

875202



- UNIVERSIDAD VILLA RICA

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION  
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

"APLICACION DEL METODO DEL CAMINO CRITICO  
EN LA INVESTIGACION DE MERCADOS".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LIGENCIADO EN ADMINISTRACION

PRESENTA

*Jorge Aguilar Hernández*

Director de Tesis:  
ING. M.B.A. FEDERICO E. AVILA VINAY

Revisor de Tesis:  
C.P. M.B.A. RAMON RIOS ESPINOSA

H. VERACRUZ, VER.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## " RECONOCIMIENTOS "

Agradezco al Dios creador del cosmos  
encarnado en Jesucristo, por haberme  
permitido finalizar una meta más de  
mi vida.

**Agradezco a mis maestros por toda la ayuda, dedicación y comprensión, que siempre me dieron a lo largo de toda mi carrera profesional.**

**Agradezco a mi familia, el  
apoyo personal y material, que  
siempre tuve en mis estudios  
universitarios.**

**Agradezco a la familia Prado, su  
ayuda al ser su empresa de gran  
apoyo para mi tesis.**

# "INDICE"

Introducción	ii
Metodología de la investigación	v
Descripción del problema	vi
Justificación	vi
Objetivo específico a alcanzar en la investigación	viii
Hipótesis	viii
Capítulo 1. Estudio de mercados.	1
1.1 Conceptos fundamentales sobre la investigación de mercados	2
1.2 Dream Whip Company	16
1.3 Ralston Development Company	17
Capítulo 2. Método del camino crítico.	21
2.1 Conceptos fundamentales sobre el método del camino crítico	22
2.2 Aplicación del método del camino crítico para la programación de una boda	30
2.3 Figura	32
2.4 Aplicación del método del camino crítico en la industria de la construcción	34
2.5 Figura	38
Capítulo 3. Diseño de la investigación.	40
3.1 Aplicación del método del camino crítico en la industria	41
3.2 Matriz de secuencias	44
3.3 Matriz de tiempos	48
3.4 Matriz de información	51
3.5 Figura	54
Capítulo 4. Análisis e información de los resultados	56
4.1 Interpretación	57
4.2 Conclusión	60
4.3 Recomendaciones	62

## INTRODUCCION

## "INTRODUCCION"

El propósito de la investigación de mercados en las empresas u organizaciones, consiste en dar apoyo para la toma de decisiones de su mercadotecnia, existiendo la vinculación de la organización con su medio ambiente de mercado. Involucrándose la especificación, la recolección, el análisis y la interpretación de la información.

Ayudándose así a la administración a entender el medio ambiente, a identificar problemas y oportunidades y a desarrollar y evaluar cursos de acción de mercadotecnia. Tratándose así de apoderarse de información que identifique respuestas y explique las necesidades desde la concepción hasta el análisis final y las recomendaciones.

La administración del proceso de la investigación de mercados, implica el análisis del mercado, desarrollo de programas de mercadotecnia y un control de éstos programas. Teniéndose para cada una de éstas áreas, una multitud de decisiones que necesitan ser apoyadas, por requerimientos de información de manera consecuente y ordenada a través de diferentes fases o pasos que guían el proyecto desde la concepción hasta el análisis final y las recomendaciones.

Siendo la administración del proceso de la investigación de mercados, una problemática altamente compleja y laboriosa a través de su

gran cantidad de actividades y decisiones de las cuales se definirán la consecución de sus pasos, por lo que se hace necesario contar con un método, procedimiento o camino a seguir para la planeación, la programación, la ejecución y el control de todas y cada una de las actividades y pasos del proceso de la investigación de mercados, para un tiempo y presupuesto determinado.

Dada la existencia del método del camino crítico, es altamente necesario y útil aplicarlo como una técnica o instrumento en la administración del proceso de la investigación de mercados, lo cual se demostrará como el objetivo específico a alcanzar en la presente tesis, de la aplicación práctica del método del camino crítico en el proceso de la investigación de mercados.

## **" METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION "**

## "DESCRIPCION DEL PROBLEMA"

Se da en la falta de aplicación de un método, procedimiento o camino a seguir para la administración de los procesos de un proyecto de la investigación de mercados, en el cual se incluyen los planes, programas y presupuestos para un tiempo determinado, pudiéndose así, tomar decisiones de manera racional y justificadamente, dentro de todas sus fases y etapas como son el análisis del mercado, entendimiento del mercado, identificación de oportunidades y problemas, desarrollo del problema de mercadotecnia, decisiones de segmentación, decisiones de productos, decisiones de distribución, decisiones de precio, control del programa de mercadotecnia, control y evaluación del desempeño, refinamiento del programa de mercadotecnia y demás actividades derivadas después de éstas que son las principales.

## "JUSTIFICACION"

Es dada la gran complejidad y laboriosidad en el proceso de las investigaciones de mercados, a través de todas sus fases y actividades, así como sus costos de operación dependientes del tiempo de duración de la

investigación, debido a la capacitación, el adiestramiento, material utilizado, personal y el tiempo empleado. Por lo cual es necesario contar con una guía o camino a seguir para poder así conocer, a dónde queremos llegar, en qué tiempo, cómo y de qué manera es la más conveniente al tenerse el camino o proyecto ya establecido, derivándose de esto el tomar las decisiones más racionales y convenientes, lográndose tener el menor tiempo posible, y por ende el menor costo; siendo que una de las variables del costo, dentro de las organizaciones es el tiempo de ejecución de sus proyectos.

Sin embargo, se observa ahora en la actualidad, que a pesar de la gran utilidad y ventaja que ofrece el contarse con una guía o camino a seguir en el método del camino crítico, la gran mayoría de las empresas no lo utilizan dentro de sus proyectos de investigación de mercados, incurriendo en mayores costos de operación, personal y material a utilizar, ya que no cuentan con una sistemática y detallada programación general de principio a fin de las actividades a efectuar, ni del tiempo a utilizar, dejándo de tener una eficiente administración en sus etapas de planeación, programación, ejecución y control de las actividades en la investigación.

## **OBJETIVO ESPECIFICO A ALCANZAR EN LA INVESTIGACION**

Mostrar la aplicación práctica del método del camino crítico en la investigación de mercados.

## **HIPOTESIS**

El uso de la técnica del método del camino crítico, permite una administración de proyectos más clara y controlable.

**" ESTUDIO DE MERCADOS "**

## CAPITULO I

### LA INVESTIGACION DE MERCADOS

La investigación de mercados es la vinculación de la organización con su medio ambiente de mercado. Involucra la especificación, la recolección, el análisis y la interpretación de la información para ayudar a la administración a entender el medio ambiente, a identificar problemas y oportunidades y a desarrollar y evaluar cursos de acción de mercadotecnia.

### EL PROCESO DE LA ADMINISTRACION DE MERCADOTECNIA

El proceso de la administración de mercadotecnia consiste en el análisis del mercado, entendimiento del mercado, e identificación y entendimiento de las oportunidades y problemas.

El desarrollo del problema de mercadotecnia son las decisiones de distribución, decisiones de productos, decisiones de promoción y publicidad, decisiones de venta personal y decisiones de precio.

El control del programa de mercadotecnia es la inspección, verificación, evaluación del desempeño del programa de mercadotecnia.

En el análisis del mercado, el objetivo consiste en identificar los problemas y las oportunidades que se requerirán para el desarrollo o modificación importante del programa de mercadotecnia.

El desarrollo del programa de mercadotecnia: Implica una gran cantidad de decisiones, cada una de las cuales se beneficiará por la información proporcionada por la investigación de mercados.

Control del programa de mercadotecnia: En esta fase se establecen objetivos específicos cuantificables para todos los elementos del programa de mercadotecnia. De este modo, debería haber metas de ventas por área geográfica, metas de distribución, tal vez en términos del número de tiendas que distribuyen el producto y metas de publicidad, tales como el logro de ciertos niveles de conocimiento.

El papel de la investigación de mercados: Consiste en proporcionar medidas contra estos objetivos y dar estudios más enfocados para determinar por qué los resultados desalentaron o sobrepasaron a las expectativas.

El sistema de planeación e información de mercadotecnia: Es un sistema integrado de planeación e información de mercadotecnia (SIPM), el cual ayuda a que la investigación de mercados sea más efectiva, precipitando y programando proyectos de investigación de mercados proporcionando un almacenamiento para los reportes de resultados. El

SIPM se forma de un sistema de planeación estratégica o a largo plazo, un sistema de planeación táctica ó a corto plazo y un sistema de información.

El SIPM sirve para enfatizar que la investigación de mercados no debe existir aisladamente, como un sólo esfuerzo para obtener información, más bien, debe ser parte de un esfuerzo más sistemático y continuo por parte de la organización para mejorar el proceso de la toma de decisiones.

El plan estratégico: Es el que generalmente tiene un horizonte de más de un año, y se basa fuertemente en las actividades del análisis de mercado, identificando los problemas y oportunidades, sugiriendo instrucciones hacia las cuales la organización podrá desplazarse en términos de nuevos mercados, nuevos productos ó ambos.

El plan táctico: Es el que cubre generalmente un período de un año ó menos. Especificando en detalle las decisiones que necesitan tomarse y las acciones que deben seguirse para desarrollar e implantar los programas de mercadotecnia del momento.

El sistema de información: Puede ser un sofisticado sistema interactivo de computación o un sencillo sistema de conjuntos ordenados de archivos, que se basan fuertemente en la investigación de mercados.

Definición de la investigación: La investigación es una exposición en la terminología más precisa posible de la información que se necesita. De

este modo el propósito de la investigación motivará el desarrollo de los objetivos de la investigación.

**Objetivo de la investigación:** El objetivo de la investigación pregunta que información específica se requiere para lograr el propósito de la investigación, y cuando el objetivo de la investigación es contestado por la investigación misma, la información ayudará al responsable de tomar las decisiones.

**Desarrollo de la hipótesis:** La hipótesis es una respuesta posible a los objetivos de la investigación. El investigador siempre especulará con relación a posibles respuestas a los objetivos de investigación que emergerán de la investigación misma.

**La investigación exploratoria:** Se usa cuando se están buscando indicios acerca de la naturaleza general de un problema, las posibles alternativas de decisión y las variables revelantes que necesitan ser consideradas.

**La propuesta de investigación:** Es la que describe el plan para realizar y controlar un proyecto de investigación aunque tiene una importante función como, la de resumir las principales decisiones del proceso de investigación. Administrativamente es la base para un contrato o convenio escrito entre el administrador y el investigador, así como un registro de lo que fue convenido, como tal, proporciona un vehículo para revisar importantes

decisiones. Esto ayuda a garantizar que todas las partes estén de acuerdo sobre el alcance y el propósito de la investigación, y reduce posteriores males entendidos.

La investigación causal: Es utilizada cuando es necesario demostrar que una variable, causa o determina los valores de otras variables. Lográndose evidenciar la asociación entre estas, contándose con una base para la demostración de la existencia de la causalidad.

Análisis del valor contra costos y tiempo involucrados: Sucede cuando en el diseño la mayor parte del costo aún está por ser erogada. Sin embargo la investigación se encuentra ya completamente especificada y debe estar disponible una investigación confiable de costos. Por consiguiente un análisis más detallado de costo-beneficio, debe ser posible para determinar si la investigación debe ser realizada como se diseñó o si debe de cancelarse.

Un componente del costo a ser considerado es el tiempo involucrado: Un estudio de investigación puede tomar seis meses o más, puede ser que tal período de tiempo demore una decisión, creando así el riesgo de que un conjunto de condiciones atractivas se pierden. El análisis puede concluir que el diseño de la investigación es efectivo desde el punto de vista del costo y que debe proceder; o de que no lo es y por tanto debería darse por terminado.

Generalmente en lugar de finalizar se debe considerar un diseño revisado de investigación que sea menos costoso. Tal vez podría usarse una muestra más pequeña, o un experimento de campo. A lo largo de todo el proceso de investigación se descubre nueva información que lo hace útil para alterar el propósito, el objetivo de la investigación, el tipo de investigación, o algún aspecto de táctica. En efecto, es mucho más exacto pensar en el proceso de investigación como una serie de interacciones y reconsideraciones, más que una secuencia ordenada de pasos bien definidos.

La propuesta de investigación: Describe el plan para realizar y controlar un proyecto de investigación. Aunque tiene una importante función, como la de resumir las principales decisiones del proceso de investigación, es útil por otras razones, administrativamente es la base para un contrato o convenio escrito entre el administrador y el investigador, así como un registro de lo que fue convenido. Como tal, proporciona un vehículo para realizar importantes decisiones. Esto ayuda a garantizar que todas las partes estén de acuerdo sobre el alcance y propósito de la investigación.

Bases de datos recuperables por computadoras: Estas se han dado en el crecimiento del número de bases de datos disponibles electrónicamente por medio de computadoras, que proporciona información disponible para los investigadores y los analistas que trabajan en casi cualquier área de negocios, ciencias, leyes, educación y ciencias sociales.

Muchas de estas bases de datos son ahora accesibles a partir de computadoras personales, así como de terminales equipadas con vínculos telefónicos apropiados, y crecientemente los programas desarrollados para la comunicación del usuario con el sistema de base de datos.

**Método de investigación cualitativa:** En conjunto estos métodos, son menos estructurados y más intensivos que las entrevistas estandarizadas basadas en cuestionarios. Existe una relación más prolongada y más flexible con el entrevistado por tanto, los datos resultantes tienen más profundidad y riqueza de contexto, lo cual significa también un mayor potencial para nuevos reconocimientos y perspectivas, aplicándose a un número de entrevistados pequeño y parcialmente representativo de la población fijada como meta.

**Las escalas de representación de mercados:** Son el conjunto de categorías numeradas que representan, un rango de juicios o posibles de variables de actitudes tales como creencias, preferencias, e intenciones, por medio de la signación de números de acuerdo con reglas que deben corresponder a las propiedades de lo que se está midiendo, como pueden ser objetos o personas, lográndose representar en forma numérica las cantidades de sus atributos.

**La población en la investigación de mercados:** Es cualquier serie completa de elementos que tienen una característica (o características) dada en común.

La observación causal: Es un importante método exploratorio. Los administradores continuamente monitorean variables, como los precios de la competencia y la actividad de publicidad, la amplitud de las líneas de clientes que esperan por los servicios, y los periódicos sobre los escritorios de los ejecutivos, para ayudar a identificar los problemas y oportunidades.

La observación puede ser el método más económico y exacto de recolectar datos, para estudiar el comportamiento como patrones de tráfico dentro de la tienda, o el tráfico que pasa de un cierto punto sobre un sistema de carreteras. De este modo, la adherencia de la gente a las reglas de seguridad para patrones antes y después de una campaña de seguridad pueden medirse más fácilmente contando el número de individuos que cruzan la calle, sin hacer caso de la luz o fuera de las banquetas.

Observación diseñada: Se puede considerar como pruebas proyectivas del comportamiento; es decir, la respuesta de la gente colocada en una situación diseñada, revelará algunos aspectos de sus creencias fundamentales, actitudes y motivos personales. Muchas ofertas de correo directo de los nuevos productos de diferentes tipos de libros, caen dentro de esta categoría; tal como lo hacen las pruebas de variaciones en los espacios de los estantes, en los sabores de los productos y en las ubicaciones de anuncios.

La recopilación: Es el compendio, resumen o reducción de la información obtenida de las fuentes de información de manera ordenada.

Métodos de recolección de información: Estos pueden agruparse primero de acuerdo a si usan fuentes de datos secundarios o primarios. Los datos secundarios están disponibles porque fueron recolectados para algún propósito distinto del problema actual, incluyéndose

- 1) El sistema actual de información de la compañía;
- 2) Los bancos de datos de otras organizaciones incluyendo fuentes de un gobierno como la oficina de censos o los estudios y reportes de asociaciones comerciales; y
- 3) Las fuentes de datos reunidos por una compañía.

El plan de muestreo: Describe la forma como el subgrupo ha de ser seleccionado. Un enfoque consiste en usar el muestreo probabilístico en el cual todos los miembros de la población tienen una probabilidad conocida de estar en la muestra. Tal elección queda indicada siempre que sea capaz de mostrar que tan representativa es la muestra de la población.

Otras decisiones importantes en esta etapa son el tamaño de la muestra, puesto que ésta tiene implicaciones directas para el presupuesto del proyecto, y los medios de minimizar el efecto sobre los resultados provenientes de los miembros de la muestra que no pueden ser alcanzados o que se rehúsen a cooperar.

Prueba previa o piloto del cuestionario: Es la identificación y corrección de las deficiencias existentes en los primeros proyectos de los cuestionarios tales como las preguntas ambiguas mal definidas, cargadas y de doble "efecto". Aplicándose con entrevistados razonablemente representativos de la población muestral.

A.I.D. Son las iniciales que significan la detección automática de interacción entre los datos en la investigación, creándose grupos que diferirán, lo más posible con respecto a la variable dependiente.

El muestreo: Es el método y técnica de selección de muestras de una población, con el objeto de estudiar la distribución de una o varias características o parámetros relativos a los individuos que la componen.

Determinación del tamaño de la muestra: La determinación de la especificación del tamaño de la muestra es obtenida, al seleccionar el nivel de confianza y la amplitud del intervalo de confianza, lo cual se derivará de las decisiones de la administración, dictadas por la disposición de los funcionarios ejecutivos a correr riesgos, el costo de reducir riesgos y el costo de un error. Teniéndose que el riesgo (o incertidumbre) es inherente a la mayoría de las decisiones de empresas, y la disposición de asumirlo varía de manera considerable.

Muestreo aleatorio: Es también llamado muestreo de probabilidad, y es aquel donde se aplican las estadísticas y por lo cual cada elemento tiene una probabilidad conocida de ser escogido.

Muestreo de juicio: El muestreo de juicio, es también llamado muestreo "no aleatorio" o muestra "no probabilística", y es aquel en el cual cada elemento de la población no tiene probabilidad conocida de ser escogido.

**Muestreo por cuotas:** Es un muestreo de juicio, con la restricción de que la muestra incluye un número mínimo de cada subgrupo especificado dentro de la población.

**Muestreo de bola de nieve:** Es utilizado dentro del muestreo para alcanzar poblaciones muy pequeñas o especializadas.

**El análisis conjunto:** Proporciona una medida cuantitativa de la importancia relativa de un atributo en oposición a otro, utilizándose en la selección de las características a ofrecer sobre un producto o servicio nuevo o revisado.

**El análisis de regresión:** Proporciona un control estadístico, integrando la relación de intenciones con dos, tres o más variaciones simultáneamente, utilizando el análisis de una técnica estructural o de dependencia, involucrando una variable dependiente como el punto de atención del análisis.

**El análisis discriminante:** Es similar al análisis de regresión, excepto que la variable dependiente o la variable a ser predecida o explicada es de escala nominal.

**Las variables:** Son aquellas para las cuales es posible asignar una probabilidad determinada a cada uno de sus valores, mediante una función de distribución la cual se emplea para medir los atributos de interés de una

población, y puede ser continua al tomar cualquier valor dentro de un intervalo de números, o discreta al ser el conjunto de sus valores finito o numerable.

**La tabulación:** Es la ordenación en forma de tablas de los datos totales, agrupados e identificados mediante un indicador común.

**La tabulación cruzada:** Es la ordenación de los datos en forma de tablas de las cuales se obtendrá, un análisis de asociación entre dos variables en la escala nominal.

**El sesgo:** Es la característica que presenta un parámetro, cuando la esperanza matemática de la estimación del mismo obtenida mediante un muestreo aleatorio, es distinta del valor correspondiente al parámetro estimado.

**Medidas de asociación:** Es el procedimiento básico del análisis de datos que consiste en determinar si dos variables están asociadas o no. Utilizándose la tabulación cruzada si son variables con escalas nominales, y la correlación si son variables con escalas de intervalos.

**Trabajo de campo:** Es el trabajo que se realiza en la obtención de datos primarios, recabándose información específica de primera mano y del momento; a través de los planes de muestreo, instrumentos de

investigación, la observación, encuestas, métodos de contacto y experimentación.

**Edición:** Es el proceso que consiste en identificar las omisiones, ambigüedades y errores en las respuestas, dentro del trabajo de campo por el entrevistador y el supervisor de campo.

**Un modelo:** Es un prototipo o representación en pequeño, de la forma y funcionamiento de un determinado aspecto del mundo real.

**Escala nominal del cuestionario:** Es en la cual la asignación de números se hace de acuerdo con reglas, que deben corresponder a las propiedades de lo que está midiendo.

**Escala ordinal del cuestionario:** Es la que proporciona información en cuanto a la cantidad de diferencia entre los objetos, al clasificarlos o arreglarlos en un orden con respecto a alguna variable común.

**Escala de intervalo:** Es en la cual los números para clasificar a los objetos representan también incrementos iguales del atributo que se está midiendo, significándose que las diferencias pueden ser comparadas.

**Escala de razón del cuestionario:** Es un tipo especial de escala de intervalo que tiene un punto de cero significativo, con determinada escala de peso, de participación de mercado, de dólares en cuentas de ahorros, etc.

Constituyéndose este tipo de escala como la única que nos permite hacer comparaciones de magnitud absoluta.

La codificación: Es el proceso que consiste en organizar el contenido de la información obtenida de acuerdo a un código, del cual se formulará un mensaje metódico, sistemático y susceptible de ser recibido por un computador (computadora), para poder realizarse las operaciones previstas.

## DREAM WHIP COMPANY

Después de realizar pruebas exhaustivas y pruebas de uso doméstico, la General Foods llegó a la conclusión de que estaba lista para someter su Dream Whip (un nuevo tipo de crema chantilly), a varias pruebas de mercado para ver cómo la comprarían muchos consumidores en condiciones reales de mercado. Escogió cinco localidades: Indianapolis, Huntington, Louisville, Columbus y Cincinnati, pues este número de ciudades permitiría probar distintas mezclas de mercadotecnia y presupuestos.

Aún más, cabía la posibilidad de que una o dos ciudades arrojasen resultados atípicos a causa de las condiciones climatológicas, maniobras de la competencia y factores afines.

Dream Whip fué introducido en Octubre y la respuesta fué sumamente positiva, pero al siguiente Junio comenzó a acumularse el inventario, comenzaron a llegar cartas de los consumidores acerca de los defectos del producto.

Los investigadores de la empresa analizaron las quejas y descubrieron que la temperatura causaba un serio problema en el batido, la gerencia decidió posponer el lanzamiento a nivel nacional, realizó, en cambio, otras pruebas de mercado en Boston, Detroit y Pittsburgh, durante los meses de invierno, a fin de reunir más datos sobre la actitud del público y

reducir los inventarios, mientras tanto, el departamento de investigación y desarrollo se dió a la búsqueda de una solución; la encontró al cabo de un año y tuvo que modificar la fórmula. La nueva fórmula de Dream Whip tuvo éxito en los mercados de prueba en época de verano, y finalmente el nuevo producto estuvo listo para su introducción a nivel nacional.

El gasto de las pruebas de mercado fué insignificante en comparación con las enormes pérdidas que la compañía habría sufrido de haberlo lanzado en el mercado nacional sin realizarlas antes.

RALSTON DEVELOPMENT COMPANY.- Su propietario tenía un récord envidiable como desarrollador de grandes centros comerciales regionales a lo largo de Canadá, su récord nunca se había visto tan amenazado por la situación que enfrentó. El problema básico era la ausencia de oportunidades para nuevos centros, como resultado de condiciones económicas débiles, sobresaturación del espacio de ventas al detalle en la mayoría de los mercados principales, y una aguda escasez de sitios primarios para el desarrollo.

En realidad, el negocio actual estaba tan débil que Ralston Development tendría que dismantelar una porción sustancial de la organización si no se empezaba un gran centro en los próximos seis meses. El único prospecto vivo sobre el horizonte estaba en Beavertdale, un próspero centro suburbano de 40 000 residentes que era parte de una gran área metropolitana, cinco meses antes la comisión de planeación de

Beaverdale había estado de acuerdo con un estudio de factibilidad acerca de una proposición de desarrollo para Realston Development.

El efecto de la proposición sería expandir un pequeño centro comercial local, con una tienda de departamentos existentes, hacia un centro regional con cuatro tiendas de departamentos y numerosas tiendas de especialidad, todas ellas conectadas por una estructura cubierta. Habría suficiente espacio de ventas para atraer a los compradores de un radio de seis a siete millas, una principal ventaja del sitio era la proximidad a la autopista que pasaba a través de la ciudad, la atracción para la comisión de planeación era la oportunidad para un empleo local sustancial, más ingresos fiscales de más de un millón de dólares al año. Desafortunadamente para Joe Ralston, una familia local que mantenía un terreno para granja no desarrollado cerca de la carretera decidió que tenía un sitio igualmente bueno para un centro regional comercial, su sitio se encontraba a una milla del sitio que Ralston quería desarrollar.

Puesto que la familia Santini era altamente notable en el gobierno local, la posición de planeación no estaba en posición para negar su requisición de una consideración igual. Durante una serie de audiencias públicas para discutir las propuestas competitivas, una gran cantidad de oposición local se presentó. Cierta oposición llegó de una fuerte coalición de grupos ambientales que había tenido éxito anterior para obstaculizar fuertes desarrollos en el área. Fueron agrupados, de una manera forzada, por un grupo de residentes locales que estaba nervioso por la presión que el tráfico proveniente del centro comercial ejercería sobre las carreteras locales ya

congestionadas, Joe Ralston estaba seguro de que estos grupos de oposición no eran representativos de la comunidad.

Sin embargo, tuvo que aceptar que era sólo intuición, mientras tanto, la oposición se estaba volviendo más fuerte y activa con el evidente apoyo, de por lo menos uno, y posiblemente dos, de los cinco comisionados de planeación, fué esta situación la que condujo a decidir la mejor forma de combatir a la oposición era llevar a cabo una encuesta de los residentes que se encontraban en la porción de la ciudad adyacente a los desarrollos propuestos, aunque el principal objetivo de la investigación era medir el apoyo para un centro comercial regional, Ralston también esperaba que los resultados mostraran la superioridad de su proposición sobre la de Santini, un objetivo adicional era aclarar las fuentes de oposición y de apoyo para ayudar a desarrollar una campaña encaminada a movilizar el apoyo para su proyecto.

Los consultores estaban bien enterados de que los resultados de su estudio estarían sujetos a un inter-examen hostil por parte de los grupos de oposición y del otro desarrollador, (Ellos también sabían que Joe Ralston tendría que usar la totalidad del estudio o ninguna parte de él). Durante una serie de entrevistas de sesiones de grupo quedó claro que mucha gente mal informada acerca de los puntos de discusión, y como consecuencia, tenían opiniones muy sorprendentes, por ello se decidió que a los entrevistados se les debería de dar una información descriptiva completa para asegurarse de que tuvieran una base adecuada para una elección.

Esto significó un estudio de entrevistas personales de los jefes de familia, a los entrevistados se les dió un mapa que mostraba cada uno de los centros comerciales propuestos y una amplia descripción escrita sería leída por el entrevistador, se tuvo mucho cuidado al redactar estas descripciones, de eliminar cualquier sesgo que favoreciera una proposición sobre la otra, ó que proporcionara algún dato más allá que información puramente objetiva. Las descripciones fueron simplemente rotuladas como R o S (correspondientes a Ralston ó Santini), para minimizar el efecto del patrocinador, la descripción para la proposición ó proposiciones, el orden de presentación sería al azar para evitar el sesgo.

Para asegurar una respuesta máxima, se usarían tres llamadas repetidas y un supervisor trataría de convencer a los que se negaran a contestar. El estudio fué realizado bajo una gran presión en menos de tres semanas, se logró una tasa de respuesta del 68 % y se logró un tamaño final de la muestra de 407, debido a la urgencia del proyecto, el director del proyecto de Acton Associates entregó los resultados clave de la computadora tan pronto como estuvieron disponibles.

Al lograrse finalizar la investigación, un conjunto de tablas del resumen de los resultados fueron revisadas y entregadas a Joe Ralston, para que las analizara y obtuviera las respuestas de la investigación.

**"METODO DEL CAMINO CRITICO"**

## CAPITULO 2

### EL METODO DEL CAMINO CRITICO

El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y con un costo óptimo.

Desde otro punto de vista, camino crítico es la serie de actividades que indican la duración del proyecto, cada una de las actividades se representan por una flecha que empieza en un evento y termina en otro.

Se llama evento al momento de iniciación o terminación de una actividad, se determina en un tiempo variable entre el más temprano y el más tardío posible, de iniciación o de terminación.

A los eventos se les conoce también con los nombres de nodos, el evento inicial se llama  $i$  y el evento final se denomina  $j$ . El evento final de una actividad será el evento inicial de la actividad siguiente, las flechas no son vectores ni representan medida alguna.

CONDICIONES DE APLICACION DEL CPM  
(Critical Path Method).

- a) Que el proyecto sea único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.
- b) Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.
- c) Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.

METODOLOGIA DEL CPM.

El método del camino crítico consta de dos ciclos:

- 1- Planeación y programación.
- 2- Ejecución y control.

El primer ciclo se compone de las siguientes etapas.

- a) Definición del proyecto.
- b) Lista de actividades.
- c) Matriz de secuencias.
- d) Matriz de tiempos.
- e) Red de actividades.
- f) Costos y pendientes.
- g) Comprensión de la red.

- h) Limitaciones de tiempo, de recursos y económicas.
- i) Matriz de elasticidad.
- j) Probabilidad de retraso.

El segundo ciclo contiene las siguientes etapas:

- a) Aprobación del proyecto.
- b) Ordenes de trabajo.
- c) Gráficas de control.
- d) Reportes y análisis de los avances.
- e) Toma de decisiones y ajustes.

El primer ciclo termina hasta que todas las personas directoras o responsables de los diversos procesos que intervienen en el proyecto están plenamente de acuerdo con el desarrollo, tiempo, costos, elementos utilizados, coordinación, etc., tomándo como base la red del camino crítico diseñada al efecto.

Al terminarse la primera red, generalmente hay cambios en las actividades componentes, en las secuencias, en los tiempos y algunas veces en los costos, por lo que hay necesidad de diseñar nuevas redes hasta que exista una completa conformidad de las personas que integran el grupo de ejecución.

El segundo ciclo termina al tiempo de hacer la última actividad del proyecto y entre tanto existen ajustes constantes debido a las diferencias

que se presentan entre el trabajo programado y el trabajo realizado. Será necesario graficar en los esquemas de control todas las decisiones tomadas para ajustar a la realidad el plan original.

**Definición del proyecto:** Esta etapa aunque es esencial para la ejecución del proyecto no forma parte del método. Es una etapa previa que debe desarrollarse separadamente y para la cual también puede utilizarse el método del camino crítico. Es una investigación de objetivos, métodos y elementos viables y disponibles.

**Lista de actividades:** Es la relación de actividades físicas o mentales que forman procesos interrelacionados en un proyecto total.

La información se obtiene de las personas que intervendrán en la ejecución del proyecto de acuerdo con la asignación de responsabilidades y nombramiento de puestos al momento de la definición del proyecto. La relación de actividades no requiere de una forma especial y puede hacerse en cualquier papel.

Al tomar la información no es necesario que las actividades se listen en el orden de ejecución, aunque sí es conveniente porque evita que se olvide alguna de ellas. Sin embargo, las omisiones de las actividades se descubrirán más tarde al hacer la red correspondiente. En este paso no es necesario indicar la cantidad de trabajo, ni las personas que lo ejecutarán, es suficiente con nombrar las actividades.

Es conveniente numerar progresivamente las actividades para su identificación y en algunos casos pueden denominarse en clave. Las actividades pueden ser físicas o mentales, y el grado de detalle de las actividades dependerá de la necesidad de control dentro del proyecto.

**La actividad:** Es la serie de operaciones realizadas por una persona o grupos de personas en forma continua, sin interrupciones, con tiempos determinables de iniciación y terminación. Los directores deben proporcionar bases para determinar el grado de detalle para cada operación.

Esta lista de actividades sirve de base a las personas responsables de cada proceso, para que elaboren sus presupuestos de ejecución, indicando la cantidad de material, especificaciones, mano de obra, equipo, herramientas especiales, condiciones de trabajo, costos, métodos de ejecución, etc., los presupuestos de ejecución se anexan al programa general de trabajo.

**Matriz de secuencias:** Existen dos procedimientos para conocer la secuencia de las actividades:

- a) Por antecedentes.
- b) Por secuencias.

En el primer caso se preguntará a los responsables de los procesos cuáles actividades deben quedar terminadas para ejecutar cada una de las que aparecen en la lista. Debe cuidarse que todas y cada una de

las actividades tenga cuando menos una antecedente. En el caso de ser iniciales, la actividad antecedente será cero. Si se hace una matriz de antecedentes, es necesario hacer una trasposición para convertirla en una matriz de secuencias, pues es ésta última la que se utiliza para dibujar la red. La transportación consiste en tomar la columna de antecedentes, en orden numérico, como actividades y pasarla a la derecha como secuencias. De esta manera las tablas quedarán intercambiadas. En el segundo procedimiento se preguntará a los responsables de la ejecución, cuáles actividades deben hacerse al terminar cada una de las que aparecen en nuestras listas.

Para este efecto debemos presentar la matriz de secuencias iniciando con la actividad cero, que servirá para indicar solamente el punto de partida de las demás. La información debe tomarse una por una de las actividades listadas, sin pasar por alto ninguna de ellas. En la columna de anotaciones el programador hará todas las indicaciones que le ayuden a aclarar situaciones de secuencias y presentación de la red.

Estas anotaciones se hacen a discreción, ya que esta matriz es solamente un papel de trabajo, esta matriz no es definitiva, porque generalmente se hacen ajustes posteriores en relación con la existencia y disponibilidad de materiales, mano de obra y otras limitaciones de ejecución.

**Matriz de tiempos:** Se tiene que en el estudio de tiempos se requieren tres cantidades estimadas por los responsables de los procesos: El tiempo medio (M), el tiempo óptimo (O) y el tiempo pésimo (P). El tiempo

(M) es el tiempo que se necesita para la ejecución de las actividades, basado en la experiencia personal del informador, el tiempo óptimo (O) es el que representa el tiempo mínimo posible sin importar el costo o cuantía de elementos materiales y humanos que se requieran; es simplemente la posibilidad física de realizar la actividad en el menor tiempo.

El tiempo pésimo (P), es un tiempo excepcionalmente grande que pudiera presentarse ocasionalmente como consecuencia de accidentes, falta de suministros, retardos involuntarios, causas no previstas, etc., debe contarse sólo el tiempo en que se ponga remedio al problema presentado y no debe contar el tiempo ocioso.

Se puede medir el tiempo en minutos, horas, días, semanas, meses y años, con la condición de que se tenga la misma medida para todo el proyecto. Los tiempos anteriores servirán para promediarlos mediante la fórmula PERT obteniendo un tiempo resultante llamado estándar (t), que recibe la influencia del óptimo y del pésimo a la vez.

Esto es que el tiempo estándar es igual al tiempo óptimo, más cuatro veces el tiempo medio, más el tiempo pésimo, y esta suma dividida entre 6. Esta fórmula está calculada para darle al tiempo medio una proporción mayor que los tiempos óptimo y pésimo que influyen, esta proporción es de 4 a 6.

La red medida de actividades: Se le llama red a la representación gráfica de las actividades que muestran sus eventos,

secuencias, interrelaciones y el camino crítico. No solamente se llama camino crítico al método, sino también a la serie de actividades contadas desde la iniciación del proyecto hasta su terminación, que no tienen flexibilidad en su tiempo de ejecución por lo que, cualquier retraso que sufriera alguna de las actividades de la serie provocaría un retraso en todo el proyecto.

Aplicación del método del camino crítico para la programación de una boda.

La programación de una boda se hizo, durante las sesiones del curso del camino crítico impartido a los alumnos de la universidad de Toluca, para mostrar el grado de adaptabilidad que tiene este método a cualquier proyecto.

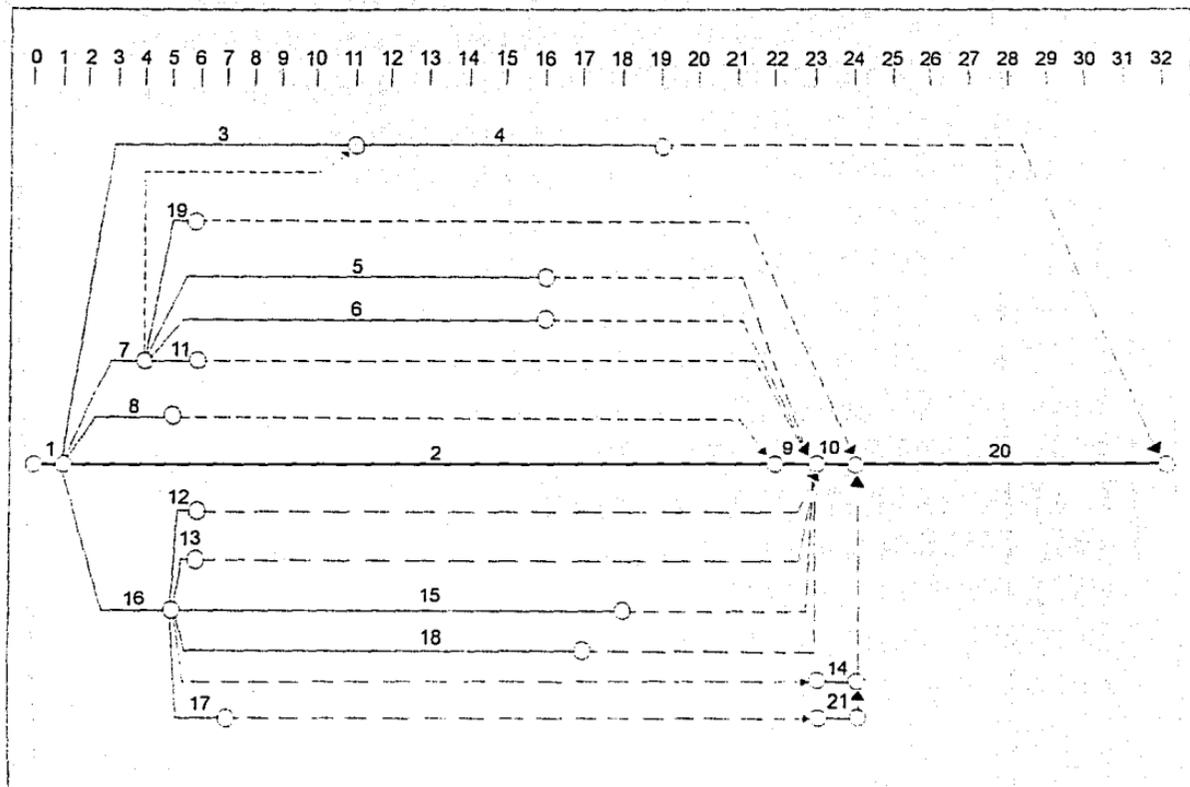
En este trabajo el tiempo y el costo son de importancia secundaria, el objetivo principal es el conocimiento claro de las actividades componentes del proyecto y su distribución adecuada, no tiene importancia la reducción del tiempo de ejecución de las actividades y por otra parte el proyecto tiene una flexibilidad muy pequeña, concentrada en la actividad número 20, que corresponde al viaje de bodas y, por supuesto ésta no se desea reducir.

En cuanto al costo, éste es muy variable en atención a las posibilidades, necesidades y gustos de los interesados.

Proyecto 3. Matrimonio

Actividad	Secuencias	Tiempos				Costos NS	
		o	M	p	t		
0	Iniciación	1	--	--	--	--	
1	Solicitar la mano	2,3,7,8,16	1	1	1	1	--
2	Amonestaciones	9	21	21	21	21	--
3	Alquilar casa	4	3	10	15	10	3 000
4	Comprar muebles	--	2	7	15	8	30 000
5	Comprar vestido	10	2	10	30	12	5 000
6	Comprar traje	10	2	10	30	12	1 000
7	Pedir Préstamo	4,5,6,11,19	1	3	5	3	700
8	Certificados	9	3	3	5	4	100
9	Ceremonia Civil	10	1	1	1	1	500
10	Ceremonia Religiosa	20	1	1	1	1	1 000
11	Anillos y arras	10	1	1	3	2	500
12	Ramo	10	1	1	1	1	50
13	Alquiler de auto	10	1	1	1	1	200
14	Fotografía	10	1	1	1	1	200
15	Invitaciones	10	5	10	20	13	200
16	Padrinos y madrinas	12,13,14,15,17,18	1	3	7	4	--
17	Preparar banquete	10,21	1	1	2	2	50
18	Vestido madrinas	10	2	10	30	12	--
19	Boletos de viaje	20	1	1	2	2	1 000
20	Viaje de bodas	--	1	1	2	2	4 000
21	Banquete	20	1	1	1	1	5 000
TOTAL							<u>52 500</u>

"FIGURA"



FALLA DE ORIGEN

**Caso práctico real de la aplicación del método del camino crítico en la industria de la construcción.**

**Constructora: Inmobiliaria Jamapa, S.A. de C.V.**

**Ubicación: Boulevard Avila Camacho # 801**

**Ciudad: Veracruz, Veracruz.**

**Cliente: INFONAVIT - Barranca del muerto.**

**Nombre de la obra: Casablanca, urbanización y vivienda integrada.**

**Cantidad: 360 casas.**

**Duración de la obra o proyecto: Del 8 de Agosto de 1993 al 30 de Abril de 1994.**

**Fuente de la información: Ing. Ranteri Lagunas Peñalosa.**

**Puesto: Jefe del departamento de cómputo de la empresa.**

## INMOBILIARIA JAMAPA, S.A. DE C.V.

Cliente: INFONAVIT BARRANCA DEL MUERTO.

Obra: CASABLANCA URBANIZACION Y VIVIENDA INTEGRADA.

### Leyenda:

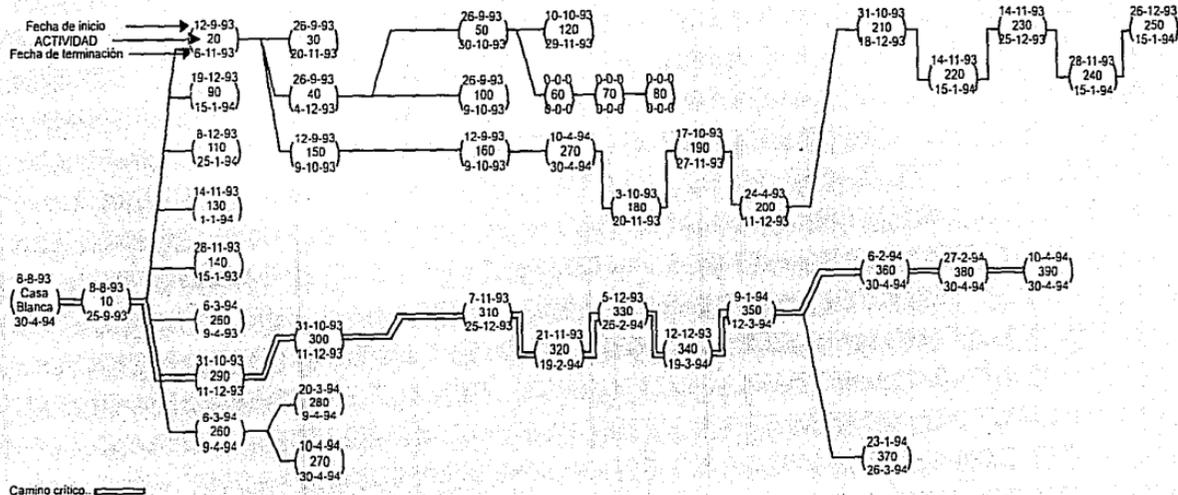
- dc = Días calendario
- Sob. = Sobre puesta
- S.D. = Sigue de
- H. = Holgura
- Núm. = Numeración

Núm.	Actividad	Duración	H libre	H Total	S.D.
10	Obras preliminares	49dc S.D.	0dc	0dc	
20	Alcantarillado	56dc Sob	0dc	0dc	10
30	Agua potable y piezas especiales	56dc Sob	161dc	0dc	20
40	Vialidad	70dc Sob	0dc	0dc	20
50	Guarniciones y banquetas	35dc Sob	0dc	0dc	40
60	Plazas para andadores	0dc S.D.	0dc	0dc	50
70	Jardinería	0dc S.D.	0dc	0dc	60
80	Mobillario urbano	0dc S.D.	182dc	0dc	70
90	Señalización	28dc Sob	105dc	0dc	10
100	Transición aérea y subterránea	14dc Sob	203dc	0dc	40
110	Suministro y colocación de transformadores	49dc Sob	95dc	0dc	10

Núm.	Actividad	Duración	H libre	H Total	S.D.
120	Const. de bases y registros	49dc Sob	154dc	0dc	50
130	Sum. y ruteo de cable AT y BT	49dc Sob	119dc	0dc	10
140	Alumbrado público	49dc Sob	105dc	0dc	10
150	Trabajos preliminares de edificación	28dc Sob	0dc	0dc	20
160	Cimentación	28dc Sob	0dc	0dc	150
170	Muros planta baja	35dc Sob	0dc	0dc	160
180	Losa de entrepiso	49dc Sob	0dc	0dc	270
190	Muros planta alta	42dc Sob	0dc	0dc	180
200	Losa de azotea	49dc Sob	0dc	0dc	190
210	Albañilería e impermeabilización	49dc Sob	0dc	0dc	200
220	Suministro y colocación	63dc Sob	0dc	0dc	210
230	Aplanados ext. y acabados int.	42dc Sob	0dc	0dc	220
240	Acabados parte 11 y pintura ext.	49dc Sob	0dc	0dc	230
250	Obra ext. y equipo para entrega	21dc Sob	105dc	0dc	240
260	Plazas y andadores	35dc Sob	0dc	0dc	10
270	Jardinería	21dc S.D.	0dc	0dc	160
280	Mobiliario urbano	21dc Sob	21dc	21dc	260
290	trabajos preliminares parte 11	42dc Sob	0dc	0dc	10
300	Cimentación parte 11	42dc Sob	0dc	0dc	290
310	Muros planta baja parte 11	49dc Sob	0dc	0dc	300
320	losa de entrepiso parte 11	91dc Sob	0dc	0dc	310
330	Muros de planta alta parte 11	84dc Sob	0dc	0dc	320
340	Losa de azotea parte 11	98dc Sob	0dc	0dc	330
350	Albañilería e impermeab. parte 11	63dc Sob	0dc	0dc	340

Núm.	Actividad	Duración	H libre	H Total	S.D.
360	Suministro y colocación parte 11	84dc Sob	0dc	0dc	350
370	Aplanados ext. y acabados int. parte 11	63dc Sob	35dc	35dc	350
380	Acabados y pintura ext. parte 11	63dc Sob	0dc	0dc	360
390	Obra ext. y equipo para entrega parte 11	21dc Sob	0dc	0dc	380

"FIGURA"



FALLA DE ORIGEN

## "DISEÑO DE LA INVESTIGACION"

### CAPITULO 3

## "APLICACION DEL METODO DEL CAMINO CRITICO EN LA INDUSTRIA"

La empresa industrial del agua "Hielo y Frigoríficos de Coatzacoalcos, S.A.", con domicilio en la avenida Quevedo # 319 de la ciudad y puerto de Coatzacoalcos, Veracruz, es la de mayor capacidad de producción hielera de todas las empresas industriales del mismo ramo; fundándose en el año de 1949, siendo de las más antiguas y pioneras de la ciudad.

Teniendo desde entonces su propiedad y administración la familia Prado, la cual interviene en la dirección y supervisión del proceso de transformación del agua en hielo. Mediante grandes albercas de concreto contenedoras de moldes metálicos rectangulares de fierro dulce, con medidas de 30 por 60 cm de fondo y 120 cm de alto, los cuales almacenarán el agua purificada obtenida de filtros especiales de osmosis inversa y arena sílica.

Para posteriormente poderse realizar el proceso de transformación del agua contenida en estos en hielo, en un tiempo aproximado de 50 horas y a una temperatura de cero grados centígrados, producida a través del enfriamiento de los moldes por su parte externa mediante la recirculación motriz del agua con sal común o salada por medio de un agitador, para evitar su congelamiento al llegar a estar a temperaturas por debajo de los

cero grados centígrados, provocadas por la circulación del gas de amoníaco a través de serpentines metálicos de aproximadamente un cuarto de pulgada de diámetro, colocados en el fondo de las albercas y en la parte superior externa de la fábrica para su enfriamiento, al subir después de calentarse debido a su circulación por el fondo de las albercas.

Para después volver a bajar el gas de amoníaco enfriado formando un ciclo, a través de los serpentines superiores externos y de los inferiores colocados en el fondo de las albercas, para que posteriormente, los moldes al lograr congelar el agua que contienen sean extraídos mediante grúas, para después ser transportados hacia las cámaras frigoríficas donde se almacenarán para su comercialización.

Surgióle recientemente a la empresa, la oportunidad de adquirir del extranjero una trituradora de hielo de manufactura estadounidense, hacia la cual los bloques de hielo por medio de las grúas pudieran ser transportados después de habérseles extraído de las albercas para su trituración, mediante grandes engranajes para posteriormente incorporarse a la actividad pesquera.

Siendo la trituradora ofertada de gran capacidad e hipotecada por un banco, para posteriormente ser rematada por el incumplimiento de la obligación de una empresa extranjera a un precio de 26,000 dólares siendo su costo real de 58 000 dólares, concediéndose de plazo para su

adquisición por parte del banco extranjero a la empresa industrial porteña, hasta el 22 de Marzo de 1995.

Por lo que la familia Prado realizará la investigación de mercados del hielo triturado, determinándose en ésta la factibilidad comercial de la venta del hielo triturado en las pescaderías de la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz, dado que con anterioridad, ya estudiaban la posibilidad de su comercialización dentro de la actividad pesquera.

Tomando en consideración que el proyecto deberá realizarse dentro de un tiempo crítico y a un costo óptimo, la empresa industrial del agua se auxiliará con la aplicación del método del camino crítico en su investigación de mercados, existiendo la posibilidad de ser de gran ayuda en todo el proceso administrativo del proyecto y sus actividades.

Las cuales tendrán una duración total de 84 días hábiles de trabajo, iniciándose el 20 de Noviembre y concluyéndose el 20 de Marzo, con una duración aproximada de 4 meses, debido a los 84 días que conformaron el proyecto más los 34 días formados por los sábados y domingos.

## MATRIZ DE SECUENCIA

ACTIVIDAD	SECUENCIA
0 Iniciación	1
1 Planteamiento del problema del hielo triturado	2
2 Definición del problema	3
3 Elaboración de objetivos de la investigación	4
4 Elaboración de la hipótesis de la venta del hielo triturado a investigar	5
5 Exposición de los límites de la Investigación	6
6 Determinación de las necesidades de información	7
7 Diseño general del proyecto de investigación de la venta del hielo triturado	8,9,10,11 12,13,14
8 Búsqueda de datos en censos y estadísticas del gobierno	16
9 Consulta al sistema de planeación e información de mercadotecnia (S.I.P.M.)	15
10 Recopilaciones	16
11 Experimentación en laboratorio	16
12 Búsqueda de directorios	16
13 Experimentación con grupos de control	16
14 Búsqueda de bases de datos externos en computadoras	16
15 Compilación de datos secundarios internos y externos	16
16 Evaluación de llevar a cabo o no la obtención de datos primarios	17,20
17 Elección del tipo de observación	18,19

	ACTIVIDAD	SECUENCIA
18	Elaboración de la observación estructurada del uso del hielo pesquero	37
19	Elaboración de la observación no estructurada del uso del hielo pesquero	37
20	Planear qué se va a medir	21
21	Formular preguntas para obtener información necesaria	22
22	Decidir sobre el orden de preguntas y el esquema del cuestionario	23
23	Elección del tipo de escala del cuestionario	24,25,26,27
24	Elaboración de la escala nominal del cuestionario	29
25	Elaboración de la escala ordinal del cuestionario	29
26	Elaboración de la escala de intervalo del cuestionario	28
27	Elaboración de la escala de razón del cuestionario	29
28	Prueba previa ó piloto del cuestionario	29
29	Probar el cuestionario respecto a omisiones y ambigüedades	30
30	Corregir los problemas	31
31	Elaboración del cuestionario	32,33,34,35
32	Elaboración de la entrevista administrada por computadora	36
33	Elaboración de la encuesta por correo	37
34	Elaboración de la entrevista por teléfono	37
35	Elaboración de la entrevista	37
36	Determinación de la población pesquera seleccionada como muestra	37

	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SECUENCIA</b>
37	Creación de listas pesqueras	38,43,45
38	Elección del tipo de mecanismo	39,40,41,42
39	Elaboración del mecanismo de conglomerados	50
40	Elaboración del mecanismo de muestreo estratificado	50
41	Elaboración del mecanismo aleatorio simple	50
42	Elaboración del mecanismo de etapas múltiples	50
43	Selección de las pescaderías	44
44	Determinación de lugares de muestreo pesqueros	50
45	Elección del tipo de muestreo	46,47,48
46	Elaboración del muestreo de juicio	49
47	Elaboración del muestreo de bola de nieve	50
48	Elaboración del muestreo por cuotas	50
49	Elaboración del sesgo de no respuesta	50
50	Determinación del número de subgrupos	51
51	Determinación de la exactitud deseada	52
52	Determinación del costo del muestreo	53
53	Determinación de la cantidad de variación dentro de la población	54
54	Determinación del tamaño de la muestra	55
55	Selección de los miembros del personal de campo	56
56	Capacitación de los miembros del personal de campo	57
57	Evaluación de los miembros del personal de campo	58
58	Realización del trabajo de campo	59
59	Corrección de formas de obtención de datos de campo	60
60	Edición y codificación	61

	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SECUENCIA</b>
61	Identificación y creación de variables	62
62	Análisis de cada variable	63
63	Tabulación de los datos	64
64	Preparación de datos para la computadora	65
65	Elección del proceso de análisis	66,71,73
66	Determinación de medidas de asociación	67
67	Realización del análisis conjunto	68
68	Realización del análisis de regresión	69
69	Realización del análisis discriminante	70
70	Realización de la detección automática de interacción (A.I.D)	76
71	Identificar dimensiones	72
72	Localizar objetos en el espacio perceptual	77
73	Realización del análisis de correlación	74
74	Realización del análisis de diferencia entre medias	75
75	Realización de la tabulación cruzada	77
76	Prueba del modelo	77
77	Obtención de los resultados	78
78	Presentación del informe	

## MATRIZ DE TIEMPOS

ACTIVIDAD	TIEMPO OPTIMO (o)	TIEMPO MEDIO (M)	TIEMPO PESIMO (p)	TIEMPO t
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	2	3	2
8	1	1	1	1
9	2	2	2	2
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	2	2	2	2
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	2	3	2
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1

ACTIVIDAD	TIEMPO OPTIMO (o)	TIEMPO MEDIO (M)	TIEMPO PESIMO (p)	TIEMPO t
25	1	1	1	1
26	1	2	3	2
27	1	1	1	1
28	3	4	5	4
29	3	3	3	3
30	1	1	1	1
31	1	2	3	2
32	2	2	2	2
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	2	3	2
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	2	3	4	2
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	2	2	2	2
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	2	3	4	3
53	1	1	1	1

ACTIVIDAD	TIEMPO OPTIMO (o)	TIEMPO MEDIO (M)	TIEMPO PESIMO (p)	TIEMPO t
54	1	1	1	1
55	5	6	7	6
56	3	4	5	4
57	2	2	2	2
58	2	5	11	6
59	1	2	3	2
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	2	2	2	2
63	1	1	1	1
64	1	2	3	2
65	1	1	1	1
66	2	2	2	2
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	2	3	2
71	1	1	1	1
72	2	2	2	2
73	1	1	1	1
74	1	1	1	1
75	1	1	1	1
76	2	2	2	2
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1

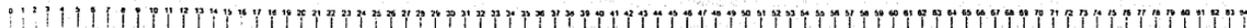
## MATRIZ DE INFORMACION

ACTIVIDAD	SECUENCIAS	t
0	1	---
1	2	1
2	3	1
3	4	1
4	5	1
5	6	1
6	7	1
7	8,9,10,11,12,13,14	2
8	16	1
9	15	2
10	16	1
11	16	1
12	16	1
13	16	1
14	16	1
15	16	2
16	17,20	1
17	18,19	1
18	37	2
19	37	1
20	21	1
21	22	1
22	23	1
23	24,25,26,27	1
24	29	1
25	29	1
26	28	2
27	28	1
28	29	4
29	30	3
30	31	1

ACTIVIDAD	SECUENCIAS	t
31	32,33,34,35	2
32	36	2
33	36	1
34	36	1
35	36	2
36	37	1
37	38,43,45	1
38	39,40,41,42	1
39	50	1
40	50	1
41	50	1
42	50	1
43	44	1
44	50	1
45	46,47,48	1
46	49	2
47	50	1
48	50	1
49	50	2
50	51	1
51	52	1
52	53	3
53	54	1
54	55	1
55	56	6

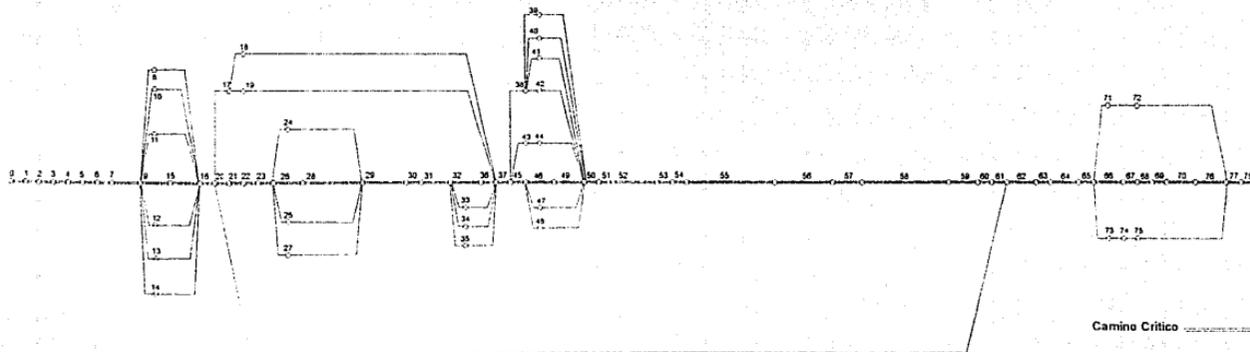
ACTIVIDAD	SECUENCIAS	t
56	57	4
57	58	2
58	59	6
59	60	2
60	61	1
61	62	1
62	63	2
63	64	1
64	65	2
65	66,71,73	1
66	67	2
67	68	1
68	69	1
69	70	1
70	76	2
71	72	2
73	74	1
74	75	1
75	77	1
76	77	2
77	78	1
78	---	1

**"FIGURA"**



Escala de Tiempo en Dias

"RED DE ACTIVIDADES DEL METODO DEL CAMINO CRITICO EN LA INVESTIGACION DE MERCADOS DE LA EMPRESA INDUSTRIAL DEL AGUA"



FALLA DE ORIGEN

**"ANALISIS E INFORMACION  
DE LOS RESULTADOS"**

## CAPITULO 4

### INTERPRETACION

La aplicación del método del camino crítico en la investigación de mercados de la empresa industrial del agua "Hielo y Frigoríficos de Coatzacoalcos, S.A.", determinó la planeación total del proyecto al elaborarse el primer ciclo del método del camino crítico, el cual consistió en la planeación y programación de las actividades conformándose de la elaboración de la definición del proyecto, la lista de actividades, la matriz de tiempos, la red de actividades, los costos y pendientes, las limitaciones de tiempo de recursos y económicos, la matriz de elasticidad y las probabilidades de retraso.

Las cuales determinaron los planes y objetivos de la investigación de mercados del hielo triturado en las pescaderías de la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz, derivandose de éstos, el programa general de acción, el despliegue implícito de empeños, recursos y procedimientos, los cuales al ser planes establecen un método habitual de manejar las actividades futuras, al ser favorablemente elaborados en base a las características y actividades del método del camino crítico.

Como son el total conocimiento de la secuencia de todas las actividades, quien antecede o sigue a cualquier actividad dentro de todo el proyecto de la investigación de mercados, sus costos, su función operacional y los recursos materiales y humanos necesarios para llevarla a

cabo, así como la fecha de iniciación y terminación de las actividades, la duración promedio estimada que la matriz de tiempos del método del camino crítico ofrece, la indicación clara y precisa de las actividades prioritarias o más importantes a realizar para completar todo el proyecto de la investigación de mercados en el tiempo y costos planeados, observables en la red de actividades del método del camino crítico.

Visualizándose toda la investigación, sus etapas y actividades con bastantes días de anticipación a su ejecución, obteniéndose un entendimiento más pleno de cada actividad, reduciéndose el aislamiento y la confusión en las mismas, teniéndose una dirección confiada al contarse con todo lo necesario anticipadamente a las actividades, evitándose que se diluyan o se anulen los esfuerzos, pues al pensarse con anticipación se proporcionan guías estables en la investigación.

Dentro del segundo ciclo del método del camino crítico se encuentran la ejecución y el control, desarrollándose en la ejecución, el reclutamiento de personas al tenerse anticipadamente los puestos que deberán ocuparse en la investigación de mercados, las descripciones de tales puestos y el inventario de habilidades.

Conociéndose las necesidades presentes y futuras de los recursos humanos, generándose candidatos calificados de entre los cuales, la empresa elegirá al personal más apropiado, orientándolo con una visión total de las actividades en la investigación, y el entorno del trabajo, estando registradas y observables gráficamente en el método del camino crítico,

obteniéndose con éste, el tiempo estándar de las actividades, sus iniciaciones y terminaciones de las mismas, así como sus costos, gastos y cuándo realizarlos.

El control en la investigación de mercados con la aplicación del método del camino crítico, determinará la evaluación del desempeño aplicándose las medidas correctivas en los casos necesarios, lográndose tener el desempeño de acuerdo a los planes y objetivos de todas las actividades en la investigación de mercados, comparándose el desempeño de las mismas, con los estándares de tiempo y costo de acuerdo a los presupuestos de la investigación.

Dirigiéndose la atención administrativa del control hacia la excepción de las actividades que conforman la ruta o camino crítico en el proyecto de la investigación de mercados, ejerciéndose una influencia controladora limitando las actividades por adelantado, aplicándose los procedimientos y definiéndose las acciones específicas, en una secuencia prescrita a seguirse.

Lográndose evitar demoras en los procesos del control administrativo de la investigación, al tenerse un control dirigido al futuro, planeándose también la disponibilidad del efectivo, satisfaciendo los requerimientos de costos y gastos en torno a las actividades, lográndose tener un control presupuestal con el método del camino crítico, al elaborarse planes para un período futuro determinado en términos numéricos, en la escala de tiempo en días del proyecto de investigación.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El cual al obtenerse de éste la reducción de los planes a números definidos, impondrán cierta clase de orden lo cual permitirá observarse con claridad cuando se invertirá, cuánto y qué gastos de insumos y personal implicarán los planes de las actividades.

## CONCLUSION

La aplicación del método del camino crítico en la investigación de mercados de la empresa industrial del agua "Hielo y Frigoríficos de Coatzacoalcos, S.A.", determinó la planeación total del proyecto de investigación con sus actividades, secuencias, costos, duración, planes, objetivos y los requerimientos tanto humanos como materiales, estableciéndose la serie de actividades de las cuales dependerá la duración total del proyecto de investigación.

Convirtiéndose en críticas las tales actividades debido a su inflexibilidad en sus tiempos de ejecución, ocasionándose que cualquier retraso sufrido en alguna de la serie de actividades críticas provocaría un retraso general en todo el proyecto de la investigación, pudiéndose tener una observación clara y precisa de todo lo anterior de manera gráfica en la red de actividades del método del camino crítico, el cual será de gran ayuda en la planeación, la organización y la integración del personal.

Al poder determinarse toda la investigación anticipadamente, se podrá planear más favorablemente, de acuerdo a las metas y objetivos de la investigación y organizar la ejecución, coordinación y dependencia de todas las actividades, para el tiempo disponible por la empresa.

Teniéndose en su etapa de integración de personal un reclutamiento altamente satisfactorio para la investigación al disponerse anticipadamente del tiempo necesario, para las actividades de selección y evaluación del personal, obteniéndose el más calificado e idóneo al proyecto de la investigación.

El control en la investigación de mercados es, en su gran mayoría, determinado tanto funcional como operacionalmente con la ayuda que la aplicación del método del camino crítico a la investigación proporciona al definirse todas las actividades.

Incluyendo la serie de actividades de las cuales dependerá la duración total del proyecto, ejerciéndose en el control de la investigación la excepción sobre éstas, las cuales conformarán la ruta o camino crítico en la investigación, siendo aplicable el control preliminar al delimitarse las actividades por adelantado y contarse con la secuencia prescrita de las actividades a seguirse, lográndose evitar las posibles demoras en las actividades, aplicándose las medidas correctivas cuando sea necesario, tales como: Las comparaciones del desempeño con los estándares de tiempo, costo y ejecución establecidas, el cumplimiento de las metas y

objetivos con los recursos y tiempo establecidos, la disponibilidad del efectivo y la presupuestación de los costos y gastos en las actividades.

Siendo el método del camino crítico de gran utilidad en el control presupuestal, al poder obtenerse anticipadamente la reducción de todos los planes y objetivos de las actividades a números definidos con un orden y camino de requisición preestablecidos.

En conclusión se obtuvo que el método del camino crítico es de gran utilidad y necesidad, como instrumento o herramienta para el proceso administrativo en su planeación, programación, ejecución y control en las actividades de la investigación de mercados, con tiempo y costos delimitados por la empresa.

## RECOMENDACIONES

La utilización del método del camino crítico es recomendable, por ser de gran apoyo y ayuda a la administración en la investigación de mercados, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad del método a cualquier circunstancia, forma, tiempo, personal, modo y presupuesto, siendo de gran ayuda y guía al proceso administrativo en sus etapas de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades que compondrán el proyecto de la investigación de mercados, el cual tendrá que realizarse en un tiempo crítico y a un costo óptimo, obteniéndose

mejores resultados al tenerse como características que el proyecto sea único, no repetitivo en algunas partes ó en su totalidad, ejecutándose todo o parte de él en un tiempo mínimo y sin variaciones, es decir; en un tiempo crítico, deseándose tener el costo de operación más bajo posible de un tiempo disponible.

Logrando ser el método del camino crítico una técnica, instrumento o herramienta, principalmente y de aplicación sencilla para la solución de los problemas presentados en la planeación y el control de la administración, al presentarse gran parte de la problemática, en la serie de actividades, de las cuales dependerá la duración total del proyecto de la investigación, las cuales son consideradas como críticas, siendo las tales inflexibles en sus tiempos de iniciación, ejecución y terminación, teniéndose gran parte de la solución de ésta problemática contemplada como una de las más importantes características que nos proporciona el método del camino crítico, al tenerse en éste la capacidad de la observación del camino a seguir.

El avance y control de las actividades críticas en la investigación de una manera gráfica, con una escala de tiempo, que corresponderá al periodo de duración del proyecto total de la investigación gráficamente determinado, visualizándose en dicha escala la fecha de inicio y terminación del mismo, y de sus actividades que lo componen, así como, la duración y camino a seguir de cada una de éstas, en la red de actividades que el método del camino crítico proporciona.

Pudiéndose determinar de manera favorable con esta inscripción gráfica del proyecto de investigación la planeación, organización e integración del personal, de manera anticipada y de acuerdo a los objetivos y metas interdependientes entre sí, que conformarán la investigación, coordinándose y ejecutándose en sus tiempos correspondientes en relación con las actividades.

Proporcionándose, gracias a la graficación total del proyecto, un reclutamiento con la disponibilidad del tiempo necesario, para poder llevar a cabo los procesos correspondientes a las selecciones y evaluaciones del personal idóneo para lograrse el eficiente desempeño en todas las actividades de la investigación, siendo de gran ayuda para la administración del control, el método y su graficación con la red de actividades, con la cual el avance de todas las actividades en el tiempo estará completamente establecido y definido como un estándar de comparación del tiempo de ejecución en el desempeño de las actividades, sobre todo en las consideradas como críticas.

Pudiéndose aplicar el control preliminar al tenerse una visión adelantada y prescrita, la cual ayudará a prepararse y resolverse las posibles dificultades y problemas a presentarse en la ejecución antes de que pudiesen presentarse, es decir de manera preventiva evitándose demoras e imoportunos, característicos y propios en las investigaciones de mercados.

Contando la administración del control con la ayuda del método del camino crítico, para la realización de las comparaciones del desempeño

con los estándares en la investigación establecidos, verificándose el cumplimiento eficientemente de las metas y objetivos, con los recursos y presupuestos en el tiempo asignados.

Convirtiéndose el método del camino crítico dentro de la presupuestación en un gran instrumento financiero, dada la determinación anticipada de los costos, gastos y erogaciones de las actividades en el tiempo, pudiéndose planear y manejar de manera conveniente a la empresa y al proyecto de investigación, el flujo y disponibilidad del efectivo, enfrentándose así a las obligaciones futuras en la empresa y su investigación de mercados, pudiéndose reinvertir y utilizar el exceso de éste para ciertas actividades en determinados períodos.

## "BIBLIOGRAFIA"

*"Investigación de mercados"*. David A. Aaker, George S. Day.  
Editorial: Mc. Graw Hill. 3ª edición.

*"Invitación a la investigación de operaciones"*. A. Aufman y R. Faire.  
Editorial: Cecsa. 2ª edición.

*"Administración por objetivos"*. Agustin Reyes Ponce.  
Editorial: Limusa. 4ª edición.

*"Investigación de mercados"*. Boyd. Westfall y Stasch.  
Editorial: Uteha. 5ª edición.

*"Investigación de mercados"*. E. Edward Harris.  
Editorial: Mc. Graw Hill. 3ª edición.

*"La dinámica administrativa"*. Charles. E. Summer, William H.  
Newman. y E. Kirby Warren.  
Editorial: Diana. 2ª edición.

*"Administración en mercadotecnia"*. Kenneth R. Davis.  
Editorial: Limusa. 1ª edición.

*"Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración"*.  
Charles A. Gallagher y Hugh J. Watson.  
Editorial: Mc. Graw Hill. 1ª edición.

*"Investigación de mercados, interpretación y aplicación"*.  
Willard M. Fox.  
Editorial: Fondo de cultura económica. 3ª edición.

*"Investigación de mercados, administración y métodos"*.  
Walter B. Wentz.  
Editorial: Trillas. 5ª edición.

***"Métodos del camino crítico"***. James H. Greene.

Editorial: Diana. 2ª edición.

***"Iniciación al método del camino crítico"***. Agustín Montaña.

Editorial: Trillas. 4ª edición.