in acciones en el proyecto por falta de ética profesional.

- Atrasos concurrentes.- Donde ocurren dos o más factores que provocan u ocasionan el atraso en una misma actividad y tiempo.

Por otro lado el autor nos orienta en las bondades del método CPM (Critical Path Method) para ayudar a prever, predecir, y resolver atrasos en la construcción, así mismo nos menciona también que una de las estrategias que se utilizan en la programación de proyectos es que el contratista proporciona sus propios estándares de rendimiento real del personal para evitar suponer falsas expectativas de duración de las tareas en el proceso constructivo.

EVALUACIÓN DEL TEMA:

El tipo de conocimiento que nos ofrece el autor es el del tipo conceptual y práctico, ya que nos define los términos en que consisten los tipos de atrasos que existen y las técnicas más apropiadas para predecir y contrarrestar dichos problemas en la programación de la ejecución de obras como son el método CPM (Critical Path Method) método de ruta crítica haciéndonos una breve explicación de cuáles son las ventajas de utilizarlo como una ventaja para predecir y prevenir atrasos y por consecuencia incrementar la productividad de nuestras obras.

CONCLUSIONES DEL TEMA:

Con esto se concluye que existen ciertos tipos de atrasos en obras, cuales son, en qué consisten, como se manifiestan a través de la ejecución de proyectos y también que los atrasos son el principal problema de demandas y sanciones en la industria de la construcción donde las demandas por cumplimiento están a la orden del día ya sea del cliente hacia el contratista y viceversa.

También podemos mencionar que todos estos problemas pudieran ser resultados a través de la implementación de sistemas computacionales para la predicción y monitoreo de los procesos de obra a través del método de ruta crítica CPM. Así como también de tomar ventaja histórica de los datos de rendimiento de los contratistas para efectuar programaciones más reales o detalladas y no las impuestas a priori por los clientes o patrocinadores del proyecto.

Porque a través de su literatura ampliamos el panorama de conocimiento de en que consiste y como se clasifican los tipos de atrasos dentro de los procesos de construcción, para poder estar en condiciones de aportar una idea que apoye o contribuya a la solución del problema.

Esta información será útil para el desarrollo de los antecedentes y planteamiento del problema ya que nos aclara conceptualmente cuales y como se clasifican los atrasos de la construcción así como los métodos más comunes utilizados en el medio para controlar el problema.

2.4.6 Planeación y control de obra.

De acuerdo a las conclusiones de (Pérez, 2004, Pág. 33.) El control y monitoreo del avance de obra es la parte operativa más importante, ya que al aplicar la revisión se puede obtener información comparativa de lo programado contra lo ejecutado, arrojándonos datos verídicos de cómo se va desarrollando la obra para que a su vez, en el caso de que se detecten las actividades que van quedando fuera del programa original, se puedan ir tomando acciones preventivas o correctivas de ser necesario, de tal manera que cada actividad pueda lograr su cometido en calidad, tiempo y costo previstos en el plan original.

Este tipo de acciones deberán ser coordinadas por el gerente del proyecto, después de haber analizado todas las posibles soluciones, eligiendo la que cumpla con los términos y condiciones originales para cada actividad, éstas acciones deberán ser siempre el producto de una comunicación eficaz y en conjunto entre la parte operativa y la parte coordinadora del proyecto liderada por el gerente de obra, a través de las juntas periódicas de campo donde el objetivo de reunión siempre deberá ser el de tratar de prever los posibles obstáculos a que se enfrentará día a día la obra en desarrollo, para poder tomar, en el mejor de los casos las acciones preventivas más que correctivas en los aspectos técnicos, materiales, maquinaria, herramienta, equipo, recursos humanos y financieros de la obra misma.

AVANCE SEGÚN PROGRAMA: El objetivo principal de esta actividad es lograr el equilibrio entre las variables que deberá cumplir cada actividad en lo particular las cuales son: CALIDAD- COSTO-TIEMPO, la variación de cualquiera de estos tres puntos se verá reflejado en la terminación del programa original.

Para cumplir con lo anterior y haciendo gala de su amplia experiencia, el gerente del proyecto deberá hacer uso de las lecciones aprendidas en otros proyectos para que en el nuevo desarrollo no se vuelvan a cometer los mismos errores cíclicos, muy comunes en las obras y que pueden evitarse a través del seguimiento periódico de la ejecución de las actividades.

Una de las técnicas más efectiva es la de **programación a corto plazo**, y que consiste básicamente en monitorear las actividades en períodos de no más de tres semanas dependiendo la complejidad y el volumen de las actividades, donde la detección temprana de errores u omisiones nos da el beneficio poder reprogramar bajo mejores condiciones, para hacer más eficiente el avance de dicha actividad.

Sin duda, el factor más importante para la obtención de los buenos resultados es la comunicación de calidad que se desarrolle entre la parte operativa y la parte coordinadora ya que a través de todas sus formas posibles deberá servir para tener bien claros los objetivos del proyecto y así mismo un mejor desempeño de todas las partes involucradas en el proyecto.

Por último así como es importante en avance y desarrollo del proyecto en campo, el gerente deberá también tener siempre claro, bajo las mismas condiciones anteriormente mencionadas la parte financiera del proyecto ya que sin ésta, la parte operativa quedaría desprotegida.

PLANEACIÓN CONTRA AVANCE REAL. El monitoreo y control de obra es una parte esencial dentro de un proyecto, así como planear y programar las actividades, seleccionar los recursos para materializar los planes, no aseguran que un proyecto sea exitoso en su totalidad, para la tener la certeza de que todo marchará de acuerdo a lo previsto, también debemos tener en cuenta los riesgos propios y naturales de un proyecto tales como:

Inclemencias del tiempo, entregas de materiales, Cambios de precio, cambios de la moneda, etc. que afectaran directamente el desarrollo del proyecto, factores u obstáculos que si bien no se pueden evitar se deberán tener bien claro cuando y como mitigarlos, el proceso de monitoreo y control de obra está enfocado a prevenir este tipo de situaciones y se compone de tres fases básicamente como son:

1. monitoreo periódico de actividades.
2. comparación del progreso contra las metas establecidas.
3. implementación de acciones preventivas o correctivas.

En ésta fase la información recopilada en campo se captura se compara y se analiza con el uso y apoyo de las gráficas de Gantt, donde se hace la comparación de lo programado contra lo ejecutado dándole al gerente un panorama real de cómo se está desarrollando cada actividad, para posteriormente reforzar o reprogramar dicha actividad según sea el caso pero siempre con la idea de terminar con la calidad, costo y tiempos originales.

TÉCNICAS PARA EL CONTROL.

Todo proyecto está compuesto de un plan, presupuesto y un tiempo determinado, donde el control de obra juega un papel esencial para que estas tres premisas se cumplan, existen tres tipos de técnicas para la aplicación de control de los recursos de un proyecto que sirven de herramientas para la administración de dichos recursos como son:

CONTROL REACTIVO:

Consiste en la recolección y comparación de lo ejecutado en campo para analizarlo a través del uso de alguna herramienta y software de apoyo para posteriormente reaccionar y tomar decisiones en base a la interpretación de la información obtenida.

CONTROL PROACTIVO:

Consiste en el análisis de las metas establecidas antes de que sean ejecutadas para verificar que actividades pudieran generarle algún obstáculo y adelantarse a eliminarlo, ya sea reprogramando o asignando recursos previos a dicha actividad para que al momento de desarrollarla nada interfiera en su camino.

CONTROL FÍSICO Y FINANCIERO:

Consiste en la administración no solo del tiempo, sino además del los volúmenes, cantidades y costos de recursos físicos-humanos y financieros que deberán llevarse a la par del desarrollo del proyecto con la finalidad de que se prevea que nada falte o sobre dentro del plazo de ejecución.

El objetivo del control y monitoreo de proyectos es el de materializar y hacer que se cumplan los objetivos originales del proyecto, a través de sus técnicas más básicas de seguimiento, que no son las únicas pero que de forma eficaz nos brindarán los resultados esperados por medio de su implementación, porque de nada nos servirá tener el mejor plan, los mejores materiales y los mejores recursos tanto físicos como humanos, si no se le da seguimiento correspondiente con la meta de cumplir con los tres objetivos básicos del proyecto como son calidad-costos y tiempo.

CAPITULO 3 METODOLOGÍA.

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por ser secuencial y probatorio; cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir pasos. Fundamentalmente, este enfoque parte de una idea, que se va limitando, de donde se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco teórico.

De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan las variables; se desarrolla un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas a través de métodos estadísticos, y se establece una serie de conclusiones respecto de las hipótesis.
(Hernández, 2006, pág. 23).

Además, el estudio es correlacional /explicativo, debido a que busca determinar cómo y porque se relacionan las dimensiones control de atrasos, y al valorar el instrumento se conocerá la estructura de factores que lo componen.

En la literatura sobre investigación cuantitativa es posible encontrar diferentes clasificaciones de los diseños, entre los cuales destacan: experimental y no experimental. El tipo experimental se caracteriza por manipular de manera intencional, una o más variables independientes para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables; el no experimental, también llamado ex post facto (los hechos y variables ya ocurrieron), observa variables y relaciones en su contexto natural.

Los diseños experimentales se dividen en experimentos *puros*, cuasi experimentos y pre experimentos. Los diseños no experimentales se dividen en transversal (recopilan datos en un momento único) y longitudinal (recopilan datos en diferentes puntos del tiempo).

FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS: (Hipótesis de investigación) Hi:

Si se utiliza la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda, entonces resultará una empresa altamente eficiente y por consiguiente mayor satisfacción para sus clientes.

(Hipótesis de investigación:) Hi:

La eficiencia de la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda es mayor al 70%.

(Hipótesis nula) Ho:

La eficiencia de la planeación, programación y control para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda es menor al 70%.

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE HIPÓTESIS:

Esta hipótesis de investigación se sitúa dentro de la clasificación de hipótesis Cuantitativa, descriptiva, correlacional, transversal, debido a que intenta describir y establecer las características, propiedades y condiciones en que se manifiesta el problema de atraso o demora, con el que se ven continuamente afectados los procesos constructivos de vivienda, para posteriormente establecer las relaciones entre fenómeno de atraso con las variables de planeación, programación, control y de esta forma predecir los efectos en dichas variables, de acuerdo con los procedimientos de construcción que desarrollan las constructoras de vivienda de la actualidad.

CARACTERÍSTICAS DE LA HIPÓTESIS:

Esta hipótesis surge de un problema real que se vive y se desarrolla día con día en las obras de no solo de vivienda, sino de la industria de la construcción de nuestro país, situación que aunque se sabe es un problema implícito en dichos procesos, no se da la debida importancia, muchas veces por el desconocimiento de las técnicas básicas para la ejecución profesional de dichas obras, y por otro el desconocimiento de la dimensión de los sobrecostos o pérdidas obtenidos de cada proyecto, de esta forma aplica el viejo refrán:

ojos que no ven, corazón que no siente, lo anterior debido a que cada día crece más en número de personal improvisado que trabaja dentro de esta industria, esta hipótesis nos deja claro que sin una planeación adecuada de los alcances y limitaciones de los procesos de construcción podemos contar con que tendremos como consecuencia la aparición del fenómeno de atraso en la programación de las actividades que forman el proyecto general y este casi en forma automática tendrá claras repercusiones en los costos y tiempos programados.

Por otro lado nos indica que la relación entre variables es lógica y directa con el fenómeno de atraso en los procesos de construcción, ya que en la medida que el atraso desaparezca de los procesos, se logrará cumplir con los costos y tiempos programados.

Las variables contenidas en esta hipótesis son claramente observables en campo a través de instrumentos de aplicación en obra tales como seguimiento de tiempos en la hoja de conceptos programados o programa de obra, donde se especifican fechas de inicio y terminación de cada tarea, Asimismo para el caso de los costos, el seguimiento de las estimaciones de obra es indispensable para determinar que tareas se están pagando dentro o fuera de lo programado.

Por último podemos comentar que existen técnicas y métodos para la medición y seguimiento del fenómeno tanto de la programación de obra, como del costo mismo, disponibles para la previsión, detección del problema en los procesos de la construcción, tales como el CPM (Critical Path Method) método de ruta crítica para seguimiento de programación. Así como el método APP. Administración Profesional de Proyectos, para control y administración de los recursos.

TABLA-15 CUADRO DE OPERATIVIDAD:

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSION	ITEMS
<p>PLANEACIÓN: <i>La obtención de resultados mediante el esfuerzo de otros normalmente requiere de planeación. (Gómez C., 2004, p-3.)</i></p>	Organizacional	<p>En mi empresa existe un periodo de planeación antes del iniciar un proyecto?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Metodológica	<p>En mi empresa se tienen bien definidos los conceptos básicos que constituyen una planeación?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Aplicativa	<p>En mi empresa se aplican los conceptos básicos que constituyen una planeación?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA-15 CUADRO DE OPERATIVIDAD:

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSION	ITEMS
<p>PROGRAMACIÓN:</p> <p><i>Dentro de la etapa de planeación se determinan todas aquellas actividades que deberán realizarse, con el único objetivo de lograr materializar un proyecto, donde la función de programación depende de la función de planeación.</i></p> <p><i>(Gido, 2007, Pág.148.)</i></p>	Organizacional	<p>En mi empresa existe un periodo de Programación antes del iniciar un proyecto?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Tecnológica	<p>Mi empresa utiliza técnicas y tecnologías para la programación y seguimiento de sus proyectos?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Aplicativa	<p>En mi empresa la ejecución del proyecto se realiza en base a lo programado?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA-15 CUADRO DE OPERATIVIDAD:

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSION	ITEMS
<p>CONTROL:</p> <p><i>En nuestro entorno es poco común concebir proyectos a tiempo dentro de un programa, presupuesto y calidad esperada, que por lo general, cumplimos uno o dos de estos elementos, pero con mucho desgaste. (Chamoun, 2003, Pág. 19.)</i></p>	Organizacional	<p>En mi empresa existe un clima de seguimiento y de mejora?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Metodológica	<p>En mi empresa se lleva un seguimiento de lecciones aprendidas para control de errores y demoras?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>
	Aplicativa	<p>En mi empresa se proveen los obstáculos que afectaran un futuro proyecto con base a planeación, programación y control?</p> <p>5) Totalmente de acuerdo 4) De acuerdo 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 2) En desacuerdo 1) Totalmente en desacuerdo</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA:

El artículo de (Hernández 2007, pág. 236) Explica que no en todos los casos pero en su gran mayoría, cuando se realiza una investigación, se lleva a cabo a través de una muestra, ya que por cuestiones prácticas, sería incosteable realizar un censo donde se incluyen a todos los miembros de la población a estudiar, por esta razón se desarrolla por medio de una muestra del universo ó población para economizar tiempo y recursos.

Lo primero que deberá determinarse, es sobre que o quienes se realizará la investigación, donde las unidades se determinan como casos o elementos, para después seleccionar una muestra definiendo la unidad de análisis como: personas, empresas, comunidades, etcétera, para posteriormente delimitar su población, esta información dependerá del planteamiento del problema a investigar así como el alcance del estudio.

Para los procesos cuantitativos la muestra representa un subgrupo de la población a investigar, sobre la cual se recolectarán los datos por medio del instrumento de medición (encuesta si es el caso) que deberá de definirse con precisión, y cuyos datos deberán ser representativos de la población y así mismo los resultados logren extrapolarse o generalizarse al número total de la población, donde el interés principal es que esta sea estadísticamente representativa.

POBLACIÓN O UNIVERSO.

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan en una serie de especificaciones, por lo tanto es importante definir en forma clara y precisa las características de la población a estudiar, con el objeto de definir los parámetros muestrales; un estudio o investigación no será mejor por tener una población más grande sino aquel que delimite claramente su población respecto a sus características, lugar y tiempo, con base en el planteamiento del problema. (Hernández, 2007, Pág.240).

Como un claro ejemplo de lo anterior, se menciona que para el caso de ésta investigación se incluye una población como a continuación se describe:

“La población objeto de esta investigación incluye a todas aquellas constructoras medianas según la clasificación de la Cámara de la industria de la Construcción (CMIC) que desarrollan vivienda en serie y operan dentro del Área Metropolitana de Monterrey, Y que hasta el año 2009 se registraban en operación 28 empresas en total con estas características.”

Las muestras se clasifican en probabilísticas y no probabilísticas don de las primeras son los elementos de la población que tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población por medio de una selección aleatoria mecánica de las unidades de análisis.

Por otro lado las pruebas no probabilísticas no dependen de la probabilidad sino de las causas relacionadas con las características de investigación o de quien realiza la muestra, aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad sino de la toma de decisiones de la persona o grupo que realiza la investigación.

3.2 POBLACION Y MUESTRA:

UNIVERSO DE EMPRESAS ES IGUAL A 28 SEGÚN CMIC AÑO 2009 HOJA ANEXA

N= tamaño de la población =.....28 empresas.

\bar{y} = valor promedio de una variable=.....1 empresa.

Se= error estándar=.....0.015 dato.

V₂= varianza población al cuadrado=....Se (error estándar).

S₂=varianza de la muestra expresada como la posibilidad de ocurrencia de y:

P= 0.90

n' = tamaño de la muestra sin ajustar.

n= tamaño de la muestra.

n' = S^2/V_2

S₂= $p(1-p)$ = 0.90(1-0.90)= 0.09

V₂=(**Se**)²= (0.015)² = 0.00225

n' = 0.09/0.00225= 40

Formula:

n = $n' / 1 + (n' / N)$ = 40 / 1 + (40/28) = 16.52

Por lo tanto **n** = 17 empresas por encuestar.



1. ¿ Porqué se clasifican en empresas constructoras grandes, medianas y pequeñas?
Se clasifican en grandes, medianas y pequeñas por los ingresos que presentan las mismas en su declaración.
2. ¿ En cantidad, cuantas empresas son consideradas grandes, medianas y pequeñas?
Grandes 27, medianas 28 y pequeñas 43 en este 2009, para nosotros lo mas fuerte son las empresas consideras micro con 255
3. ¿ Direcciones y nombres de empresas constructoras?

GRANDES

PAVIMENTACIONES Y EXCAVACIONES, S.A. DE C.V.	BOULEVARD DIAZ ORDAZ 300-A	SANTA MARIA	MONTERREY	83782930	Grande
CONOLINEAS, S.A. DE C.V.	CANADA 309	VISTA HERMOSA	MONTERREY	83482727	Grande
EDIFICACIONES Y URBANIZACIONES REGIOMONTANAS, S.A. DE C.V.	MIGUEL NIETO 454 SUR DEP. 44	CENTRO	MONTERREY	83700094	Grande
CLYC, S.A.	CERRO VERDE 2000	SIERRA VENTANA	MONTERREY	83570101	Grande
REGIO CONSTRUCTORA E INGENIERIA URBANA, S.A. DE C.V.	JESUS M. GARZA 2170	MARTINEZ	MONTERREY	83551815	Grande

PEQUEÑAS

ORGANIZACION Y SERVICIO PARA LA CONSTRUCCION, S.A. DE C.V.	PANAMA 125-B	VISTA HERMOSA	MONTERREY	83482808	Pequeña
MG UNIDAD TECNICA, S.A. DE C.V.	RAYON 602 SUR DESP. 302	CENTRO	MONTERREY	83402318	Pequeña
INVEGA, S.A.	MORELOS OTE. 432 D-309	CENTRO	MONTERREY	83437851	Pequeña
SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES SINERGIA, S.A. DE C.V.	DANIEL ZAMBRAND 445-A	CHEPEVERA	MONTERREY	83482102	Pequeña
CONAMSA URBANIZADORA, S.A. DE C.V.	PUERTO MARQUEZ 3933	LAS BRISAS	MONTERREY	83499603	Pequeña

Delegación Nuevo León
Av. Dr. Ignacio Morones Prieto No. 1101 Ote. Col. Nuevo Repueblo
CP 64700 Monterrey Nuevo León
Tel. (81) 8190.2627 Fax 8190.2165, e-mail: cmic@cmicmty.org.mx
Internet: http://www.cmicmty.org.mx

Figura-28. Universo de empresas afiliadas a la CMIC. N.L. 2009.

3.3 ANALISIS DE CONFIABILIDAD

CONFIABILIDAD

En la práctica es casi imposible que una medición sea perfecta, generalmente se tiene un grado de error, y desde luego se trata de que ese error sea lo mínimo posible, por lo cual la medición de cualquier fenómeno se conceptualiza con la siguiente fórmula básica:

$X = t + 0$ Donde x representa los valores observados (resultados disponibles).

t representa los valores verdaderos y e el grado de error en la medición = cero, el valor verdadero y observado son equivalentes y puede verse claramente así: $X = t + 0 = t$.

Esta situación representa el ideal de la medición, cuanto mayor sea el error a medir el valor en que observamos o que nos basamos se aleja más del valor real o verdadero.

Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad, la mayoría de estos coeficientes pueden oscilar entre cero y uno, donde el coeficiente cero significa nula confiabilidad y uno representa la máxima o total confiabilidad, de modo que cuanto más se acerque el coeficiente a cero, mayor error existirá en la medición, los procedimientos más utilizados para determinar la confiabilidad mediante un coeficiente son: MEDIDA DE ESTABILIDAD – MÉTODO DE FORMAS ALTERNATIVAS Ó PARALELAS – METODO DE MITADES PARTIDAS - MEDIDAS DE CONSISTENCIA INTERNA.

Para el caso de este estudio se realiza a través de las medidas de consistencia interna que consiste en coeficientes que estiman la confiabilidad a través del alfa de Cronbach desarrollado por J.L.Cronbach en (1937).

El método de cálculo requiere una sola administración del instrumento de medición, su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. (Hernández, 2007, Pág. 288.) Donde el resultado mostro un valor de **0.9732** lo cual es un valor aceptable para la investigación respecto a los datos disponibles de las empresas encuestadas

CAPITULO 4 Resultados.

4.1 DATOS ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS.

Los resultados de la estadística descriptiva después de aplicar el instrumento de medición o cuestionario, nos arroja los siguientes resultados y conclusiones:

- El 85% de las personas encuestadas dedicadas a la vivienda resultaron de profesión Arquitectos mientras que el 15% restante fueron Ingenieros Civiles.
- De la misma manera los porcentajes de la población encuestada respecto al nivel organizacional en que se desarrollan quedaron de la siguiente forma:

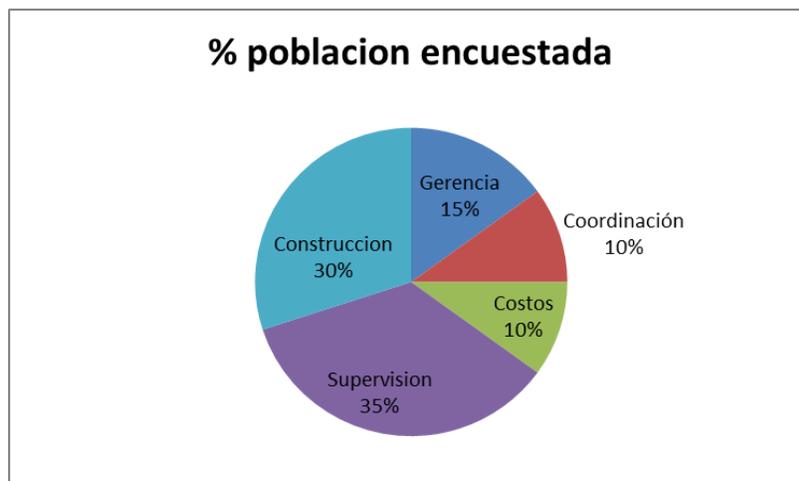


Figura- 29

- De acuerdo al nivel de estudios se encontró que el 70% de la población dedicada a la vivienda cuenta con nivel de licenciatura donde solo un 30% de la población cuenta con algún estudio de postgrado.
- Por otro lado esta muestra de población reveló que el promedio de edad de los encuestados fue de **35.65 años** y que cuentan con una madurez profesional promedio de al menos **12.95 años** ejerciendo la profesión en la parte operativa de la construcción de la vivienda, por lo cual podemos decir que a nivel operativo el personal que tiene a su cargo la ejecución de los procesos constructivos está siendo realizado por personal profesional y de amplia experiencia cuyas capacidades está ya probada en el campo de las operaciones de obra.

¿QUE ES LA PRUEBA t?

Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias, se simboliza (t), Hipótesis: (diferencia entre dos grupos), **La hipótesis de investigación (Hi) propone que los grupos difieren de manera significativa entre si y la hipótesis nula (Ho) propone que los grupos no difieren significativamente.** Los grupos pueden ser dos plantas comparadas en su productividad, dos escuelas contrastadas en los resultados a un examen, dos clases de materiales de construcción comparados en su rendimiento, etcétera.

Variable: La comparación se realiza con una variable (teóricamente dependiente), Si hay diferentes variables, se efectuaran varias pruebas t (una por cada variable), y la razón que motiva la creación de los grupos, donde a uno se le aplica el estímulo experimental y al otro no, es de control.

Nivel de medición de la variable de comparación: Intervalos o razón.

Interpretación: El valor t se obtiene en muestras grandes mediante la fórmula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S^2_a/n_1 + S^2_b/n_2}}$$

En donde \bar{x}_1 , es la media del primer grupo, \bar{x}_2 la media del segundo, se representa la desviación estándar del primero elevada al cuadrado y n_2 es el tamaño del segundo grupo; En realidad, el denominador es el error estándar de la distribución muestra de la de la diferencia entre medios.

Para saber si es el valor (t) es el significado, se aplica la formula y se calculan los grados de libertad, la prueba (t) se basa en una distribución muestral o poblacional de diferencia de medias conocida como la distribución (t) de student, esta distribución se identifica por los grados de libertad, los cuales constituyen el número de maneras en que los datos pueden variar libremente, son determinantes, ya que nos indican el valor debemos esperar de(t) dependiendo del tamaño de los grupos que se comparan, cuanto mayor número de grados de libertad se tengan, la distribución (t) de student se acercara más a ser una distribución normal y usualmente, si los grados de libertad exceden los 120, la

distribución normal se utiliza como una aproximación adecuada de la distribución (t) de student. (Wiersma y jurs, 2005), los grados de libertad se calculan con la formula siguiente, en la que n1 y n2 son el tamaño de los grupos que se comparan: $gl=(n1 + n2)-2$ Vogt (1999), señala que los grados de libertad indican cuantos casos fueron usados para calcular un valor estadístico en particular.

Una vez calculados el valor t y los grados de libertad, se elige el nivel de significancia y se compara el valor obtenido contra el valor que le correspondería, en la tabla de la distribución “t” de Student, si el valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis de investigación. Pero si es menor, se acepta la hipótesis nula, en la tabla se busca el valor con el cual vamos a comparar el que hemos calculado, con base en el nivel de confianza elegido (0.05 ó 0.01) y los grados de libertad, la tabla contiene los niveles de confianza como columnas y los grados de libertad como renglones, los niveles de confianza adquieren significado del que se ha hablado el 0.05 significa 95% de que los grupos en realidad difieran significativamente entre si y 5% de posibilidad de error, cuando mayor sea el valor “t” calculado respecto al valor de la tabla y menor sea la posibilidad de error, mayor será la certeza en los resultados.

Consideraciones: La prueba “t” se utiliza para comparar los resultados de una pre prueba con los resultados de una pos prueba en un contexto experimental, se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes:

(\bar{x}_1) (\bar{x}_2) , o bien, para comparar las pre pruebas o pos pruebas de dos grupos que participan en un experimento. G1 X1 t G2 X2 0 son las pos pruebas. (Hernández, 2007, pág.460)

RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Basados en los resultados obtenidos de la comprobación de hipótesis Después del análisis se llega a la conclusión de que con un nivel de significancia o error del 2.5%, podemos concluir lo siguiente:

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: $H_i: \mu > 70\%$

"LA EFICIENCIA DE LA PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA ES MAYOR A 70%".

HIPÓTESIS NULA: $H_0: \mu < 70\%$

"LA EFICIENCIA DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA",
Es (<) MENOR al 70%.

El resultado de calcular " t " = 11.70 > 2.365 valor que le corresponde en la tabla de distribución " t " de acuerdo a sus grado de libertad y nivel de significancia, por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación.

Cómo interpretación a los resultados obtenidos de la prueba " t " de student aplicados a la base de datos de las empresas constructoras de vivienda encuestadas, podemos afirmar que el uso de la planeación, programación y control incrementan significativamente la eficiencia de los procesos constructivos en un porcentaje mayor al 70% lo cual da sustento para aceptar la hipótesis de investigación que propone lo siguiente:

"Si se utiliza la planeación, programación y control, para mitigar los tiempos de atraso en los procesos constructivos de vivienda, entonces resultará una empresa altamente eficiente y por consiguiente mayor satisfacción para sus clientes."

CAPITULO 5

5.1 CONCLUSIONES

A través del seguimiento de los capítulos anteriores se concluye que las preguntas de investigación planteadas desde el inicio de esta propuesta de investigación, aportan información básica necesaria, que describe datos importantes en respuesta a las preguntas de investigación tal como se describen a continuación:

- Se obtuvo información de formas de cómo el monitoreo y registro para controlar el fenómeno de atraso.
- Se obtuvo información de qué factores intervienen e integran una administración profesional de proyectos así como sus beneficios.
- Se obtuvo información instrumentos administrativos que incrementan la probabilidad de éxito en la ejecución de proyectos.

Por otra parte quedan cubiertos los objetivos de la investigación como a continuación se describe:

- Se analizaron que son, como son, clasifican y detectan los atrasos comunes y recurrentes que afectan la ejecución de los procesos constructivos.
- Se evaluó cuales son y cómo funcionan los métodos de una administración de proyectos.
- Se determinaron cuáles son las herramientas, parámetros, técnicas y estrategias a implementar, para mitigar el fenómeno de atraso en las obras.

Respecto a lo anterior, se considera que esta propuesta de investigación cubre las expectativas y objetivos iniciales esperados, donde se proponen ideas, herramientas y técnicas que han implementado en otros lugares, para mejorar la eficiencia de los procesos constructivos en general a través de su implementación.

CONCLUSIONES BASADAS EN LAS CORRELACIONES DE BAJO PORCENTAJE DE INCIDENCIA.

Basados en los resultados obtenidos de la matriz de correlaciones y seleccionando las tres correlaciones con más bajo porcentaje de incidencia, llegamos por consiguiente a las siguientes conclusiones:

1b.- La población de constructoras encuestadas por lo general aplica la planeación y sus programaciones al vapor, por los tiempos que manejan, y por otro lado la gran mayoría tampoco cuenta con un departamento de control para dar seguimiento a sus proyectos.

2b.- Por otro lado esta muestra encuestada por lo general realizan sus programaciones sin analizar la ruta crítica para poder identificar los posibles atrasos de obra, y por otro lado la gran mayoría tampoco cuenta con un departamento o personal de control para anticipar estas situaciones.

3b.- Finalmente que la muestra encuestada por lo general realizan sus programaciones por medio de personal improvisado con poca experiencia de rendimientos y operaciones de campo, con la intención de cumplir con la programación sólo con fines de requisito o papeleo administrativo por otro lado la gran mayoría tampoco cuenta con un departamento o personal asignado para dar el debido seguimiento de sus programas.

CONCLUSIONES BASADAS EN LAS CORRELACIONES DE ALTO PORCENTAJE DE INCIDENCIA.

Basados en los resultados obtenidos de la matriz de correlaciones y seleccionando las tres correlaciones con más alto porcentaje de incidencia, llegamos por consiguiente a las siguientes conclusiones:

1a.- la muestra encuestada por lo general planea las erogaciones y la asignación de recursos, así como también se identifican los obstáculos de proyecto en base a la planeación y programación pero que en el proceso no se toman en cuenta debido a los resultados.

2a.- Por otro lado también refleja que por lo general cuando cuentan con un departamento de control de obra, realiza la identificación de los problemas que provocan atrasos en obra, y rara vez a través de este departamento, se despliegan las recomendaciones técnicas para contrarrestar su efecto.

3a.- Así mismo que la población de constructoras encuestadas por lo general muy pocos utilizan las lecciones aprendidas en proyectos anteriores, como una herramienta para controlar los atrasos de obra, para lograr cumplir los programas de acuerdo a lo planeado.

5.2 RECOMENDACIONES BASADAS EN LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Basados en los resultados y conclusiones que arroja el análisis de los datos estadísticos de la población encuestada, se sugieren las siguientes recomendaciones, con el fin de que la eficiencia en la mitigación de los problemas de atraso sea favorable tanto para el constructor como para sus clientes.

1.- Se recomienda que las programaciones de los proyectos a ejecutar por la empresa sean analizados y corregidos por personal experimentado en base a su amplia experiencia en las operaciones de campo o como mínimo sean revisados por un profesionalista de estas características, para poder asegurar que los tiempos de las operaciones se programen dentro de una realidad operativa, por otro lado también se sugiere que se utilice el software de programación **Microsoft Project** ya que es muy accesible, ya bien probado por casi todas las gerencias de proyectos, pero poco aprovechado a este nivel, ya que más del 90% de las constructoras medianas no lo utilizan y aun conociendo los beneficios de implementar esta herramienta de básica de programación no se utiliza en beneficio del proyecto, así que por mínimo que sea el tamaño del proyecto se prevean y se tengan contemplados los posibles obstáculos del proyecto así como de analizar la ruta crítica del proyecto con este fin como una disciplina de operación.

2.- Se recomienda que dentro de la estructura de la empresa se contemple o se asigne tal vez no un departamento especial, sino a alguna persona con experiencia de campo que lleve y dé seguimiento periódicamente a las programaciones de las obras que la empresa tenga en proceso ya que en base a los resultados estadísticos en promedio solo un 9% de las empresas tienen asignada una persona para estas funciones ya que este tipo de empresas asignan una persona para control de obra en el sentido de las estimaciones pero en la mayoría de los casos a estas personas no se les solicitan informes de seguimiento de los programas, causas de los atrasos ni mucho menos que prevean ó extiendan recomendaciones a la obra, para determinar en que se padece este fenómeno y cómo enfrentar dichos atrasos de los tiempos programados.

3.- Por último se hace mención que según la estadística de la población analizada se puede mencionar que el 90% las empresas con éxito en la mitigación del fenómeno de atraso en sus obras, implementan y desarrollan una planeación y programación de sus operaciones como herramienta administrativa básica mínima, antes de proceder al arranque de sus operaciones de obra, obteniendo de este periodo, el establecimiento de los objetivos del proyecto, alcances, asignación de recursos, antes de dar inicio a las operaciones con plena conciencia de que se han previsto la mayoría de los posibles obstáculos que pudiera afectar la ejecución del proyecto, utilizando el control y seguimiento de obra como un elemento de monitoreo para visualizar lo no previsto en la planeación y programación, para de esta forma poder estar en posición de corregir a tiempo cualquier posible desvío de la ruta.

Este tipo de empresas también utiliza la Administración Profesional de Proyectos "A.P.P." que incrementa las posibilidades de éxito de sus operaciones debido a su implementación y personalización, ya que propone la acumulación y utilización eficaz de la información obtenida de la experiencia acumulada a través de proyectos anteriores, donde el departamento o la persona asignada a control y seguimiento de obra, juega un papel importante desplegando las recomendaciones técnicas necesarias para prever o contrarrestar los efectos del atraso de las obras de acuerdo a las experiencias con los proyectos anteriores, en base a la estadística podemos decir que esta es herramienta más económica y con más porcentaje de éxito y resultados brinda a las empresas, donde su implementación requiere la contribución de los colaboradores a todos niveles de la empresa a través del seguimiento de las juntas periódicas de la obra donde todos aportan las experiencias buenas y malas en la ejecución los proyectos donde por lo general el director o en la mayoría de los casos el dueño de la empresa recopila toda esa información para utilizarla en beneficio de proyectos futuros, exhortando, promoviendo y sobre todo incentivando día a día a través de sus colaboradores la mejora continua de sus operaciones, Con el único fin de optimizarlas a favor de la calidad de sus productos o proyectos terminados.

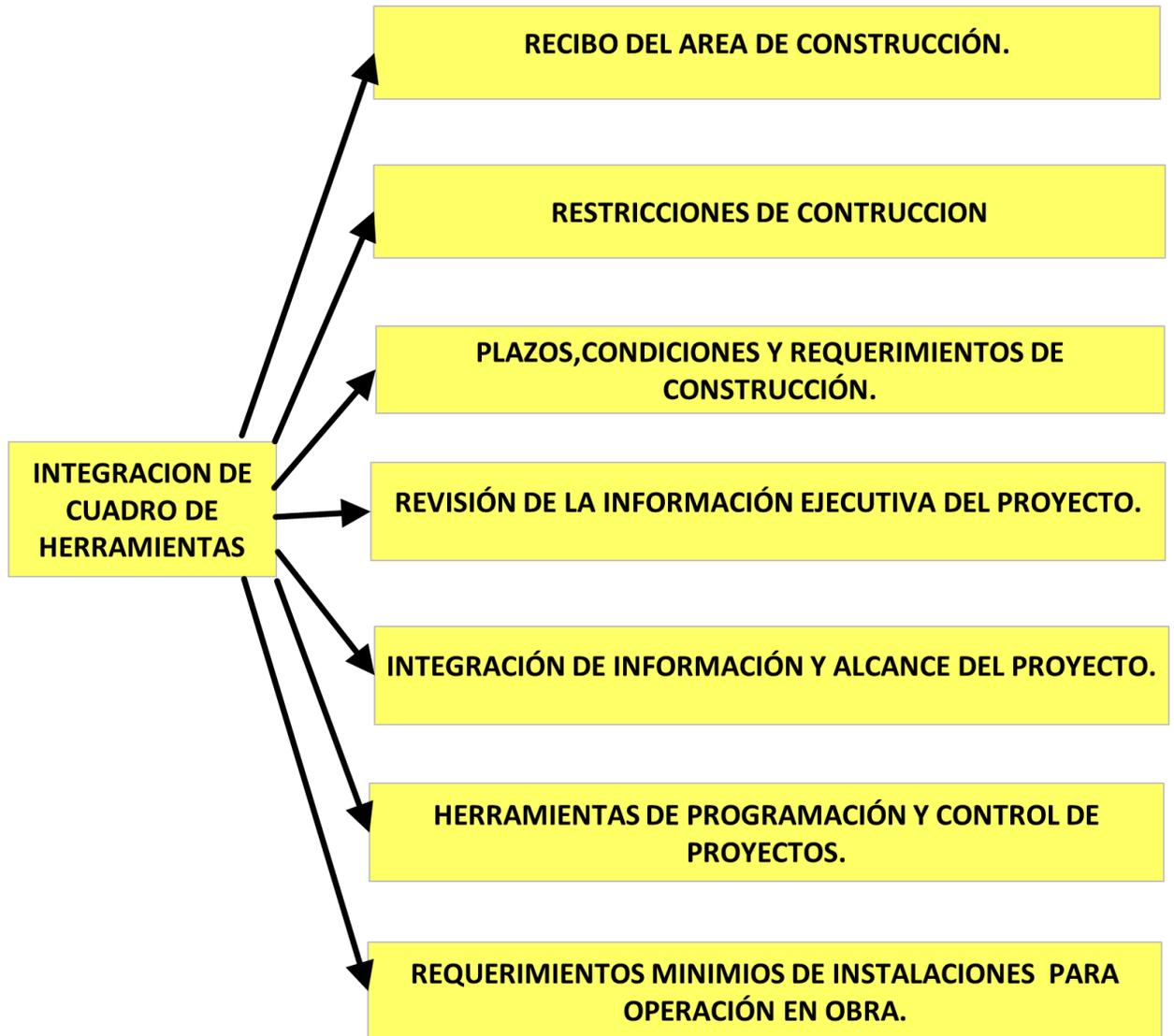
Por todo lo anterior se concluye que las empresas constructoras de vivienda que operan dentro del Área Metropolitana de Monterrey, padecen el fenómeno de atraso de obra en la mayoría de los casos, debido a que dentro de sus operaciones, no se tiene clara la misión y objetivos, donde existen deficiencias y no obtiene resultados y beneficios que brinda la aplicación de un sistema administrativo básico mínimo en sus procesos, que le permita realizar en forma eficiente sus operaciones y que en la medida que estas empresas se apeguen a los lineamientos básicos de la administración profesional de proyectos, de esa forma lograrán mitigar el fenómeno de atraso que actualmente se padece.

5.3 TABULADOR DE HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS PROPUESTA.

(40 herramientas y criterios básicos de planeación previos al inicio de construcción de la vivienda en serie.)

El tabulador de herramientas y criterios básicos de planeación, está integrado como una propuesta que reúne las herramientas y criterios administrativos básicos de prevención con la idea de auxiliar en forma práctica y sencilla a la empresa constructora para que en forma de guía se tomen en cuenta muchos de los puntos que se dejan de lado a la hora de iniciar con un paquete de vivienda y que con las prisas y contratiempos de iniciar la construcción, regularmente no se toman en cuenta una vez obtenido el contrato de viviendas para posteriormente lamentar los problemas que se enfrentaran en el corto plazo por la falta de previsión.

Dicho sistema ofrece los criterios y herramientas básicos en forma de tabulador donde se explican los beneficios así como la mitigación de atrasos que se obtienen con la implementación de cada herramienta en una forma práctica y simple, por otro lado el beneficio real de este sistema consiste en la flexibilidad y forma en que cada empresa lo adapte a su forma de operativa, como un sistema base que ha de servir como una guía para su evolución constante al momento de ajustar, personalizar y alimentar dicha herramienta día a día con nuevos criterios que aporta la experiencia en la ejecución de cada proyecto con la misión de que estas experiencias no queden como información ociosa sino que contribuya en la optimización y madurez del sistema en constante evolución, para lograr obtener los beneficios al implementarlo como un futuro modelo administrativo propio donde la mejora continua juega un papel clave en el aprovechamiento de esta información que se obtiene al final de cada proyecto, para cubrir las necesidades de planeación y operación para obtener los resultados deseados para cubrir las expectativas de crecimiento y proyección de la empresa constructora, como se muestra a continuación:



PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
LEVANTAMIENTO FISICO DE INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS EXISTENTES.	PERMITE LA VISUALIZACION DE LOS ELEMENTOS QUE SE DEBERAN CONSERVAR, PROTEGER Y CONSERVAR DURANTE EL PROCESO DE LA CONSTRUCCION.	LA UTILIZACION DE ESTE PROCEDIMIENTO EVITA ATRASOS FINANCIEROS AL NO INCURRIR EN RIESGOS, GASTOS Y REPOSICIONES DE ELEMENTOS NO PREVISTOS QUE A SU VEZ AFECTAN LOS TIEMPOS DE EJECUCION POR ELEMENTOS IGNORADOS.
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL TERRENO.	PERMITE CONOCER DE ANTEMANO LA CONDICIONES ACTUALES TOPOGRAFICAS DEL TERRENO	ESTE PROCEDIMIENTO EVITA ATRASOS EN EL CORTE Y RELLENO DEL TERRENO PERMITIENDO CONSIDERAR DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO LAS ACCIONES Y COSTOS QUE SE INCURRIRA DEBIDO AL ESTADO FISICO DEL TERRENO.
LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DEL TERRENO.	PERMITE CONTAR CON EVIDENCIA CONTUNDENTE DE LAS CONDICIONES PREVIAS AL INICIO DEL PROYECTO.	ESTE LEVANTAMIENTO NOS FACILITA INFORMACION VISUAL IMPORTANTE DEL TERRENO PREVIAS AL INICIO DE PROYECTO EVIDENCIANDO LAS CONDICIONES FISICAS EVITANDO PASAR POR ALTO CONSIDERACIONES Y DETALLES AL MOMENTO DE LA PLANEACION DE ESTRATEGIAS LOGISTICAS Y PROGRAMACION DEL PROYECTO.
MECANICA DE SUELOS Y COMPROBACION DE SONDEOS	ESTA INFORMACION Y PROCEDIMIENTO NOS OBLIGA A VISUALIZAR, PREVER, Y DOCUMENTAR LAS CONDICIONES EN QUE FUE DISEÑADO EL PROYECTO.	CON LA OBTENCION DE ESTA INFORMACION NOS PERMITE DOCUMENTAR, COMPROBAR Y CONSIDERA QUE LAS CONDICIONES DEL SUELO DE PROYECTO SON LAS MISMAS EN CAMPO CAMPO, EVITANDO ATRASOS EN TIEMPO ADICIONAL DE LOS PROCESOS DE EXCAVACION ASI COMO SOBRECOSTOS POR VOLUMENES ADICIONALES POR MOVIMIENTOS DE TIERRAS.
RECIBO DE PUNTOS, VERTICES, REFERENCIAS, LIMITES DE PROPIEDAD Y BANCOS DE NIVEL TOPOGRAFICOS EN SITIO.	ESTE PROCEDIMIENTO NOS OBLIGA A OBTENER LAS REFERENCIAS Y ALINEAMIENTOS TOPOGRAFICOS PARA SU DEBIDA PROTECCION Y REFERENCIA.	ESTE PROCEDIMIENTO NOS BRINDA LA CERTEZA DE QUE SE CUENTA CON LOS LIMITES Y REFERENCIAS NECESARIOS EN EL ARRANQUE DE LAS OBRAS, EVITANDO ATRASOS POR FALTA DE INFORMACION Y REFERENCIAS TOPOGRAFICAS.
REPORTE DE LAS CONDICIONES GENERALES PARA ENTREGA Y RECEPCION DEL AREA DE CONSTRUCCION.	LA RECOPIACION Y REPORTE DE INFORMACION EN ESTA HERRAMIENTA TIENE LA VENTAJA DE QUE DA A CONOCER TANTO AL CLIENTE COMO AL CONSTRUCTOR LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRA EL AREA A CONSTRUIR QUE SON IMPORTANTES PARA LA TOMA DE DECISIONES DEL PROYECTO MUCHO ANTES DEL INICIO DEL PROYECTO.	LA IMPLEMENTACION DE ESTA HERRAMIENTA NOS BRINDA LA VENTAJA DE CONOCER AL DETALLE LAS CONDICIONES GENERALES DEL TERRENO A CONSTRUIR EVITANDO SORPRESAS A AMBAS PARTES, (CLIENTE - CONSTRUCTOR) RESPECTO A CONSIDERACIONES VITALES QUE NO HAN SIDO TOMADAS EN CUENTA TANTO EN LOS RIESGOS DEL PROYECTO COMO EN EL ALCANCE DEL PROYECTO BENEFICIANDO ASI AL MISMO AL DECLARANDO CON ANTICIPACION LOS POSIBLES RIESGOS PARA POSTERIORMENTE ENFRENTARLOS DEBIDAMENTE A TIEMPO.

RECIBO DEL AREA DE CONSTRUCCION

PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
UBICACIÓN Y AUTORIZACION PARA ALMACEN Y BANCOS DE MATERIAL.	ESTA PREVENCIÓN NOS DA LA SEGURIDAD Y TRANQUILIDAD DE QUE EL ALMACEN Y BANCOS DE MATERIAL SE UBICARAN DE MANERA ADECUADA EN FAVOR DEL PROCESO Y LOGÍSTICA DE CONSTRUCCIÓN Y NOS DA LA CERTEZA DE QUE NO AFECTAN O SERAN REMOVIDOS DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA.	LA ASIGNACION DE LUGARES PARA ALMACEN Y BANCOS DE MATERIAL NOS PERMITEN EVITAR ATRASOS POR REUBICACIONES REPENTINAS QUE NOS GENERAN UN SOBRECOSTO POR MOVIMIENTOS, TIEMPOS Y RECURSOS INVERTIDOS NO CONSIDERADOS DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO.
UBICACIÓN Y AUTORIZACION PARA CONEXIÓN Y USO DE ENERGIA, AGUA Y DRENAJE.	EL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS DE QUE SE PUEDE DISPONER O OMITIR EN OBRA DEBERAN SER TOMADOS EN CUENTA COMO ELEMENTOS CLAVES A LA HORA DE PROGRAMAR Y PLANEAR LA EJECUCION DEL PROYECTO.	EL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN OBRA NOS EVITA ATRASOS EN UN MOMENTO DE EMERGENCIA Y QUE POR DESCONOCIMIENTO DE DICHA DISPONIBILIDAD EL PROCESO CONSTRUCTIVO SE VA AFECTADO. (AGUA-ENERGIA-DRENAJE-BANCO DE MATERIALES.ETC)
COPIA DE PERMISOS DE CONSTRUCCION	ES IMPORTANTE CONTAR CON ESTOS DOCUMENTOS ANTES DEL INICIO EN OBRA, YA QUE SIGNIFICA UNA SEGURIDAD Y TRANQUILIDAD PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	LA DISPONIBILIDAD DE ESTOS DOCUMENTOS EN OBRA NOS EVITA ATRASOS O DEMORAS EN EL DESARROLLO DEL PROCESO DEBIDO A SUSPENSIÓN DE OBRA POR LA JUSTIFICACIÓN LEGAL DE LA OBRA MISMA ANTE LAS DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES.
ALTA DE OBRA Y PERSONAL EN EL IMSS	EN ESTA FASE DEL PROYECTO, SE DEBERA ASEGURAR QUE LA EMPRESA CUBRA Y CUMPLA CON LAS OBLIGACIONES OBRERO PATRONALES PARA EL SANO DESARROLLO DEL PROYECTO.	EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES OBRERO PATRONALES NOS EVITARA ATRASOS FINANCIERO PRODUCTO DE GASTOS IMPREVISTOS DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO A CAUSA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES QUE NO ESTEN DADOS DE ALTA EN ESTE SERVICIO DE SEGURIDAD SOCIAL, ADEMÁS DE LAS EXIGENCIAS DE LOS CLIENTES EN LA COMPROBACION DE DICHAS OBLIGACIONES. EVITARA ATRASOS EN EL PAGOS DE ESTIMACIONES POR FALTA DE CUMPLIMIENTO EN ESTAS OBLIGACIONES.

RESTRICCIONES DE CONSTRUCCION

	PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
	ESTABLECER CON EL CLIENTE UN PERIODO RAZONABLE A LA PLANEACION -PROGRAMACION Y LOGISTICA, PREVIO A LA EJECUCION DEL DESARROLLO DEL PROYECTO NO MENOR A QUINCE DIAS.	ESTE PERIODO PREVIO A LA EJECUCION DEL PROYECTO LE PERMITIRA AL CONSTRUCTOR REUNIR EL EQUIPO DE TRABAJO ADECUADO Y APLICAR EL SISTEMA ADMINISTRATIVO QUE ASEGURE EL ESTABLECIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS METAS QUE DEBERA CUBRIR DICHO DESARROLLO ANTES DEL INICIO DE LA OBRA.	LA APLICACION DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO PREVIO A LA EJECUCION DEL PROYECTO NOS EVITARA INCURRIR EN UN MUNDO DE ATRASOS LOGISTICOS Y DE PREVENION QUE POR LO GENERAL SE COMETEN PROYECTO TRAS PROYECTO Y QUE POR SUS VENTAJAS ES NECESARIA SU IMPLEMENTACION.
	ESTABLECER CLARAMENTE LAS FECHAS DE INICIO Y DE TERMINACION, ASI COMO LA PENALIZACION POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS DE CONSTRUCCION ESTABLECIDOS EN EL CONTRATO.	HACER EL FORMAL CONOCIMIENTO Y PARTICIPACION DE LA INFORMACION AL PERSONAL Y EQUIPO DE TRABAJO, RESPECTO LAS FECHAS EXACTAS DEL INICIO Y TERMINACION DEL PROYECTO CREA UN AMBIENTE DE PARTICIPACION COMPROMISO EN EL EQUIPO PARA CUBRIR LAS METAS DEL PROYECTO.	HACER DEL CONOCIMIENTO DEL PERSONAL LAS FECHAS EXACTAS DEL INICIO Y TERMINACION DEL PROYECTO NOS HACE PARTICIPANTES DEL PROYECTO POR LO TANTO CREA UN COMPROMISO POR PARTE DEL EQUIPO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO YA QUE SOLO CON UN EQUIPO INFORMADO RESPECTO A LOS LIMITES Y PENALIZACIONES DE LOS PLAZOS SE CREARA CONCIENCIA Y COMPROMISO PARA TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS.
	ESTABLECER CLARAMENTE LAS CONDICIONES PARA LA OBTENCION Y AMORTIZACION DE ANTICIPO EN CASO DE APLICAR.	EL TENER CLARAS ESTAS RESTRICCIONES NO PERMITE REUNIR LOS DOCUMENTOS PAPELERIAS Y FIANZAS NECESARIAS A TIEMPO PARA LA OBTENCION DE ETE RECURSO.	EL TENER A TIEMPO EL ANTICIPO DEL PARA EL ARRANQUE DEL PROYECTO NOS DARA LA VENTAJA DE DISPONER DEL CAPITAL NECESARIO PARA EL INICIO DEL PROYECTO SIN PROBLEMAS FINANCIEROS Y SOBRE TODO DE PODER OBTENER EL BENEFICIO DE NEGOCIACION Y ASEGURAMIENTO DEL SUMINISTRO O CONVENIO DE PRECIOS DE MATERIALES CON LOS PROVEEDORES, EVITANDO LOS ATRASOS POR FALTA DE MATERIAL EN LAS OBRAS EFECTO DE LA LIQUIDEZ.
	ESTABLECER CLARAMENTE LAS ETAPAS Y CONDICIONES REQUERIDOS PARA LA ENTREGA Y RECIBO DE LOS ELEMENTOS O PAQUETES DE CONSTRUCCION A DEPENDENCIAS, VALUADORES O VERIFICADORES.	TENIENDO EL CLARO ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES Y ETAPAS DE LOS ELEMENTOS, NOS DA LA VENTAJA DE REALIZAR UNA PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL EN EL CUMPLIMIENTO DE DICHAS METAS.	EL ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES Y ETAPAS DESDE EL INICIO EVITARA CAER EN ATRASOS POR INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS PARCIALES O TOTALES EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION TALES COMO INSPECCIONES Y REVISIONES DE ACREEDORES O DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES DE VIVIENDA.
	ESTABLECER CLARAMENTE LAS CONDICIONES DE CALIDAD ,TOLERANCIAS, PRUEBAS DE MATERIALES, INSTALACIONES, ETC. REQUERIDAS PARA LA ENTREGA Y RECIBO DE LOS ELEMENTOS O PAQUETES DE CONSTRUCCION.	EL CONOCIMIENTO DE LOS ESTANDARES DE CALIDAD QUE SE REQUERIRAN EN LA OBRA NO BENEFICIA AL CONTEMPLARLO DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO Y ASI MISMO DENTRO DE LA PLANEACION PROGRAMACION, EJECUCION Y CONTROL DE LAS MISMAS DURANTE EL PROCESO.	EL ESTABLECIMIENTO TEMPRANO DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD REQUERIDAS PARA EL PROYECTO NOS PERMITIRA NO CAER EN ATRASOS Y SOBRECOSTOS OCACIONADOS POR RETRAIDOS PARA CUBRIR LOS ESTANDARES REQUERIDOS, YA QUE ESTARAN CONTEMPLADOS Y CONTROLADOS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION.
	ESTABLECER CLARAMENTE LAS CONDICIONES Y FECHAS DE ESTIMACION.	EL CONOCIMIENTO DE ESTAS CONDICIONES Y FECHAS NO PERMITE DETERMINAR BAJO QUE CONDICIONES PUEDEN SER PAGADOS EN SU TOTALIDAD LOS CONCEPTOS QUE INTEGRAN EL TOTAL DEL PRESUPUESTO Y ASI MISMO LOS DIAS PARA REVISION-AUTORIZACION -TRAMITE Y PAGO.	ESTA INFORMACION NOS PERMITE EVITAR CAER EN ATRASOS FINANCIEROS POR FALTA DE LIQUIDEZ CUANDO POR SUBESTIMAR O SOBRESTIMAR CONCEPTOS QUE AUN NO CUMPLEN LOS ESTANDARES REQUERIDOS POR LOS CLIENTE PARA SU COMPLETO PAGO, Y POR DESCONOCIMIENTO LA ESTIMACION SE DETIENE POR ESTAS CONDICIONES.

PLAZOS CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCION

PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
<p>SOLICITAR, RECIBIR, REVISAR E INTEGRAR EL JUEGO COMPLETO DE PLANOS EJECUTIVOS DEL PROYECTO.</p>	<p>LA INTEGRACION DE ESTE JUEGO NO PERMITIRA CONOCER EN UNA FORMA COMPLETA COMO ESTA CONSTITUIDO EL PROYECTO ASI COMO SE PLASMA Y DESGLOSA EN LA TOTALIDAD DE PLANOS PARA SU DISTRIBUCION A LOS DEPARTAMENTOS CORRESPONDIENTES.</p>	<p>LA INTEGRACION COMPLETA Y TEMPRANA DE ESTE JUEGO DE PLANOS NOS PERMITIRA PREVEER Y EVITAR ATRASOS DE EJECUCION POR FALTA DE INFORMACION CLARA Y PRECISA DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.</p>
<p>ASEGURAR QUE TODOS LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN LE PROYECTO CUENTEN CON LA MISMA INFORMACION. (GERENCIA-COSTRUCION-CONTROL-ETC.)</p>	<p>CUANDO TODOS LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS CUENTAN CON INFORMACION REVISADA E INTEGRADA, SE CREA UN AMBIENTE DE CERTEZA EN EL QUE TODOS PUEDEN OPINAR, SUGERIR BAJO LA MISMA BASE DE INFORMACION.</p>	<p>AL INTEGRAR ESTE PAQUETE DE INFORMACION EVITAMOS CAER EN ATRASOS CAUSADOS POR MALOS ENTENDIDOS YA QUE LA BASE DE INFORMACION ES CLARA Y PRECISA Y DONDE LOS CAMBIOS QUE SURJAN DURANTE EL PROCESO SERAN DEBIDAMENTE EXPRESADOS A LOS DEPARTAMENTOS CORRESPONDIENTES, PARA ESTE FIN.</p>
<p>INFORMAR E INTEGRAR OPORTUNAMENTE LOS CAMBIOS Y MODIFICACIONES EN QUE SE VEA AFECTADO EL PROYECTO.</p>	<p>EL ENVIO DE MODIFICACIONES Y CAMBIOS OPORTUNAMENTE BENEFICIA AMPLIAMENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO YA QUE LA CALIDAD DE LA BASE DE DATOS DEL PROYECTO SIEMPRE ESTARA AL DIA.</p>	<p>AL MANTENER LA BASE DE DATOS AL DIA NOS EVITARA CAER EN LOS RECURRENTES ATRASOS, SOBRECOSTOS Y FALTA DE PREVISION EN LA EJECUCION, SUMINISTRO DE MATERIALES POR EL DESCONOCIMIENTO DE DICHOS CAMBIOS QUE SE ENCUENTRAN FUERA DEL ALCANCE DEL PROYECTO.</p>

	PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
INTEGRACION DE INFORMACION Y ALCANCE DEL PROYECTO.	INTEGRACION DEL CATALOGO DE OBRA-ESPECIFICACIONES Y EXPLOSION DE INSUMOS Y JUEGO DE PLANOS EJECUTIVOS.	LA INTEGRACION OPORTUNA DEL PAQUETE DE LA INFORMACION CONCERNIENTE AL PROYECTO A REALIZAR, BENEFICIA AL EQUIPO DE TRABAJO YA QUE CONTARA CON EL PAQUETE COMPLETO PARA SU OPORTUNA REVISION Y COMPARACION DE CANTIDADES-CALIDADES-MARCAS -MODELOS-ETC ENTREA ESPECIFICACIONES-CATALOGO-EXPLOSION DE INSUMOS Y PLANOS.	ESTA OPORTUNA INTEGRACION NOS PERMITE EVITAR ATRASOS POR FALTA DE INFORMACION CONGRUENTE ENTRE LOS DIVERSOS DOCUMENTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO ASI COMO FALLAS POR COMPRAS Y PEDIDOS QUE NO COINCIDEN CON EL PROYECTO.
	REVISION DEL CATALOGO DE OBRA-ESPECIFICACIONES Y EXPLOSION DE INSUMOS CONTRA JUEGO DE PLANOS EJECUTIVOS.	ESTA REVISION DE LOS DOCUMENTOS CONTRA LOS PLANOS EJECUTIVOS BENEFICIA EN FORMA IMPORTANTE AL PROYECTO YA QUE DARÁ CERTeza A LA INFORMACION OBTENIDA CONFIRMANDO LA CONGRUENCIA TOTAL DE LA INFORMACION.	ESTA OPORTUNA REVISION NOS PERMITE EVITAR ATRASOS POR FALTA DE INFORMACION CONGRUENTE ENTRE LOS DIVERSOS DOCUMENTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO Y LOS PLANOS EJECUTIVOS EVITANDO DEMORAS, RETRABAOS Y SOBRECOSTOS A CAUSA DE INFORMACION ERRONEA DENTRO DEL PAQUETE.
	INTEGRACION DE LA WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE) DESGLOSE DE LA ESTRUCTURA O ALCANCE DEL TRABAJO.	UNA VEZ INTEGRADO, COMPARADO REVISADO Y CORREGIDO EL PAQUETE EJECUTIVO DEL PROYECTO SE PUEDE INTEGRAR EL ALCANCE DEL PROYECTO CON EL USO DE LA WBS PLASMANDO EL ALCANCE DEL PROYECTO TODO LO INCLUIDO Y LO NO INCLUIDO EN EL PROYECTO.	ESTA HERRAMIENTA NOS PERMITE VISUALIZAR DE FORMA PANORAMICA LO QUE INCLUYE O NO EL PROYECTO CON LA PREMISA DE LO QUE NO SE DESCRIBE EN EL NO EXISTE, EVITANDO ATRASOS POR AMBIGUEDADES DENTRO DE LAS METAS ESTABLECIDAS PARA TERMINAR SU CONSTRUCCION Y ENTREGA EN TIEMPO Y FORMA.
	MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES	LA ELABORACION DE ESTA MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES PERMITE LA ASIGNACION DE TODAS LAS ACTIVIDADES CONTENIDAS EN EL ALCANCE DEL PROYECTO E IDENTIFICAR A LOS INVOLUCRADOS CLAVE PARA ASEGURAR Y ESTABLECER CLARAMENTE CUALES SON LAS RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES DE CADA ELEMENTO DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO.	ESTA HERRAMIENTA NOS PERMITE VISUALIZAR DE FORMA PANORAMICA LOS PARTICIPANTES ASI COMO SUS RESPONSABILIDADES SIENDO ESTA MATRIZ UNA HERRAMIENTA DINAMICA QUE NOS AYUDA A ELIMINAR LOS POSIBLES ATRASOS POR FALTA DE ASIGNACION DE LA TOTALIDAD DE ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN EL ALCANCE O WBS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DEL PROYECTO.
	ELABORACION DEL CALENDARIO DEL PROYECTO	LA ELABORACION DE ESTE CALENDARIO PERMITE EL ESTABLECIMIENTO DE LAS FECHAS EN QUE SE REALIZARAN LAS JUNTAS DEL EQUIPO DE OBRA, VISITAS DE OBRA PARA SEGUIMIENTO, CALIDAD O MONITOREO, REPORTES, RECEPCION DE DOCUMENTOS, VISITAS CON EL CLIENTE, ETC, DONDE ESTE CALENDARIO ES EL MEDIO POR EL CUAL SE ORGANIZA Y SE PREPARA EL EQUIPO PARA EXPONER, REPORTAR, INTEGRAR Y CORREGIR EL DESARROLLO DEL PROYECTO SEGUN LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	ESTA HERRAMIENTA PERMITE LA ORGANIZACION DEL EQUIPO EN FORMA PREESTABLECIDA ASI COMO LOS PARTICIPANTES EN UNA FORMA DINAMICA QUE NOS AYUDA A ELIMINAR LOS POSIBLES ATRASOS POR FALTA DE COORDINACION Y ORGANIZACION EN EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN EL ALCANCE O WBS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
PROGRAMA DE RUTA CRITICA Y SEGUIMIENTO DE OBRA BASADO EN LA WBS	NOS PERMITE CONOCER LAS FECHAS DE INICIO Y TERMINACION DE CADA ELEMENTO CONSIDERADO DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO PROGRAMACION DE LA RUTA CRITICA ,PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS,METAS O ELEMENTOS ENTREGABLES PARCIALES DEL TOTAL DEL PROYECTO EN DESARROLLO.	ESTA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO NOS PERMITE PROGRAMAR Y PREEVER EL MANEJO DE LOS POSIBLES RIESGOS Y COMO ENFRENTARLOS A TIEMPO PARA EVITAR POSIBLES DEMORAS O ATRASOS EN TIEMPO ANTES DE QUE SE MANIFIESTEN DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA,ASI COMO EL SEGUIMIENTO DE LOS TIEMPOS EN QUE SE DESARROLLA CADA ACTIVIDAD DE UNA MANERA MUY SEGURA Y CONFIABLE, CON REFERENCIA A UNA PROGRAMACION BASE.
PROGRAMA DE EROGACIONES DE ACUERDO A RUTA CRITICA (CBS. COST BREAKDOWN STRUCTURE O DESGLOSE ESTRUCTURADO DE COSTOS.)	NOS PERMITE CONOCER LAS FECHAS, MONTOS PROGRAMADOS Y REQUERIDOS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION CADA ELEMENTO CONSIDERADO DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO PROGRAMADO DE ACUERDO A LA RUTA CRITICA PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS, METAS O ELEMENTOS ENTREGABLES PARCIALES DEL TOTAL DEL PROYECTO EN DESARROLLO.	ESTA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO NOS PERMITE PROGRAMAR Y PREEVER EL MANEJO DE LOS POSIBLES ATRASOS Y RIESGOS FINANCIEROS Y COMO ENFRENTARLOS A TIEMPO PARA CONTROLAR POSIBLES DEMORAS O ATRASOS A TIEMPO ANTES DE QUE SE MANIFIESTEN DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA,ASI COMO EL SEGUIMIENTO DE LAS EROGACIONES PARA EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD DE UNA MANERA MUY SEGURA Y CONFIABLE, CON REFERENCIA A UNA PROGRAMACION BASE.
PROGRAMA PARA SUMINISTRO DE MATERIALES DE ACUERDO A RUTA CRITICA.	NOS PERMITE CONOCER LAS FECHAS O PERIODOS EN QUE SERAN REQUERIDOS LOS MATERIALES DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE CADA ELEMENTO CONSIDERADO DENTRO DEL ALCANCE DEL PROYECTO PROGRAMADO DE ACUERDO A LA RUTA CRITICA PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS, METAS O ELEMENTOS ENTREGABLES PARCIALES, ANTICIPANDO LA DISPONIBILIDAD DEL MATERIAL SIEMPRE A TIEMPO EN SITIO.	ESTA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO NOS PERMITE PROGRAMAR Y PREEVER EL MANEJO DE LOS MATERIALES A TIEMPO Y COMO ENFRENTAR A TIEMPO LAS POSIBLES DEMORAS O ATRASOS DE SUMINISTROS ANTES DE QUE SE MANIFIESTEN DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA, ASI COMO EL SEGUIMIENTO DE LOS MATERIALES SUMINISTRADOS Y POR SUMINISTRAR PARA ASEGURAR EL COMPLETO DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD DE UNA MANERA MUY SEGURA Y CONFIABLE, CON REFERENCIA A UNA PROGRAMACION BASE.
ADMINISTRACION DE ABASTECIMIENTOS (CREDITOS, CONVENIOS, ASIGNACIONES, CON PROVEEDORES Y PRESTADORES DE SERVICIOS, MATERIALES Y FORMAS DE PAGO.	NOS PERMITIRA CONOCER EL QUE, QUIEN, CUANTO, CUANDO, PORQUE Y COMO PARA LAS ASIGNACIONES DE ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA EL DESARROLLO Y PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS, METAS O ELEMENTOS ENTREGABLES PARCIALES, ANTICIPANDO LA DISPONIBILIDAD DEL MATERIAL SIEMPRE A TIEMPO EN SITIO.	ESTA HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA NOS PERMITE PREEVER ASIGNAR Y PROGRAMAR EL MANEJO DE LOS MATERIALES A TRAVES DE MATRICES A PARTIR DE LA WBS DONDE SE ESPECIFICAN LOS CONTRATOS CONVENIOS CREDITOS, ASIGNACIONES Y MONTOS ESPECIFICANDO QUE QUIEN, CUANTO, CUANDO Y PORQUE ASEGURANDO EL COMPLETO ABASTECIMIENTO DE LA OBRA, ASI COMO UNA BASE PARA EL SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO EN BASE A TIEMPO Y COSTO.
ADMINISTRACION DE CONTRATOS (CONTRATOS , SUBCONTRATOS, ORDENES DE TRABAJO, ASIGNACIONES, CON CONTRATISTAS Y PRESTADORES DE SERVICIOS Y FORMAS DE PAGO.	NOS PERMITIRA CONOCER EL QUE, QUIEN, CUANTO, CUANDO, PORQUE Y COMO PARA LAS ASIGNACIONES DE ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA EL DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE DE ACUERDO A LA WBS Y LA RUTA CRITICA, PARA CUBRIR CON LOS OBJETIVOS, METAS Y ELEMENTOS ENTREGABLES PARCIALES, ANTICIPANDO Y ASEGURANDO EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES A TIEMPO DEL PROYECTO.	ESTA HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA NOS PERMITE PREEVER ASIGNAR Y PROGRAMAR EL MANEJO DE LAS ACTIVIDADES DEL ALCANCE DEL PROYECTO A TRAVES DE MATRICES A PARTIR DE LA WBS DONDE SE ESPECIFICAN ESTABLECIENDO LOS CONTRATOS CONVENIOS CREDITOS, ASIGNACIONES TIEMPOS Y MONTOS Y FORMAS DE PAGO, ESPECIFICANDO QUE QUIEN, CUANTO, CUANDO Y PORQUE, ASEGURANDO EL COMPLETO ABASTECIMIENTO DE LA OBRA, ASI COMO UNA BASE PARA EL SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO EN BASE A TIEMPO Y COSTO.
MATRIZ PARA ADMINISTRACION DE RIESGOS.	ESTA HERRAMIENTA NOS PERMITIRA VISUALIZAR A TRAVES DE LAS EXPERIENCIAS DE PROYECTOS TERMINADOS CONSIDERAR LOS RIESGOS A LOS QUE PUDIERA ESTAR EXPUESTO EL DESARROLLO DEL PROYECTO, PARA RECONOCERLOS COMO PARTE DEL ALCANCE Y ASI PODER TOMAR LAS MEDIDAS Y PREVISIONES NECESARIAS DE COMO, DONDE, CUANDO Y DE QUE MANERA ENFRENTARLOS CUYA INFORMACION DEBERA SER OBTENIDA A TRAVES DE LA LLUVIA DE IDEAS DEL EQUIPO Y DE LOS PARTICIPANTES DE DICHO PROYECTO.	LA DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACION SOBRE LOS RIESGOS FUTUROS PREMIA AL ARRANQUE DEL PROYECTO MUCHO AYUDARA A TOMAR LAS DEBIDAS ESTRATEGIAS PARA NO INCURRIR EN ATRASOS POR SITUACIONES NO VISUALIZADAS DEBIDO A QUE EL EQUIPO NO TUVO TIEMPO DE CONTEMPLAR ESTE TIPO DE EVENTOS DONDE LA EXPERIENCIA, SERIEDAD Y FALTA DE COMUNICACION ENCAUSADOS PARA ESTE FIN JUEGAN EL PAPEL MAS IMPORTANTE EN BENEFICIO DEL SANOS DESARROLLO DEL PROYECTO.

<p>MATRICES PARA CONTROL DE PROCESOS.</p>	<p>ESTA HERRAMIENTA NOS AYUDA A DEFINIR LOS CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS CLAVE ENTRE GERENCIA Y SUPERVISION QUE DEBERAN DEFINIRSE EN FORMA MINUCIOSA Y ESTANDARIZADA PARA APLICARSE DENTRO DE LAS ETAPAS O MANIOBRAS IMPORTANTES DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DE MANERA QUE LA GERENCIA Y SUPERVISION DEFINEN CLARAMENTE Y SIN AMBIGUIDADES EL COMO Y QUE PUNTOS DEBERA CUBRIR CELOSAMENTE LA SUPERVISION CON EL FIN DE ASEGURAR QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO SE EJECUTEN DE ACUERDO A PLANEACION, ASI COMO LOS REQUERIMIENTOS GENERALES Y PARTICULARES DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.</p>	<p>LA PLANEACION E IMPLEMENTACION DE ESTE TIPO DE HERRAMIENTAS PERMITE EL ASEGURAMIENTO DE TIEMPO, COSTO Y CALIDAD EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCION YA QUE LA SUPERVISION DEBERA SEGUIR LOS LINEAMIENTOS Y CRITERIOS BASICOS ESTABLECIDOS PREVIO A LOS PROCESOS QUE ESTA REVISANDO A DIARIO EN CADA ELEMENTO, ASEGURANDO PASO POR PASO QUE ESTOS REQUERIMIENTOS SE CUMPLAN DE ACUERDO A LO PLANEADO Y PRESUPUESTADO, EVITANDO INCURRIR EN ATRASOS POR IMPROVISACIONES, FALTA DE CONOCIMIENTO Y CRITERIOS DIFERENTES PARA LA EJECUCION DE CADA ACTIVIDAD EN LA SITIO, DONDE EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA GERENCIA JUEGA EL PAPEL MAS IMPORTANTE PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTOS ESTANDARES.</p>
<p>REPORTES ESTADISTICOS PARA REGISTRO Y MONITOREO DE CRITERIOS, RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA-MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES.</p>	<p>ESTA HERRAMIENTA NOS PERMITIRA VISUALIZAR LA INFORMACION ESTADISTICA DEL PROYECTO RELACIONADO A LOS RENDIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO CUYA INFORMACION DEBERA OBTENERSE Y GENERARSE CONTINUA Y PERIODICAMENTE DEL SITIO DE OBRA PARA FORMAR UNA BASE DE DATOS QUE PUEDE TOMARSE EN CUENTA COMO EXPERIENCIA EN LA ELABORACION DE PROGRAMAS DE OBRA MAS APEGADOS A LA REALIDAD Y CON UN ALTO PORCENTAJE DE VERACIDAD.</p>	<p>LA DISPONIBILIDAD DE BASES DE DATOS ESTADISTICOS, DE CONDICIONES QUE SE OBTIENE Y REGISTRA EN LA EJECUCION DE CADA PROYECTO NOS OFRECE LA VENTAJA DE LA MEJORA CONTINUA AL OPTIMIZAR LOS CRITERIOS, PREVISIONES Y ESTANDARES QUE APLICADOS EN LA FASE DE PLANEACION DE CADA PROYECTO, NOS PERMITIRA EVITAR ATRASOS Y REDUCIR TIEMPOS EN LA PLANEACION DE FUTUROS PROYECTOS YA QUE SE CUENTA CON UNA BASE DE DATOS REALES, UN FORMATO OPTIMIZADO, ESTANDARES Y CRITERIOS PRUBADOS, Y EN UNA FORMA RAPIDA Y SEGURA ESTABLECER COMO HA DE EJECUTARSE CON EXITO UN FUTURO PAQUETE DE VIVIENDA.</p>
<p>REPORTE DE LECCIONES APRENDIDAS Y APORTACIONES DE MEJORA CONTINUA DE CADA PROYECTO TERMINADO.</p>	<p>ESTA HERRAMIENTA PERMITE CUESTIONAR LOS PROCEDIMIENTOS O ESTANDARES ADMINISTRATIVOS DURANTE CADA PROYECTO PARA POSTERIORMENTE DESPLEGAR POR ESCRITO LAS APORTACIONES DE IDEAS PARA MEJORA CONTINUA DE CADA HERRAMIENTA O PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO APLICADO AL PROYECTO, POR PARTE DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO, Y DONDE TODAS LAS OPINIONES E IDEAS CUENTAN.</p>	<p>LA RETROALIMENTACION O FEEDBACK DEL PROYECTO DEBERA EXPRESARSE POR ESCRITO AL FINAL DE CADA ETAPA DEL PROYECTO CON LA INTENCION DE QUE TODAS LAS EXPERIENCIAS EN LA EJECUCION DEL PROYECTO AL FINAL CONTRIBUYAN EN LA GENERACION DE UN DOCUMENTO Y/O FORMATO RENOVADO, QUE NOS BRINDE LA VENTAJA DE ADMINISTRAR EL SIGUIENTE PAQUETE O PROYECTO DE VIVIENDA EN UNA MEJOR MANERA APLICANDO LAS INOVACIONES, NOVEDADES, HERRAMIENTAS Y CRITERIOS ADQUIRIDOS EXPERIMENTADOS Y PRUBADOS BUSCANDO SIEMPRE CUMPLIR CON LA CALIDAD, OPTIMIZACION Y SATISFACCION DE LOS CLIENTES PARA QUE EN LA EJECUCION DE FUTUROS PROYECTOS SE OPTIMICEN CONSTANTEMENTE LOS PROCEDIMIENTOS ASEGURANDO EL DESARROLLO DE PROYECTOS EXITOSOS.</p>
<p>INTEGRACION DEL CATALOGO DE PLANEACION RENOVADO PARA INICIO DE NUEVO PROYECTO.</p>	<p>LA INTEGRACION DE UN NUEVO FORMATO O CATALOGO DE HERRAMIENTAS Y FORMATOS RENOVADOS DESPUES DEL TERMINO DE UN PAQUETE DE VIVIENDA APORTA INFORMACION VITAL PARA LA DIRECCION DE UN NUEVO PROYECTO INTEGRANDO TODA LA EXPERIENCIA ACUMULADA Y MEJORANDO LOS PROCEDIMIENTOS FORMATOS E INFORMACION DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS, PROYECTO TRAS PROYECTO.</p>	<p>ESTA INTEGRACION DE INFORMACION, CONOCIMIENTO Y PROPOSICION DE NUEVAS FORMAS DE COMO HACER MAS EFICIENTE LA OPERACION DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA EN SERIE CONTRIBUIRA ENORMEMENTE A EVITAR ATRASOS POR FALTA DE LA APLICACION DE UNA EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN PROYECTOS PASADOS YA QUE ESTE CATALOGO SIRVE COMO UNA GUIA QUE APORTA BENEFICIOS YA PRUBADOS EN EL CAMPO DE ACCION DE LA VIVIENDA Y QUE A SU VEZ DEMANDA NUEVAS FORMAS DE COMO MEJORAR Y APORTAR NUEVAS IDEAS EN BENEFICIO DE LA CONSTRUCCION EXITOSA DE PROYECTOS DE VIVIENDA EN SERIE.</p>

PROCEDIMIENTO O HERRAMIENTA	BENEFICIOS	MITIGACION DE ATRASOS
<p>ALMACEN PERMANENTE DE OBRA Y PATIO DE MATERIALES CON PROTECCION PERIMETRAL Y PORTON DE ACCESO.</p>	<p>EL ESTABLECIMIENTO PERMANENTE Y SERIO DEL ALMACEN DE OBRA PERMITE UN MAYOR CONTROL Y SEGURIDAD SOBRE EL MANEJO DEL MATERIAL EN LA OBRA, ASI MISMO FACILITA EL RESGUARDO DE LA MAQUINARIA, ANDAMIAJE Y HERRAMIENTAS MENOR ASI LA RESTRICCIÓN DE PERSONAL AJENO CON LA OBRA Y POR OTRO LADO EL SOBRECOSTO POR MOVIMIENTOS DEL ALMACEN DE UN LADO A OTRO POR FALTA DE PREVISION.</p>	<p>EL ESTABLECIMIENTO SERIO Y ESTRATEGICO DEL ALMACEN DE OBRA AYUDA ENORMEMENTE EN EL ORDENAMIENTO Y RESGUARDO DE LOS MATERIALES EVITANDO AL MAXIMO LOS FALTANTES, MERMAS Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCION EVITANDO ATRASOS FINANCIEROS DEBIDO A REPOSICIONES POR CONTROL INEFICAZ EN SITIO A CAUSA DE LA FALTA DE LAS INSTALACIONES MINIMAS INDISPENSABLES PARA ESTE COMETIDO, FACTOR QUE POR LO REGULAR NO SE TOMA EN CUENTA COMO ELEMENTO IMPORTANTE, PERO QUE A LARGO PLAZO CAUSA PROBLEMAS FINANCIEROS POR REPOSICIONES NO CONTEMPLADAS EN EL ALCANCE DEL PRESUPUESTO Y DONDE ESTE ESPACIO SIGNIFICA UN PUNTO ESTRATEGICO EN EL CONTROL DE LOS MATERIALES, EN TRE MAS CONTROLADO MENOS MERMAS.</p>
<p>OFICINA DEL RESIDENTE DE OBRA.</p>	<p>EL ESTABLECIMIENTO DE UNA OFICINA Y EL MOBILIARIO MINIMO INDISPENSABLE DE OBRA ES UN FACTOR IMPORTANTE A TOMARSE EN CUENTA PARA ESTABLECIMIENTO DEL RESIDENTE DE OBRA PARA EL DESARROLLO DIGNO DE SUS FUNCIONES QUE REGULARMENTE NO ES TOMADO EN CUENTA, PERO QUE AL CONTAR CON UN ESPACIO DE ESTA NATURALEZA AUMENTA LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DEL MISMO YA QUE AL CONTAR CON SU ESPACIO PARA REALIZAR MAS EFICIENTEMENTE SUS ACTIVIDADES DE ESCRITORIO QUE REGULARMENTE SE REALIZAN INFORMALMENTE Y CON POCA CALIDAD, ASI MISMO ESTE ESPACIO LE PERMITIRA EL RESGUARDO DE HERRAMIENTA, EQUIPO, PLANOS, PAPELERIA E INFORMACION EN FORMA ORDENADA PARA EL DESARROLLO SATISFACTORIO DEL PROYECTO, ASI COMO SU PROTECCION DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS EXTREMAS (LLUVIA, VIENTO, FRIO, CALOR).</p>	<p>ESTE ELEMENTO EVITA ATRASOS POR FALTA DE SUPERVISION Y PRESENCIA DE CALIDAD POR PARTE DEL RESIDENTE, YA QUE AL CONTAR CON UN ESPACIO DONDE PUEDE REALIZAR SUS FUNCIONES DE PLANEACION, ESTRATEGIA, Y REPORTES ADMINISTRATIVOS Y FOTOGRAFICOS DE AVANCE, ETC. NO TIENE JUSTIFICANTE PARA ESTAR FUERA DE LA OBRA, POR ESTAS SITUACIONES QUE SON MUY COMUNES PERO TAMBIEN MUY PERJUDICIALES, POR OTRO LADO EN CASO DE QUE SE CUENTE CON UN SERVICIO BANDA ANCHA MOVIL Y COMPUTADORA SE ELEVARA SU RENDIMIENTO AL 100% YA QUE LA GERENCIA TENDRA ACCESO A ESTA INFORMACION DIRECTAMENTE DE OBRA, A TRAVES DE LA INTERNET CUYOS EQUIPOS Y SERVICIOS HOY EN DIA SON MUY ACCESIBLES EN COSTO Y QUE POCO MIERMAN EN LOS INDIRECTOS DEL COSTO DE LA OBRA DEBIDO A SU GRAN BENEFICIO EN RENDIMIENTO HORAS EFECTIVAS DEL ELEMENTO.</p>
<p>P.C. + B.A.M. EQUIPO DE COMPUTO Y BANDA ANCHA MOVIL EN OBRA.</p>	<p>HOY EN DIA EL QUIPO DE COMPUTO Y BANDA ANCHA SON ELEMENTOS MUY ACCESIBLES QUE BENEFICIAN ENORMEMENTE LAS OPERACIONES ADMINISTRATIVAS, SEGUIMIENTO, ARCHIVO Y CONTROL DE LAS OBRAS EN SITIO CUYA FINALIDAD ES LA DE EFICIENTAR LA COMUNICACION ENTRE CAMPO Y OFICINAS GENERALES QUE DEBERAN CONTAR CON UNA COMUNICACION ESTRECHA Y CONSTANTE PARA EL LOGRO DE LA S METAS DEL PROYECTO EN PROCESO.</p>	<p>ESTE ELEMENTO EVITA ATRASOS POR FALTA DE INFORMACION Y CALIDAD EN COMUNICACION OPORTUNA POR PARTE DEL RESIDENTE A LAS OFICINAS GENERALES, YA QUE AL CONTAR CON ESTAS HERRAMIENTAS PODRA Y DEBERA UTILIZARLAS EFICIENTEMENTE EN PARA LOGRAR SU OBJETIVOS EN FAVOR DE LA OBRA REALIZANDO LAS FUNCIONES DE PLANEACION, ESTRATEGIA, Y REPORTES ADMINISTRATIVOS Y FOTOGRAFICOS DE AVANCE, ETC. RAPIDA Y EFICIENTEMENTE, SIN ABANDONAR LAS OBRAS EN PROCESO PARA ESTE FIN. ADEMÁS DE AUMENTAR LA CALIDAD Y CLARIDAD DE REPORTES PERIODICOS ESTABLECIDOS, EVITANDO AL MAXIMO LA PERDIDA DE TIEMPO EN LOS TRASLADOS ENTRE OFICINA Y OBRA, HOY EN DIA MUCHAS DE LAS EMPRESAS ORGANIZAN Y CONTROLAN SUS OBRAS VIA ELECTRONICA CON MAGNIFICOS RESULTADOS.</p>

<p>BITACORA INTERNA DE OBRA REGISTRO ESCRITO,FOTOGRAFICO Y MONITOREO PERIODICO DEL PROCESO DE OBRA</p>	<p>LA IMPLEMENTACION Y EL USO DIARIO DE LA BITACORA DE OBRA INTERNA LE PERMITIRA AL RESIDENTE REGISTRAR TODOS LOS SUCEOS, CAMBIOS, MODIFICACIONES, PROCEDIMIENTOS,OPERACIONES, ETC, QUE ACONTECE DIARIAMENTE DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, GENERANDO INFORMACION VALIOSA PARA LA TOMA DE DECISIONES Y CAMBIO DE ESTRATEGIAS POSTERIORES EN BENEFICIOY OPTIMIZACION DEL DESARROLLO DE FUTUROS PROYECTOS.</p>	<p>EL SEGUIMIENTO PERIODICO E INTERPRETACION DE LA INFORMACION REGISTRADA SOBRE ESTE INSTRUMENTO LE PERMITIRA A LA GERENCIA A SUGERIR NUEVAS FORMAS DE TRABAJAR, CONOCER Y SORTEAR SITUACIONES QUE TAL VEZ NO FUERON PREVISTAS PARA EL PROYECTO EN DESARROLLO PERO QUE SE PODRAN CONSIDERAR EN LO FUTURO PROPONIENDO E IMPLANTANDO NUEVAS ALTERNATIVAS UTILIZANDO EL CICLO DE MEJORA CONTINUUA EVITANDO INCURRIR EN ATRASOS YA SUPERADOS PARA FUTUROS PROYECTOS.</p>
<p>REQUERIMIENTOS Y SERVICIOS MINIMOS DE OBRA</p>	<p>UNO DE LOS ASPECTOS IMPORTANTES QUE POR LO GENERAL NO SE PREVEEN Y SE DESCUIDAN ES EL ESTABLECIMIENTO DE LOS SERVICIOS MINIMOS INDISPENSABLES QUE CUANDO ESTAN DISPONIBLES, POR LO GENERAL NO MOTIVAN, PERO QUE SI FALTAN CAUSAN INSATISFACCION Y EJERCEN UN EFECTO NEGATIVO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO MISMO, SERVICIOS CON LOS QUE DEBERA CONTAR EL RESPONSABLE DE LA OBRA PARA ASEGURAR QUE COMO RESIDENTE A CARGO DE LA EJECUCION EN SITIO, PERMANEZCA EN DENTRO DE ELLAS EL MAYOR TIEMPO DE CALIDAD POSIBLE Y NO TRATANDO DE ESTAR FUERA DE LAS MISMA, DEBIDO A QUE NO CUENTA CON LOS REQUERIMIENTOS MINIMOS INDISPENSABLES PARA SU ESTANCIA Y DESARROLLO TALES COMO OFICINA, SANITARIO, AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA Y UN LUGAR DONDE INGERIR SUS ALIMENTOS DIGNAMENTE, ETC.</p>	<p>AL CONTAR CON LOS SERVICIOS MINIMOS INDISPENSABLES EN EL LUGAR DE TRABAJO, EL ARQUITECTO ENCARGADO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO ASI COMO EL PERSONAL EN GENERAL, APLICARA TODA SU ENERGIA AL PROCESO ,DURANTE LA ESTANCIA EN LA OBRA DEBIDO A QUE LA UNICA PREOCCUPACION JUSTIFICABLE SERIA EL AVANCE PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS Y PROGRAMAS ESTABLECIDOS DEL PROYECTO, EN VEZ DE UTILIZAR ESTA ENERGIA EN LA BUSQUEDA DE ESTOS SERVICIOS Y CONDICIONES FUERA DE LA MISMA PERJUDICANDO AL PROYECTO CON SU AUSENCIA Y DESATENCION , QUE ES EL FACTOR PRINCIPAL QUE CONTRIBUYE A LOS ATRASOS DE TIEMPO Y COSTO DURANTE EL PROCESO DE OBRA, LABOR QUE DEBERA SER VERIFICADA CONSTANTEMENTE EN SITIO POR EL GERENTE DEL PROYECTO MONITOREANDO, EL COMPORTAMIENTO Y ACTITUD Y RESULTADOS DE LOS SUBORDINADOS A CAUSA O FALTA DE DICHAS CONDICIONES.</p>
<p>ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EQUIPO OPERATIVO POR MERMAS.</p>	<p>LA PREVENCION DE UN EQUIPO MINIMO DE IDENTIFICACION PARA EL EQUIPO Y LA DELIMITACION DEL AREA DE CONSTRUCCION SE VERA REFLEJADO EN LA BAJA INCIDENCIA DE MERMAS POR ROBO DE MATERIALES, EQUIPO Y HERRAMIENTAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EXISTE UNA CREENCIA ERRONEA COMUN QUE ACUÑA A LOS CONSTRUCTORES DE VIVIENDA DE HOY EN DIA, DE QUE EL SUMINISTRO Y PREVISON DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA OBRA ES PROBLEMA DEL CLIENTE Y NO DEL CONSTRUCTOR, ERROR, EL EXITO DE UN PROYECTO SE DEBE 100% EN LA PREVISON DE LOS FACTORES QUE INTERVENDRAN EL EL DESARROLLO DEL PROYECTO YA QUE LOS FACTORES DE SEGURIDAD DEBERAN SER RECONOCIDOS Y RESUELTOS DENTRO DE LAS PARTIDAS DE RIESGOS, RECONOCIENDO QUE EXISTEN Y LA FORMA OPTIMA Y ESTRATEGICA DE COMO ENFRENTARLOS.</p>	<p>UNA DE LAS CONDICIONES DE ATRASOS DE OBRA ES LA DE MERMAS DE OBRA POR A CAUSA DE LA FALTA DE CONTROL Y PREVISON DENTRO DEL AREA DETRABAJO Y QUE COMUN MENTE SE MITIGA EFECTIVAMENTE CERCANDO LAS AREAS DE TRABAJO, IDENTIFICANDO A LOS TRABAJADORES Y PARTICIPANTES DEL PROYECTO POR MEDIO DE CHALECOS, GAFETES DE IDENTIFICACION O DISTINTIVOS QUE HAGAN FACIL EL RECONOCIMIENTO Y UBICACION DEL PERSONAL, ASIGNANDO, PERSONAL DE VIGILANCIA Y PREVISON DE PARA ESTA LABOR Y ELEMENTOS DURANTE TODO EL TIEMPO QUE TOMA EL DESARROLLO, CONTROLANDO ASI LOS ROBOS-SAQUEOS Y FALTANTES DE LOS ELEMENTOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION QUE A LO LARGO DEL PROYECTO SE REFLEJA EN ATRASOS POR RECURSOS FINANCIEROS NO CONTEMPLADOS EN EL PRESUPUESTO PERO QUE LO AFECTAN DIRECTAMENTE.</p>

5.4 Diagramas administrativos básicos de operación propuesta.

(Diagramas de flujo para planeación, programación y control básico en el desarrollo de proyectos de vivienda en serie.)

Los diagramas de flujo para planeación, programación y control básico en el desarrollo de proyectos de vivienda en serie, son integrados para ofrecer los criterios y herramientas básicos en una la forma sistemática la guía de operación administrativa en la que las empresas constructoras al adecuarlos a su forma de operar deberán personalizar y realizar los ajustes necesarios con la meta de optimizar un sistema que evoluciona con cada experiencia nueva adquirida al término de cada proyecto, hasta llegar a implementar un modelo propio de operación, que se ajuste a las necesidades de operación, cumpliendo siempre con los criterios de mejora de procesos **5w+1h**, que consiste en que se definirán siempre claramente la forma de las operaciones de la empresa, definiendo los conceptos del (QUE, PORQUE, QUIEN, CUANDO, DONDE Y CÓMO.) para operar claramente en quien hace que, como y cuando, asegurando una mejora continua optimizando de esta forma sus operaciones continuamente.

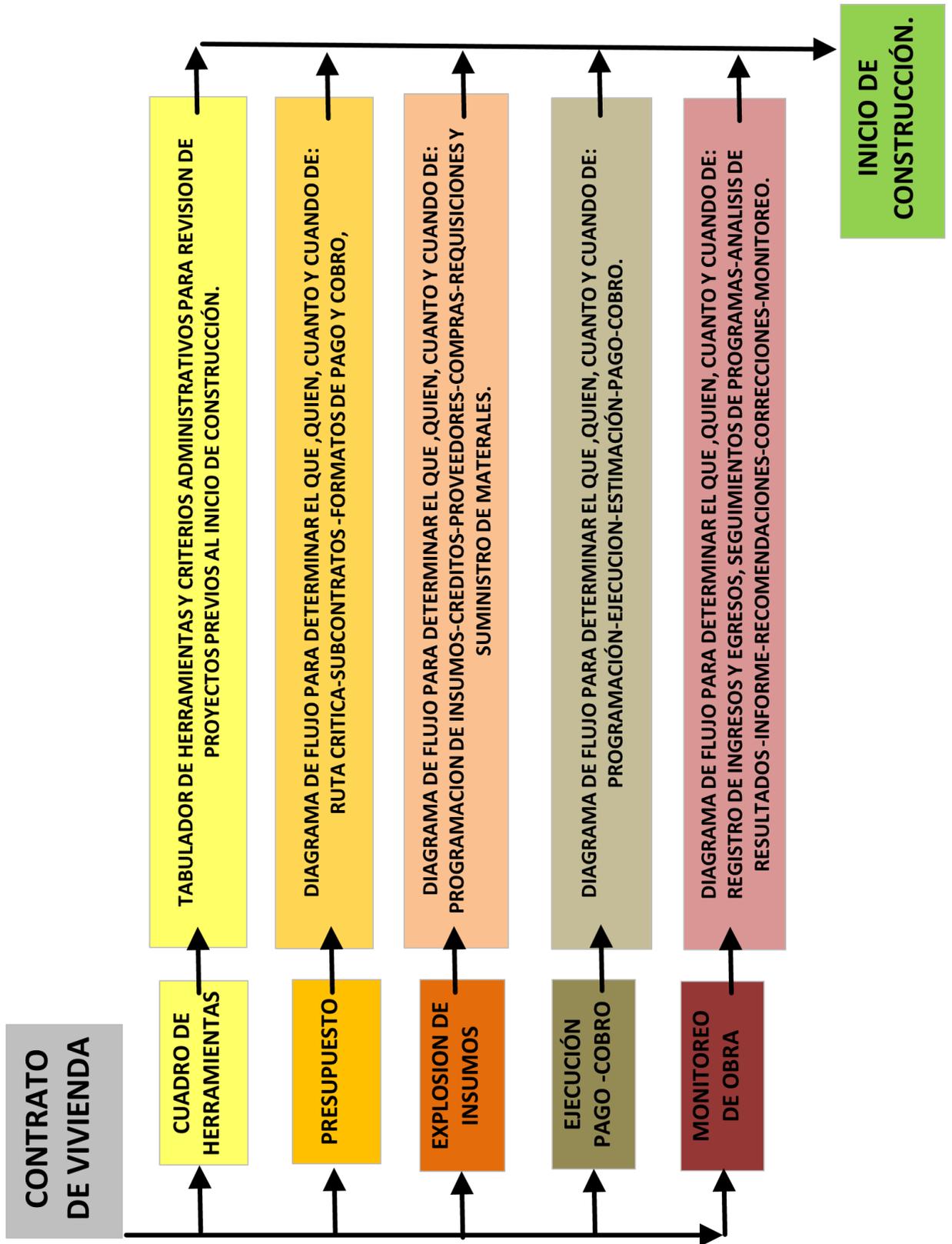


DIAGRAMA DE FLUJO PARA ASEGURAMIENTO DE LA PLANEACION EN EL PROCESO DE COMPRAS Y SUMINISTRO DE MATERIALES A PARTIR DE LA EXPLOSION DE INSUMOS DEL PROYECTO



DIAGRAMA DE FLUJO PARA ASEGURAMIENTO DE LA PLANEACIÓN PREVIO AL ARRANQUE DE OBRA A PARTIR DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

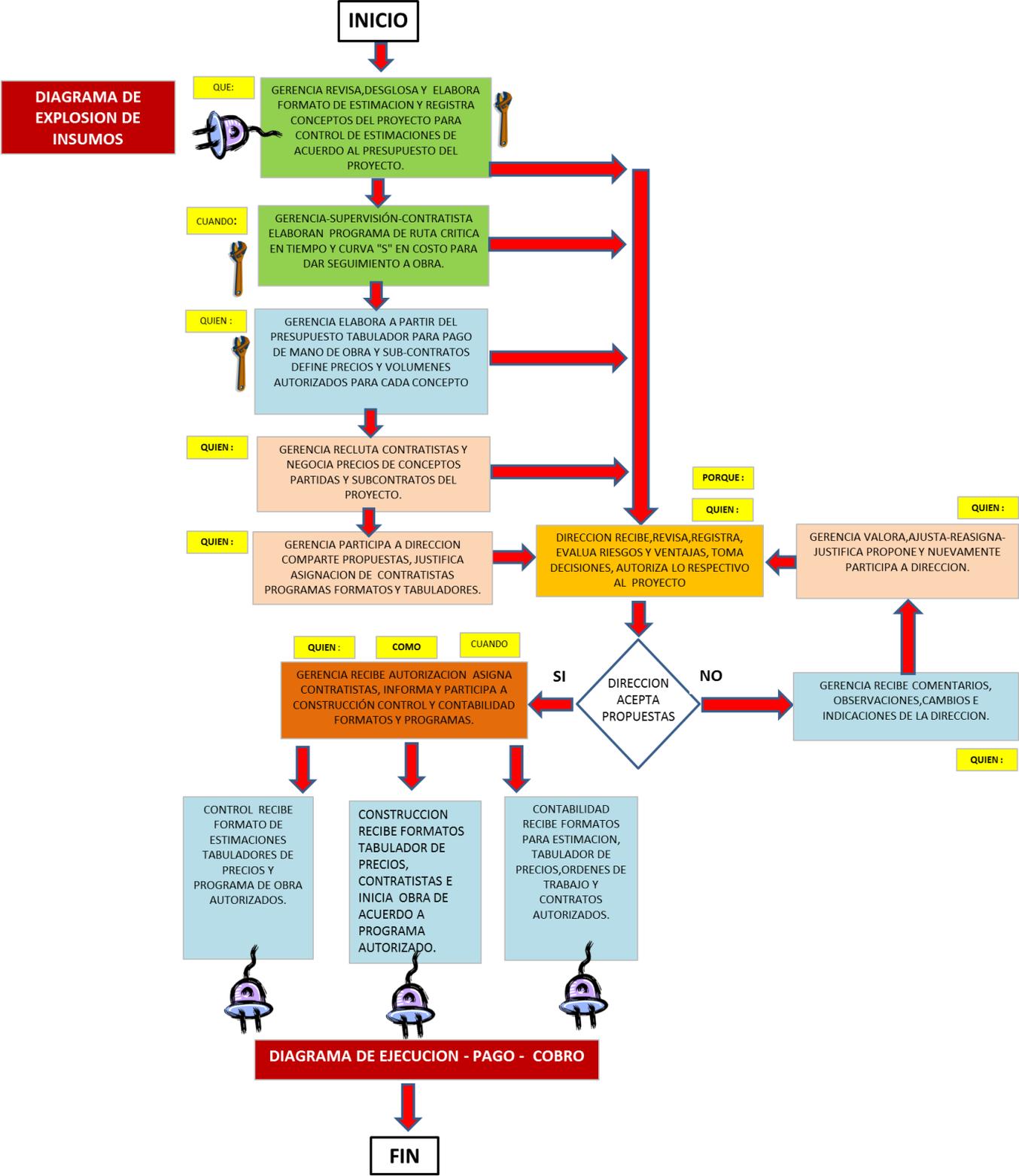


DIAGRAMA DE FLUJO PARA ASEGURAMIENTO DE LA PLANEACION EN LA EJECUCION -PAGO Y COBRO A PARTIR DE LA INFORMACION GENERADA POR LA GERENCIA PARA EJECUCION Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

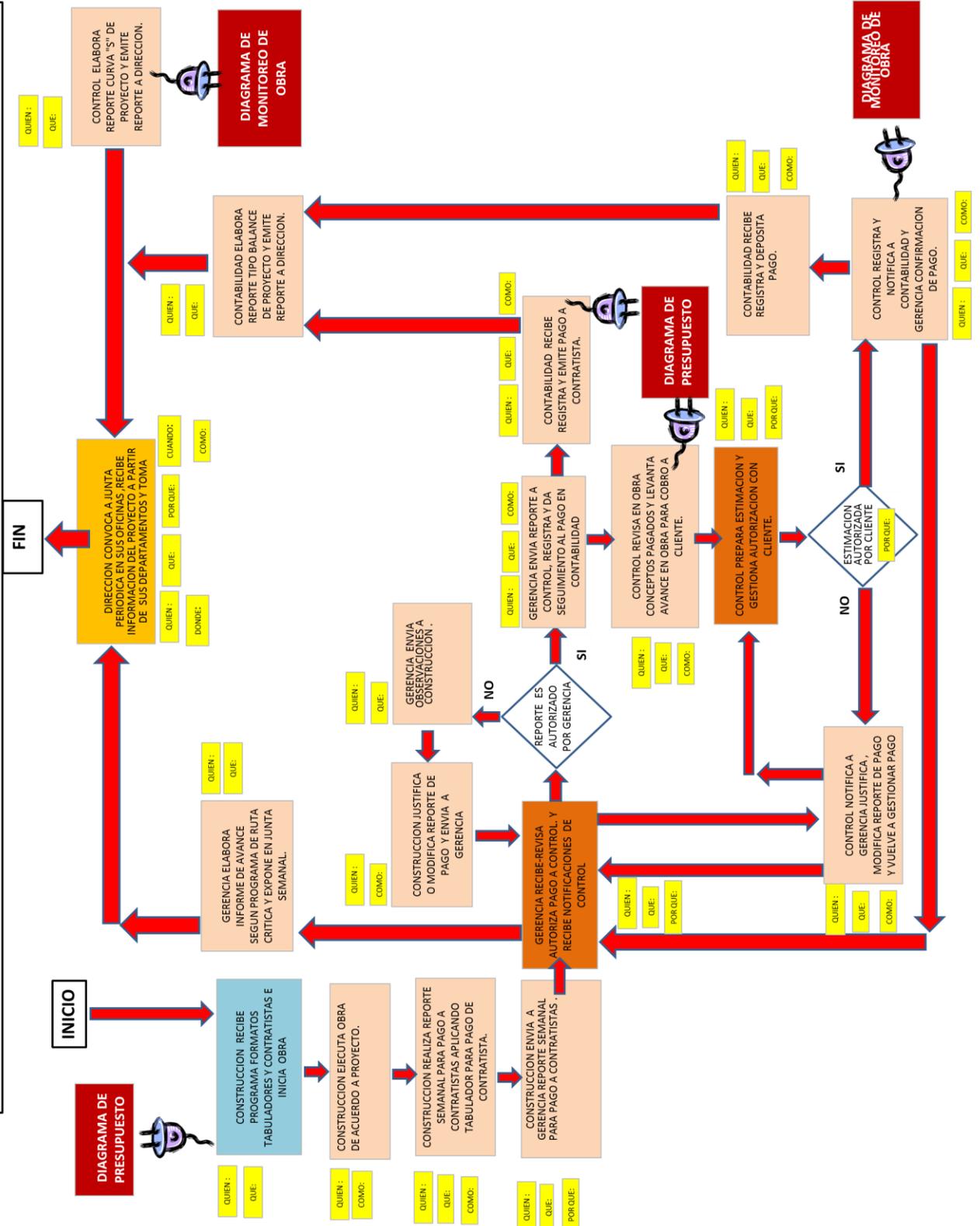
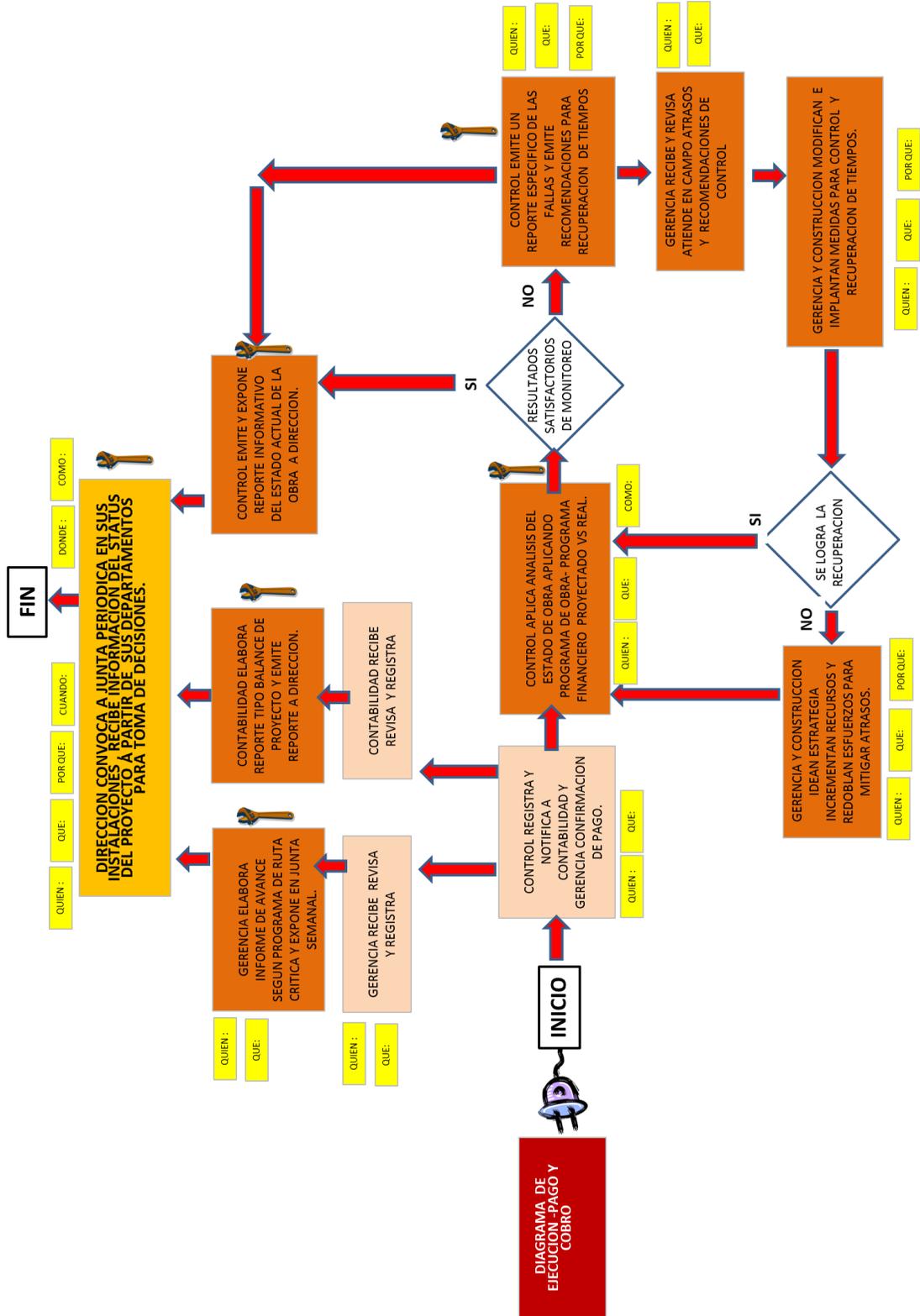


DIAGRAMA DE FLUJO PARA ASEGURAMIENTO DE PLANEACION EN EL PROCESO DE MONITOREO Y REPORTE DE OBRA A PARTIR DE LOS INFORMES DE LOS DEPARTAMENTOS DEL PROYECTO.



BIBLIOGRAFÍA:

Chamoun, Nicolás. Yamal. 2003. *Administración Profesional de Proyectos la Guía*. Editorial McGraw-Hill. México.

Dalessio, Ipinza. Fernando. 2002. *Administración y Dirección de la producción*. 1era.Ed. Editorial Pearson Educación de Colombia, Bogotá Cap.3 pág.244.

Escamilla, Delgado. Jesús María. 2008. *Planeación estratégica para aumentar la productividad en la mediana empresa constructora. Tesis Maestría, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México.* págs.2, 288, 289.

Flores, Isaac., Jaramillo. 2010. *Estructura de financiamiento de las Pymes exportadoras mexicanas. Análisis de política de deuda*. Observatorio de la Economía Latinoamericana, N°135, comp <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2010/ifj.htm>

Gido, Clemens. James. 2006. *Administración Exitosa de proyectos*. 3era.Ed. Editorial Cengage Learning, México. Cap. 5 pág.106.

Gómez, Ceja. Guillermo. 2004. *Planeación y Organización de Empresas*, 8va edición, Editorial McGraw-Hill, México. Cap-1, pág. 3-19.

Gómez, Mejía. Luis. y Balkin, B. David. 2003. *Administración. ED. McGraw-Hill. Colombia. Cap.1. pág. 3-11.*

Hernández, Sampieri. Roberto., Collado, Fernández. Carlos, Pilar. Y Baptista, Lucio. 2007. *Metodología de la investigación*, 4ta edición, Editorial McGraw-Hill, México. págs. 236, 240,460.

Jeong, Choo. 2003. *Distributed Planning and Coordination to Support Lean Construction*. Universidad de California, Berkeley. UMI3105184.

Koontz, Harold., WeihRich, Heinz. 2004. *Administración una perspectiva global*. 12va Edición. Ed. McGraw-Hill. México. Cap-1 págs. 3-5, 14-17,20-23, 29-31.

Mohamed, Y. Hegab., Gary, R. Smith. 2007. *Delay time analysis in micro tunneling projects. Journal of Construction Engeneering and Management*. Vol 133 No2 February. ASCE, ISSN 0733-9364/2007/2-191.

Pérez, Cervantes. J, C. 2004. *Planeación y control de obra del Instituto de Religión Tampico: (propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo)*. Tesis Maestría. Gerencia de Proyectos de Construcción. Departamento de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla. Marzo. Cap-3, Pag-33^a55.

Rahman,M.A.Berawi. O.Mohamed., I.A.Yahya. 2006. *Delay Mitigation in the Malaysian Construction Industry*. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol 132 No2 February. ASCE, ISSN 0733-9364/2006/2-125.

Rubin,R.A.Guy., S.D.Maevis., Fairweather,V. 1983. *Construction claims, analysis, presentation, defense*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Stoy, Frank., Dreier, Hans. Rudolf Schalcher. 2007. *Construction duration of residential building projects in Germany*. *Engineering, Construction and Architectural Management*. tomo 14 No 1 Pág. 52. Bradford.

Sandoval,Felipe.2010.*Aprendamos a planear y dejar de improvisar*. <http://denegocio.com.mx/nuevodenegocio/2010/11/aprendamos-a-planear-y-dejar-de-improvisar/>

Suarez, Salazar. Carlos. 1997. *Costo y Tiempo en Edificación*. Editorial Limusa. México.

Yang and Shen, Fen Ou. 2008. *Using Structural Equation Modeling To Analyze Relationship Among Key Causes of Delay in Construction*. Institute of construction Management, Chung Hua University.No 707, Sec.2 WuFu Rd,Hsinchu 300, Taiwan.

Yates and Alan, Epstein. 2006. *Avoiding And Minimizing Construction Delay Claim Disputes in Relational Contracting*. *Journal of professional Issues in Engineering Education and practice* Vol-132, No.2 abril 2006 Issn.1032-3928/2006/2- 168-179.

Yang and Shen, Fen Ou. 2008. *Using Structural Equation Modeling To Analyze Relationship Among Key Causes of Delay in Construction*. Institute of construction Management, Chung Hua University. No 707, Sec.2 WuFu Rd,Hsinchu 300, Taiwan.

Y, Lo. Ivan., W.H.Fung. and Karen,C.F. Tung. 2006. *Construction Delays in Hong Kong Civil Engineering Projects*. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol 132, No6 June 1, ASCE, ISSN 0733-9364/2006/6-636.

ANEXOS

Anexo-1 Diseño del instrumento.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Arquitectura
División de Estudios de Posgrado
Maestría en Administración de la Construcción



Sistema Administrativo para procesos constructivos, con enfoque en la planeación, aplicado a empresas constructoras de vivienda que operan dentro del Área Metropolitana de Monterrey.

El objetivo principal de esta encuesta, es la recopilación de información para el análisis y evaluación de los factores que afectan la administración profesional de los proyectos y procesos operativos de construcción que desarrollan las empresas constructoras que operan dentro del Área Metropolitana de Monterrey, N.L.

Esta investigación esta integrada por tres variables básicas de medición, tales como: **Planeación, Programación y control** de los procesos administrativos previos y durante la ejecución de los proyectos, donde los datos obtenidos se analizará en forma global, confidencial y sólo con fines académicos.

Nota: El siguiente cuestionario ha omitido el nombre de la empresa y del encuestado para que sus respuestas sean lo mas cercano a la realidad en la medida de lo posible con el fin de obtener datos con alto grado de confiabilidad.

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

fecha:

Puesto actual:

Profesion

Edad:

Años de Experiencia

Nivel estudio

Anexo-1 Diseño del instrumento.

I.- Las siguiente encuesta se enfoca a la variable PLANEACIÓN.						
A continuación marque con "x" el cuadro que se aproxime más a su respuesta.						
E= Excelente B= Bueno R= Regular M=Malo D= Deficiente						
(100 - 90) (89 - 80) (79 - 70) (69 - 50) (49 - 0)						
1	¿En mi empresa se conoce y se fomenta el significado planeación?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
2	¿En mi empresa se conocen los beneficios de la planeación?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
3	¿En mi empresa se tienen bien definidos los conceptos básicos que constituyen una planeación?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
4	¿En mi empresa se aplican los conceptos básicos que constituyen una planeación?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
5	¿En mi empresa existe un periodo planeación antes de iniciar un proyecto?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
6	¿En mi empresa se plantean la mayoría de los objetivos que constituyen el proyecto desde el inicio ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
7	¿En mi empresa se plantean los riesgos del proyecto y sus posibles soluciones de cómo enfrentarlos ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
8	¿Mi empresa establece un proceso de planeación como rutina de sus procesos administrativos ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
9	¿Mi empresa realiza la planeación de las erogaciones y asignación de recursos para lograr los objetivos del proyecto ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
10	¿Mi empresa utiliza la planeación para la contratación, cotización, concursos y convenios previos a la ejecución de los proyectos ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
11	¿Con que frecuencia se realizan juntas de staff para establecer los objetivos de la planeacion en la empresa?	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual
12	¿Con que frecuencia se realizan juntas de staff para establecer los objetivos de la planeacion en la obra?	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual

Anexo-1 Diseño del instrumento.

II.- Las siguiente encuesta se enfoca a la variable PROGRAMACIÓN .							
A continuación marque con "x" el cuadro que se aproxime más a su respuesta.							
E= Excelente B= Bueno R= Regular M=Malo D= Deficiente							
(100 - 90) (89 - 80) (79 - 70) (69 - 50) (49 - 0)							
1	¿En mi empresa existe un periodo de programación en base a lo planeado, antes de iniciar un proyecto?	Excelentes	Buenos	Regulares	Malos	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
2	¿En mi empresa la programación de un proyecto lo realiza personal de amplia experiencia en dichos proyectos?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
3	¿En mi empresa existe una retroalimentación de información con experiencias de proyectos anteriores para la programación de nuevos proyectos?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
4	¿En mi empresa se utilizan técnicas, metodología y/o tecnología para el seguimiento de lo programado?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
5	¿En mi empresa se ejecutan los proyectos de acuerdo a los programado ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
6	¿Mi empresa toma en cuenta la información obtenida de el seguimiento de los programas para la toma de decisiones ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
7	¿Mi empresa analiza la ruta crítica de las actividades programadas para identificar y pronosticar posibles atrasos de obra ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
8	¿Mi empresa en base a lo analizado de la ruta critica modifica las actividades para evitar posibles atrasos de obra ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente	
		<input type="checkbox"/>					
9	¿Qué tipo de herramientas utiliza la empresa para realizar los procesos de programación de sus obras ?	CPM	Pert	Gantt	Excell	Otro	Ninguno
		<input type="checkbox"/>					
10	¿Con que frecuencia se realizan los seguimientos de los programas en obra para monitorear los avances y atrasos del proyecto?	Anual	Trimestral	Mensual	Semanal	Otro	Nunca
		<input type="checkbox"/>					

III.- Las siguiente encuesta se enfoca a la variable **CONTROL**.

A continuación marque con "x" el cuadro que se aproxime más a su respuesta.
E= Excelente B= Bueno R= Regular M=Malo D= Deficiente

(100 - 90) (89 - 80) (79 - 70) (69 - 50) (49 - 0)

1	¿ Mi empresa cuenta con un departamento y personal dedicado al control y seguimiento del proyecto diferente al de la ejecución ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
2	¿En mi empresa se toma en cuenta las lecciones aprendidas en proyectos anteriores para el control de demoras o atrasos de obra?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
3	¿En mi empresa existe un ambiente de mejora continua en todos los procesos?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
4	¿En mi empresa se prevén los obstáculos de procesos en base a la planeación y programación?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
5	¿En mi empresa por lo regular se terminan los proyectos de acuerdo a lo planeado y programado ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
6	¿Mi empresa fomenta e incentiva monetariamente la mejora continua de sus procesos ?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
7	¿En mi empresa el departamento de control de obra despliega recomendaciones y procedimientos para superar los problemas de atraso en el desarrollo del proyecto?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
8	¿En mi empresa el departamento de control identifica los problemas de atraso que inciden en el desarrollo del proyecto?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
9	¿En mi empresa el departamento de control de obra despliega recomendaciones y procedimientos para superar los problemas de atraso en el desarrollo del proyecto?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
10	¿En mi empresa los problemas de atraso de obra se identifican y se controlan a través del seguimiento de lo planeado y lo programado, durante el desarrollo del proyecto?	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente		
11	¿a través de que instrumentos se dan a conocer las recomendaciones para controlar los atrasos de obras ?	De palabra	Mail	Juntas oficina	Juntas obra	Bitacora	Otro	Ninguno
12	¿Qué personal indica las recomendaciones a seguir para preveer o corregir los programas de obra?	Directivos	Control	Proyectos	Supervisores	Residente	Otro	Ninguno

Comentarios:

Fin de la encuesta gracias por sus respuestas y por su valioso tiempo.

Anexo-2 Matriz resultado de encuestas.

DATOS GENERALES						
EMPRESA ENCUESTADA	PROFESION	PUESTO ACTUAL	NIVEL DE ESTUDIOS	AÑOS DE EXPERIENCIA	EDAD	
1	ARQ	RES-OBRA	LIC.	6	26	
2	CIVIL	P.U	POST	4	27	
3	ARQ	P.U.	LIC.	5	25	
4	ARQ	SUP	LIC.	12	35	
5	ARQ	SUP	LIC.	30	54	
6	ARQ	SUP	LIC.	8	30	
7	ARQ	RES-OBRA	LIC.	2	25	
8	ARQ	RES-OBRA	LIC.	5	28	
9	CIVIL	GERENTE	POST	8	30	
10	ARQ	SUP	LIC.	7	30	
11	ARQ	RES-OBRA	LIC.	30	51	
12	ARQ	RES-OBRA	LIC.	10	37	
13	ARQ	RES-OBRA	LIC.	16	38	
14	ARQ	SUP	LIC.	24	41	
15	ARQ	GERENTE	LIC.	28	50	
16	ARQ	SUP	POST	17	40	
17	CIVIL	GERENTE	POST	20	43	
18	ARQ	SUP	POST	10	32	
19	ARQ	COORD	LIC.	35	12	
20	ARQ	COORD	POST	28	4	

PLANEACIÓN												
EMPRESA ENCUESTADA	¿En mi empresa se conoce y se fomenta el significado planeación?	¿En mi empresa se conocen los beneficios de la planeación?	¿En mi empresa se tienen bien definidos los conceptos básicos que constituyen una planeación?	¿En mi empresa se aplican los conceptos básicos que constituyen una planeación?	¿En mi empresa existe un periodo planeación antes de iniciar un proyecto?	¿En mi empresa se plantean la mayoría de los objetivos que constituyen el proyecto desde el inicio ?	¿En mi empresa se plantean los riesgos del proyecto y sus posibles soluciones de cómo enfrentarlos ?	¿Mi empresa establece un proceso de planeación como rutina de sus procesos administrativos ?	¿Mi empresa realiza la planeación de las erogaciones y asignación de recursos para lograr los objetivos del proyecto ?	¿Mi empresa utiliza la planeación para la contratación, cotización, concursos y convenios previos a la ejecución de los proyectos ?	¿Con que frecuencia se realizan juntas de staff para establecer los objetivos de la planeación en la empresa?	¿Con que frecuencia se realizan juntas de staff para establecer los objetivos de la planeación en la obra?
1	85	85	75	75	75	75	75	75	85	85	SEM	SEM
2	85	85	85	85	85	95	85	75	85	85	SEM	SEM
3	85	85	85	85	75	85	85	85	85	85	SEM	SEM
4	85	85	75	75	75	85	85	75	75	85	SEM	SEM
5	75	75	75	75	75	75	75	85	75	85	SEM	SEM
6	85	85	85	85	60	60	60	75	85	75	SEM	SEM
7	95	95	95	95	95	95	95	85	85	85	SEM	SEM
8	75	75	75	75	60	60	75	60	75	75	MENS	MENS
9	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	SEM	SEM
10	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	MENS	MENS
11	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	SEM	SEM
12	95	95	85	85	85	85	85	95	95	85	SEM	SEM
13	75	75	75	60	60	60	75	75	60	75	SEM	MENS
14	75	85	85	75	85	75	85	75	75	85	TRIM	TRIM
15	85	85	75	75	75	85	85	75	85	85	MENS	SEM
16	75	85	75	75	60	60	60	75	75	75	SEM	SEM
17	85	85	95	95	95	85	75	85	85	85	SEM	SEM
18	85	85	85	85	85	85	75	75	85	75	SEM	SEM
19	85	85	85	85	85	85	75	75	75	75	SEM	SEM
20	75	75	75	60	75	75	60	25	60	75	SEM	MENS
SUMA 1-20	1,650.00	1,670.00	1,630.00	1,580.00	1,570.00	1,565.00	1,520.00	1,520.00	1,600.00	1,630.00		
PROMEDIO	82.50	83.50	81.50	79.00	78.50	78.25	76.00	76.00	80.00	81.50		

Anexo-2 Matriz resultado de encuestas.

PROGRAMACION										
EMPRESA ENCUESTADA	¿En mi empresa existe un periodo de programación en base a lo que se requiere antes de iniciar un proyecto?	¿En mi empresa la programación de un proyecto lo realiza personal de amplia experiencia en dichos proyectos?	¿En mi empresa existe una centralización de información con respecto a los proyectos de acciones para la programación de nuevos proyectos?	¿En mi empresa se utilizan técnicas, metodología y/o tecnología para el seguimiento de lo programado?	¿En mi empresa se ejecutan los proyectos de acuerdo a los programado ?	¿Mi empresa toma en cuenta la información obtenida de el seguimiento de los programas para la toma de decisiones ?	¿Mi empresa analiza la ruta crítica de las actividades programadas para identificar y pronosticar posibles atrasos de obra ?	¿Mi empresa en base a lo analizado de la ruta crítica modifica las actividades para evitar posibles atrasos de obra ?	¿Qué tipo de herramientas utiliza la empresa para realizar los procesos de programación de sus obras ?	¿Con que frecuencia se realizan los seguimientos de los programas en obra, para monitorear los avances y atrasos del proyecto?
1	85	95	95	85	85	85	75	75	N	N
2	85	95	95	85	75	75	25	25	GANTT	SEM
3	95	95	95	95	95	95	95	95	GANTT	SEM
4	85	85	85	85	75	85	75	85	EXCELL	SEM
5	85	85	85	85	85	85	85	85	GANTT	SEM
6	75	60	60	60	60	60	75	75	EXCELL	SEM
7	95	85	75	75	75	85	95	85	EXCELL	SEM
8	75	85	60	60	75	75	75	85	EXCELL	MENS
9	85	75	85	85	75	85	85	85	EXCELL	SEM
10	75	85	75	75	75	75	85	85	EXCELL	MENS
11	85	85	85	85	85	85	85	85	N	SEN
12	85	95	95	85	85	95	95	95	EXCELL	SEM
13	25	25	60	60	60	60	60	25	EXCELL	MENS
14	75	75	75	75	85	75	75	85	N	MENS
15	85	85	85	85	85	85	85	85	EXCELL	SEM
16	75	60	75	60	75	75	60	60	EXCELL	SEM
17	85	95	85	85	75	85	85	85	N	SEM
18	85	95	85	85	75	85	85	85	GANTT	SEM
19	75	85	85	75	75	75	75	75	EXCELL	MENS
20	75	75	75	60	25	60	60	60	EXCELL	MENS
SUMA 1-20	1,590.00	1,620.00	1,605.00	1,525.00	1,520.00	1,595.00	1,535.00	1,520.00		
PROMEDIO	79.50	81.00	80.25	76.25	76.00	79.75	76.75	76.00		

CONTROL												
EMPRESA ENCUESTADA	¿Mi empresa cuenta con un personal dedicado al control y seguimiento del proyecto diferente al de la ejecución ?	¿En mi empresa se toma en cuenta las lecciones aprendidas en proyectos anteriores para el control de demoras o atrasos de obra?	¿En mi empresa existe un ambiente de mejora continua en todos los procesos?	¿En mi empresa se previenen los obstáculos de procesos en base a la planeación y programación?	¿En mi empresa por lo regular se terminan los proyectos de acuerdo a lo planeado y programado ?	¿Mi empresa fomenta e incentiva monetariamente la mejora continua de sus procesos ?	¿En mi empresa el departamento de control de obra despliega recomendaciones y procedimientos para superar los problemas de atraso en el desarrollo del proyecto?	¿En mi empresa el departamento de control identifica los problemas de atraso que inciden en el desarrollo del proyecto?	¿En mi empresa el departamento de construcción realiza correcciones en base a las recomendaciones y procedimientos para superar los problemas de atraso en el desarrollo del proyecto?	¿En mi empresa los problemas de atraso de obra se identifican y se controlan a través del seguimiento de lo planeado y lo programado durante el desarrollo del proyecto?	¿A través de que instrumentos se dan a conocer las recomendaciones para controlar los atrasos de obras ?	¿Que personal indica las recomendaciones a seguir para prevenir o corregir los programas de obra?
1	95	95	95	85	95	95	75	75	75	85	JOF	PROY
2	85	85	95	85	85	75	60	60	60	85	JOF	SUP
3	95	95	95	85	95	85	85	85	85	95	JOB	PROY
4	60	85	75	85	85	75	85	85	85	85	JOB	DIRECT
5	25	85	85	85	75	25	75	85	75	75	JOB	SUP
6	60	75	75	75	75	60	75	60	60	75	JOB	CONTROL
7	95	85	95	85	95	95	85	85	85	85	JOF	SUP
8	75	75	75	75	75	75	60	60	60	60	JOB	DIRECT
9	75	85	85	85	75	75	75	75	75	85	JOB	DIRECT
10	75	75	75	75	60	75	75	75	75	75	JOB	DIRECT
11	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	JOB	DIRECT
12	85	95	95	95	85	85	95	85	85	95	JOF	DIRECT
13	95	60	75	60	25	25	60	60	60	60	JOB	RES
14	95	85	85	75	75	85	85	85	75	75	JOF	SUP
15	75	85	85	85	85	75	85	85	85	85	JOB	DIRECT
16	60	75	75	75	60	75	60	75	60	75	JOB	DIRECT
17	95	85	85	85	85	95	85	85	85	85	JOB	DIRECT
18	75	85	75	75	75	75	75	75	75	75	JOF	PROY
19	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	JOB	RES
20	60	60	25	60	25	25	60	60	60	60	JOB	SUP
SUMA 1-20	1,540.00	1,620.00	1,610.00	1,590.00	1,490.00	1,435.00	1,525.00	1,515.00	1,480.00	1,575.00		
PROMEDIO	77.00	81.00	80.50	79.50	74.50	71.75	76.25	75.75	74.00	78.75		

Anexo-3 Matriz de correlación (planeación).

	PLANEACIÓN									
	var-1	var-2	var-3	var-4	var-5	var-6	var-7	var-8	var-9	var-10
var-1	1.0000									
var-2	0.8772	1.0000								
var-3	0.6449	0.6615	1.0000							
var-4	0.7118	0.6968	0.8301	1.0000						
var-5	0.5863	0.5450	0.6732	0.7081	1.0000					
var-6	0.6522	0.5094	0.5110	0.6871	0.8232	1.0000				
var-7	0.4382	0.4099	0.3504	0.4502	0.5816	0.6303	1.0000			
var-8	0.5252	0.5578	0.4529	0.6689	0.2484	0.3010	0.5581	1.0000		
var-9	0.7075	0.6670	0.4940	0.7480	0.4286	0.5315	0.4966	0.7001	1.0000	
var-10	0.5965	0.6031	0.4744	0.5613	0.6532	0.7234	0.7340	0.4503	0.5644	1.0000
var-11	0.5324	0.5228	0.3918	0.6707	0.5500	0.7087	0.3166	0.2232	0.7153	0.5729
var-12	0.4631	0.3606	0.3110	0.6286	0.6255	0.7464	0.3245	0.2054	0.6415	0.4348
var-13	0.5047	0.4619	0.1940	0.4753	0.5905	0.6103	0.5924	0.2900	0.5847	0.5117
var-14	0.4969	0.3977	0.3481	0.5947	0.5835	0.6929	0.8023	0.5118	0.6991	0.6017
var-15	0.3913	0.4742	0.2235	0.5762	0.3017	0.4391	0.6663	0.8244	0.6640	0.5898
var-16	0.6380	0.6152	0.3862	0.7196	0.5527	0.7782	0.7010	0.6401	0.7379	0.7312
var-17	0.3741	0.3049	0.2765	0.3883	0.1194	0.3821	0.4876	0.4409	0.4358	0.3159
var-18	0.3147	0.3103	0.2277	0.4325	0.1976	0.4478	0.3648	0.3476	0.5138	0.3058
var-19	0.3704	0.4079	0.4804	0.3400	0.3213	0.2977	0.2940	0.3569	0.0931	0.2971
var-20	0.5338	0.5613	0.3558	0.6564	0.4925	0.6104	0.6073	0.6092	0.8131	0.6968
var-21	0.5224	0.5624	0.4004	0.6317	0.3290	0.3702	0.6332	0.8954	0.7442	0.6323
var-22	0.6851	0.6527	0.3734	0.7102	0.5256	0.6468	0.6001	0.7059	0.8981	0.7349
var-23	0.6647	0.6587	0.4681	0.7682	0.4904	0.6175	0.4830	0.6689	0.8485	0.6725
var-24	0.5785	0.6968	0.5275	0.7420	0.4772	0.5204	0.2913	0.6063	0.5983	0.4594
var-25	0.6204	0.6162	0.5393	0.5952	0.5497	0.5811	0.6596	0.5597	0.6179	0.6162
var-26	0.3902	0.4985	0.3067	0.5188	0.4949	0.5578	0.7394	0.5117	0.5121	0.6552
var-27	0.5979	0.5377	0.4023	0.5937	0.6016	0.7346	0.7689	0.5230	0.5537	0.6764
var-28	0.7542	0.7547	0.4691	0.6934	0.5704	0.6299	0.6420	0.6452	0.8087	0.7110

Anexo-3 Matriz de correlación (programación).

	PROGRAMACIÓN							
	var-11	var-12	var-13	var-14	var-15	var-16	var-17	var-18
var-1								
var-2								
var-3								
var-4								
var-5								
var-6								
var-7								
var-8								
var-9								
var-10								
var-11	1.0000							
var-12	0.8611	1.0000						
var-13	0.6379	0.7180	1.0000					
var-14	0.6148	0.6800	0.8606	1.0000				
var-15	0.4638	0.4551	0.5098	0.6742	1.0000			
var-16	0.7212	0.6921	0.7426	0.8219	0.7936	1.0000		
var-17	0.3830	0.2999	0.2819	0.5400	0.4483	0.6241	1.0000	
var-18	0.6382	0.5556	0.3703	0.5426	0.4871	0.6390	0.8850	1.0000
var-19	0.0681	0.0805	0.1271	0.2220	0.2377	0.2214	0.0692	0.0662
var-20	0.7580	0.7160	0.7327	0.8275	0.8306	0.8299	0.3988	0.5367
var-21	0.3358	0.3320	0.4183	0.5956	0.8796	0.6729	0.2649	0.2160
var-22	0.7355	0.6819	0.6987	0.7347	0.7716	0.8493	0.4059	0.5177
var-23	0.7803	0.7230	0.5736	0.6715	0.8153	0.7842	0.3970	0.5537
var-24	0.5862	0.5850	0.4257	0.4607	0.6422	0.6295	0.3275	0.4668
var-25	0.5094	0.4824	0.5388	0.6977	0.5765	0.6927	0.7300	0.7192
var-26	0.5472	0.4642	0.6362	0.7357	0.7230	0.8051	0.6841	0.6924
var-27	0.5655	0.5632	0.6730	0.8110	0.6631	0.8331	0.7397	0.7051

Anexo-3 Matriz de correlación (control).

	CONTROL									
	var-19	var-20	var-21	var-22	var-23	var-24	var-25	var-26	var-27	var-28
var-1										
var-2										
var-3										
var-4										
var-5										
var-6										
var-7										
var-8										
var-9										
var-10										
var-11										
var-12										
var-13										
var-14										
var-15										
var-16										
var-17										
var-18										
var-19	1.0000									
var-20	0.2346	1.0000								
var-21	0.4095	0.7721	1.0000							
var-22	0.1000	0.8536	0.7671	1.0000						
var-23	0.2339	0.9195	0.7807	0.8793	1.0000					
var-24	0.5947	0.6979	0.6183	0.6317	0.7836	1.0000				
var-25	0.2839	0.6200	0.4816	0.6782	0.6323	0.5624	1.0000			
var-26	0.0919	0.6679	0.4878	0.6639	0.5910	0.4841	0.8395	1.0000		
var-27	0.2617	0.6707	0.4833	0.6948	0.6428	0.5487	0.9111	0.9101	1.0000	
var-28	0.2959	0.8321	0.7140	0.8911	0.7992	0.6671	0.7316	0.6831	0.7456	1.0000

Anexo-4 comprobación de hipótesis (Planeación).

	A	B	C		
No PREGUNTA	Prom	Prom. Gral	prom(-)prom.gral		C2
1	82,50	79,67	2,83	2,83	8,01
2	83,50	79,67	3,83	3,83	14,67
3	81,50	79,67	1,83	1,83	3,35
4	79,00	79,67	-0,67	-0,67	0,45
5	78,50	79,67	-1,17	-1,17	1,37
6	78,25	79,67	-1,42	-1,42	2,02
7	76,00	79,67	-3,67	-3,67	13,47
8	76,00	79,67	-3,67	-3,67	13,47
9	80,00	79,67	0,33	0,33	0,11
10	81,50	79,67	1,83	1,83	3,35
SUMA	796,75				
PROMEDIO GRAL	79,68	(\bar{X})= MEDIA		SUMA (D)	60,26

DESARROLLO DE HIPÓTESIS VARIABLE PLANEACIÓN.

El análisis esta basado en una muestra de 20 empresas constructoras de vivienda encuestadas , donde la hipótesis se comprobará en base al estadístico "**t**" student. Aplicado a los resultados obtenidos de dicha encuesta.

$\mu = 70\%$ Valor hipotético de la media de población en estudio.

n=10 Tamaño de la muestra

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: $H_i: \mu > 70\%$

"LA EFICIENCIA DE LA PLANEACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".

HIPÓTESIS NULA: $H_o: \mu < 70\%$

"LA EFICIENCIA DE LA PLANEACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".

$\alpha = 0.025$ Nivel de significación para comprobar hipótesis. Según resultados del ssp

		D	No Preguntas		
VARIANZA = D / No preguntas		60,26	10	=	6,03
DESVIACION ESTANDAR =	$\sqrt{\quad}$	6.03=	2,45		
ERROR ESTANDAR =	$\frac{\text{desviacion estandar}}{\sqrt{n}}$		$\frac{2,45}{3,16}$	=	0,77
		n	numero de preguntas 10		
"t" student	$\frac{\bar{X} - \mu_0}{\text{error estandar}}$		$\frac{79.68 - 70.00}{0,77}$	=	12,57
GRADOS DE LIBERTAD	$r = (n-1)$	$(10 - 1) = 9$	BUSCAR EL VALOR DE "t" EN LA TABLA DE STUDENT CON 0.975 DE α ALFA ESTANDARIZADA	=	"t" 2,262
LIMITE INFERIOR DE CONFIABILIDAD	L.I.C.= $\bar{X} - t (\text{error estandar}) = 79.68 - 2.262 (0.77) = 77,93$				
LIMITE SUPERIOR DE CONFIABILIDAD	L.S.C.= $\bar{X} + t (\text{error estandar}) = 79.68 + 2.262 (0.77) = 81.42$				
TRAZO DE LA DISTRIBUCIÓN	<p> $\alpha = 0.025$ $X = 79.68$ $\alpha = 0.025$ $t = -2.262$ $t = 0$ $t = +2.262$ L.I.C.= 77.93 L.S.C.= 81.42 </p>				

CONCLUSIONES:

Después del análisis anterior se llega a la conclusión de que con un nivel de significancia o error del 2.5%, "LA EFICIENCIA DE LA PLANEACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA". Es mayor al 70% ya que el resultado de "t" = 12.57 > 2.262.

Comprobado lo anterior la hipótesis de investigación se acepta concluyendo que las empresas deberán adoptar un sistema de planeación para mitigar los atrasos de obra.

Anexo-4 comprobación de hipótesis (Programación).

	A	B	C		
No PREGUNTA	Prom	Prom. Gral	prom(-)prom.gral		C2
1	79,50	78,19	1,31	1,31	1,72
2	81,00	78,19	2,81	2,81	7,90
3	80,25	78,19	2,06	2,06	4,24
4	76,25	78,19	-1,94	-1,94	3,76
5	76,00	78,19	-2,19	-2,19	4,80
6	79,75	78,19	1,56	1,56	2,43
7	76,75	78,19	-1,44	-1,44	2,07
8	76,00	78,19	-2,19	-2,19	4,80
SUMA	625,50				
PROMEDIO GRAL	78,19	(\bar{X})= MEDIA		SUMA (D)	31,72
DESARROLLO DE HIPÓTESIS VARIABLE PROGRAMACIÓN.					
El análisis esta basado en una muestra de 20 empresas constructoras de vivienda encuestadas , donde la hipótesis se comprobará en base al estadístico " t " student. Aplicado a los resultados obtenidos de dicha encuesta.					
$\mu = 70\%$	Valor hipotético de la media de población en estudio.				
n=8	Tamaño de la muestra				
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN : $H_i: \mu > 70\%$					
"LA EFICIENCIA DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".					
HIPÓTESIS NULA: $H_o: \mu < 70\%$					
"LA EFICIENCIA DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".					
$\alpha = 0.025$	Nivel de significación para comprobar hipótesis. Según resultados del ssps				

VARIANZA = D / No preguntas		D	No Preguntas	=	3,97
		31,72	8		
DESVIACION ESTANDAR =	$\sqrt{3.97}$	1,99			
ERROR ESTANDAR =	$\frac{\text{desviacion estandar}}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,99}{2,82}$	numero de preguntas 8	=	0,70
"t" student	$\frac{\bar{X} - u_0}{\text{error estandar}}$	$\frac{78.19 - 70.00}{0,70}$		=	11,70
GRADOS DE LIBERTAD	$r = (n-1)$	$(8 - 1) = 7$	BUSCAR EL VALOR DE "t" EN LA TABLA DE STUDENT CON 0.975 DE α ALFA ESTANDARIZADA	=	"t" 2,365
LIMITE INFERIOR DE CONFIABILIDAD	L.I.C. = $\bar{X} - t (\text{error estandar}) = 78.19 - 2.365 (0.70) = 76,53$				
LIMITE SUPERIOR DE CONFIABILIDAD	L.S.C. = $\bar{X} + t (\text{error estandar}) = 78.19 + 2.365 (0.70) = 79,84$				
TRAZO DE LA DISTRIBUCIÓN	<p>The figure shows a normal distribution curve with a mean $\bar{X} = 78.19$. The confidence interval is bounded by L.I.C. = 76.53 and L.S.C. = 79.84. The critical values are $t = -2.365$ and $t = +2.365$. The area under the curve in the tails beyond these critical values is shaded yellow and labeled $\alpha = 0.025$.</p>				

CONCLUSIONES:

Después del análisis anterior se llega a la conclusión de que con un nivel de significancia o error del 2.5%, "LA EFICIENCIA DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA". Es mayor al 70% ya que el resultado de "t" = 11.70 > 2.362. Comprobado lo anterior la hipótesis de investigación se acepta, concluyendo que las empresas deberán adoptar un sistema de programación para mitigar los atrasos de obra.

Anexo-4 comprobación de hipótesis (Control).

	A	B	C		
No PREGUNTA	Prom	Prom. Gral	prom(-)prom.gral		C2
1	77,00	76,90	0,10	0,10	0,01
2	81,00	76,90	4,10	4,10	16,81
3	80,50	76,90	3,60	3,60	12,96
4	79,50	76,90	2,60	2,60	6,76
5	74,50	76,90	-2,40	-2,40	5,76
6	71,75	76,90	-5,15	-5,15	26,52
7	76,25	76,90	-0,65	-0,65	0,42
8	75,75	76,90	-1,15	-1,15	1,32
9	74,00	76,90	-2,90	-2,90	8,41
10	78,75	76,90	1,85	1,85	3,42
SUMA	769,00				
PROMEDIO GRAL	76,90	(\bar{X})= MEDIA		SUMA (D)	82,40
DESARROLLO DE HIPÓTESIS VARIABLE CONTROL.					
El análisis esta basado en una muestra de 20 empresas constructoras de vivienda encuestadas , donde la hipótesis a					
comprobará en base al estadístico " t " student. Aplicado a los resultados obtenidos de dicha encuesta.					
$\mu = 70\%$	Valor hipotético de la media de población en estudio.				
n=10	Tamaño de la muestra				
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN : $H_0: \mu > 70\%$					
"LA EFICIENCIA DEL CONTROL EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".					
HIPÓTESIS ALTERNATIVA: $H_0: \mu < 70\%$					
"LA EFICIENCIA DEL CONTROL EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA".					
$\alpha = 0.025$	Nivel de significación para comprobar hipótesis. Según resultados del ssp				

VARIANZA = D / No preguntas		D	No Preguntas	=	8,24
		82,40	10		
DESVIACION ESTANDAR =	$\sqrt{8.24} =$	2,87			
ERROR ESTANDAR =	$\frac{\text{desviacion estandar}}{\sqrt{n}}$	$\frac{2,87}{3,16}$	numero de preguntas 10	=	0,90
"t" student	$\frac{\bar{X} - u_{Ho}}{\text{error estandar}}$	$\frac{76.90 - 90.00}{0,90}$		=	14,55
GRADOS DE LIBERTAD	$r = (n-1)$	$(8 - 1) = 7$	BUSCAR EL VALOR DE "t" EN LA TABLA DE STUDENT CON 0.975 DE α ALFA ESTANDARIZADA	=	"t" 2,262
LIMITE INFERIOR DE CONFIABILIDAD	L.I.C. = $\bar{X} - t (\text{error estandar}) = 76.90 - 2.262 (0.90) = 74,86$				
LIMITE SUPERIOR DE CONFIABILIDAD	L.S.C. = $\bar{X} + t (\text{error estandar}) = 76.90 + 2.262 (0.90) = 78,93$				
TRAZO DE LA DISTRIBUCIÓN	<p>The figure shows a normal distribution curve with a mean of 76.90. The confidence interval is bounded by L.I.C. = 74.86 and L.S.C. = 78.93. The critical values are t = -2.262 and t = +2.262. The area under the curve outside these bounds is shaded green and labeled with $\alpha = 0.025$.</p>				

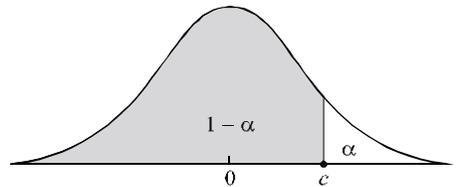
CONCLUSIONES:

Después del análisis anterior, se llega a la conclusión de que con un nivel de significancia o error del 2.5%, "LA EFICIENCIA DEL CONTROL EN LAS CONSTRUCTORAS PARA MITIGAR LOS ATRASOS EN OBRA". Es mayor al 70% ya que el resultado de "t" = 14.55 > 2.262.

Comprobado lo anterior la hipótesis de investigación se acepta, concluyendo que las empresas deberán adoptar un sistema de control para mitigar los atrasos de obra.

Anexo-5 TABLA DE LA DISTRIBUCION t – Student

La tabla da áreas $1 - \alpha$ y valores $c = t_{1-\alpha, r}$, donde, $P[T \leq c] = 1 - \alpha$, y donde T tiene distribución t -Student con r grados de libertad..



		$1 - \alpha$							
r	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	

GLOSÁRIO DE TÉRMINOS PRINCIPALES:

ACTIVIDADES.-

Componentes principales del trabajo que se realiza en un proceso, donde cada actividad se compone de insumo-proceso-resultado o producto.

ADMINISTRACIÓN.-

Administración es el proceso de diseñar y mantener un ambiente donde individuos, que trabajan juntos en grupos, cumplen metas específicas de manera eficiente.

ATRASO.-

El atraso en los proyectos de construcción se conoce como la demora innecesaria en la ejecución de las tareas o actividades de la construcción sin detener dicha actividad por completo. (Mohamed, 2007.)

El atraso es definido como el tiempo no trabajado a causa de una razón u otra que detiene la programación, lo cual incrementa los tiempos de ejecución y consecuentemente el costo del proyecto. (Mohamed, 2007.)

El atraso es la ejecución lenta de una actividad sin detenerla por completo, donde incrementa la interrupción del trabajo y pérdida de productividad, terminación tardía del proyecto, incrementa el costo, demandas y abandono del contrato. (Rahman, 2006).

El atraso es el tiempo sobrante en la fecha de terminación o más allá del tiempo en que el contratista y cliente han acordado sobre la entrega del proyecto. (Y. Lo 2006).

CONTROL.-

Proceso de comparar lo realizado con lo planeado, tomando las acciones correctivas necesarias ante cualquier desviación.

COORDINACIÓN.-

Es la capacidad que tienen responsables de la obra o para hacer que cada persona cumpla, ayude o aporte lo necesario para que cada actividad se lleve a cabo. (Jeong, 2003).

CÓSTO.-

Los costos se refieren a los gasto que se aplican a un producto determinado, los cuales se dividen en costos directos, donde van incluidos los costos preliminares y finales, y los costos indirectos dentro los que van incluidos los costos de operación costos de obra. (Suárez, 1999.)

DECISIÓN.-

Elección tomada entre dos o más alternativas disponibles.

DIRECCIÓN.-

Esfuerzo individual o colectivo para encausar a los factores humanos que componen una organización para alcanzar sus objetivos de manera eficaz.

EFICACIA.-

Es el cumplimiento de los objetivos predeterminados.

EFICIENCIA.-

Es la relación entre insumos consumidos y los resultados obtenidos.

ESTRATEGIA.-

Determina los objetivos a largo plazo, mostrando la dirección recursos y esfuerzos para lograrlos.

MITIGACIÓN.-

Reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales causados por un fenómeno o evento.

OBJETIVOS.-

Es la finalidad de la planeación, ya que sin estos, la planeación de metas no tendría sentido o visión del lugar al que se proyecta llegar.

PLANEACIÓN.-

La planeación de la duración de la construcción es una consideración importante en cualquier proyecto de construcción donde los indicadores que permiten un pronóstico temprano de la duración de las actividades, proporcionan la base para tal planeación. (Stoy, 2007.)

PRESUPUESTO.-

Es el recurso monetario que se invertirá en elementos necesarios para lograr los objetivos.

PROCEDIMIENTOS.-

Guías de acción que dictan la forma de realizar las actividades del proyecto en forma secuencial. .

PROGRAMACIÓN.-

Programación se refiere a que cada actividad deberá ser realizada en el tiempo y forma correspondiente para poder cumplir un objetivo general que es la Down Structure) Estructura para el desglose de trabajo o actividades. (Chamoun, 2003).

PRODUCTIVIDAD.

Grado de producción de una empresa por unidad de trabajo.

PROYECTO.

Conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a producir un bien o servicio.

REGLA.

Decisión administrativa que se debe aplicar para la correcta función de una actividad.

TIEMPO.

En los procesos de construcción, el tiempo es un recurso invaluable donde los clientes, ordinariamente requieren que sus proyectos sean terminados en una fecha estipulada, porque la ley común en términos de contrato, la terminación deberá ser material, de acuerdo con el término que provee la base de alivio legal donde se indica que el tiempo es pues “la esencia” en la ejecución de los trabajos de construcción. (Yates, 2006).