



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA LA
PLANEACIÓN DE PROYECTOS CUANTITATIVOS
EN INVESTIGACIÓN DE MERCADOS**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS –
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

P R E S E N T A:

MATEMÁTICA GABRIELA LUGO GALINDO

TUTOR:

DRA. MAYRA ELIZONDO CORTÉS

ENERO 2010



JURADO ASIGNADO

Presidente: Dr. Juan Manuel.Estrada Medina

Secretario: M. I. Fernando Seuz Osorio Zúñiga.

Vocal: Dra. Mayra Elizondo Cortés.

1er. suplente: M. I. Sergio Macuil Robles.

2do. Suplente: Dra. María Elena Lárraga Ramírez.

Lugar donde se realizó la tesis:

México, Distrito Federal

TUTOR DE TESIS:

Dra. Mayra Elizondo Cortés

FIRMA

Agradecimientos

A Benjamín Medina, por todo su apoyo y si no fuera por su fe en mí, esto no hubiera sido posible. ¡¡Gracias Benja!!

A mis grandes amigos, Alonso González y Nancy Cruz, quien a pesar de mi carácter y mis arranques estuvieron siempre conmigo apoyándome, no solo moralmente sino como mis correctores de estilo y como parte de mi panel de expertos.

A Silvia Zires, por su amoroso apoyo primero como proveedora y luego como amiga y mentora.

A Jesús Suárez por permitirme comprender y dejar la semilla de la capacitación en su empresa.

Al Dr. Eduardo López Soriano por su cariñosa guía, cuidados y apoyo.

A la paciencia, guía y sobre todo al apoyo desinteresado de la Dra. Mayra Elizondo, quien retomó este trabajo.

Al maestro Fernando Seuz Osorio, quien permitió la génesis de este trabajo.

A Delta Research y Facta Research, así como la gente con la que trabajé en ellas y quienes me formaron en el campo de investigación de mercados.

A Arturo Suárez por el último “empujón”.

Índice

Abstract	III
Resumen	III
Introducción	III
i. Antecedentes.....	III
ii. Problemática.....	IV
iii. Marco.....	IV
iv. Planteamiento del problema.....	IV
v. Objetivo.....	V
CAPÍTULO 1. PYMEs y agencias de investigación de mercados	3
Introducción.....	3
1.1 PYMEs en México.....	4
1.1.1 Clasificación.....	4
1.1.2 Importancia de las PYMEs en México.....	4
1.1.3 Fortalezas y debilidades de las PYMEs en México.....	4
1.1.4 Expectativas.....	6
1.2 Facturación y ocupación de personal en México por parte de la investigación de mercados.....	7
1.3 Problemática (síntomas).....	7
1.4 Comentarios del capítulo.....	9
CAPÍTULO 2. Investigación de mercados y administración de proyectos	13
Introducción.....	13
2.1 Administración de proyectos.....	14
2.1.1 Fases de un proyecto.....	15
2.1.1.1 Primera fase: Identificar una necesidad.....	15
2.1.1.2 Segunda fase: Desarrollar una solución propuesta.....	19
2.1.1.3 Tercera fase: Realización del proyecto y control del mismo.....	19
2.1.1.4 Cuarta fase: Terminación del proyecto.....	19
2.2 Investigación de mercados.....	20
2.2.1 Importancia.....	20
2.2.2 Clasificación.....	26
2.2.3 Fases de la investigación de mercados.....	27
2.2.4 Elementos en una investigación de mercados.....	28
2.2.5 Elementos a cuidar.....	31
2.3 Formular el modelo que se desea usar.....	33
2.4 Validación del modelo.....	45
2.5 Comentarios del capítulo.....	46
CAPÍTULO 3. Simulación	49
Introducción.....	49
3.1 Instrumento de análisis.....	50
3.2 Elementos teóricos de simulación.....	50
3.3 Metodología.....	52
3.3.1 Definición del sistema que se quiere simular.....	52
3.3.2 Formular y probar el modelo.....	52
3.3.3 Identificar y recolectar datos necesarios para probar el Modelo.....	53

3.3.4 Ejecutar la simulación.	53
3.3.5 Verificación de la simulación.	61
3.3.6 Datos (fuentes y procedimiento).	62
3.4 Comentarios del capítulo.	62
CAPÍTULO 4. Desarrollo de la simulación y resultados.	67
Introducción.	67
4.1 Desarrollo de la simulación.	68
4.1.1 Análisis del estudio.	68
4.1.1.1 Costos.	88
4.1.1.2 Puntos importantes.	95
4.1.2 Validación del modelo.	95
4.2 Resultados.	96
4.2.1 Impactos.	96
4.2.2 Interpretaciones.	96
Conclusiones y recomendaciones.	101
APÉNDICE 1. Profesionalización de la investigación de mercados en México.	105
APÉNDICE 2. Mejoras propuestas en investigación de mercados.	113
i) Tipos de mejoras que se pueden aplicar en investigación de mercados.	115
ii) Mejoras para el personal directivo.	116
iii) Resolución de problemas.	117
APÉNDICE 3. Manual del usuario.	123
Índice de ilustraciones.	131
Índice de tablas.	132
REFERENCIAS.	133

Abstract

Unawareness of the impact that bad planning of activities has on time, money, and loss of reputation is one of the factors of the problems that small to medium-size market research businesses in Mexico face in order to survive. This work offers a @Risk simulation tool which is applied to quantitative market research and enables the generation of scenarios, in order to measure the impact in a project, in terms of time and money, from the proposal development phase to the moment when results are delivered to the client. Specifications used in @Risk and the user's guide have been added, with the aim of enabling the adaptation of the model to each company's particular needs.

Resumen

Uno de los factores de la problemática de supervivencia de las empresas medianas y pequeñas (PYMEs) de investigación de mercados en México es el no conocer los impactos que en tiempo, dinero y pérdida de reputación, le genera la mala planeación de las actividades. En este trabajo se presenta una herramienta de simulación en @Risk aplicada a investigación de mercados cuantitativa, la cual permite generar escenarios para medir impacto en tiempo y dinero en un proyecto, desde la fase de la realización de la propuesta del estudio hasta la entrega de resultados al cliente. Se adicionan especificaciones empleadas en @Risk y guía del usuario con la finalidad de que se pueda adaptar el modelo a las necesidades particulares de las empresas.

Introducción.

El presente trabajo se deriva de la preocupación de la autora ante los problemas que usualmente llegan a presentarse en las agencias de investigación de mercados PYME (falta de planeación, carencia de medición de impactos, rotación de personal, etc.) y la búsqueda de una opción para solucionar parte de estos problemas.

i. Antecedentes.

Siempre que se emprende una aventura como lo es iniciar una empresa, buscamos que se convierta en un negocio exitoso.¹

¹ Entenderemos como negocio exitoso aquel que genere utilidades, llene las expectativas de los dueños / accionistas y que tenga la capacidad de sobrevivir.

Existen elementos importantes a cuidar dentro de un negocio, de los cuales dependerá la supervivencia de los mismos; algunos de estos elementos son:

- Tener un producto o un servicio de calidad ante el cliente.
- Que el precio del producto o servicio sea adecuado a la relación costo/beneficio.
- Finanzas sanas, entre costos fijos, costos variables, etc.
- Lealtad de los clientes.
- Lealtad de los empleados con la empresa.

ii. Problemática.

Diariamente nos enfrentamos a una realidad donde negocios que comienzan, al poco tiempo cierran, con lo cual son eliminadas muchas fuentes de empleo y, en algunos casos, los dueños quedan con deudas y sentimientos de desesperanza.

Existe la idea de que únicamente con el esfuerzo es suficiente para conseguir resultados, desafortunadamente eso no es del todo cierto. El esfuerzo mal dirigido puede ser tan dañino como la nulidad del mismo.

¿Es necesario poseer un doctorado para dirigir una empresa o ser un administrador de empresas para poder sacar adelante un proyecto? Numerosos ejemplos de empresas exitosas, donde sus dirigentes no cumplen con esta característica, nos demuestra que esto se puede llevar a cabo.

En particular, las PYMEs² se enfrentan a problemas de manejo de la información que es generada dentro de la empresa y su entorno, como la satisfacción y apego de los clientes respecto a los productos o servicios, la fijación de precios, la relación con proveedores, el conocimiento del proceso, la información de los empleados, entre otros.

iii. Marco.

En México, las PYMEs representan una gran fuente de empleos, sin embargo, la tasa de supervivencia de las mismas es baja (muy pocas sobreviven después de 10 años de haber sido fundadas).

Muchas de las empresas de investigación de mercados en México son PYMEs y como tal sufren también esta misma tasa de supervivencia.

iv. Planteamiento del problema.

Un problema al que se enfrentan las PYMEs de investigación de mercados, es la falta de medición de impactos y planeación en los proyectos que llevan a cabo, lo cual conlleva a un desperdicio de recursos. Dada la experiencia con que la autora cuenta en investigación de mercados, gracias a su trabajo en PYMEs, planteó la

² A partir de este punto emplearemos el término PYME: Pequeña y mediana empresa.

necesidad de desarrollar una herramienta que pudiera darle a la PYME de investigación de mercados, una opción para la medición del impacto que representa la planeación dentro de un estudio cuantitativo, tanto a nivel de tiempo de entrega de un proyecto, como para el impacto económico ante los problemas que pueden llegar a presentarse durante un proyecto.

v. Objetivo.

Desarrollar una herramienta de simulación de bajo costo y fácil de emplear en el área de realización de proyectos cuantitativos, dentro del contexto de las PYMEs de investigación de mercados, que pueda realizar la planeación de:

- Fechas de entrega de un proyecto.
- Costo del proyecto.
- Impacto de desviaciones dentro del proyecto.

La herramienta empleada para este propósito fue la simulación a través del programa @Risk, el cual resulta de fácil empleo y trabaja mediante Excel, así constituye una buena opción para las empresas PYME.

El trabajo consta de los siguientes apartados:

CAPÍTULO 1. PYMEs y agencias de investigación de mercados.

En este capítulo daremos a conocer cómo se clasifican las PYMEs y bajo qué criterio se consideran PYMEs, así como la importancia que tienen dentro de la economía mexicana, sus fortalezas y debilidades.

Posteriormente, una vez entrados en el terreno de la investigación de mercados, veremos los niveles de facturación y ocupación de personal que presentan las agencias de investigación de mercados en México.

CAPÍTULO 2. Investigación de mercados y administración de proyectos.

Dado que cada estudio en investigación de mercados es un proyecto e involucra la resolución de un problema, en este capítulo consideraremos de manera general la administración de proyectos.

Dentro del tema de investigación de mercados hablaremos acerca de qué hace una agencia de investigación de mercados, cómo se clasifica su actividad, las fases para llevar a cabo un estudio de investigación de mercados y qué elementos son importantes dentro de la entrega al cliente.

Asimismo, veremos en cada fase de una investigación de mercados, los problemas más generales que llegan a presentarse en un estudio. Esto servirá como

preámbulo para entender el modelo que más adelante plantearemos. Y, finalmente, veremos el modelo planteado..

CAPÍTULO 3. Simulación.

En este apartado describiremos las razones por las cuales empleamos la simulación como herramienta de análisis y resolución de problemas en investigación de mercados. Además, definiremos los elementos teóricos de la simulación (ventajas y pasos para realizar simulación).

Principalmente, lo que abordaremos en este capítulo será la forma cómo se construyó el modelo primigenio del que partimos (donde no hay problemas dentro de la evolución del proyecto y se fijan las condiciones de longitud del cuestionario, tamaño de la muestra, tiempo de entrega al cliente y facilidad de obtención de la entrevista). El modelo planteado en este capítulo fue empleado como base para un modelo más completo.

CAPÍTULO 4. Desarrollo de la simulación y resultados.

En esta sección, trataremos la importancia, con mayor detalle, de cada una de las fases de la investigación de mercados en los estudios cuantitativos y construiremos un diagrama del modelo, con la finalidad de proporcionarle al usuario del modelo la opción de adaptarlo a su conveniencia.

Ante la amplitud del empleo del modelo, para ejemplificar su utilidad y realizar el análisis del impacto en tiempos de entrega y económicos, acotaremos un tipo particular de estudio cuantitativo.

Con tal propósito analizaremos los distintos escenarios que pueden involucrarse en cada una de las fases dentro del caso particular. El análisis de escenarios únicamente contempla la falla dentro de una fase, lo cual podrá medir aisladamente el impacto que las fallas en cada fase generen en el proceso.³

Consideraremos, además, las corridas de los casos planteados y analizaremos el impacto en tiempo y dinero.

Para realizar el juicio de este modelo (validación y verificación) emplearemos la opinión de expertos, lo cual será abordado en este mismo capítulo.

³ Esto no quiere decir que no puedan existir fallas en distintas fases para un mismo proyecto, sin embargo, estos escenarios no fueron analizados por el amplio número de combinaciones que esto podría arrojar, a pesar de ello, el modelo permite que cualquier persona pueda hacer este análisis, mediante la introducción de los parámetros correspondientes.

Conclusiones y recomendaciones.

Destacaremos los resultados del estudio y haremos recomendaciones acorde con los hallazgos y la experiencia de la autora.



CAPÍTULO 1

PYMEs y agencias de investigación de mercados

CAPÍTULO 1. PYMEs y agencias de investigación de mercados.

Introducción.

Las PYMEs son un gran motor de la economía nacional, son ellas las que aportan la mayoría de empleos en el país, sin embargo, poseen una tasa de supervivencia baja.⁴

De las empresas que dedicadas a la investigación de mercados en México, muchas de ellas son PYMEs.

El siguiente diagrama resalta los puntos que trataremos en el presente capítulo:

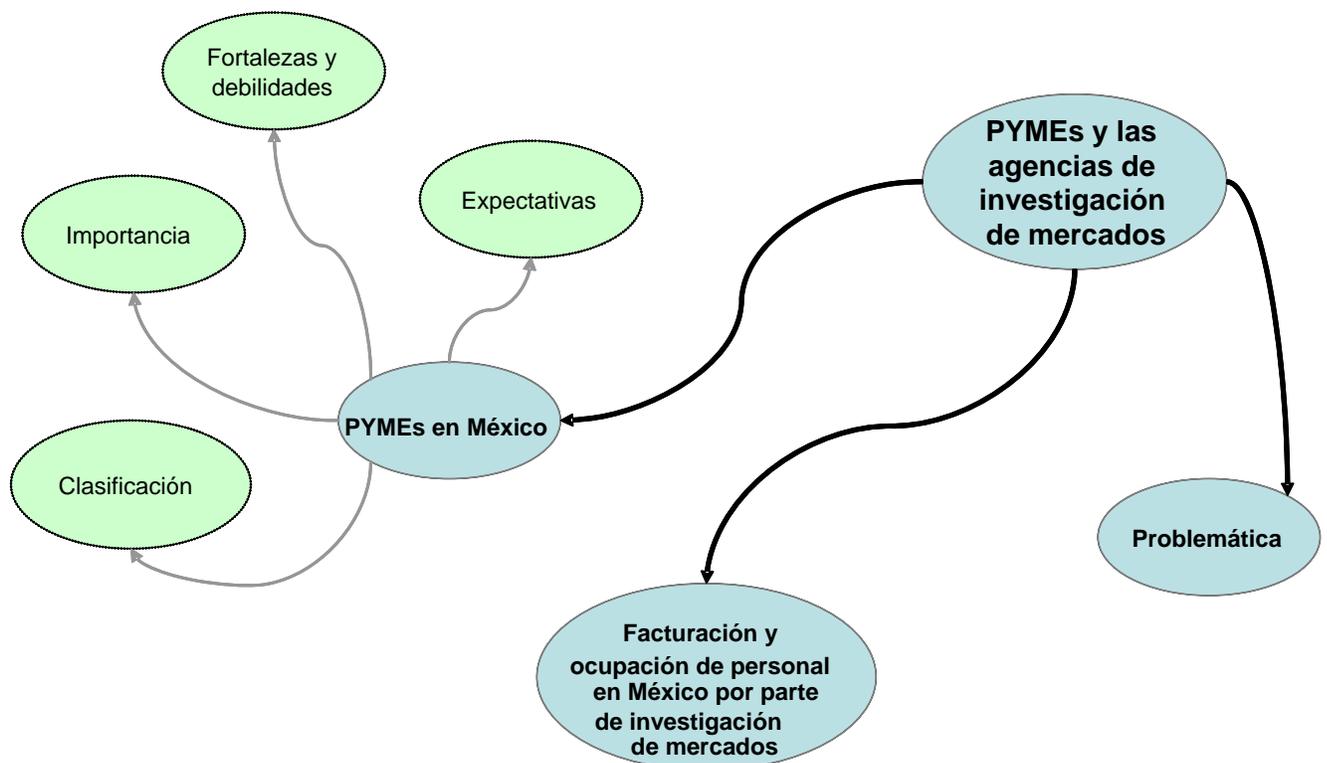


Figura 1. Mapa del capítulo. Elaboración propia.

⁴ Entendamos como supervivencia baja, una vida menor a los 10 años.

1.1 PYMEs en México.

1.1.1 Clasificación.

La clasificación establecida en México para considerar a una empresa como PYME es la siguiente:

Sector	PYMEs	
	Personal ocupado	Ventas anuales (dólares)
Manufacturero	10 a 200	500,000 a 24,000,000
Comercio	5 a 100	1,000,000 a 48,000,000
Servicios	5 a 100	250,000 a 12,000,000

Tabla 1. Definición de PYME acorde a sector.⁵

1.1.2 Importancia de las PYMEs en México.

Dentro de la economía nacional, las PYMEs cuentan con una gran importancia. El 72%⁶ de los empleos totales provienen de las PYMEs, lo cual representa el 52% del Producto Interno Bruto y 99% del total de las empresas existentes.⁷

En la figura 2 y en la tabla 2 mostramos la distribución por tamaño de empresa para empleo y contribución al PIB nacional.

1.1.3 Fortalezas y debilidades de las PYMEs en México.

Algunas fortalezas de las PYMEs que podemos mencionar son:

- Una menor burocracia, lo que permite una mayor dinámica para atender los cambios en los mercados.
- La rapidez de comunicación con el personal interno.
- Los movimientos dentro de la organización de la empresa acorde con las necesidades de producción o servicio.
- Una relación más estrecha con el cliente.
- La especialización de mercados más reducidos y la innovación en ciertos mercados.

Algunas debilidades de las PYMEs son:

- El número limitado de especialistas.
- Las personas que llegan a tener más de una función.
- Una comunicación insuficiente hacia mercados internacionales, gobierno u otras empresas.⁸

⁵ Fuente: Encuesta del Observatorio PYME 2002.

⁶ http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2004/industrial/estratifica2004.pdf

⁷ <http://www.compitemex.org.mx/otros/IMPORTANCIAPYMES.pdf>

⁸ <http://www.cipi.gob.mx/html/servicios.pdf>

- No cuentan con capital propio y requieren préstamos para enfrentar gastos.
- En caso de incremento en la demanda, enfrentan limitaciones de capital propio o externo.
- Es común que no patenten sus innovaciones, por lo que suelen ser patentadas por alguien más.⁹
- Cuando está sometida a regulaciones, tropieza con dificultades para cumplirlas.

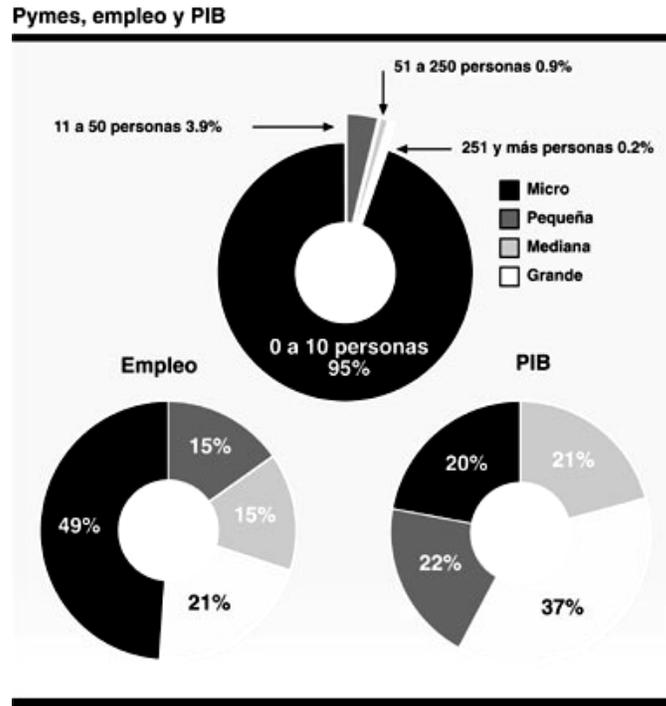


Figura 2. Relación PYMEs, empleo y PIB en México.¹⁰

	Número de empresas	% del total de empresas	Aportación al empleo	Aportación al PIB
Micro	3,837,000	95.6%	40.6%	15%
Pequeñas	138,500	3.4%	14.9%	14.5%
Medianas	31,600	0.8%	16.6%	22.5%
Grandes	7,900	0.2%	27.9%	48%

Tabla 2. Estadísticas de número de empresas, aportación al empleo y aportación al PIB por tamaño de empresa.¹¹

⁹ http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/cipi_1A62659observatoriomipyme.pdf

¹⁰ www.jornada.unam.mx/2005/12/12/4n1sec.html

¹¹ Fuente: http://www.fondopyme.gob.mx/docs/Resumen_FP2007.ppt con base en datos de SE – INEGI.

Acorde con algunas cifras,¹² en México, decimos que el 80% de las PYMEs fracasa antes de los 5 años y que el 90% de ellas no llega a los 10 años. Las razones para este fracaso pueden dividirse en 2 grandes sectores, internos y externos:

- Externos: Casi inexistentes fuentes de financiación, excesivos controles gubernamentales, altas tasas impositivas, alto costo de las fuentes de financiación disponibles y similares.
- Internos:¹³
 - Problemas para vender. La PYME no cuenta con un plan formal de marketing y ventas, lo cual evita que encuentre nichos de mercado, además no realiza actividades publicitarias y promocionales, carece de orientación y servicio al cliente y le falta el análisis FODA.
 - Problemas para producir y operar. Altos costos de operación, inobservancia de los sistemas de información eficaces, deficiencias en procesos internos, mala gestión del tiempo, error en el cálculo del punto muerto o de equilibrio, desconocimiento de los ciclos de vida de cada actividad.
 - Problemas para controlar. Desconocimiento del estado financiero de la empresa, fallos en controles internos, errores en materia de seguridad, deficiente gestión en materia de endeudamiento y liquidez, mala gestión de los fondos y similares.
 - Problemas en la planificación. Deficiencias para establecer estrategias, planes alternativos, expectativas poco realistas, inexistencia de plan de negocios, crecimiento no planificado, fallas de previsión.
 - Problemas en la gestión. Deficiencia en las políticas del personal, ausencia de política de mejora continua, sistemas deficientes para la toma de decisiones, resistencia al cambio, renuencia a consultar expertos externos, sacar del negocio mucho dinero para gastos personales, actitudes negativas hacia los colaboradores, nepotismo, poca claridad en la definición de los objetivos, carencia de experiencia en la parte administrativa del negocio.

1.1.4 Expectativas.

Para la supervivencia de la PYME es indispensable conocer cómo se encuentra en términos de control de proyectos y qué herramientas de calidad podemos emplear en la mejora de la empresa. .

Como parte de **la profesionalización de las empresas** es conveniente enterarse de las mejores prácticas y estándares existentes dentro de los procesos, con el fin de entregar al cliente un servicio de calidad.

Ante la demanda de servicios a nivel internacional, considerar los **estándares concensados** (estándares logrados a través de asociaciones internacionales de

¹² <http://www.PYMESPYMESPYMESyemprendedores.com.mx/consultorio.html>

¹³ <http://www.consultoresinternacionales.com/imagenes/ciscomentario/331/>

investigación de mercados) garantiza que se sigan los mismos procesos para la realización de los proyectos.

Contar con herramientas efectivas y que permitan determinar las mejores prácticas dentro de la empresa, así como la clara identificación de los problemas, proveerá de elementos a la PYME para enfrentar los problemas.

1.2 Facturación y ocupación de personal en México por parte de la investigación de mercados.

De acuerdo con las cifras de AMAI¹⁴ en su “Estudio Anual de la Industria de Investigación de Mercados y Opinión Pública en México”, la industria representada por la AMAI tuvo un valor de facturación de 3424 millones de pesos (ver Figura 3) y si consideramos que este sector representa tres cuartas partes del total del mercado, es posible afirmar que en México el tamaño total es de 4250 millones de pesos.

En la Figura 4, estableceremos la distribución de entrevistas cuantitativas por tipo.

Durante 2007, el número de personas ocupadas por las empresas miembros de la AMAI fue de 9500 personas, de estas, alrededor de la mitad fueron personas contratadas como personal fijo, mientras que el resto fueron contratadas por proyecto. Las compañías informantes del estudio afirmaron que es práctica común recurrir a servicios externos (outsourcing) para la elaboración de sus proyectos.

Es importante que tanto el personal interno como externo conozca el impacto que produce en el proceso una buena planeación para prevenir y evitar reprocesos y retrasos dentro del proyecto.¹⁵

1.3 Problemática (síntomas).

Si bien, hay una gran cantidad de problemas que se presentan en las PYMEs de México y las cifras no son nada alentadoras en cuanto a su supervivencia, no dejemos de lado también la gran importancia que posee dentro de la materia laboral, por ejemplo, como fuente de empleo e ingresos.

Buscar soluciones prácticas que puedan aumentar, aunque sea en un solo sector (investigación de mercados) para mejorar su tasa de supervivencia, ha sido un gran aliciente para desarrollar esta tesis.

¹⁴ Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública A.C. (www.amai.org).

¹⁵ Gutiérrez Pulido, *Calidad total y productividad*, ed. McGraw-Hill, México, 2005, segunda edición, pág 19.

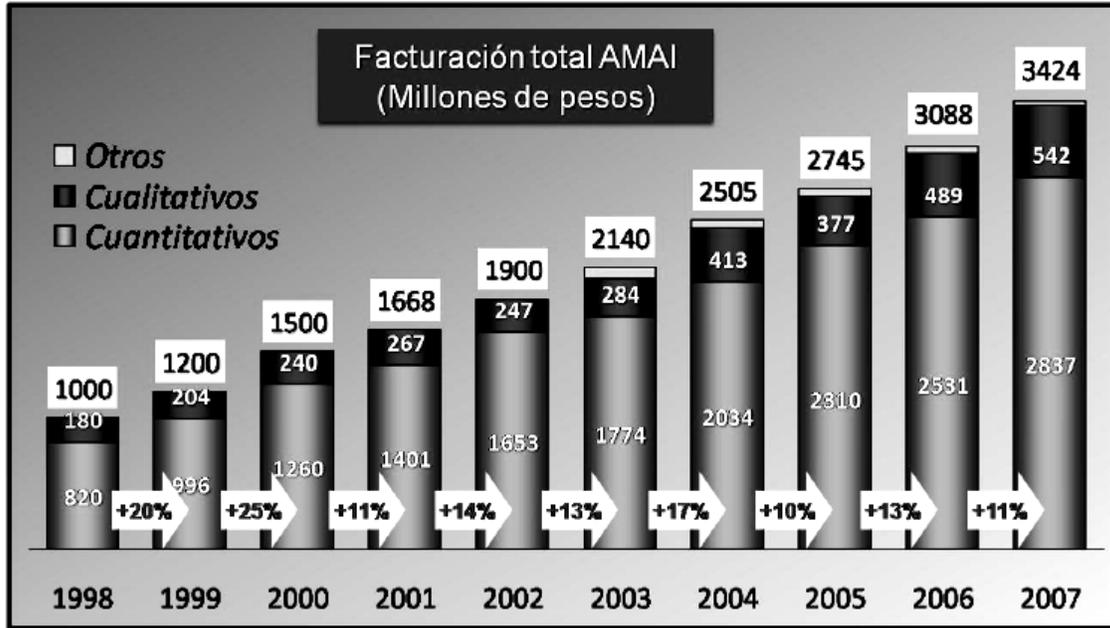


Figura 3. Facturación total por año y por tipo de estudio.¹⁶

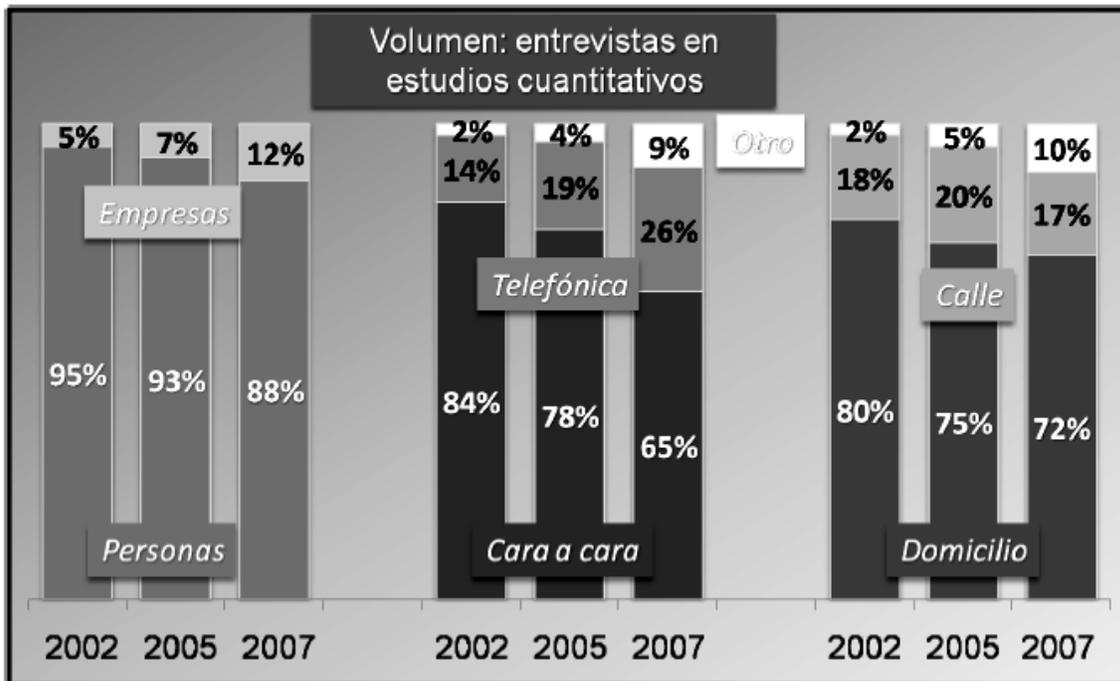


Figura 4. Distribución de entrevistas cuantitativas.¹⁷

¹⁶ Fuente: AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados, A.C.).

¹⁷ Fuente: AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados, A.C.).

Considerando la experiencia laboral por parte de la autora de esta tesis, observamos que una falta de planeación y medición del impacto de las acciones llevadas a cabo dentro de las PYMEs de investigación de mercados (y de los proveedores de campo de las mismas),¹⁸ impacta en costos de retrabajo y retraso de la entrega de los proyectos, lo cual afecta negativamente en la lealtad y credibilidad de la empresa ante los ojos de sus clientes.

Es posible superar esta situación dentro de las empresas a través de un monitoreo y ejecutando acciones correctivas y preventivas que tengan un enfoque hacia los procesos más importantes de la misma (tanto en recursos consumidos como en tiempo de retraso para la entrega).

Como una parte fundamental, la PYME debe dar una solución y adoptarla para llevarla a la práctica y mantenerla dentro de la empresa.

En este contexto, esta tesis plantea el diseño de un modelo de simulación en un estudio cuantitativo, el cual abarca desde la fase de ejecución de la propuesta hasta la entrega de las conclusiones y recomendaciones al cliente.

Mediante el modelo planteado, prevemos los impactos que se pueden presentar en un estudio cuantitativo, lo cual ofrece la posibilidad de mejorar el proceso, al considerar los problemas que podrían aparecer y los inconvenientes que estos tengan dentro del tiempo de entrega y costo del proyecto.

1.4 Comentarios del capítulo.

En este capítulo tratamos la clasificación de las empresas y mostramos los criterios para considerar una empresa como PYME, así como la importancia que éstas tienen en la economía de México.

De la misma manera, consideramos las fortalezas y debilidades de las PYMEs. En particular, en el terreno de la investigación de mercados determinamos el tamaño de la industria y su problemática

En el siguiente capítulo, atenderemos lo que concierne a la administración de proyectos, las fases en una investigación de mercados, así como el modelo primigenio que emplearemos para la simulación.



¹⁸ Es común que las empresas subcontraten la fuerza de campo con otra empresa, la cual facilita el personal y da seguimiento del avance del campo de las encuestas o entrevistas a profundidad. Cabe señalar que para las empresas socio de AMAI, las empresas subcontratadas deben observar el mismo lineamiento que las empresas socio, ya que esto repercute en la calidad de trabajo que se está entregando.



CAPÍTULO 2

Investigación de mercados y administración de proyectos



CAPÍTULO 2. Investigación de mercados y administración de proyectos.

Introducción.

De acuerdo con el Consejo de Directores de la American Marketing Association, la definición de investigación de mercados es:

“La investigación de mercados es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo mediante información que sirve para identificar y definir las oportunidades y los problemas de marketing; generar y evaluar las actividades de marketing; supervisar el desempeño del marketing y acrecentar la comprensión del marketing como un proceso”.

La investigación de mercados surge como un afán de conocer los deseos y necesidades del consumidor. Actualmente, es un elemento indispensable para muchas compañías, debido al valor de la información que arroja y lo que podemos hacer con estos datos.

Las empresas de investigación de mercados se manejan a través de proyectos. El conocimiento de cómo es administrado un proyecto (de manera general) proporcionará una base para ofrecer un análisis más completo y brindar soluciones a los problemas que se presenten. .

Una de las motivaciones para realizar esta tesis fue el proponer una herramienta para que las PYMEs de investigación de mercados la utilizaran sin dificultad, por ejemplo, que les permita estimar parcialmente los costos de un proyecto y el impacto de un mal desempeño en alguna de las fases, tanto a nivel costo como en tiempo de entrega.

A continuación describiremos las fases y puntos importantes de la administración de proyectos de investigación de mercados. Determinaremos los siguientes aspectos:

- Su importancia.
- La clasificación de los tipos de estudios.
- Las fases de una investigación de mercados.
- Los elementos en una investigación de mercados.
- Los puntos importantes a considerar en una investigación de mercados.

El siguiente diagrama resalta los puntos a tratar en el presente capítulo.

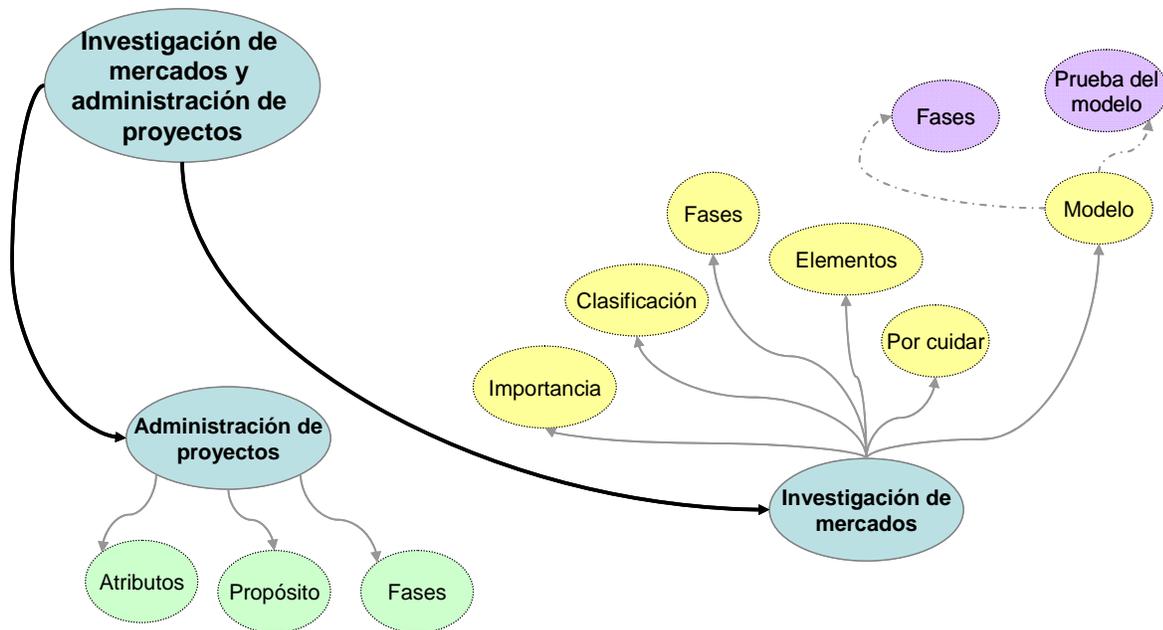


Figura 5. Mapa del capítulo. Elaboración propia.

2.1 Administración de proyectos.

Una primera cuestión es preguntarse la razón por la cual una empresa realiza un proyecto. Un plan es diseñado para cumplir con alguna necesidad, el cual cristaliza en un producto o un servicio.

Un punto muy importante en un proyecto y que debemos tener siempre presente, es asegurar la satisfacción del cliente y mantener una buena comunicación con él respecto al proyecto.

Un proyecto posee las siguientes características:

- **Tiempo:** De acuerdo con la naturaleza del programa será su duración. Por ejemplo, en investigaciones médicas longitudinales, el tiempo puede ser de una veintena de años, mientras que para la investigación de mercados, en muchas ocasiones, los proyectos pueden durar un mes o menos.
- **Calidad:** Esto se determina con respecto a las necesidades del cliente¹⁹ y los consumidores finales.
- **Alcance:** Así como en el caso del tiempo, éste depende de la naturaleza del proyecto. Un ejemplo sería la construcción de una unidad habitacional. El logro consistiría en la construcción de los edificios, pero también podría incluir las áreas verdes o un conjunto de reciclaje de agua para riego de las áreas verdes.

¹⁹ Gutiérrez, *Administrar para la calidad*, ed. Limusa, México, 2006, 2ª edición, pág. 90.

- Entorno: Visto como sistema, el proyecto interactúa con el entorno, éste tiene distintas ramas, por ejemplo, el factor climático como la parte legal y el elemento político de la región. Para el caso particular de la investigación de mercados, es importante escuchar a los líderes regionales, ya que en muchas ocasiones intentamos utilizar el mismo instrumento para abordar un mismo tema en distintos países, por ejemplo, un tema sensible es el aborto y no siempre el mismo instrumento es adecuado para todos los países.
- Recursos: Tanto el cliente como el contratista (puede ser una agencia de investigación de mercados) cuentan con cierta capacidad de recursos materiales y humanos para la realización del proyecto. Es importante que consideremos este punto cuando desarrollemos una propuesta.
- Costo: Casi todos los proyectos cuentan con un presupuesto determinado para la realización del proyecto. En caso de que el presupuesto sea insuficiente para la realización del mismo, se puede recortar el alcance o puede fijársele de antemano el precio tope al contratista a fin de que se ajuste al presupuesto.

2.1.1 Fases de un proyecto.

La idea de dividir un proyecto en fases es hacerlo más manejable y establecer los alcances para cada una de estas.

2.1.1.1 Primera fase: Identificar una necesidad.

En ésta identificamos las necesidades del cliente, los problemas u oportunidades que representa el proyecto y la implantación de los requisitos que deben de cumplir las empresas.

El cliente debe definir qué desea o cuál es su problema o cuestionamiento, por ejemplo, cuándo lo quiere, de qué manera, qué condiciones mínimas pedirá, etc., para que de esta manera pueda solicitarse al contratista.

Por otro lado, el cliente deberá especificar a qué se compromete dentro de la propuesta y para ello es necesario que él prepare un documento donde especifique:

- Descripción o alcance..
- Requisitos. Precisar las características mínimas que debe de cumplir el proyecto. Es importante que estas peculiaridades sean cuantificables para evitar interpretaciones.
- Entregables. Aún en empresas de servicios, existen elementos como memorias de los trabajos, presentaciones impresas que deberemos contemplar como entregables, así como su formato (impresa, en cd, etc.) y cantidad (ejemplo: 4 copias impresas, 3 cds).
- Uso del material proporcionado. Existen varios proyectos que implican el uso de material o información proporcionados por el cliente y que hacen necesario un manual de uso, cuidado y entrega, por ejemplo: en una prueba destructiva,

cuándo debemos recoger el material a probar, cómo cuidarlo previo a la prueba, qué hacer con el material sobrante una vez que realizamos la prueba.

- Tipo de contrato. Pueden manejar dos tipos de contrato: por precio fijo o por reembolso de costo. En particular, para investigación de mercados, el primero es la regla.
- Condiciones de pago. Establece las condiciones para el pago de anticipos por fases condicionados a entregas, pagos mensuales, etc.
- Programa de terminación del proyecto. El tiempo de entrega es un elemento muy importante en todo proyecto. En este punto, el cliente especifica los tiempos en que espera ver los avances del mismo.
- Criterio de evaluación. Contempla qué puntos y cuánto valor se le asignará a cada uno para la elección de propuesta.
- Costos. Considera qué detalle por costos requiere el proyecto (por fase, por rubro, etc.).

Para que exista un entendimiento entre el cliente y el contratista, quienes en cualquier momento pueden tener dudas respecto a los diferentes aspectos del proyecto, es importante que el contratista tenga una buena comunicación con el cliente para que pueda comprender sus necesidades.

A su vez, el contratista elaborará su propuesta. Para este fin cuenta con tres secciones dentro de la propuesta: técnica, administrativa y de costos. A continuación observaremos los puntos que recomendamos incluir en cada una.

Rubro	Sección
Comprensión del problema.	Técnica – A través de este punto el cliente puede ver si realmente sus necesidades fueron entendidas.
Enfoque o solución del problema.	Técnica – Cuál es la estrategia, herramienta o forma en que será resuelto el problema.
Beneficio para el cliente.	Técnica – Cómo es que el contratista está cumpliendo con las necesidades del cliente.
Tareas importantes para realizar el proyecto.	Administrativa – Cuáles serán las fases importantes para llegar a la conclusión del proyecto.
Entregables.	Administrativa – Qué clase de productos o servicios serán entregados al cliente.
Calendario del proyecto.	Administrativa – El calendario en el que se desarrollarán las tareas o bloques importantes del proyecto, son representados a través de una gráfica de Gantt.
Organización u organigrama de la empresa.	Administrativa - Darle a conocer al contratista la organización de la empresa y la trayectoria del personal clave del proyecto.
Experiencia de la empresa.	Administrativa – En esta sección, el contratista expone la experiencia que lo respalda.
Equipos e	Administrativa – En esta sección, expone el respaldo tanto

Rubro	Sección
instalaciones.	de equipo como de instalaciones con las que cuenta el contratista.
Mano de obra.	Costos – El contratista debe tomar en consideración los costos de prestaciones del personal.
Materiales.	Costos.
Subcontratistas y asesores.	Costos – A su vez, le solicitará a los subcontratistas un presupuesto.
Alquiler de equipo e instalaciones.	Costos – Considerando que únicamente serán empleados para este proyecto, a menos que por la naturaleza del equipo o la duración del proyecto, haga necesaria la adquisición de éste.
Viajes.	Costos – De inicio el contratista debe estimar el número de viajes necesarios, el destino y sus elementos (pasajes, hotel y comidas).
Documentación.	Costos – Gastos de impresión, fotografías, video, etc.
Gastos indirectos.	Costos – Depreciación del equipo, contabilidad, administración, mercadotecnia, etc.
Aumentos.	Costos – En caso de tratarse de un proyecto largo, es necesario que el contratista considere elementos como la inflación.
Contingencias.	Costos – También resulta importante que él tenga un fondo para contingencias.
Honorarios o utilidades.	Costos.

Tabla 3. Rubros y secciones de una propuesta

A continuación establecemos un mapa mental que ilustra dos puntos importantes de la identificación de necesidades dentro de un proyecto, tanto de la parte del cliente (solicitud de proyecto) como del contratista (secciones de la propuesta).

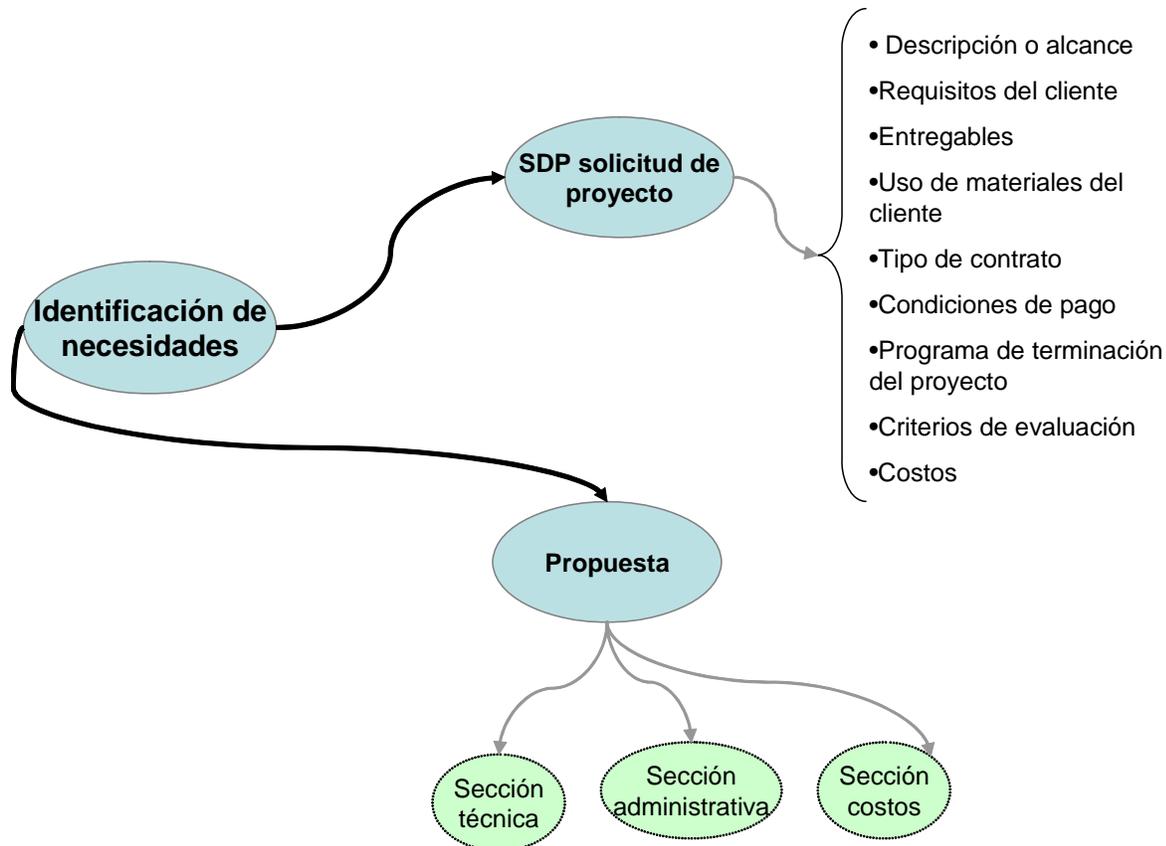


Figura 6. Identificación de necesidades en un proyecto. Elaboración propia.

Para la elección de la propuesta, el cliente puede tomar en consideración los siguientes elementos:

- El cumplimiento de los requisitos.
- La comprensión de sus necesidades: Qué tanto la visión o el método que plantea en la propuesta el contratista, se ajusta a la de la empresa del cliente.
- El tipo de enfoque que él dio a la solución, por ejemplo, socialmente responsable, ecológico, etc.
- La experiencia del contratista, que haya trabajado anteriormente con él, que tenga experiencia en el negocio, experiencia internacional o empresa internacional, etc.
- La capacidad del contratista tanto material como humano.
- La congruencia de la propuesta: Metodología, recursos, tiempo, etc.
- El precio.

Cabe señalar que la elaboración de propuestas es un costo que el contratista deberá absorber, ya que el cliente no deberá pagar a los diversos contratistas por la elaboración de las propuestas.

2.1.1.2 Segunda fase: Desarrollar una solución propuesta.

Esta fase comienza cuando el cliente elige la propuesta ganadora. Posteriormente, el contratista desarrolla la propuesta en la cual estima y designa de manera más fina los recursos y el tiempo para las distintas fases y actividades.

El contratista deberá realizar los siguientes puntos:

- Volver a revisar y comprender el objetivo del cliente.
- Dividir el trabajo.
- Definir la interdependencia de los equipos de trabajo.
- Calcular los tiempos que se llevará cada actividad.
- Estimar los costos.

El contratista podrá apoyarse en herramientas como el diagrama de Gantt y la técnica PERT.

2.1.1.3 Tercera fase: Realización del proyecto y control del mismo.

En esta fase se lleva a cabo el proyecto. Durante esta fase es importante que el proyecto sea monitoreado con el fin de evitar o solucionar los problemas que siempre se presentan. Para monitorear el proyecto hacemos una comparación entre el alcance, el tiempo y el presupuesto real contra los mismos rubros que se estimaron.

Lo recomendable es que los monitoreos del proyecto sean realizados de manera periódica para detectar o prever problemas y así ofrecer soluciones de manera oportuna que minimicen los costos de las contingencias.

También resulta importante mantener al cliente bien informado sobre los avances, ya que éstos darán la oportunidad al contratista de anticipar además los problemas, en caso de que el cliente note algún punto anómalo y/o para crear confianza dentro del proyecto.

2.1.1.4 Cuarta fase: Terminación del proyecto.

Esta fase resulta relevante para el contratista para el cliente y para la empresa misma, ya que son revisados los puntos involucrados para ambas partes.

A manera de guía, nombramos los puntos a evaluar dentro del proyecto:

- El alcance y manejo de objetivos.
- Los costos.
- El seguimiento del programa: Programa real vs. el original y la revisión de la división de trabajo.
- La planeación y control: Actualización de los cambios. Uso de la información para la toma de decisiones.
- La relación con el cliente.

- La relación entre los miembros del equipo.
- La comunicación: Flujo de la información, reuniones efectivas.
- La identificación y solución de problemas: Qué tanto se lograron anticipar los problemas, comprenderlos y darles solución.
- Las recomendaciones: Las recomendaciones que el mismo equipo haya dado o que el cliente haya proporcionado a lo largo del proyecto.

Los puntos que debemos cuidar con el cliente son:

- Nivel de satisfacción. ¿Qué tan contento quedó el cliente con el trabajo realizado? ¿El resultado estuvo acorde a lo pactado en la propuesta?
- Observaciones.

Para llevar a cabo la recolección de la información del cliente podemos extraerla a través de una entrevista cara a cara o a través de una encuesta. La importancia de la elección dependerá de la confianza que tengamos con el cliente (probablemente en algunos casos sea más cómodo poner una queja por escrito).

Esto da la oportunidad para que el contratista vea los puntos que debe trabajar hacia fuera.

Con respecto al trabajo que hará el contratista con su grupo, éste puede ser de dos maneras:

- Grupal: El contratista da oportunidad al grupo de recibir la retroalimentación y ofrece opciones ante nuevos proyectos.
- Individual: El contratista provee de espacio al grupo para retroalimentaciones más personales y para comentarios que en muchos casos no se pueden externar en una reunión grupal.

Los problemas y percances durante la ejecución de un proyecto son inevitables, es por ello que durante cada una de las etapas es necesario ver los alcances obtenidos y los recursos que fueron invertidos en su ejecución.

En las figuras 7 a 10 ejemplificamos con mapas mentales este proceso para resumir y comprender mejor un proyecto, ilustrando los elementos relacionados y las fases del mismo.

2.2 Investigación de mercados.

2.2.1 Importancia.

Algunos de los puntos que conocemos a través de una investigación de mercados son:

- Los clientes actuales y potenciales.
- Los gustos y las preferencias de los clientes.
- La segmentación de los clientes (conocer su ubicación, clase social, educación, a qué se dedican, etc.).

- El precio adecuado por el producto o servicio.

Los objetivos de la investigación de mercado son divididos en:²⁰

- Sociales: Satisfacer las necesidades del cliente y que cumplir con sus requerimientos.
- Económico: Aumentar la efectividad de las acciones de la empresa al enfrentarse al mercado (permanencia o introducción al mismo), evitar gastos al invertir el presupuesto de mercadotecnia a los proyectos más rentables.
- Administrativo: Planear, organizar y controlar los recursos para cubrir las necesidades del mercado en el tiempo oportuno.

¿Para qué hacer investigación de mercados?²¹

- Para contar con información que verifica la hipótesis respecto al mercado.
- Para proporcionar la información para ayudar a resolver la problemática que se le presente a una empresa (por ejemplo, pérdida de clientes).
- Para arrojar la información respecto al *status quo* del mercado (cubrir demanda, introducción de un producto, logística).
- Para conocer las necesidades actuales o potenciales de los consumidores.
- Para conocer los canales de distribución y las plazas para cubrir la demanda.
- Para saber la clase de consumidor que se tendrá (edad, nivel educativo, gustos, estilo de vida).

²⁰ <http://www.pymes.gob.mx/proModa/invmdo.asp>

²¹ <http://www.pymes.gob.mx/proModa/invmdo.asp>

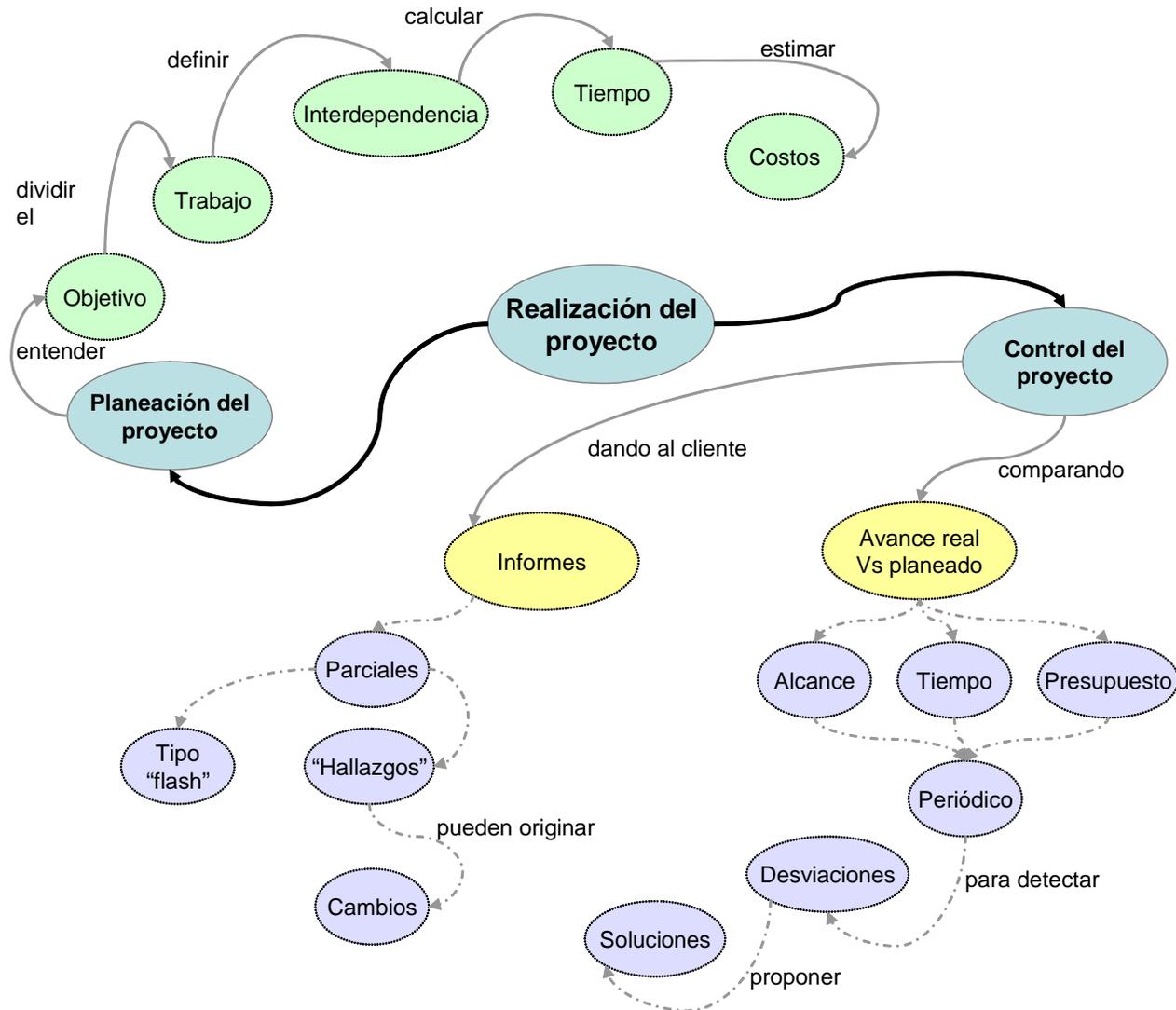


Figura 7. Mapa mental. Planeación y control del proyecto. Elaboración propia.

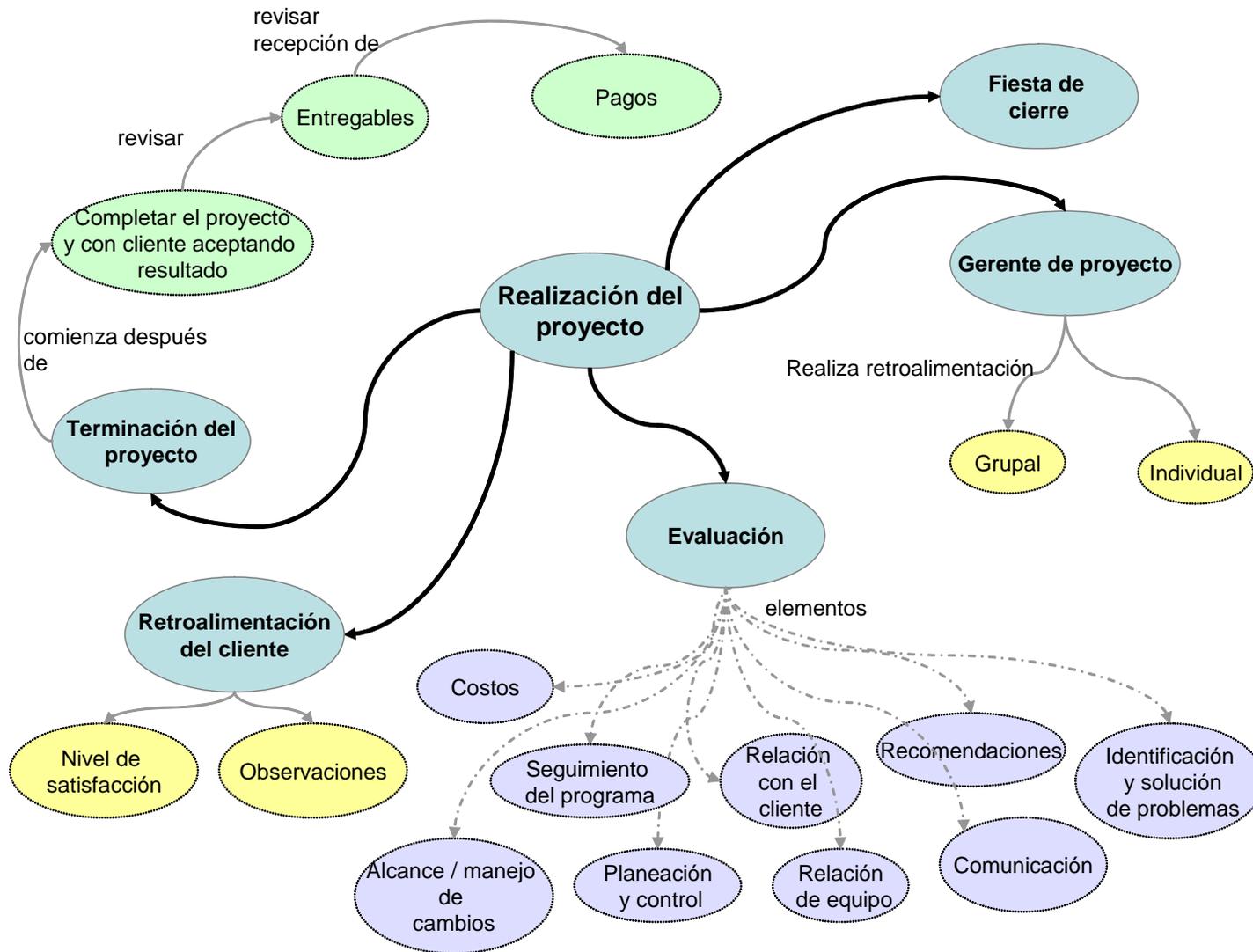


Figura 8. Mapa mental. Fase final del proyecto. Elaboración propia.

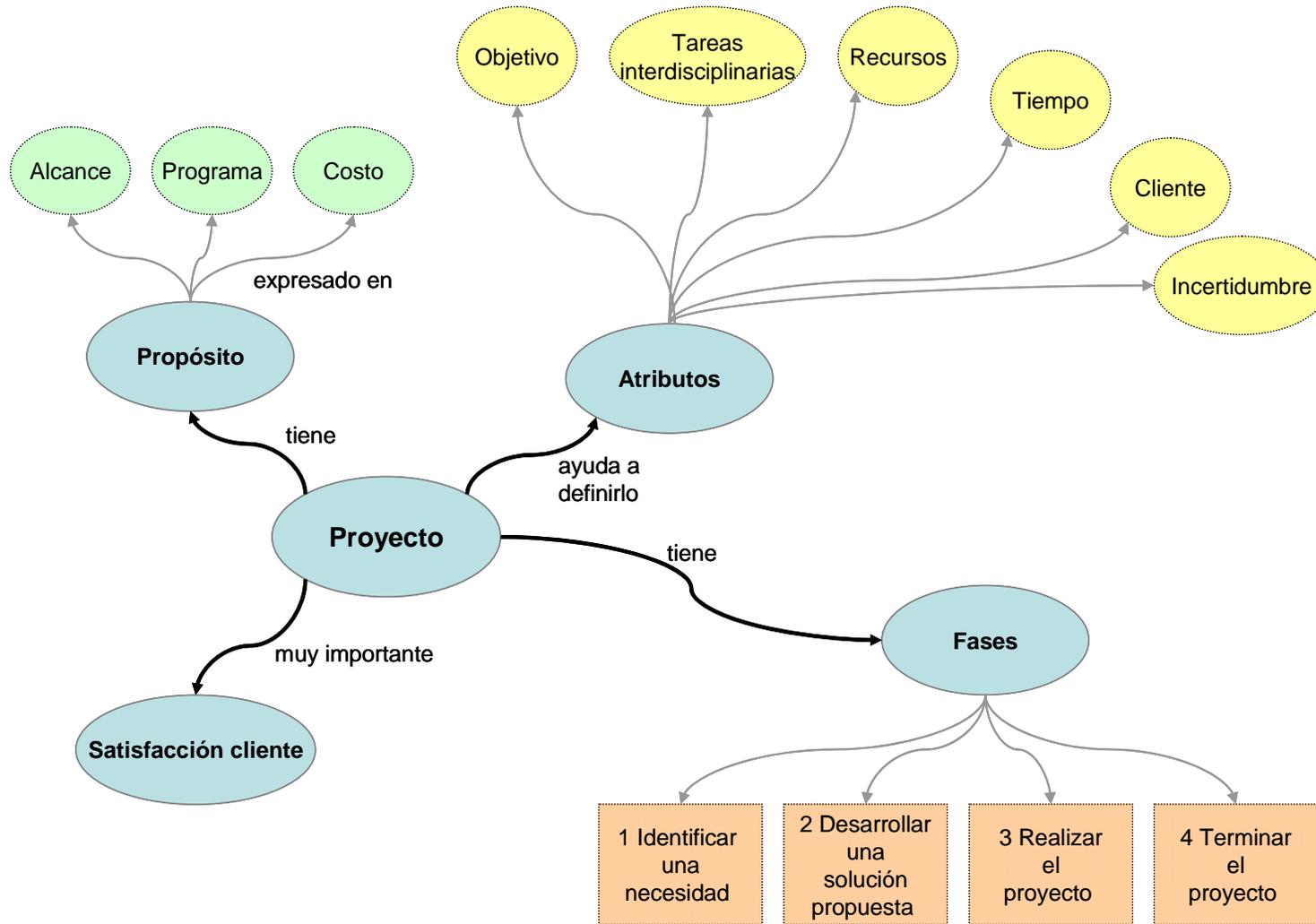


Figura 9. Mapa mental. Proyecto y esferas relacionadas. Elaboración propia.

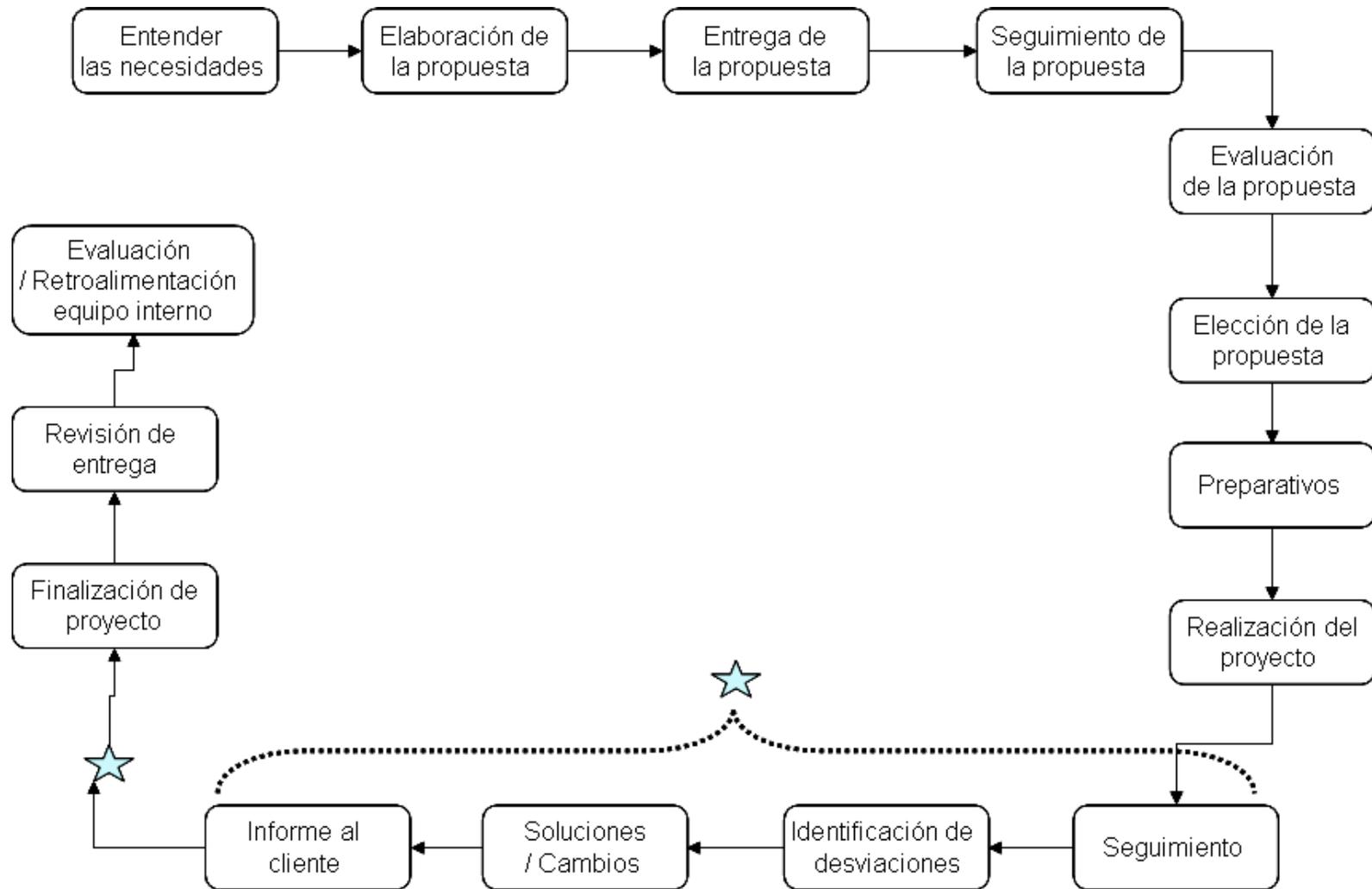


Figura 10. Mapa mental de los pasos del proyecto. Elaboración propia.

2.2.2 Clasificación

La investigación de mercados se divide en dos grandes ramas: La investigación cualitativa y la investigación cuantitativa. Esta clasificación responde a la clase de información que conseguimos respecto a cada una de estas dos ramas.



Figura 11. Ramas de la investigación de mercados. Elaboración propia.

Para comprender qué clase de información obtendremos de cada una de estas ramas presentamos el siguiente cuadro:

	Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Objetivo	Obtener un entendimiento cualitativo de las razones y motivaciones implícitas.	Cuantificar los datos y generalizar los resultados de la muestra a la población de interés.
Muestra	Pequeño número de casos no representativos.	Gran número de casos representativos.
Acopio de datos	No estructurada.	Estructurada.
Análisis de datos	No estadístico.	Estadístico.
Resultado	Establecer un entendimiento inicial.	Recomendar un curso de acción final.

Tabla 4. Ramas de la investigación de mercados.²²

Para aclarar un poco la información que arroja, lo podemos hacer a través de ejemplos que hagan notorias las diferencias entre una y otra rama.

Ejemplo 1.

Supongamos que una nueva marca en México desea lanzar un detergente nuevo y está planeando cómo realizar su publicidad, dado que no conoce cómo es una ama de casa mexicana, decide realizar sesiones de grupo para conocer cuáles son los motivadores para las mismas amas de casa al comprar una u otra marca, qué sienten cuando emplean el producto de su elección y qué recuerdan de la publicidad existente.

²² Malhotra, *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*, ed. Pearson educación, México, 2004, cuarta edición, pág.137.

Ejemplo 2.

Para darle continuidad al ejemplo anterior, supongamos que la marca ya conoce las motivaciones que tienen las amas de casa y ahora quiere conocer cuál sería el precio y las presentaciones que podría lanzar al mercado. Dado que la marca necesita contar con cierta confiabilidad estadística, decide lanzar una encuesta cara a cara en donde hace una prueba de elasticidad de precio.²³

2.2.3 Fases de la investigación de mercados.

Para la realización de una investigación de mercados, hay que pasar por varias fases:²⁴

- i. El descubrimiento o la definición del problema: Consiste en el planteamiento de la hipótesis con respecto al mercado o la búsqueda de ciertas respuestas del mercado.
- ii. Diseño de la investigación: De acuerdo con las preguntas que buscamos resolver es que decidiremos tomar una u otra forma de investigación (cualitativa o cuantitativa).
- iii. Metodología de muestreo: Tomando en consideración tanto la forma de investigación, el alcance y el presupuesto plantearemos la metodología de muestreo.
- iv. Recopilación de datos: Es el levantamiento de la información.
- v. Análisis y procesamiento de datos: Una vez levantada la información, haremos un análisis de la misma, con la finalidad de exponer la información de manera que el cliente la comprenda.
- vi. Conclusiones e informes: Es un resumen de la información donde resaltamos los puntos más importantes de la investigación y, en algunos casos, proporcionamos recomendaciones al cliente respecto a los hallazgos del estudio.
- vii. Seguimiento y monitoreo de planes: En muchos casos, después de la realización de un estudio, el cliente realiza algún plan y desea conocer el impacto que este mismo tuvo, así que consideramos un estudio posterior (preferentemente bajo la misma metodología) para medir su impacto. Por ejemplo, es conveniente llevar a cabo una campaña de publicidad y revisar qué tanta retentiva publicitaria tuvo en el consumidor.
- viii. Cierre del proyecto: Donde la agencia de investigación busca una retroalimentación con el cliente respecto al servicio y sus entregables.

También es posible ligar las fases de la investigación de mercados con las fases de la administración de proyectos. A continuación exponemos la agrupación:

- Primera fase: Identificar una necesidad –Descubrimiento o definición del problema.
- Segunda fase: Desarrollar una solución propuesta –Diseño de la investigación y metodología de muestreo.

²³ En las pruebas de elasticidad de precio buscamos el precio más alto, en el cual se maximiza la ganancia de la empresa, dado el producto precio por número de potenciales compradores.

²⁴ http://ols.uas.mx/fen/gestione/Desp_Arts.asp?titulo=98

- Tercera fase: Realización del proyecto y control del mismo – Recopilación de datos, análisis y procesamiento de datos y conclusiones, informes, seguimiento y monitoreo de planes.
- Cuarta fase: Terminación del proyecto –Cierre del proyecto.

En el siguiente esquema ilustramos las fases de la investigación de mercados junto a la relación con los insumos necesarios para llevarla a cabo, la información que de ella puede emerger y el ciclo de manejo de esta información.

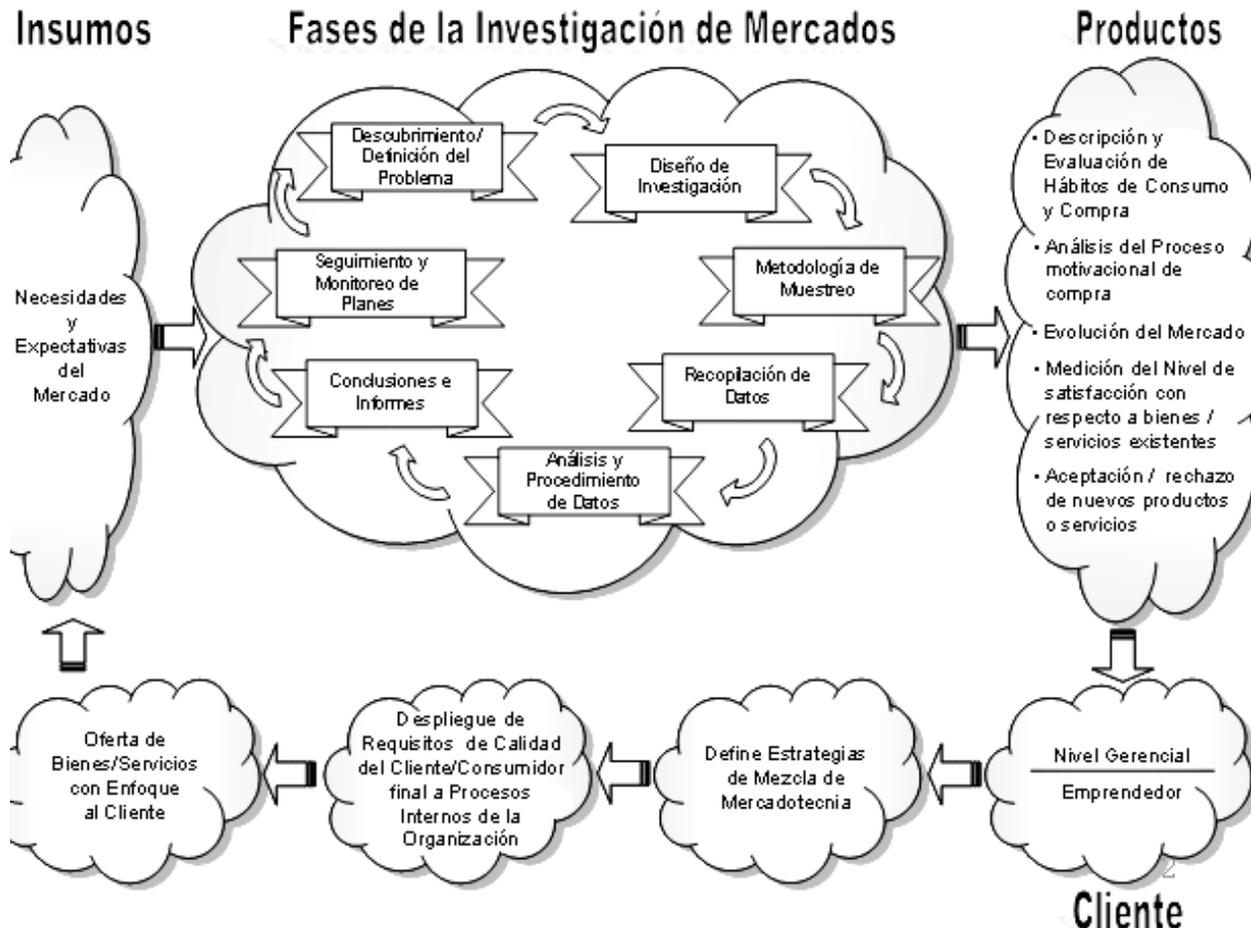


Figura 12. Fases de la investigación de mercados.²⁵

2.2.4 Elementos en una investigación de mercados.

Cuando planeamos una investigación de mercados es necesario que la empresa que lo va a llevar a cabo tenga definidos los siguientes puntos:

- Metodología: Cualitativo, cuantitativo y dentro de cada rama el subtipo.
- Muestra: Cantidad de encuestas, sesiones, entrevistas a profundidad, etc. que la empresa llevará a cabo.

²⁵ http://ols.uas.mx/fen/gestione/Desp_Arts.asp?titulo=98

- Cuestionario, guía de tópicos o entrevista: Con base en este elemento la empresa obtendrá la información, que una vez procesada nos ayudará a alcanzar el objetivo planteado dentro del estudio.
- Material: Ya sea para poder realizar el estudio (impresión de cuestionarios, lápices, computadoras, etc.) o porque este material sea el objeto del estudio.²⁶
- Incentivos: En algunos estudios, a los participantes la empresa les hace un obsequio en agradecimiento al tiempo dedicado al estudio, por ejemplo, en las sesiones de grupo, fueron gratificados por trasladarse a las oficinas y por su participación dentro del grupo).
- Calendario: La empresa entrega al cliente un calendario en el cual le indica el tiempo que tomará terminar cada fase del proyecto.
- Informes: En muchas ocasiones, los clientes requieren un informe de avance del estudio que ella está llevando a cabo.
- Entregables: Los resultados de los estudios actualmente son entregados, dependiendo el tipo del estudio, los cuales suelen ser bases de datos (Excel, Access, etc.), tabulares (SPSS, Excel, etc.), presentaciones (Power Point generalmente), transcripciones (Word), grabaciones (audio casete, mp3, etc.), video grabaciones (dvd, videocasete), etc.
- Material entregable: Tales como las necesidades del cliente, el presupuesto con el que éste cuente y el tipo de estudio, determinará qué clase de material requerirá el cliente que le entregue la empresa. Por ejemplo, para estudios mensuales de satisfacción de clientes, es probable que él requiera únicamente los tabulares del estudio y no la presentación del mismo.
- Presupuesto: Antes de iniciar cualquier proyecto, la empresa debe elaborar una cotización al cliente, la cual deberá aprobar todos los puntos anteriores; en caso de que el cliente no esté de acuerdo con alguno de los puntos anteriores, ésta puede armar otra nueva tomando en consideración las indicaciones del cliente y, en muchos casos, tomando en cuenta su presupuesto.
- Personal: Resulta indispensable dentro de cada estudio este elemento, ya que la empresa debe contar con el personal adecuado y en cantidad suficiente para llevar a cabo el estudio.

Para interés del presente trabajo, consideramos el ejemplo de un calendario de actividades y un organigrama tipo para una agencia de investigación de mercados.

²⁶ A este tipo de estudios los conocemos como “prueba de productos” y generalmente son empleados para medir la aceptación de un nuevo producto, la presentación o alguna otra característica del mismo.

TIEMPOS	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M
	30	31	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30	1
ENTRENAMIENTO:																												
CAMPO:																												
CODIFICACIÓN:																												
CAPTURA:																												
ANÁLISIS:																												
ENTREGA REPORTE:																												

Tabla 5. Ejemplo de calendario de actividades. Elaboración propia.

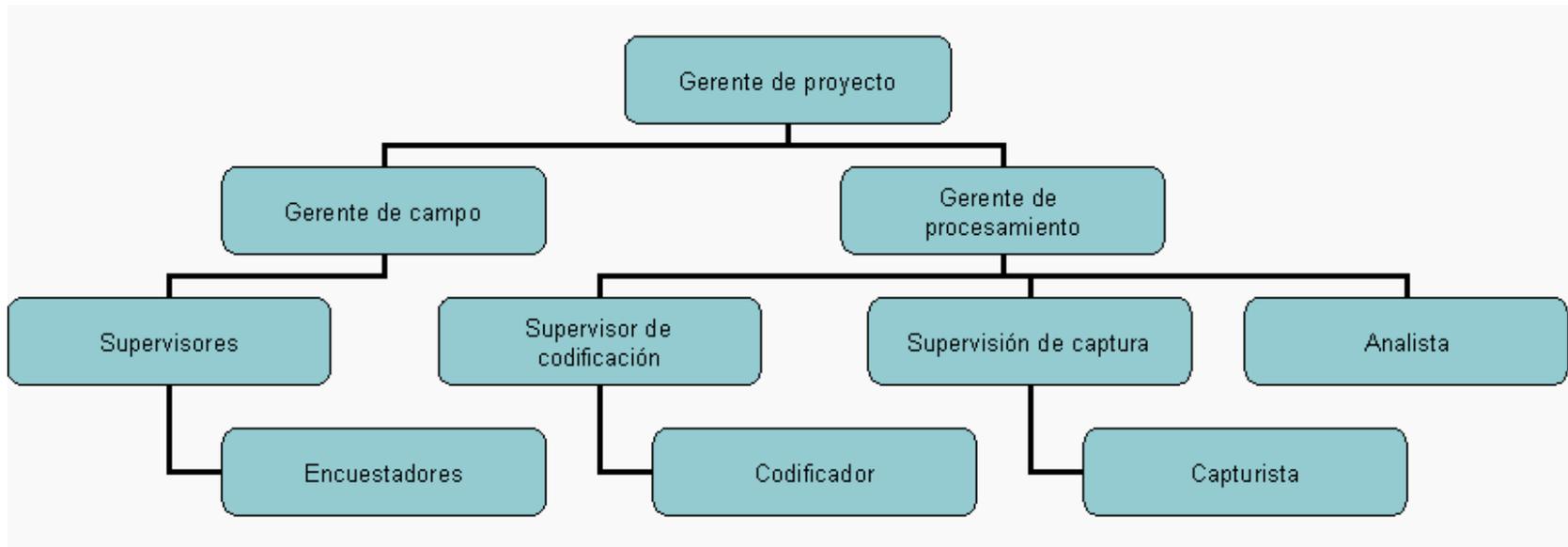


Figura 13. Organigrama tipo. Elaboración propia.

2.2.5 Elementos a cuidar.

Hasta ahora hemos hablado un poco respecto a la investigación de mercados, sin embargo, para la empresa, tomando en consideración al cliente y a los empleados, ¿qué puntos son importantes resaltar con vista a la supervivencia de la empresa? En seguida analizaremos los elementos tangibles (elementos que se pueden medir o hay una escala de resultados esperados) y los intangibles (los cuales no se pueden medir o no hay una escala de resultados esperados):

Tangibles:²⁷

- i. Tiempo de entrega solicitado por el cliente del reporte final (tiempo en que se entregó vs. tiempo en que se acordó la entrega).
 - o Comprender el sentido de urgencia del cliente ²⁸ y entregar los proyectos en los tiempos originalmente pactados con el cliente, o bien, en tiempos en donde el cliente haya estado de acuerdo (i.e. si se produjo un retraso en los tiempos del proyecto, que el cliente esté enterado y que dé su autorización para la extensión de los mismos).
- ii. Apego a los montos del presupuesto planeados desde el principio del proyecto.
 - o Cara a la empresa. Pueden existir desviaciones dentro del presupuesto del proyecto, pero es importante que estas desviaciones sean registradas y contempladas, ya sea para actualizar los costos de los proyectos (de lo contrario la empresa perderá en proyectos similares), para rastrear los porqués de estas desviaciones o para medir el impacto de estas desviaciones (no es lo mismo salirse de presupuesto en un 5% que en un 30%).
 - o Cara al cliente. Puede suceder que el presupuesto para una o varias fases del proyecto salgan de lo original. No obstante, resulta indispensable que la empresa no le cobre al cliente de más, a menos que existan elementos a negociar (en caso de que el cliente haya modificado algún punto de la propuesta original, que se retrase en algún punto de cumplimiento como puede ser la entrega de base de datos para realizar encuestas, etc.), mediante los cuales el costo del proyecto se pueda incrementar.

Intangibles

- i. Fiabilidad de los resultados entregados al cliente.
 - o Tiene una correlación importante con la honestidad y la ética profesional de todos los participantes en un proyecto, la transparencia de todas las actividades del proveedor del servicio de investigación, el fiel apego al diseño de todo el proceso y la capacidad de los ejecutivos y responsables de las diferentes etapas del proceso por anticipar,

²⁷ Gutiérrez Pulido, *Calidad total y productividad*, ed. McGraw-Hill, México, 2005, segunda edición, págs. 18-27.

²⁸ Es común dentro de la industria que la gente diga que “era para ayer” o que “todo urge”.

- enfrentar problemas que van encontrando a medida que el proyecto avanza, y resolverlos adecuadamente.
- ii. Trato con el cliente, fidelidad del cliente.
 - o Entregar los resultados que fueron pactados con el cliente en una propuesta
 - o Dar seguimiento y aclarar toda clase de dudas que surjan a lo largo de los estudios.
 - o Monitorear el avance del estudio para dar informes al cliente.
 - o En caso de que se encuentre algún punto en donde la empresa considere que debe ahondar más en la información o que puede ser algún indicador importante en el servicio o en el producto del cliente, es necesario poseer la sensibilidad para ofrecer esta información como un servicio extra sin costo para el cliente.
 - iii. Fidelidad de los empleados.
 - o La alta rotación del personal en investigación de mercados es un asunto común. Sin embargo, esto no quiere decir que sea una regla dentro de la industria. Muchas empresas se preocupan por retener a sus talentos. Este punto será reflejado por la empresa a través de un ambiente de trabajo donde el empleado se sienta valorado, tenga apego a la empresa y, por tanto, se preocupe porque el trabajo que desempeña sea realizado de la mejor manera.²⁹
 - iv. Recomendación de la empresa por parte de los clientes.
 - o Una carta de recomendación de la empresa es la opinión que de ella tienen sus clientes, los cuales podrán recomendarla a su vez a otras empresas.
 - v. Cumplimiento de los objetivos del estudio.
 - o El entregar la información que cumpla con los objetivos del estudio.

En la siguiente figura 14, consideramos los elementos que el cliente toma en cuenta para contratar y continuar con una agencia de investigación de mercados, los que, a su vez deben ser cuidados por la agencia.

La recompra de los servicios y la lealtad que sea cultivada con el cliente son muy importantes en la esfera de la investigación de mercados en México, pues más del 50% de la facturación de las empresas dedicadas al ramo, provienen de clientes recurrentes, lo cual nos habla de la relevancia que posee la conservación de los clientes para una empresa.

²⁹ Es importante proporcionarles elementos a los empleados para tener una actitud crítica hacia su trabajo y que sepan cuándo han realizado un trabajo de manera adecuada y saber cómo y de qué manera identificar un trabajo deficiente.

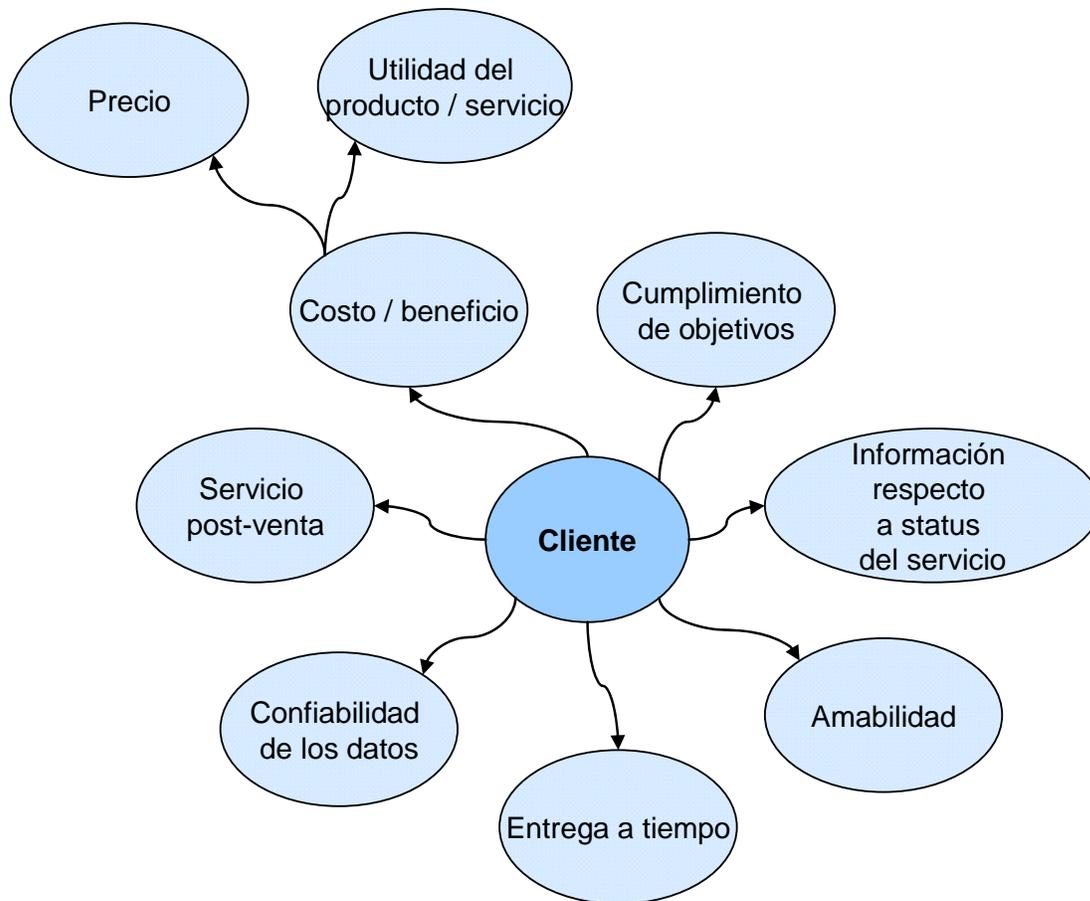


Figura 14. Esferas a considerar con el cliente de investigación de mercados. Elaboración propia.

2.3 Formular el modelo que se desea usar.

En el interés de la empresa está el deseo de obtener un modelo respecto a los tiempos de ejecución de un proyecto cuantitativo, desde la fase de elaboración de la propuesta para el cliente hasta la entrega de conclusiones y recomendaciones al mismo. Por esta razón, detallaremos Las fases contempladas dentro del modelo, cuáles de ellas van seriadas (es decir, que no podemos iniciar la siguiente fase hasta que termine la que desarrollamos en ese momento) y cuáles de ellas deben ser desarrolladas en paralelo (las que son realizadas al mismo tiempo, conforme avanzamos en ésta, podemos comenzar con la siguiente).

Fases / Módulos.

Las fases básicas en las cuales dividimos el modelo son:

- A – Llevar a cabo la propuesta.
- B – Aprobación del cliente / Aprobación de los materiales, cuestionario.
- C – Capacitación del personal.
- D – Campo.
- E – Supervisión campo.

- F – Codificación.
- G – Aprobación de códigos.
- H – Supervisión codificación.
- I – Captura.
- J – Supervisión captura.
- K – Procesamiento.
- L – Presentación.
- M – Conclusiones y recomendaciones.

Las fases que van seriadas son:

B – Requiere la finalización de A para comenzarla.

C – Requiere la finalización de B para comenzarla.

D – Requiere la finalización de C para comenzarla.

H – Requiere la finalización de G para comenzarla³⁰ y requiere que tanto F como G terminen para su finalización poco después.

K – Requiere la finalización de J para comenzarla.

L – Requiere la finalización de K para comenzarla.

M – Requiere la finalización de L para comenzarla.

Las fases que van en paralelo son:

E – Comienza un par de días después del arranque de la fase D y termina poco después de finalizar la D.³¹

F – Comienza a la mitad de la supervisión de campo (E) ³² y termina después de ella.

G – Comienza a la mitad de F y termina durante F.

I – Comienza a la mitad de H y termina poco después que H.³³

J – Comienza a la mitad de I y termina poco después que I.

De esta manera, modelamos la duración de cada fase como una variable aleatoria independiente.³⁴

La distribución planteada para la duración de cada fase de los proyectos, la consideramos como una distribución triangular, donde el mejor tiempo es modelado de acuerdo con la realización de la actividad, el tiempo esperado y el tiempo máximo que podría tardar la actividad.

³⁰ Una vez que poseemos el libro de códigos aprobado, tenemos referencia con respecto a lo que debe ser supervisado.

³¹ Lo consideramos de esta manera, ya que no siempre los equipos de encuestadores regresan el mismo día en que llevan a cabo las entrevistas para que éstas sean supervisadas.

³² Consideramos que las encuestas que pasan al área de codificación fueron previamente supervisadas.

³³ Consideramos que las encuestas que pasan al área de captura, su codificación fue previamente supervisada.

³⁴ Esto no es necesariamente cierto y lo discutiremos en la sección de conclusiones.

La razón por la cual utilizamos la distribución triangular, fue porque no contamos con la información completa respecto a la distribución de los tiempos de las fases de investigación de mercados. Esta distribución permite mucha flexibilidad a través de la estimación de tres tiempos: el optimista, el promedio y el pesimista.

Fases / Módulos complementarios.

Con base en lo anterior planteamos los distintos escenarios para las fases de supervisión de campo, supervisión de codificación y supervisión de captura, dado que estas fases:

- Requieren una coordinación de recursos dentro de la organización.
- Son las fases que comúnmente presentan problemas.³⁵

Asimismo, creamos una tabla con las fases de una investigación de mercados cuantitativa desde la realización de la propuesta hasta la entrega de resultados. La tabla incluye: nombre de la fase, clave con la cual la reconocemos en el análisis, su actividad(es) predecesora(s), los recursos humanos involucrados en ella, su importancia y las repercusiones que un mal desempeño en ella pueden generar

³⁵ Más adelante, presentaremos escenarios “extremos”, los cuales no son comunes dentro de la industria, no obstante pertenecen a las fases que estudiamos.

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
Realización de propuesta del estudio.	A	-	Gerente del proyecto.	<p>1. Conocer las necesidades de información del cliente.</p> <p>2. Cálculo de costos.</p> <p>3. Revisión de recursos disponibles tanto materiales como personales para la realización del proyecto.</p>	<p>1. Al no conocer las necesidades del cliente o al no orientarlo respecto a la información que puede arrojar cada tipo de producto, corremos el riesgo de que el cliente no reciba la información que necesitaba o que la información que reciba no le ayude a resolver su principal problema.</p> <p>2. Un mal cálculo de costos puede arrojar pérdidas para la compañía o una pérdida del cliente por costos elevados.</p> <p>3. El no contar con los recursos puede traer retrasos en la ejecución del proyecto o un aumento en los costos del mismo, al tener que obtenerlos en tiempo reducido (contratación de más personal o renta o compra de equipo).</p>
Aprobación de la propuesta por parte del cliente / Aprobación del cuestionario.	B	A	Gerente del proyecto, cliente.	<p>1. Obtener el consentimiento del cliente respecto a las condiciones del estudio, tanto de tiempos de entrega, cuestionario y entregables.</p> <p>Respecto al cuestionario, podemos tener aprobado un cuestionario primigenio, el cual ser modificado después de realizada una prueba "piloto", donde analicemos la longitud, el entendimiento del cuestionario (lenguaje, por ejemplo).</p>	<p>1. Si el cliente no está enterado de las condiciones bajo las que llevaremos a cabo el estudio, el cuestionario que será aplicado (en esta fase el cliente puede ofrecer su opinión o exponer sus necesidades para ser tomadas en consideración), los tiempos de entrega y/o los entregables que recibirá al finalizar el estudio, podemos tener una fractura de relación con el cliente, pérdida del mismo o una mala publicidad de la agencia en el medio al no entregar los resultados que el cliente esperaba.</p>

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
Capacitación del personal.	C	B	Gerente del proyecto, supervisores, encuestadores.	<p>1. Enterar al personal involucrado en el estudio respecto al tema, la metodología, los tiempos, tópicos de trato a los encuestados, etc.</p> <p>La capacitación del personal no es recomendable que la hagamos antes de que los materiales de levantamiento sean aprobados por el cliente, ya que se pueden desperdiciar recursos materiales (impresiones de cuestionario) o humanos (tiempo de los encuestadores y/o supervisores y jefe del proyecto).</p> <p>La capacitación del personal se puede llevar a cabo a todo lo largo del proyecto, ya que a manera de ejemplo, en caso de que tuviéramos la necesidad de más encuestadores, estos tendrán que ser capacitados una vez iniciado el campo o en algunos casos con semanas de diferencia. Esto lo dictará la naturaleza del proyecto.</p>	<p>1. El no entrenar adecuadamente al personal puede traer varios problemas:</p> <p>a) Recolección deficiente de información por desconocimiento del tema.</p> <p>b) Poca efectividad de los encuestadores al no poder abordar adecuadamente a los potenciales encuestados.</p> <p>c) Aplicación errónea del cuestionario al no conocerlo.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos remediarlo dando nuevamente la capacitación al personal, “recuperando” la información faltante. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p>
Levantamiento de la información (campo).	D	C	Supervisores, encuestadores.	1. Levantamiento de la información en tiempo.	1. Al retrasar el levantamiento de la información, corremos el riesgo de que en las demás fases contemos con menor cantidad de tiempo para su realización o que el proyecto se entregue fuera de tiempo.

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
				<p>2. Levantamiento de la información en forma.</p>	<p>2. Al entregar información deficiente, nos arriesgamos a llevar a cabo un procesamiento de información incorrecta y llegar a conclusiones incorrectas.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos remediarlo dando nuevamente la capacitación al personal, “recuperando” la información faltante. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p>
<p>Supervisión del levantamiento de la información.</p>	E	D	Supervisores.	<p>1. Llevar control de que los encuestadores comprendan la metodología del estudio.</p> <p>2. Dar fe de la veracidad de los datos obtenidos.</p> <p>3. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de encuestadores.</p> <p>Cuando hablamos de supervisión, no tomamos en consideración que sea supervisado el 100% del material, pero que un porcentaje de éste haya sido supervisado. Un ejemplo de porcentaje de supervisión mínimo sugerido se encuentra en el ESIMM (Estándar de Servicio de Investigación de Mercados en</p>	<p>1. En caso de que no sea comprendida la metodología del estudio, es posible que contemos con la información incorrecta.</p> <p>2. En muchos casos, a los encuestadores se les paga por encuesta, lo que puede llevar a que las encuestas se inventen si es que no se lleva a cabo un control de los encuestadores.</p> <p>3. En caso de que no haya sido entendido algún punto o la metodología no haya sido la correcta para la recolección de la información, podemos modificar y recapacitar al personal.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos remediarlo dando nuevamente la capacitación al personal, “recuperando” la información faltante. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p>

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
				México), editado por la AMAI.	Consideramos que la supervisión termina posteriormente a la realización de todas las encuestas, dado que la muestra para supervisión debería contener también encuestas realizadas al final del levantamiento de campo.
Codificación.	F	D, E	Gerente de análisis, analistas.	<p>1. Organización de las respuestas acorde a criterios adecuados al cliente.</p> <p>2. Agrupación de conjuntos de respuestas con miras a la elaboración de tablas con información con extensión útil para el cliente.</p> <p>El proceso de codificación empieza recolectando las respuestas obtenidas en los primeros cuestionarios para la elaboración del libro de códigos, según el cual se codificará la totalidad de los cuestionarios. Éste deberá ser aprobado por el cliente, pues consideramos que la labor de codificación no se interrumpe por la autorización del cliente, ya que en la mayoría de los casos, el cliente sólo ofrece observaciones a este y no cambios dramáticos.</p>	<p>1. Si la información se organiza en términos distintos a los que maneja el cliente, tendrá problemas para comprender o para compararla con datos que él ya tenga respecto al mercado o de estudios anteriores.</p> <p>2. Cabe la posibilidad que las respuestas sean agrupadas demasiado, al punto de que el cliente pierda detalles para él importantes o que sea tan específica la información que se pierda la posibilidad de encontrar tendencias.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos remediarlo dando nuevamente capacitación al personal encargado de llevar a cabo la codificación y/o modificando el libro de códigos existente.</p> <p>Es importante que las encuestas que pasen a esta fase, estén catalogadas como válidas, para evitar retrabajos.</p>
Aprobación del libro de códigos.	G	F	Gerente del proyecto, cliente.	<p>1. Retroalimentación respecto a información previa obtenida del estudio.</p> <p>2. Uso de lenguaje común entre el cliente y la agencia.</p>	<p>1. La información con poca profundidad se puede detectar en esta fase y dar retroalimentación a los encuestadores para su correcta profundización.</p> <p>2. En caso de que las partes no hablen en el mismo lenguaje del cliente,</p>

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
					<p>podemos entregar información poco útil, incomprensible o falta de especificidad para el cliente.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos remediarlo dando nuevamente la capacitación los encuestadores, “recuperando” la información faltante, dando retroalimentación a los analistas en la realización de los códigos. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p>
Supervisión de la codificación.	H	G	Gerente de análisis, analistas.	<p>1. Control de la comprensión del libro de códigos.</p> <p>2. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de codificación.</p> <p>Cuando hablamos de supervisión, no tomamos en consideración que sea supervisado el 100% del material, pero que un porcentaje de éste haya sido supervisado. Un ejemplo de porcentaje de supervisión mínimo sugerido se encuentra en el ESIMM (Estándar de Servicio de Investigación de Mercados en México), editado por la AMAI.</p>	<p>1. Al realizar una persona el libro de códigos y ejecutar otra la codificación puede existir una brecha de información, dando por resultado una incorrecta codificación de respuestas.</p> <p>2. Igual al punto 1.</p> <p>En caso de encontrar un error en esta fase, podemos darle solución al capacitar nuevamente a los analistas y revisando el trabajo ya realizado para asegurarse que haya sido bien realizado y en caso contrario, corregir. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p> <p>Consideramos que la supervisión termina posteriormente a la codificación de todas las encuestas, dado que la muestra para supervisión debería contener también encuestas</p>

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
Captura.	I	H	Gerente de proyecto, gerente de análisis, capturistas.	<p>1. Manejar la información en un formato donde podamos obtener las estadísticas.</p> <p>2. Organizar los datos para poder realizar fácilmente minería de datos.</p>	<p>codificadas al final.</p> <p>1. Si la captura de datos no se realiza en un software adecuado o en una plantilla de captura adecuada, cabe la posibilidad de que tengamos un retraso al tener que convertir la información a otro software o a la modificación de la plantilla de captura.</p> <p>2. En caso de que no estemos llevando a cabo la captura en un formato comprensible para la persona que llevará a cabo la elaboración de las tablas, tendrá un retraso en la operación, al buscar una comprensión de la organización de la información.</p> <p>En caso de un error en esta fase, podemos corregir la plantilla de captura u organizar al área de captura y procesamiento para una homologación de criterios. Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.</p>
Supervisión de captura.	J	I	Supervisor de captura.	<p>1. Verificar que los capturistas comprendan la plantilla de captura.</p> <p>2. Dar fe de la veracidad de los datos obtenidos.</p>	<p>1. En caso de que un capturista o un grupo de ellos no comprenda(n) la manera de capturar, podríamos estar capturando la información en campos erróneos.</p> <p>2. En muchos casos, a los capturistas se les paga por encuesta capturada, lo que puede llevar a que la captura se invente o se haga de manera deficiente si es que no se lleva a cabo un control de los capturistas.</p>

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
				<p>3. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de capturistas.</p> <p>Cuando hablamos de supervisión, no tomamos en consideración que sea supervisado el 100% del material, pero que un porcentaje de éste haya sido supervisado. Un ejemplo de porcentaje de supervisión mínimo sugerido se encuentra en el ESIMM (Estándar de Servicio de Investigación de Mercados en México), editado por la AMAI.</p>	<p>3. Mismo caso que el punto 1.</p> <p>Un error en esta fase se puede remediar si revisamos la captura para encontrar la deficiencia en su trabajo o realizar nuevamente la misma.</p> <p>Consideramos que la supervisión termina posteriormente a la captura de todas las encuestas, dado que la muestra para supervisión debería contener también encuestas capturadas al final de la captura.</p>
Procesamiento de la información.	K	I, J	Gerente de proyecto, gerente de análisis, analistas.	1. Obtención de estadísticas.	1. En caso de no conseguir las estadísticas adecuadas, corremos el riesgo de pérdida de información o de un mal manejo de la misma (cruces innecesarios, poca segmentación, etc.). En caso de un error en esta fase, podemos corregir el plan tabular (el plan donde se especifican qué tablas se requieren). Sin embargo, esto puede traer gastos extras tanto en tiempo del proyecto como en recursos personales.
Presentación.	L	K	Gerente de proyecto, gerente de análisis, analistas.	1. Organizar la información obtenida a través del procesamiento.	1. Al no organizar la información de manera adecuada, podemos proporcionar información incorrecta al cliente o no aprovechar la información de manera adecuada para conducir a conclusiones y recomendaciones útiles al cliente. En caso de un error en esta fase, podemos rehacer la presentación, reagrupar información para darle coherencia o justificar ciertas

Nombre de la fase	Clave fase	Predecesor	Recursos humanos	Importancia de la fase	Repercusiones de un mal desempeño
Conclusiones y recomendaciones.	M	L	Gerente de proyecto, gerente de análisis.	1. Sintetizar la información obtenida. 2. Dar recomendaciones al cliente respecto a cómo mejorar su producto o servicio.	conclusiones. 1. Demasiada información puede llegar a perder al cliente y alejarlo de los puntos más importantes del estudio que permita la toma de decisiones para el negocio. 2. El dar recomendaciones al cliente que no cuenten con las bases suficientes puede llevar a una mala inversión de sus recursos.

Tabla 6. Descripción de las fases de una investigación de mercados cuantitativa.

En el diagrama siguiente, observaremos el flujo de las fases en investigación de mercados, acorde con la información ya descrita en la tabla anterior.

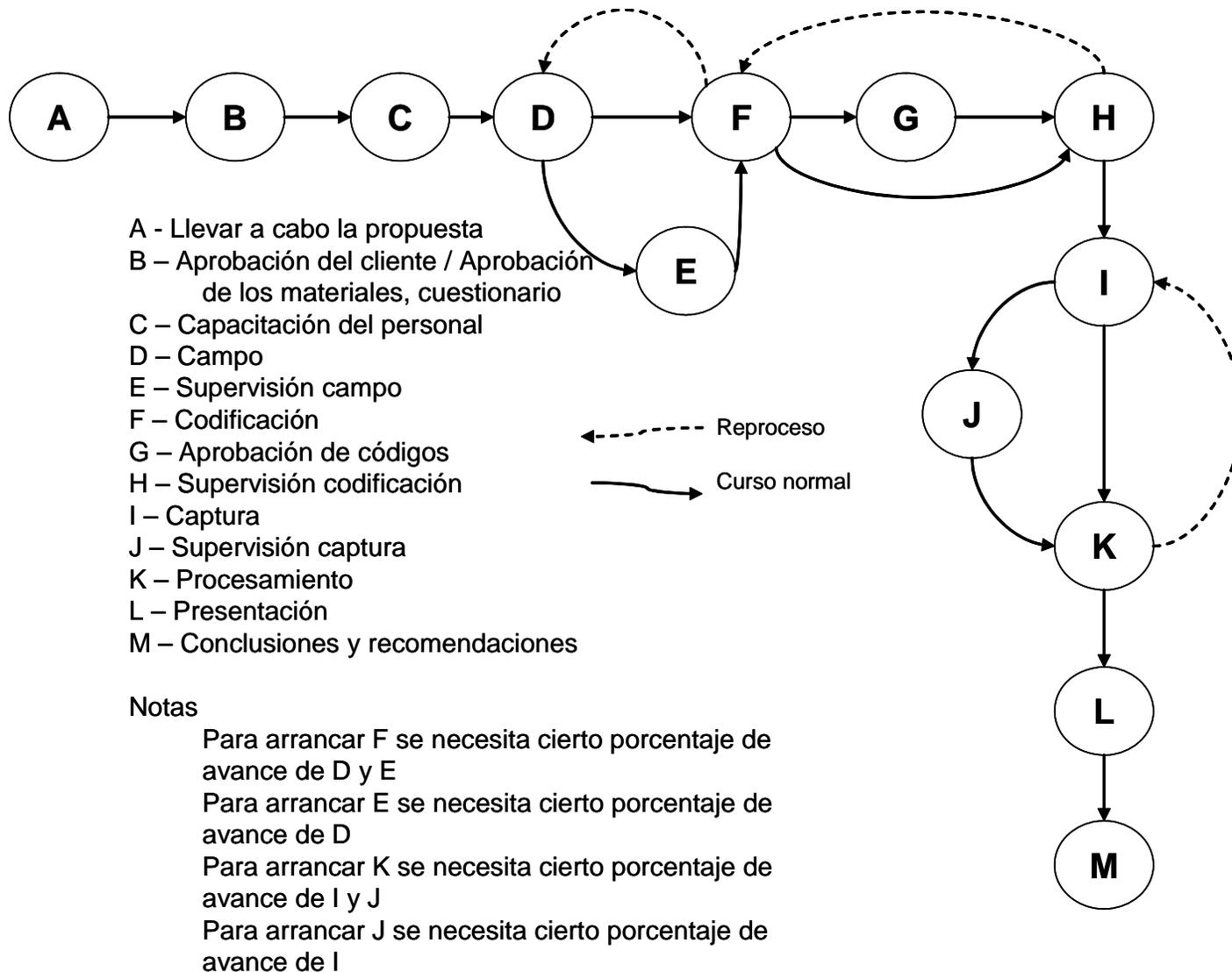


Figura 15. Diagrama del flujo de las fases en investigación de mercados. Elaboración propia.

2.4 Validación del modelo.

La forma como fue creado este modelo fue a través de la experiencia de la autora, apoyada en el ESIMM,³⁶ posteriormente revisamos éste modelo con 3 expertos de la industria, los cuales cuentan con experiencia en investigación de mercados, específicamente, en el área de planeación de proyectos cuantitativos.

Así, mostramos a los expertos el modelo y les pedimos sus observaciones al respecto, las cuales fueron consideradas para la construcción final.

Posteriormente, al idear cómo modelar a través de un programa de simulación y al recolectar datos con respecto a la duración de estudios cuantitativos, encontramos que en la duración de los mismos existían distintas variables que influyeron en su duración total. De esta forma, fueron tipificadas algunas de ellas y a continuación las exponemos:

Variable	Explicación	Impacto
Tiempo.	La duración de un proyecto se puede acortar en caso de que el cliente solicite a la agencia que sea realizado en un tiempo menor al previsto, o en caso de que el cliente cuente con un tiempo determinado para conocer la información y el resultado del estudio.	La duración de un proyecto se puede acortar al incluir más recursos al mismo, esto trae como consecuencia el incremento del costo del proyecto. Dentro de esta categoría podríamos dividir los proyectos en: - Urgencia normal. - Urgencia mayor.
Número de casos.	Es el número de casos que plantea la muestra del estudio.	El número de casos que sean recolectados en un estudio, influirá en el tiempo que tome el levantamiento. Un estudio de más casos, contando con el mismo número de encuestador, ³⁷ tardará más en levantarse. Sugerimos la siguiente clasificación por el número de casos: - Estudio pequeño: De 50 a 199 casos. - Estudio mediano: De 200 a 499 casos. - Estudio grande: De 500 en adelante.
Duración del cuestionario.	La duración de un cuestionario depende del tipo de preguntas que incluyamos, lo exhaustivo de	La duración del cuestionario dependerá de la facilidad para levantar la información, pues cuestionarios más largos implican más dificultad para el

³⁶ Varios, ESIMM (Estándar de Servicios de Investigación de Mercados en México), AMAI, México, 2003, segunda edición.

³⁷ Solemos dedicar un equipo de encuestadores para el levantamiento de la información, tratando de que los tiempos no se extiendan demasiado por esta causa.

Variable	Explicación	Impacto
	las mismas, el tipo de preguntas que realicemos (preguntas abiertas, cerradas), etc.	levantamiento de la información. Sugerimos la siguiente clasificación de duración de cuestionario: - Cuestionario corto: 2 a 9 minutos. - Cuestionario mediano: 10 a 15 minutos. - Cuestionario largo: 16 minutos o más.
Target / Cuotas.	En los estudios planteamos, además, el tipo de público (target) al cual deseamos encuestar, esto dependerá del tipo de producto, por ejemplo, para pañales, debemos entrevistar a mamás con niños que usen pañales.	Con base en lo especializado del producto, la segmentación de las cuotas y los filtros aplicados, sugerimos la siguiente clasificación: - Target sencillo: Si se puede obtener una entrevista de cada 5 personas abordadas. - Target medio: Si se puede obtener una entrevista de cada 6 a 15 personas abordadas. - Target complicado: Si se puede obtener una entrevistas de cada 16 ó más personas abordadas.

Tabla 7. Variables en un estudio de mercado.

2.5 Comentarios del capítulo.

En el desarrollo de este capítulo hemos notado la importancia de la administración de proyectos para poder llevar un control del mismo. También vimos cómo los proyectos de investigación de mercados manejan este mismo esquema.

Asimismo, cubrimos lo concerniente a la importancia de la investigación de mercados, su clasificación y las variantes que los estudios pueden tener (cualitativos, cuantitativos, tipo de target, etc.).

Finalmente, planteamos un modelo primigenio que dará paso para el análisis de los tiempos de ejecución de un estudio de investigación de mercados cuantitativo. Para la construcción del modelo, realizamos un análisis de cada una de las fases con sus recursos, su importancia y las repercusiones que un mal desempeño en cada una puede tener como consecuencia.

En el siguiente capítulo, retomaremos el modelo primigenio para realizar mediciones con respecto al impacto que los malos desempeños ocasionan dentro de los tiempos de ejecución y, posteriormente, complementaremos con un análisis del impacto monetario.



CAPÍTULO 3

Simulación

CAPÍTULO 3. Simulación.

Introducción.

Analizar un problema y ofrecer soluciones al mismo tiempo, no siempre es fácil de lograr. En el caso particular de investigación de mercados, tal como vimos en el capítulo anterior mostramos varios factores que influyen en los tiempos de realización de los proyectos (por ejemplo, la longitud del cuestionario, el tamaño del estudio, etc.). Crear una herramienta que fuera lo suficientemente flexible y fácil de usar para el análisis de proyectos de investigación de mercados fue un reto.

Por ello decidimos emplear la simulación para este análisis y las razones fueron:

- Complejidad del problema (varias variables, cada una con un comportamiento particular).
- Bajo riesgo y riqueza de los resultados, ya que manipulando algunos de los parámetros del modelo podemos ver los cambios en el proyecto (tiempo y costo), sin que esto pusiera en peligro a la empresa al experimentar directamente en el mismo.
- Facilidad de manipulación. El modelo en @Risk es fácil de modificar y ser empleado para casos de proyectos distintos al que fue planteado para el análisis (a través de la modificación de la duración del trabajo de campo, la codificación, etc.).
- Sencillez en el análisis de resultados. Un seguimiento fácil al leer los resultados, dado que el inicio y la finalización de cada una de las fases del proyecto puede seguirse de manera sencilla.

Para la creación del modelo, tomamos en consideración la opinión de los expertos y la experiencia que la autora tiene en el ramo, a fin de validar el modelo y darle practicidad al mismo.

En este capítulo, determinamos cómo es establecido el escenario original alrededor del cual se crearon los escenarios que sirvieron para el análisis del impacto de retrasos y retrabajos.

El siguiente es el mapa mental del capítulo.

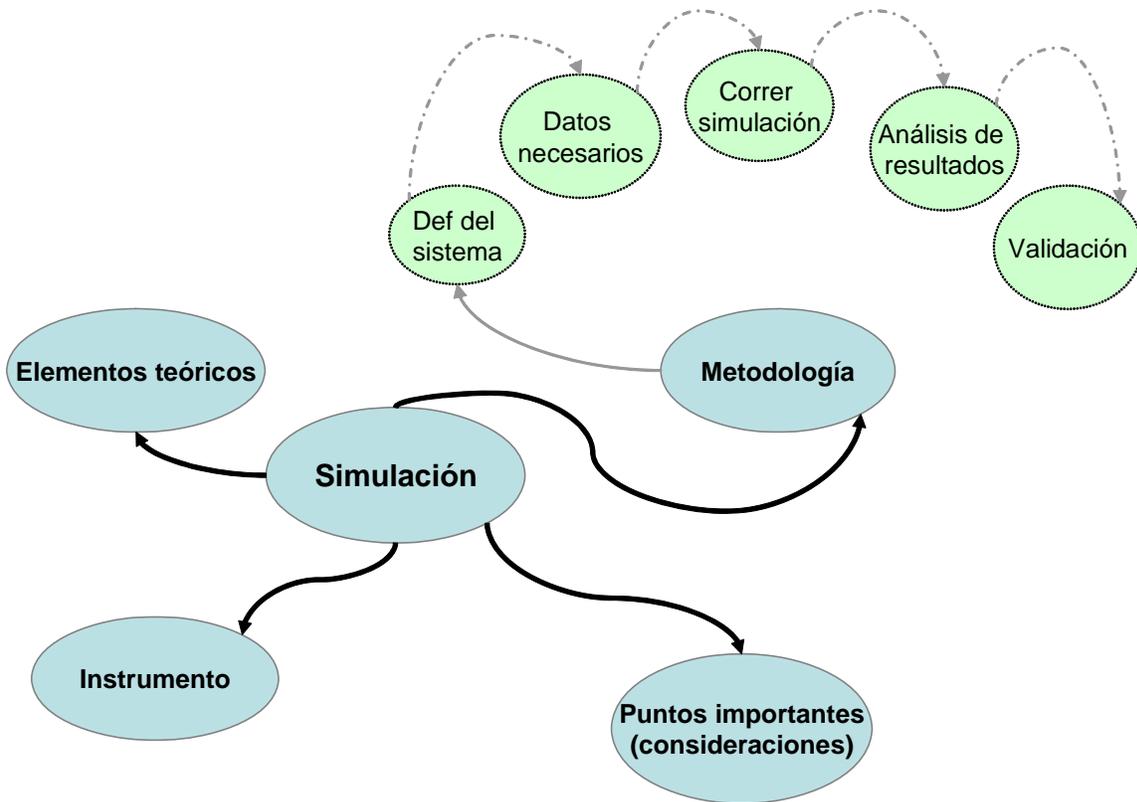


Figura 16. Mapa del capítulo. Elaboración propia.

3.1 Instrumento de análisis.

Para el análisis del impacto dentro de la organización, con respecto a la planeación de las actividades correspondientes al levantamiento y análisis de la información de un estudio de mercado cuantitativo, creamos un modelo en @Risk desde la fase de la elaboración de la propuesta hasta la entrega de conclusiones y recomendaciones, con respecto a los tiempos de ejecución del proyecto.

@Risk es un software que se ejecuta sobre Excel, lo cual le da la ventaja de ser amigable al emplear un programa ampliamente conocido, además de poder guardar los resultados en Excel, lo cual proporciona la facilidad de difundir y guardar de manera más sencilla los mismos.

3.2 Elementos teóricos de simulación.

La simulación es un método mediante el cual buscamos imitar la operación de un proceso o sistema completo.

La razón por la cual modelamos es para reducir la complejidad y comprender el fenómeno modelado, eliminando detalles que no influyen el comportamiento.

Las ventajas de la simulación son:

- Es posible observar los cambios en el tiempo y en los procesos.
- También, consideramos los cambios realizados en los estados del modelo.
- Muestra el empleo de las distribuciones estadísticas para el modelado de los eventos.
- Podemos ejecutar varios procesos.
- Es posible actualizar el modelo de acuerdo con los cambios que se presenten en su estructura y ver cómo estos mismos hacen cambios.
- Considera la modificación de las variables para la optimización del modelo.
- Comprende el peso de cada variable.

Existen numerosas razones para emplear la simulación, como son el ver el comportamiento que tendríamos en situaciones que en la vida real serían difíciles de observar (como son las pruebas de choques automovilísticos); el plantear solución ante problemas en los cuales no se puede desarrollar una solución matemática; ofrecer una solución cuando la observación del sistema puede ser muy cara; encontrar una solución cuando no se cuenta con suficiente tiempo para que el sistema opere con tendencias a largo plazo y conocer anticipadamente los posibles escenarios que podría tener el sistema en ese tiempo, y observar la operación del sistema cuando puede ser demasiado destructivo o costoso, para economizar o para optimizar.

Dentro de las ventajas que tiene el trabajar con un modelo sencillo de simulación es que el uso, implantación, validación y análisis es más fácil. Así, en caso de tener que desechar el modelo, no involucraría tantas horas de experto invertidas, pues resulta más fácil cambiar un modelo simple que uno complejo, si las condiciones o hipótesis de operación sobre el sistema real cambian.³⁸

Los elementos básicos dentro de la simulación son la descripción de los componentes del sistema (cómo operan los componentes y de qué manera se interrelacionan), el reloj de la simulación, la definición del estado del sistema, el método para la generación aleatoria de los eventos de simulación a través del tiempo, el método para cambiar el estado del sistema cuando ocurra un evento y el procedimiento para adelantar el tiempo en el reloj de simulación.

Los pasos para realizar un modelo de simulación son:^{39 40}

1. Definición del sistema que queremos simular.
2. Formular el modelo que intentamos usar.
3. Probar el modelo, comparar su conducta con la conducta del ambiente real del ambiente. Validación del modelo.

³⁸ Piera, Figueras, *modelación a procesos logísticos. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*, ed. Alfaomega, México, 2005, primera edición.

³⁹ Levin, Kirkpatrick, *Enfoques cuantitativos a la administración*, CECSA, México, 1986, págs. 502-503.

⁴⁰ Flores, Elizondo, *Apuntes de simulación*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 2006, 1ª edición, pág. 19.

4. Identificar y recolectar datos necesarios para probar el modelo.
5. Ejecutar la simulación.
6. Analizar los resultados de la simulación y si se desea, cambiar la solución que estamos evaluando.
7. Volver a ejecutar la simulación para probar la nueva solución.
8. Verificar la simulación, esto es, aumentar las probabilidades de que cualquier conclusión que obtengamos sobre la situación real de ejecutar la simulación será válida.

3.3 Metodología.

3.3.1 Definición del sistema que se quiere simular.

En este punto, deseamos simular el comportamiento con base en los tiempos de ejecución de las fases de un estudio cuantitativo, desde la realización de la propuesta del estudio hasta la entrega de resultados.

Las preguntas que hicimos para la creación del modelo fueron las siguientes:

- ¿Qué problema desea estudiar? El impacto que la planeación de las actividades y su correcta ejecución puede tener dentro de la ejecución de un estudio cuantitativo.
- ¿Cuáles son los objetivos globales? La medición de los impactos tanto en tiempo como en los recursos económicos dentro de la ejecución de un proyecto cuantitativo.
- ¿Cuáles son las medidas de desempeño dentro del proyecto? La ejecución del proyecto en el tiempo que esperábamos entregarlo (o antes) y los recursos empleados para la realización del mismo (que se haya llevado a cabo el proyecto con el monto de los recursos planeados).

3.3.2 Formular y probar el modelo.

Como vimos en el capítulo anterior, la formulación del modelo conceptual fue planeada con base en la experiencia y el ESIMM.⁴¹

Decimos que un modelo de simulación es válido cuando determinamos qué, como abstracción, es una buena representación del sistema.⁴² Generalmente la validación la conseguimos a través de la comparación ente el comportamiento del modelo con el sistema que estemos modelando.

Para poder realizar la validación, existen ciertas preguntas que empleamos a menudo:⁴³

- ¿El modelo contiene todos los elementos, sucesos y relaciones relevantes?

⁴¹ Varios, ESIMM (Estándar de Servicios de Investigación de Mercados en México), AMAI, México, 2003, segunda edición.

⁴² www.di.ujaen.es/asignaturas/computacionestadistica/pdfs/tema6.pdf

⁴³ Ídem.

- ¿Puede el modelo responder las cuestiones planteadas?
- ¿Es una representación válida del sistema real?
- ¿Puede el modelo duplicar el comportamiento real del sistema real?
- ¿Es creíble el modelo para los expertos del sistema?

Esta serie de cuestionamientos fueron hechos a los expertos en investigación de mercados, sin perder de vista los lineamientos marcados en el estándar de calidad de la AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública).

3.3.3 Identificar y recolectar datos necesarios para probar el Modelo.

Recolectamos datos sobre la duración de los proyectos, de donde observamos la amplia gama de combinaciones que dan las variables de urgencia, tamaño del estudio, tamaño del cuestionario y target, por lo cual, y ante la especialidad que requería el modelo, decidimos tomar condiciones particulares para la elaboración del modelo de programación:

- Una urgencia normal.
- Un estudio mediano.
- Un cuestionario mediano (con 6 a 8 preguntas por codificar).
- Un target de sencillo a medio.

Bajo este panorama, volvimos a consultar a los expertos con respecto al tiempo en que se desarrollan los proyectos con estas características particulares y les solicitamos que dieran algunos rangos sobre la realización de cada fase del proyecto (tiempo mínimo, la moda y el tiempo máximo). Consideramos estas 3 medidas con miras a emplear la distribución triangular, dado que no solemos contar con información completa con respecto a la distribución de los tiempos de las fases de investigación de mercados.⁴⁴

El modelo fue planteado tomando en consideración las restricciones de secuencia y paralelismo de las actividades.

3.3.4 Ejecutar la simulación.

Elección del programa a emplear.

Para esta actividad, utilizamos el programa @Risk para la simulación de los tiempos de ejecución del proyecto, debido a su facilidad de uso y la exportación de resultados a Excel, ya que buscamos que este modelo pueda ser adaptado a las necesidades de los interesados en la investigación de mercados o en simulación.

⁴⁴ Flores, Elizondo, *Apuntes de simulación*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 2006, 1ª edición, pág. 156.

Variables a modelar.

Para la construcción del modelo en @Risk empleamos el capítulo 22 del libro *Investigación de operaciones* de Hillier y Lieberman.⁴⁵

Fueron modeladas como variables aleatorias triangulares, los tiempos necesarios en días para:

- Llevar a cabo la propuesta.
- Obtener la aprobación del cliente y la aprobación de los materiales, cuestionario.
- La capacitación del personal.
- El levantamiento del campo.
- La supervisión del campo.
- La codificación.
- Obtener la aprobación de códigos por parte del cliente.
- La supervisión de la codificación.
- La captura.
- La supervisión de la captura.
- El procesamiento.
- La elaboración de la presentación.,
- La realización de conclusiones y recomendaciones.

The screenshot shows the @Risk add-in interface in Excel. The active cell is H3, containing the formula `=RiskTriang(D3; E3; F3)`. Below the formula bar is a table with 10 columns (A-J) and 8 rows. The table contains activity names, their predecessors, and triangular distribution parameters (o, m, p) and calculated start/finish times.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1				Tiempo estimado. Distribución triangular						
2	Nombre	Actividad	Predecesor	o	m	p	Inicio	Actividad	Finalización	Observación
3	Llevar a cabo la propuesta	A	-	2	3	4	0	3,01478806	3,01478806	Inicia en tiempo 0
4	Aprobación del cliente	B	A	1	1,5	2	3,01478806	1,281366271	4,296154331	Inicia posteriormente a la elaboración de la propuesta
5	Capacitación del personal	C	B	1	1,5	2	4,296154331	1,096573748	5,392728079	Inicia posteriormente a la aprobación de la propuesta por parte del cliente
6	Campo	D	C	9	12	14	5,392728079	10,88836934	16,28109742	Inicia posteriormente a la capacitación del personal
7	Supervisión campo	E	D	0	1	2	7,392728079	0,993106266	17,27420369	Comienza dos días después de iniciado el levantamiento de campo y termina poco después de la terminación de campo
8	Edición de encuestas	E1	E	0,3	0,5	0,8	12,33346588	0,7493289371	13,08275525	Suponemos que su comienzo sea a la mitad de la supervisión de campo y que sea un proceso que solo se realice una sola vez Comienza a la mitad de la supervisión de

Figura 17. Ejemplo de pantalla de @Risk. Elaboración propia.

Ejemplos para la comprensión del modelo.

⁴⁵ Hillier, Lieberman, *Investigación de operaciones*, McGraw-Hill, México, 2002, 7ª edición, págs. 1115-1140.

En la tabla 18 exponemos el modelo. Para poder comprenderlo, analizaremos el modelado de un par de fases:

A – Llevar a cabo la propuesta.

La clave de esta fase es “A” (columna B).

No tiene fases predecesoras (columna C).

Los tiempos asignados para esta fase es de 2 días como tiempo mínimo (columna D), 3 días como moda (columna E) y 4 días como tiempo máximo (columna F).

El tiempo de inicio de esta fase es 0, ya que es el inicio del proceso (columna G).

El tiempo de realización es modelado por una variable triangular (columna H) con los parámetros de los tiempos mínimos, moda y máximo (columnas D,E y F respectivamente).

El tiempo de finalización es modelado a través de la suma del tiempo de inicio (G3) más el tiempo de la simulación de la realización (H3).

I – Captura.

La clave de esta fase es “I” (columna B).

La fase H (supervisión de codificación) es su antecesora (columna C).

Los tiempos asignados para esta fase es de 0 días como tiempo mínimo (columna D), 0.5 días como moda (columna E) y 1 días como tiempo máximo (columna F).

El tiempo de inicio de esta fase es $G10+(I10-G10)/2$, lo que significa que comienza a la mitad de la supervisión de codificación (columna G).

El tiempo de realización es modelado por una variable triangular (columna H) con los parámetros de los tiempos mínimos, moda y máximo (columnas D, E y F respectivamente).

El tiempo de finalización es modelado a través de la suma del tiempo de inicio (I10, momento en que finaliza la supervisión de la captura) más el tiempo de la simulación de la realización (H11).

De manera ilustrativa, en la tabla 9 consideramos un ejemplo de corrida del modelo y en la tabla 10 mostramos un cronograma con base en el empleo de los tiempos moda para cada una de las fases.

1	A	B	C	D/E/F			G	H	I	J
2	Tiempo estimado. Distribución triangular									
2	Nombre de la fase	Actividad Clave de la fase	Fase predecesora	o	m	p	Inicio. Tiempo de inicio de la fase. Días	Actividad. Fórmula en @Risk .Unidad: días	Finalización. Fórmula en @Risk	Observación
3	A Llevar a cabo la propuesta.	A	-	2	3	4	0	=RiskTriang(D3, E3, F3)	=G3+H3	Inicio en tiempo 0.
4	B Aprobación del cliente / Aprobación de los materiales, cuestionario.	B	A	1	1.5	2	=I3	=RiskTriang(D4, E4, F4)	=G4+H4	Inicia posteriormente a la elaboración a la propuesta.
5	C Capacitación del personal.	C	B	1	1.5	2	=I4	=RiskTriang(D5, E5, F5)	=G5+H5	Inicia posteriormente a la aprobación de la propuesta por parte del cliente.
6	D Campo.	D	C	9	12	14	=I5	=RiskTriang(D6, E6, F6)	=G6+H6	Inicia posteriormente a la capacitación del personal.
7	E Supervisión Campo.	E	D	0	1	2	=G6+2	=RiskTriang(D7, E7, F7)	=I6+H7	Comienza dos días después de iniciado el levantamiento de campo y termina poco después de la terminación de campo.
8	F Codificación.	F	E	1	2	3	=G7+(I7-G7)/2	=RiskTriang(D8, E8, F8)	=I7+H8	Comienza a la MITAD de la supervisión de campo y termina poco después de la supervisión de campo.
9	G Aprobación de códigos.	G	F	0.5	1	1.5	=G8+(I8-G8)/2	=RiskTriang(D9, E9, F9)	=G9+H9	Se realiza cuando ya contamos con la mitad de los cuestionarios (puede variar dependiendo el estudio).
10	H Supervisión codificación.	H	F,G	0.5	1	1.5	=I9	=RiskTriang(D10, E10, F10)	=MAX(I8,I9)+H10	Empieza posteriormente a la aprobación de los códigos y termina poco después de que se termina de codificar o después de la aprobación de los códigos.
11	I Captura.	I	H	0	0.5	1	=G10+(I10-G10)/2	=RiskTriang(D11, E11, F11)	=I10+H11	Comienza a la mitad de la supervisión de codificación y acaba poco después de acabada la supervisión de codificación.
12	J Supervisión captura.	J	I	0	0.5	1	=G11+(I11-G11)/2	=RiskTriang(D12, E12, F12)	=I11+H12	Comienza cuando va a la mitad del paso anterior y termina poco después de captura
13	K Procesamiento.	K	J	2	3	4	=I12	=RiskTriang(D13, E13, F13)	=G13+H13	Inicia posteriormente a la captura.
14	L Presentación.	L	K	1	1.5	2	=I13	=RiskTriang(D14, E14, F14)	=G14+H14	Inicia posteriormente al procesamiento.
15	M Conclusión y recomendaciones.	M	L	1	1.2	2	=I14	=RiskTriang(D15, E15, F15)	=G15+H15	Inicia posteriormente a la presentación.

Tabla 8. Modelo. Elaboración propia.

**Tiempo estimado.
Distribución
triangular.**

Nombre	Actividad	Predecesor	o	m	p	Inicio/Días	Actividad/ Días	Finalización /Días
Llevar a cabo la propuesta.	A	-	2	3	4	0	3.498079769	3.498079769
Aprobación del cliente / Aprobación de los materiales, cuestionario.	B	A	1	1.5	2	3.498079769	1.299441686	4.797521455
Capacitación del personal.	C	B	1	1.5	2	4.797521455	1.177546244	5.975067699
Campo.	D	C	9	12	14	5.975067699	12.08087873	18.05594643
Supervisión campo.	E	D	0	1	2	7.975067699	1.152832242	19.20877868
Codificación.	F	D,E	1	2	3	13.59192319	1.736568624	20.9453473
Aprobación de códigos.	G	F	0.5	1	1.5	17.26863524	0.691102322	17.95973757
Supervisión codificación.	H	G	0.5	1	1.5	17.95973757	1.176897892	22.12224519
Captura.	I	G, H	0	0.5	1	20.04099138	0.776736235	22.89898143
Supervisión captura.	J	I	0	0.5	1	21.4699864	0.790109123	23.68909055
Procesamiento.	K	I,J	2	3	4	23.68909055	3.269282582	26.95837313
Presentación.	L	K	1	1.5	2	26.95837313	1.69457515	28.65294828
Conclusión y recomendaciones.	M	L	1	1.2	2	28.65294828	1.075518106	29.72846639

Tabla 9. Ejemplo de una ejecución del modelo. Elaboración propia.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Inicio	Fin	
Llevar a cabo la propuesta																													0	3	
Aprobación del cliente																														3	4,5
Capacitación del personal																														4,5	6
Campo																														6	18
Supervisión campo																														8	19
Codificación																														13,5	21
Aprobación de códigos																														17,3	18,3
Supervisión codificación																														18,3	22
Captura																														20,1	22,5
Supervisión captura																														21,3	23
Procesamiento																														23	26
Presentación																														26	27,5
Conclusión y recomendaciones																														27,5	28,7

Tabla 10. Modelo empleando los tiempos promedio en días. Elaboración propia.

Determinación del número de ejecuciones para el modelo.

Varias muestras fueron contempladas para observar en dónde encontrábamos el punto donde la muestra se estabiliza. Los resultados fueron los siguientes:

100 casos.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	24.74743652	25.25661087	24.68198967
Máximo	31.65968704	32.80544662	31.996315
Media	28.56787111	28.56913431	28.5681386
Desviación estándar	1.469459377	1.392000364	1.352209416
Varianza	2.15931086	1.937665013	1.828470304
Sesgo	-0.103448888	0.048572444	0.12210024
Curtosis	2.719869273	3.387215651	2.865288838

500 casos.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	23.47431946	24.85181427	24.27198219
Máximo	32.89971924	32.48810196	32.49115372
Media	28.5668062	28.56704042	28.56709113
Desviación estándar	1.480388523	1.34874539	1.434752233
Varianza	2.191550179	1.819114128	2.058513969
Sesgo	-0.303303253	-0.125783634	-0.173289043
Curtosis	3.026644641	2.587324465	2.743476388

1000 casos

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	23.87374496	24.02141953	24.27737808
Máximo	32.61681366	33.11729431	32.59500885
Media	28.56671883	28.56651263	28.56660974
Desviación estándar	1.397917498	1.407319901	1.429040666
Varianza	1.954173332	1.980549303	2.042157225
Sesgo	-0.11489301	-0.183296422	-0.015814029
Curtosis	2.807025805	2.875049519	2.811770069

5000 casos.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	23.89077759	23.94600487	23.95805931
Máximo	33.38784027	33.5736084	33.38308334
Media	28.56665841	28.56667109	28.56665799
Desviación estándar	1.414859223	1.439558677	1.407490501
Varianza	2.00182662	2.072329185	1.98102951
Sesgo	-0.126928991	-0.032104719	-0.086318657
Curtosis	2.836545118	2.776126416	2.768372439

10000 casos.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	23.80156517	23.15780449	23.6566143
Máximo	33.21195602	33.0868721	33.1425972
Media	28.56666871	28.56666439	28.56666753
Desviación estándar	1.422192193	1.419052658	1.413305819
Varianza	2.022630635	2.013710447	1.997433337
Sesgo	-0.112514364	-0.070269668	-0.105249942
Curtosis	2.764036385	2.810466989	2.834864411

Decidimos tomar como tamaño de muestra 1000 casos, dado que encontramos mucha estabilidad en cuanto al promedio (las diferencias entre las muestras son consideradas a partir de los diezmilésimo) y suficiente en cuanto a la desviación estándar (la diferencia es de unas cuantas centésimas). Además, así aprovechamos los recursos de la máquina, pues no ocupamos tanto tiempo en las ejecuciones.

Por esto, llevamos a cabo la simulación con 3 ejecuciones de 1000 casos. Los resultados que aparecen, corresponden al tiempo de la finalización del proyecto.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización 1 \$I\$16	Finalización / Finalización 2 \$I\$16	Finalización / Finalización 3 \$I\$16
Mínimo	23.87374496	24.02141953	24.27737808
Máximo	32.61681366	33.11729431	32.59500885
Media	28.56671883	28.56651263	28.56660974
Desviación estándar	1.397917498	1.407319901	1.429040666
Varianza	1.954173332	1.980549303	2.042157225
Sesgo	-0.11489301	-0.183296422	-0.015814029
Curtosis	2.807025805	2.875049519	2.811770069
Número de errores	0	0	0
Moda	27.94482899	26.83453369	28.72856979

5%	26.25318146	26.13352776	26.21665955
10%	26.71842194	26.69573593	26.72660065
15%	27.0500145	27.09720612	27.05704498
20%	27.36967468	27.36778259	27.29263306
25%	27.61297607	27.56962395	27.57947922
30%	27.86436272	27.8105011	27.7969265
35%	28.03444672	28.06124306	28.03594971
40%	28.22058868	28.26825523	28.23109055
45%	28.41587067	28.48764992	28.37091827
50%	28.60865402	28.66764069	28.55149269
55%	28.79773712	28.81376266	28.73424721
60%	28.97851753	28.99960899	28.95975113
65%	29.12244225	29.16312027	29.1952858
70%	29.32940292	29.35359192	29.37226486
75%	29.52728081	29.52934265	29.54784203
80%	29.82925606	29.75726509	29.75536728
85%	30.07395935	30.01891708	30.05654335
90%	30.34628105	30.30442429	30.37161064
95%	30.69351578	30.79545021	30.89235878

Tabla 11. Simulación modelo primigenio.

3.3.5 Verificación de la simulación.

La verificación de un modelo se refiere a la construcción correcta del mismo.⁴⁶

Para poder realizar la verificación podemos emplear la siguiente batería de preguntas:⁴⁷

- ¿Están los eventos representados correctamente?
- ¿Las fórmulas matemáticas y las relaciones son correctas?
- ¿Están las medidas estadísticas formuladas correctamente?
- ¿El programa de simulación contempla todos los aspectos del modelo teórico?

Con esto fueron planteadas 2 etapas para poder contestar estas preguntas:

Primera: Cotejamos que se hubieran tomado en consideración las fases del modelo teórico y a la postre analizamos el comportamiento de varias ejecuciones del modelo para corroborar que las relaciones entre las fases fueran respetadas con respecto al modelo teórico.

Segunda: Les preguntamos a los expertos⁴⁸ si consideraban válido que el proyecto durara 28.56 días en promedio, con tiempo mínimo de casi 24 días (23.8), tiempo máximo 33 días (32.6), que el 35% de los proyectos se terminaran en menos de 28 días (28.03) y que el 65% de los proyectos se terminaran en 29 días (29.1). Así probamos que los tiempos que arrojaba el modelo eran correctos.

⁴⁶ www.di.ujaen.es/asignaturas/computacionestadistica/pdfs/tema6.pdf

⁴⁷ Ídem.

⁴⁸ Flores, Elizondo, *Apuntes de simulación*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 2006, 1ª edición, págs. 30-31.

Posteriormente, elaboramos los escenarios donde fueron considerados los errores que comúnmente pueden presentarse dentro de un estudio cuantitativo en las fases que estamos considerando.

3.3.6 Datos (fuentes y procedimiento).

Los pasos que seguimos fueron:

1. De acuerdo con la experiencia que ya teníamos dentro del medio, planteamos el esqueleto del modelo.
2. Fueron recolectados los datos con respecto a la duración de los proyectos, los cuales arrojaron la problemática acerca de las estadísticas de tiempos requeridas para cada fase (cada proyecto tenía características muy particulares).
3. Tomamos un “estudio tipo” para modelarlo ante la complejidad para construir un modelo para todas las variantes de estudio.
4. Realizamos entrevistas con los expertos para determinar el modelado de tiempo para cada fase y estadísticas con base en el rango de un proyecto de las características especificadas como “estudio tipo”.
5. Ejecutamos corridas con el modelo propuesto, discutimos con los expertos para obtener sus comentarios al respecto.
6. Hicimos ajustes al modelo original y ejecutamos nuevas corridas.
7. Expusimos este modelo con los expertos para su crítica y aprobación.
8. Planteamos los escenarios en donde una mala planeación provoca típicamente un retrabajo, también consideramos el impacto en las siguientes fases para cada tipo de error.
9. Expusimos con los expertos los escenarios junto con su impacto, tomando en consideración las restricciones que se pusieron en el modelo de cada escenario.⁴⁹

3.4 Comentarios del capítulo.

En este capítulo vimos las bondades que manifiesta la simulación para resolver los problemas y cómo fue planteado el modelo tomando en consideración los procesos seriados y en paralelo.

Asimismo, observamos la facilidad con la cual modelamos el proceso del estudio cuantitativo, desde llevar a cabo la propuesta hasta la entrega de conclusiones y recomendaciones, gracias a @Risk. Mostramos el modelo maestro, el cual puede modificarse de acuerdo con las necesidades y el tipo de estudio que queramos modelar, dando la oportunidad al usuario de adaptarlo.

Además, en este capítulo elegimos un tipo particular de estudio (en urgencia, número de casos, duración de cuestionario y target/cuotas), a fin de poder hacer el análisis de impacto que los errores en las fases pueden causar.

⁴⁹ Por ejemplo, que los errores sean detectados a la mitad del proceso de supervisión.

Una vez que ejecutamos el modelo (con las condiciones ideales⁵⁰), analizamos su congruencia con el modelo teórico y juzgamos con los expertos los resultados obtenidos del mismo para verificar su validez e hicimos los ajustes correspondientes para su aprobación.

En el siguiente capítulo, analizaremos más a profundidad las fases del proyecto, las fallas modeladas (tanto conceptualmente como a nivel impacto en el proyecto) y el impacto tanto en tiempo como en dinero. Finalmente, proporcionaremos las conclusiones y las recomendaciones.



⁵⁰ Es decir, suponiendo que no hubo errores en las fases.

CAPÍTULO 4
Desarrollo de la simulación y obtención de
resultados

CAPÍTULO 4. Desarrollo de la simulación y resultados.

Introducción.

En la última sección del capítulo anterior, establecimos la creación del modelo como base para el análisis. En este capítulo analizaremos con más detalle cada una de las fases del modelo para comprender las diversas ramas en las que fue dividido.

Una vez explicada la importancia de la supervisión dentro de los estudios de mercado, comprenderemos el impacto que la falla en alguna fase puede causar dentro del mismo estudio de mercado. El análisis que proporcionamos se da a través de los costos y el tiempo de ejecución del proyecto.

El siguiente diagrama resalta los puntos a tratar en el presente capítulo:

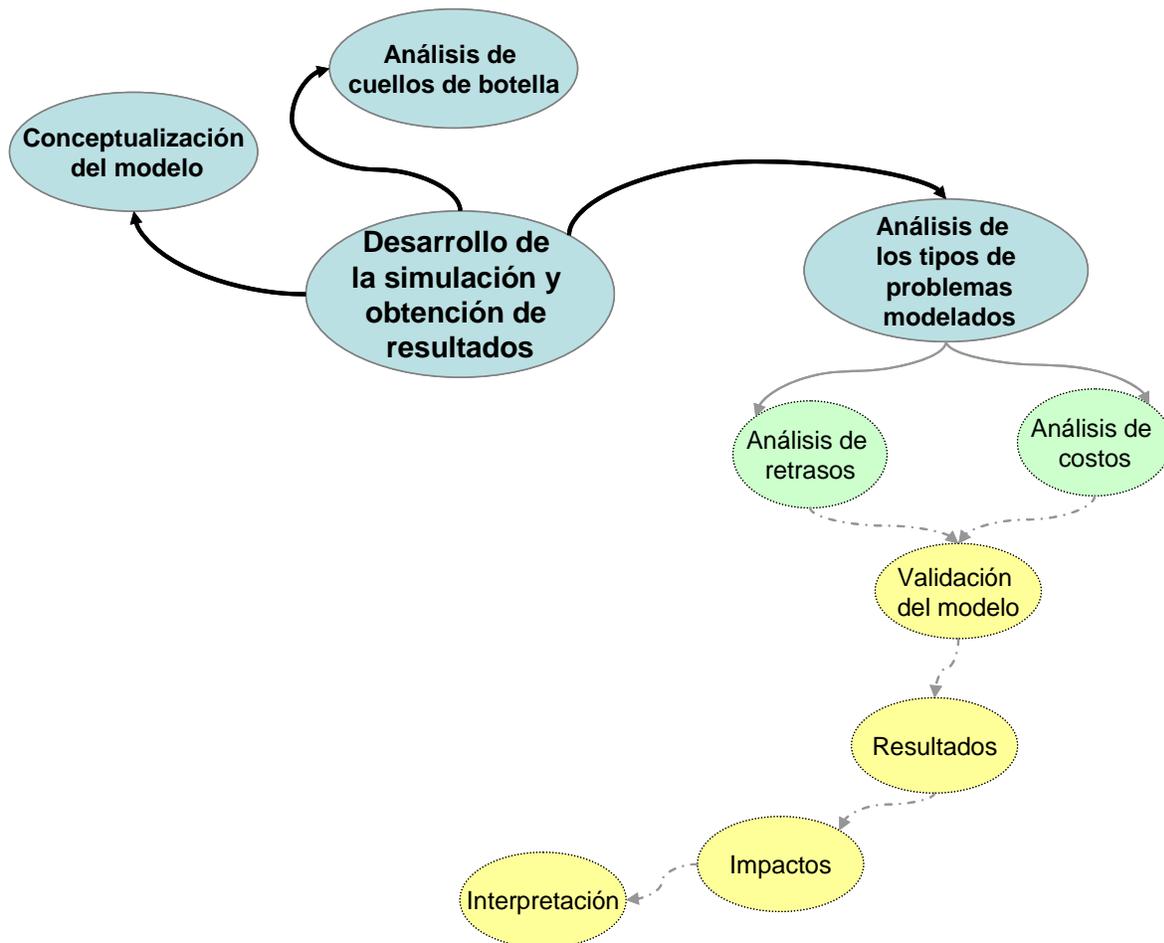


Figura 18. Mapa del capítulo. Elaboración propia.

4.1 Desarrollo de la simulación.

4.1.1 Análisis del estudio.

Del modelo que anteriormente explicamos, ahora expondremos la importancia de cada fase en la investigación.

Cuellos de botella / Ruta crítica.

Ya contamos con las fases del proyecto de investigación de mercados, sus relaciones de procedencia y sus requerimientos de tiempo.

Al comprender la importancia de cada fase dentro del sistema, podremos analizar la ruta crítica y los cuellos de botella que se pueden presentar en el mismo. Para este modelo, hablar de una es hablar de la otra, dado que sólo tenemos la posibilidad de realizar 2 actividades de manera simultánea y para estos casos el completar una de ellas depende de la finalización de la otra.

La seriación de las fases es la siguiente:

A – Llevar a cabo la propuesta.

El cliente no puede aprobar la propuesta si no la tiene completa antes.

B – Aprobación del cliente / Aprobación de los materiales, cuestionario.

El cliente revisa la propuesta y una vez que aprueba los materiales (entre ellos el cuestionario), procedemos a la capacitación del personal.

C – Capacitación del personal.

Teniendo los materiales aprobados, comenzamos la capacitación, ya que así tenemos la seguridad de que éstos no serán modificados.

D – Campo.

El personal de campo no puede realizar su levantamiento de campo, sin contar con la debida capacitación.

E – Supervisión de campo.

Esta fase comienza una vez que contamos con las entrevistas para supervisarlas. En el caso de los estudios en punto de afluencia, supervisamos al mismo tiempo que llevamos a cabo la entrevista. Podemos considerar que la supervisión termina, necesariamente, después que el levantamiento de campo ha concluido.

F – Codificación.

Esta fase comienza cuando llevamos un cierto porcentaje de entrevistas supervisadas y termina después de que realizamos, posteriormente a la supervisión de campo.

G – Aprobación de códigos.

Los códigos pueden ser aprobados por el cliente o por el supervisor de códigos, en caso de que el cliente haya delegado esta función.

H – Supervisión de codificación.

Esta fase comienza una vez que las encuestas hayan sido supervisadas, por lo cual no podremos terminar la codificación hasta que concluyamos con este trabajo y tengamos la aprobación de los códigos.

I – Captura.

Posteriormente, en el área de captura aquellas encuestas que pasaron por el departamento de supervisión de codificación y la captura, forzosamente terminará esta fase.

J – Supervisión captura.

Esta fase comienza una vez que las encuestas son capturadas, por lo cual no podemos terminar el proceso de captura hasta que todas las encuestas sean supervisadas en este punto.

K – Procesamiento.

No podemos realizar el procesamiento de la información hasta que tenemos toda la información capturada y supervisada, por lo cual esta fase se realiza en serie con respecto a la supervisión de captura.

L – Presentación.

No podemos considerar a la presentación si antes no procesamos la información, por lo cual hasta tener terminado el procesamiento de la información es que llevamos a cabo la presentación.

M – Conclusiones y recomendaciones.

Una vez que contamos con la presentación de resultados, podemos llevar a cabo las conclusiones y recomendaciones, dado que éstas deberán estar fundamentadas con los resultados plasmados en la presentación.

En el siguiente esquema mostramos la secuencia de las fases. A través de él, veremos las fases que son clave para evitar cuellos de botella dentro del proyecto.

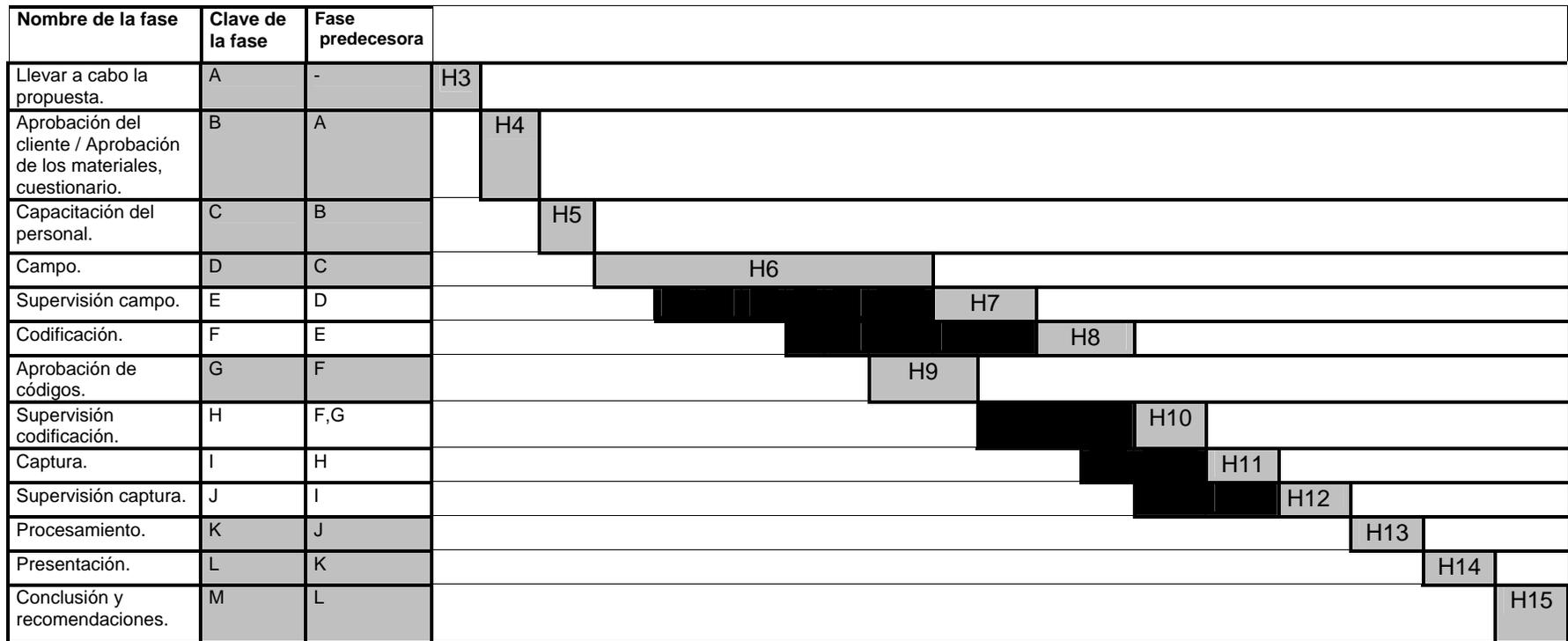


Figura 19. Esquema de la secuencia de las fases. Elaboración propia

Las H representan variables aleatorias, las cuales estuvieron presentes en el modelo original. Los cuadros negros representan el tiempo transcurrido desde el inicio de la actividad hasta el inicio de su fin (modelado a través de una variable aleatoria).

Como podemos observar, cada fase requiere que la(s) fase(s) que comenzaron antes que ella sean terminadas para que finalice. Un ejemplo claro es la captura y la supervisión de la captura, ya que si no tenemos todas las encuestas capturadas, no es posible supervisar encuestas que se hayan codificado al final de esta fase.

En el caso de la codificación, es necesario para su culminación que tengamos todos los cuestionarios codificados y con la aprobación de los códigos. Se puede dar el caso de que terminemos la codificación de los cuestionarios, antes de que llegue la aprobación de los mismos. Cabe señalar que en algunos casos las variables aleatorias de supervisión pueden ser 0, lo cual significaría que la fase y su supervisión acabaron de manera simultánea.

Como observamos anteriormente, es importante que ninguna de las fases presente retraso, ya que todas se encuentran en la ruta crítica, excepto la codificación y la aprobación de los mismos, ya que requerimos que ambos terminen para que termine la supervisión. En la mayor parte de los casos, la supervisión de los códigos se encontrará en la ruta crítica (no así la aprobación de los códigos) dado el valor de los parámetros de ambas fases (la aprobación casi nunca acabará después).

Fases en las que trabajamos para la creación de escenarios.

Para ver los impactos que ocurren dentro de los estudios cuantitativos, el trabajo se centrará en los siguientes procesos:

- Supervisión del levantamiento de la información.
- Supervisión de codificación.
- Supervisión de captura.

El motivo por el cual basamos el modelo en estos 3 procesos para su análisis de problemas, es el impacto que tienen estos mismos y el número de personas involucradas en ellos (los impactos en tiempo y dinero son más palpables).

Consideramos 3 clases de problemas que se pueden presentar en cada una de las fases y los impactos que pueden tener para la empresa.

Nombre	Clave	Predecesor	Recursos	Importancia	Observaciones
Supervisión del levantamiento de la información.	E	D	Supervisores	<p>1. Llevar control de que los encuestadores comprendan la metodología del estudio.</p> <p>2. Verificar los datos obtenidos.</p> <p>3. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de encuestadores.</p>	Entre más pronto se puedan identificar los problemas, será más conveniente, ya que esto podrá parar la aparición de los mismos.
A1	1. Cuestionarios editables. Esta clase de cuestionarios puede llegar a editarse, ya que la información contenida dentro del cuestionario lo permite, por ejemplo, si no se completa la casilla de sexo, pero tenemos el nombre, tenemos la posibilidad de llenar este campo.		1. El impacto que este tipo de errores tiene representa que el personal que se dedica a la supervisión de los cuestionarios, dediquen un poco más de tiempo para estas labores y el tiempo de retroalimentación a la gente de levantamiento de información, así como más tiempo por parte del gerente de proyectos.		
A2	2. Cuestionarios recuperables. Estos cuestionarios pueden presentar falta de información, la cual se puede recuperar al volver a contactar al entrevistado, por ejemplo.		2. El impacto que tiene este tipo de errores es el tiempo que el equipo de supervisión tendrá que invertir para poder recuperar la información. Asimismo, será necesario que le informemos al personal de levantamiento de campo, con el fin de evitar la presencia de estos errores, así como más tiempo por parte del gerente de proyectos.		
A3	3. Cuestionarios cancelados y por rehacer. Estos cuestionarios presentan fallas, ya sea por la imposibilidad de volver a contactar al encuestado (como en las encuestas en calle), por la metodología aplicada, por ejemplo, en pruebas de producto, o por que la información haya sido falseada.		3. El impacto de este tipo de errores es la realización de nuevos cuestionarios, la pérdida de material (al tener que realizar de nuevo), la contratación de personal (cuando se despide al personal por falsear información), el tiempo que el personal de supervisión dedica a la eliminación de cuestionarios, coordinación y retroalimentación del personal ante estos nuevos planes. También implica que el gerente de proyectos tenga que supervisar que tome las medidas adecuadas para corregir este error.		

Nombre	Clave	Predecesor	Recursos	Importancia	Observaciones
Supervisión de la codificación.	H	G	Gerente de análisis, analistas.	<p>1. Control de la comprensión del libro de códigos.</p> <p>2. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de codificación.</p>	Un correcto entendimiento de los términos y de la amplitud de alcance que deseamos de la información (dependiendo el cliente, puede pedir respuestas muy generales o muy específicas y técnicas).
B1			1. Cuestionarios editables. Los saltos lógicos pudieron haber no sido respetados.	1. En estos casos, los cuestionarios pueden ser editables, lo cual implica la dedicación de más tiempo del personal de supervisión de códigos al editar y dar retroalimentación a los analistas codificadores, y de los analistas codificadores al recibir la retroalimentación.	
B2			2. Cuestionarios por volver a hacer la codificación. Localizamos a un analista codificador que no está empleando adecuadamente el libro de códigos.	2. En estos casos, los cuestionarios deberán volver a codificarse y dar retroalimentación al analista codificador que realizó inadecuadamente la codificación.	
B3			3. Códigos mal elaborados. El libro de códigos fue elaborado por alguien sin comprensión del tema o sin la profundidad requerida por el cliente.	3. Este caso es bastante complicado, ya que debemos hacer un libro de códigos nuevo y todo lo que haya sido codificado con el libro de códigos erróneo, deberá ser vuelto a codificar.	

Nombre	Clave	Predecesor	Recursos	Importancia	Observaciones
Supervisión de captura.	J	I	Supervisor de captura.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que los capturistas comprendan la plantilla de captura. 2. Dar fe de la veracidad de los datos obtenidos. 3. Evitar errores recurrentes / sistemáticos entre el equipo de capturistas. 	Entre más pronto identifiquemos los problemas, será más conveniente, ya que podremos detener la aparición de los mismos.
C1	<p>1. Editables. Este tipo de problemas se detecta cuando la lógica del cuestionario no se respeta, por ejemplo, encontrar que una sección que sólo la contestan mujeres fue contestada por un hombre.</p>			<p>1. Este tipo de errores pueden detectarse al correr un programa de validación de captura y se deben generalmente a “dedazos” al momento de capturar. Sin embargo, tienen solución al revisar el cuestionario y capturar la respuesta correcta o haciendo reglas lógicas (edición forzada), por ejemplo, si encontramos que una sección que contestaría una mujer es contestada por un “hombre”, cambiar el código de “hombre” por el de “mujer”. Implica más tiempo empleado para el supervisor de captura y el tiempo dedicado al capturista para la retroalimentación.</p>	
C2	<p>2. Por recapturar. Este tipo de problemas se presenta cuando un capturista no cuenta con la capacitación adecuada para el empleo de la mascarilla de captura y descubrimos que captura en casillas equivocadas la información de manera metódica.</p>			<p>2. Una vez que es identificado el capturista que está realizando su trabajo de manera inadecuada, es necesario retirar todos los cuestionarios capturados por él, dar retroalimentación al capturista respecto a la manera correcta de realizarlo o darle este mismo trabajo a otro capturista, lo cual implica tiempo tanto del supervisor como de los capturistas.</p>	
C3	<p>3. Mascarilla mal elaborada. La mascarilla de captura no toma en consideración el procesamiento de la información, impidiendo por la estructura el correcto manejo de los datos, por ejemplo, el no tomar en cuenta que la captura debe contemplar el orden de mención de marcas o “ranking”.</p>			<p>3. Este caso es bastante complicado, ya que debemos hacer una nueva mascarilla de captura y volver a capturar todo de nueva cuenta, además del entrenamiento nuevamente del personal.</p>	

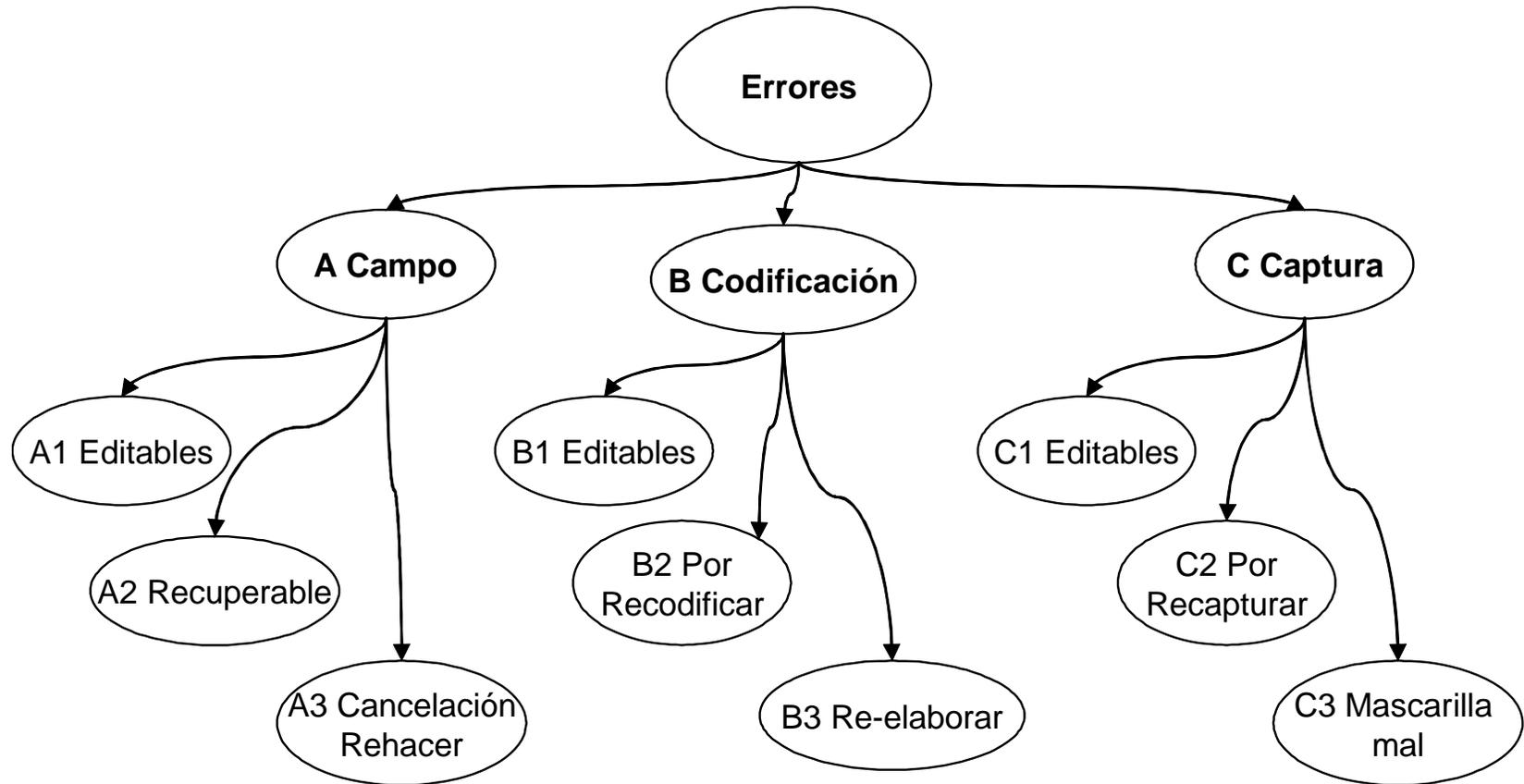


Figura 20. Clasificación de tipo de errores modelados. Elaboración propia.

Caso A1 – Se cae en errores de campo editables

El tiempo de conclusión del proyecto, al tener errores de campo, editables, fue:

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$I\$17	Finalización 2 \$I\$17	Finalización 3 \$I\$17
Mínimo	24.42518234	24.18881035	24.49123573
Máximo	32.50196838	32.66177368	32.83045578
Media	28.56665226	28.56682021	28.5665838
Desviación estándar	1.398892753	1.42304572	1.45443045
Varianza	1.956900936	2.025059123	2.115367933
Sesgo	0.018975859	-0.106004014	-0.033387206
Curtosis	2.65912436	2.648744502	2.723168058
Número de errores	0	0	0
Moda	29.15833244	27.70666237	27.62769432
5%	26.27236938	26.15437126	26.21411896
10%	26.75719833	26.71339798	26.68385506
15%	27.07259178	27.05243111	27.01826477
20%	27.348032	27.35848045	27.32807732
25%	27.58010292	27.58115959	27.58087349
30%	27.76561737	27.76465416	27.77347946
35%	27.94728279	27.97214317	27.97940254
40%	28.15358543	28.18095779	28.17091751
45%	28.37967682	28.37961197	28.3675766
50%	28.57399559	28.59706497	28.58104324
55%	28.74999046	28.81046677	28.73909378
60%	28.95695114	28.95299339	28.95052719
65%	29.12882042	29.17353439	29.14449501
70%	29.33315277	29.39838028	29.34174919
75%	29.53234863	29.61019707	29.5755825
80%	29.79281044	29.79247475	29.84038544
85%	30.0801487	30.07087135	30.10293198
90%	30.40626717	30.43924332	30.51900673
95%	30.84238625	30.8460865	30.90073013

Tabla 12. Resultados caso A1.

Como hemos observado, no hay cambios en la conclusión del proyecto con respecto al modelo sin contratiempos. La razón del porqué no percibimos un cambio en la conclusión del proyecto con respecto al modelo sin contratiempos, se debe a que al ser notados los errores al inicio de la fase de campo y al ser editables los mismos, los supervisores pueden solucionar el problema (editando ellos mismos los cuestionarios) sin que esto frene el avance del campo. Claro, esto implica un mayor esfuerzo de los supervisores en el proyecto, pero no un cambio en el tiempo de entrega al cliente.

Caso A2 – Caemos en errores de campo recuperables.

El tiempo de conclusión del proyecto, al tener errores de campo recuperables, fue:

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$17	Finalización 2 \$17	Finalización 3 \$17
Mínimo	23.84981918	23.38013077	24.21253586
Máximo	32.76008606	32.68995285	32.70755768
Media	28.56675419	28.56657215	28.56652634
Desviación estándar	1.423530121	1.432140677	1.400253439
Varianza	2.026438006	2.051026919	1.960709693
Sesgo	-0.082484692	-0.165994143	-0.140312464
Curtosis	2.948964245	2.70255936	2.726721034
Número de errores	0	0	0
Moda	29.07760048	28.55708313	27.69128799
5%	26.16658783	26.16818237	26.07489777
10%	26.71568871	26.68050003	26.70509911
15%	27.06072617	26.96145821	27.08014297
20%	27.37347984	27.27173042	27.4173336
25%	27.64014053	27.56305504	27.68099785
30%	27.87328529	27.80122566	27.87792015
35%	28.07066917	28.01376534	28.04999161
40%	28.21119118	28.24280167	28.2121563
45%	28.39827538	28.44522858	28.38948441
50%	28.57589722	28.60043526	28.59400177
55%	28.77749634	28.7866478	28.7499485
60%	28.92914772	28.99334335	28.92682457
65%	29.1197567	29.17053032	29.16298866
70%	29.31083107	29.38804436	29.38142204
75%	29.52184105	29.60892677	29.58001709
80%	29.74488068	29.83670807	29.79877663
85%	30.02231979	30.0729599	30.04709435
90%	30.36459923	30.43551445	30.39698792
95%	30.93951607	30.85822487	30.79709053

Tabla 13. Resultados caso A2.

En este caso, no contemplamos cambio en la conclusión del proyecto con respecto al modelo sin contratiempos.

Asimismo, determinamos que el personal posee con el tiempo disponible para llevar a cabo las labores de rescate, es decir, que no tienen saturada la agenda para realizar estas labores. Los impactos que observamos son a nivel económico, al tener el personal que le dedica más tiempo a esta fase.

Caso A3 – Caemos en errores de campo no recuperables.

Consideramos que los errores de campo se encontrarán a mitad del proceso de supervisión y que el impacto fuera repetir el 20% de las encuestas totales (esto en el modelo fue planteado como un extra del 20% del tiempo de ejecución del campo) y una posterior supervisión de estas encuestas.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$!\$17	Finalización 2 \$!\$17	Finalización 3 \$!\$17
Mínimo	25.92102623	26.619524	26.00059319
Máximo	34.84825134	35.2893486	36.22373962
Media	30.90000769	30.90004474	30.89995755
Desviación estándar	1.571190566	1.534974785	1.555567184
Varianza	2.468639793	2.356147592	2.419789265
Sesgo	-0.105567425	-0.088343291	-0.092422364
Curtosis	2.780625293	2.552588584	2.735682204
Número de errores	0	0	0
Moda	31.92688732	30.90896587	30.93846779
5%	28.14960098	28.2096405	28.30902863
10%	28.86963654	28.81537056	28.79460526
15%	29.29890442	29.18989182	29.17396545
20%	29.5718708	29.54909706	29.53451347
25%	29.84049034	29.80410767	29.80960655
30%	30.04892159	30.0682869	30.04328918
35%	30.32873726	30.29663849	30.27905273
40%	30.49746895	30.5552578	30.56404877
45%	30.67701912	30.80182076	30.74490166
50%	30.90648842	30.9425087	30.94622612
55%	31.11449051	31.16203499	31.1759243
60%	31.32939529	31.37869263	31.36071587
65%	31.56781769	31.59570885	31.57019997
70%	31.79050827	31.7979126	31.79350471
75%	32.00482559	32.04520798	32.01360321
80%	32.24005127	32.21592331	32.24502182
85%	32.53192902	32.47131729	32.50785065
90%	32.88123322	32.81867981	32.84902573
95%	33.50599289	33.38004684	33.38285828

Tabla 14. Resultados A3.

En este caso sí observamos cambios en el tiempo de la ejecución total del proyecto, en el esquema abajo presentado explicamos cómo los tiempos se recorren, dado que al ampliarse el tiempo de realización de encuestas (campo), comienza a retrasar el proceso de supervisión de campo (al esperar terminar con el campo para concluir la misma) y así consecutivamente para el resto de las demás fases.

Capítulo 4. Desarrollo de la simulación y resultados.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Inicio	Fin	
Llevar a cabo la propuesta																																	0	3
Aprobación del cliente																																	3	4,5
Capacitación del personal																																	4,5	6
Campo																																	6	18
Supervisión campo																																	8	19
Codificación																																	13,5	21
Aprobación de códigos																																	17,25	18,25
Supervisión codificación																																	18,25	22
Captura																																	20,125	22,5
Supervisión captura																																	21,3125	23
Procesamiento																																	23	26
Presentación																																	26	27,5
Conclusión y recomendaciones																																	27,5	28,7

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Inicio	Fin	
Llevar a cabo la propuesta																																	0	3
Aprobación del cliente																																	3	4,5
Capacitación del personal																																	4,5	6
Campo																																	6	18
Supervisión campo																																	8	21,4
Volver a hacer encuestas																																	14,7	20,4
Codificación																																	14,7	23,4
Aprobación de códigos																																	19,05	20,05
Supervisión codificación																																	20,05	24,4
Captura																																	22,225	24,9
Supervisión captura																																	23,5625	25,4
Procesamiento																																	25,4	28,4
Presentación																																	28,4	29,9
Conclusión y recomendaciones																																	29,9	31,1

Tabla 15. Comparación entre modelo sin contratiempos y A3, tomando en consideración tiempos promedio de ejecución de cada fase.⁵¹

⁵¹ Elaboración propia.

Caso B1 – Caemos en errores de codificación editables.

Para modelar este caso, determinamos que su inicio sea a la mitad del proceso de supervisión de codificación y que sea un proceso que sólo sea realizado una sola vez, así como el tiempo que requerimos para capturar las encuestas que se retrasaron y no fueron entregadas al área de captura (con anticipación), por eso es que tomamos el máximo entre la supervisión y la edición de la codificación (considerando que las encuestas que pasan por edición de codificación ya están siendo supervisadas).

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$17	Finalización 2 \$17	Finalización 3 \$17
Mínimo	23.68660736	23.95146942	23.82319069
Máximo	32.95782089	32.61759949	32.84930038
Media	28.56666822	28.56669884	28.56666846
Desviación estándar	1.450973602	1.444164914	1.415677258
Varianza	2.105324392	2.0856123	2.0041421
Sesgo	-0.067273994	-0.019038377	-0.019368381
Curtosis	2.887602865	2.722572438	2.670005423
Número de errores	0	0	0
Moda	28.97918987	28.88288689	28.90062141
5%	26.1299057	26.1598053	26.24845123
10%	26.65996361	26.66067696	26.75885391
15%	27.02780342	26.9905262	27.09884453
20%	27.30847359	27.26360512	27.30703545
25%	27.59187508	27.54056168	27.56746101
30%	27.77808762	27.77002907	27.79690933
35%	27.97609901	27.98272705	27.97623253
40%	28.16304016	28.24596977	28.1427021
45%	28.41930199	28.45048904	28.35203743
50%	28.63726807	28.62046051	28.53901291
55%	28.85943031	28.80844688	28.73726654
60%	29.00845528	28.96682549	28.91031265
65%	29.15265846	29.13197708	29.13282394
70%	29.35255051	29.34072495	29.3838253
75%	29.52783585	29.53383446	29.60737991
80%	29.76319504	29.78253746	29.83677483
85%	30.0307045	30.05928421	30.11075783
90%	30.36771584	30.43738174	30.42576599
95%	30.89992332	30.99285126	30.89320946

Tabla 16. Resultados B1.

Como vimos en el caso A1, el tiempo de impacto es nulo, ya que está comprendido en el tiempo destinado a la codificación.

Caso B2 – Caemos en errores de codificación donde es necesario recodificar una parte del trabajo.

Para modelar este caso, consideramos que su inicio sea a la mitad del proceso de supervisión de codificación y que sea un proceso que sólo sea realizado una sola vez, así como el tiempo que requerimos para capturar las encuestas que se retrasaron y no fueron entregadas al área de captura (con anticipación), por eso es que tomamos el máximo entre la supervisión y la edición de codificación (considerando que las encuestas que pasan por edición de codificación ya están siendo supervisadas).

Cabe señalar que las ediciones de codificación, en este caso, tienen tiempos muy parecidos que en la fase F, dado que ésta representa un proceso que comienza desde la mitad de la supervisión de campo y este proceso desde la mitad de la supervisión de la codificación.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$I\$17	Finalización 2 \$I\$17	Finalización 3 \$I\$17
Mínimo	24.72447014	24.00826454	24.3485508
Máximo	33.14062119	32.85904694	32.41180801
Media	28.57632532	28.57372022	28.57843846
Desviación estándar	1.425611878	1.395272082	1.384136484
Varianza	2.032369227	1.946784184	1.915833806
Sesgo	-0.009142056	-0.040588107	-0.099826918
Curtosis	2.781666255	2.868618162	2.61989925
Número de errores	0	0	0
Moda	27.97293777	28.28435879	28.77024651
5%	26.179142	26.24089432	26.22472954
10%	26.75053406	26.73614502	26.8045845
15%	27.0462532	27.09126472	27.12369537
20%	27.33735657	27.36701965	27.3385334
25%	27.54890823	27.60228157	27.57571602
30%	27.80148697	27.83914948	27.79539299
35%	27.97838783	28.0312748	28.01215363
40%	28.18491364	28.26832008	28.26274872
45%	28.41794777	28.42918777	28.4006958
50%	28.65500069	28.59634018	28.626791
55%	28.83416176	28.76673317	28.7768898
60%	29.01390076	28.94041252	28.94230461
65%	29.14784813	29.12649536	29.09063339
70%	29.31106567	29.3298893	29.36351585
75%	29.54625702	29.54171562	29.58408546
80%	29.82089615	29.73112488	29.83801079
85%	30.11366463	30.04494286	30.11044121
90%	30.4141674	30.32850647	30.43440437
95%	30.82416344	30.83950233	30.76095009

Tabla 17. Resultados B2.

Aquí observamos que el tiempo de ejecución del proyecto cambia ligeramente.

Caso B3 – Tenemos que rehacer los códigos.

En este caso es necesario realizar nuevamente la codificación del estudio, donde tomará más tiempo que en el proceso total de codificación, dado que éste originalmente comenzaba durante la supervisión de campo y continuaba hasta poco después de la finalización de la misma, una vez que estuvieran supervisados los cuestionarios.

Para esto, debemos considerar que este proceso no fue realizado, asignándole un tiempo 0.

En el caso de la supervisión de captura, los parámetros de ejecución fueron modificados, dado que el proceso se reduce y tenemos que realizar el trabajo en menos tiempo (considerándolo de inicio a fin).

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$I\$18	Finalización 2 \$I\$18	Finalización 3 \$I\$18
Mínimo	26.23528481	26.24514008	25.93487358
Máximo	34.8215065	35.04066467	34.37567902
Media	30.56658523	30.56669601	30.56670653
Desviación estándar	1.430401441	1.37252396	1.363027348
Varianza	2.046048282	1.88382202	1.857843553
Sesgo	-0.064682078	-0.076823282	-0.064982628
Curtosis	2.675069196	2.780179705	2.795756537
Número de errores	0	0	0
Moda	30.03956032	31.23012657	31.01278381
5%	28.17084694	28.29941559	28.2193737
10%	28.6658268	28.77262306	28.82548904
15%	29.0503788	29.11890411	29.1891861
20%	29.30950165	29.37230873	29.39055061
25%	29.56446075	29.56763077	29.58934784
30%	29.80673218	29.7971096	29.82587242
35%	30.00017738	29.97919846	30.01846313
40%	30.23454666	30.16764641	30.22627258
45%	30.43641663	30.40327454	30.42881012
50%	30.61077118	30.60127449	30.6143589
55%	30.75620842	30.80894661	30.76819038
60%	30.93948174	31.04378319	30.97239113
65%	31.12338257	31.20910072	31.13464355
70%	31.29858017	31.37199211	31.30803108
75%	31.56138611	31.55168343	31.48191261
80%	31.86327744	31.74960518	31.70790863
85%	32.14744186	31.98784256	32.01862335
90%	32.44090652	32.27202988	32.37167358
95%	32.832901	32.76662827	32.73861313

Tabla 18. Resultados B3.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Inicio	Fin			
Llevar a cabo la propuesta.																															0.0	3.0			
Aprobación del cliente / Aprobación de los materiales, cuestionario.																																3.0	4.5		
Capacitación del personal.																																4.5	6.0		
Campo.																																6.0	18.0		
Supervisión de campo.																																8.0	19.0		
Codificación.																				X	X											13.5	21.0		
Supervisión de la codificación.																				X	X	X										18.3	22.0		
Se vuelve a hacer la codificación.																																20.1	22.6		
Se vuelve a hacer la supervisión de codificación.																																	22.6	23.6	
Captura.																																	23.1	24.1	
Supervisión de captura.																																		23.6	24.6
Procesamiento.																																		24.6	27.6
Presentación.																																		27.6	29.1
Conclusión y recomendaciones.																																		29.1	30.3

Tabla 19. Calendario B3, empleando tiempos promedio. Elaboración propia.

A la mitad de la codificación original, caemos en la cuenta de que los códigos están mal elaborados y debemos realizar la segunda codificación con los códigos nuevos.

Para efectos del modelo, consideramos como tiempo 0 para la aprobación, ya que este tipo de problema se sucita cuando no tenemos la aprobación del cliente (o del supervisor de códigos o gerente de proyecto, dependiendo de la división de labores) con respecto a los códigos.

Las X indican que aunque para el reloj de la simulación, el tiempo de codificación (de la primera ocasión) sigue corriendo, así como el de la supervisión de codificación (de la primera ocasión), estos no serán tomados en cuenta. El reloj principal de simulación no lo toma en cuenta. Obsérvese el cambio dentro del cronograma, debido al cambio dentro la realización de la segunda codificación, donde un proceso que se realizaba paulatinamente en más tiempo (desde la supervisión de campo hasta poco después de la misma), en nuestra segunda codificación se realiza en un periodo más corto, dado que tenemos que lograr que el tiempo extra invertido en solucionar este problema sea lo más corto posible.

Caso C1 – Caemos en errores de captura editables.

Podemos decir que este proceso se lleva a cabo a la mitad de la supervisión de captura y se realiza en una sola ocasión. Para este momento consideramos que las encuestas que han sido editadas en captura, fueron supervisadas (de captura) y dado que para comenzar el procesamiento de la información requerimos de una base completa, tomamos como inicio del proceso el máximo entre la supervisión y la edición de captura.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$I\$17	Finalización 2 \$I\$17	Finalización 3 \$I\$17
Mínimo	24.16403961	23.97537041	23.34106064
Máximo	32.78377914	32.77694702	32.94728088
Media	28.68335947	28.6829992	28.68100104
Desviación estándar	1.402330884	1.398771986	1.444952384
Varianza	1.966531908	1.95656307	2.087887393
Sesgo	-0.065154794	-0.07805831	-0.030029558
Curtois	2.748620873	2.935110052	3.006289144
Número de errores	0	0	0
Moda	29.50695744	29.47126808	28.32920361
5%	26.41406631	26.38684654	26.29091835
10%	26.85311317	26.81354332	26.80313873
15%	27.12767982	27.2490654	27.21915245
20%	27.42485046	27.46815681	27.49282265
25%	27.66035461	27.70290756	27.7791996
30%	27.91993713	27.93397713	27.97225761
35%	28.16906166	28.14808273	28.13502884
40%	28.32586861	28.31992722	28.28697968
45%	28.49946404	28.52279282	28.46385384
50%	28.67876053	28.72181892	28.65794754
55%	28.86390305	28.86579895	28.82141685
60%	29.11495972	29.07279968	29.03728104
65%	29.28499603	29.26820374	29.171772
70%	29.50166702	29.45970726	29.43240356
75%	29.69296455	29.64898682	29.6388092
80%	29.90551758	29.89255333	29.92431259
85%	30.17838287	30.12704468	30.20207596
90%	30.51343536	30.40762138	30.52500153
95%	30.94420052	30.96008492	31.08720207

Tabla 20. Resultados C1.

Aquí notamos que el tiempo de ejecución del proyecto cambia ligeramente.

Caso C2 – Caemos en errores de captura en donde una parte hay que recapturar.

Este proceso se realiza a la mitad de la supervisión de captura y en una sola ocasión. Consideramos que las encuestas que han sido editadas en captura, fueron supervisadas (de captura) y dado que para comenzar el procesamiento de la información requerimos contar con la base completa, tomamos como inicio del proceso el máximo entre la supervisión y la edición de captura.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$I\$17	Finalización 2 \$I\$17	Finalización 3 \$I\$17
Mínimo	23.84585762	23.602705	24.13593292
Máximo	32.44608688	32.19115067	32.77106476
Media	28.76879835	28.76991456	28.76992951
Desviación estándar	1.429567473	1.362065322	1.39905468
Varianza	2.043663161	1.855221942	1.957353997
Sesgo	-0.185622176	-0.164075006	-0.153471993
Curtosis	2.824556462	2.719917767	2.867257919
Número de errores	0	0	0
Moda	29.8584137	29.02927456	29.11321888
5%	26.20023537	26.46605492	26.29504395
10%	26.90918922	26.93309593	26.92262077
15%	27.21939278	27.29315948	27.35110664
20%	27.53891182	27.572649	27.64762688
25%	27.83539581	27.79482269	27.87992859
30%	28.102808	28.07604218	28.04968643
35%	28.29100227	28.27832985	28.25653267
40%	28.48144722	28.45750427	28.42697716
45%	28.65333366	28.63227463	28.57317162
50%	28.79286957	28.83001328	28.77361679
55%	29.01256752	29.01995659	28.97494888
60%	29.1569252	29.16761589	29.14729118
65%	29.31826019	29.34964561	29.3425045
70%	29.53623199	29.53768349	29.53331375
75%	29.754673	29.73547935	29.77156448
80%	29.97711182	29.94336891	30.00729179
85%	30.26446915	30.19181061	30.26154518
90%	30.6037178	30.47951889	30.5505867
95%	31.14208412	30.98093605	30.94716072

Tabla 21. Resultados C2.

Nuevamente, observamos cambios ligeros dentro de la finalización del proyecto.

Caso C3 – Caemos en errores de captura en donde debemos rehacer la mascarilla de captura y volver a capturar.

Este proceso se realiza a la mitad de la supervisión de la captura. De nuevo, inicia el proceso de captura, sólo que tomamos en cuenta el avance realizado en codificación ya que ésta no se considera con problemas, lo cual facilita que el personal de captura pueda realizar el proceso en menos tiempo, al tener un avance de las encuestas codificadas.

Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización 1 \$!\$18	Finalización 2 \$!\$18	Finalización 3 \$!\$18
Mínimo	25.89344978	26.4097538	26.57585526
Máximo	35.19208145	34.47094727	34.70300674
Media	31.1333252	31.13325434	31.13336713
Desviación estándar	1.441965787	1.390633343	1.387380819
Varianza	2.079265332	1.933861096	1.924825537
Sesgo	-0.117453852	-0.225185789	-0.104896576
Curtosis	2.863025072	2.66150325	2.898587476
Número de errores	0	0	0
Moda	30.66936302	32.0319252	31.17703171
5%	28.72582436	28.69191742	28.7828083
10%	29.31145477	29.16968727	29.36601067
15%	29.59652901	29.61324883	29.71958542
20%	29.90151787	29.92037773	30.00888062
25%	30.15213585	30.2186985	30.23699951
30%	30.37620163	30.44532394	30.39748573
35%	30.58945084	30.67922211	30.57367134
40%	30.73538208	30.82615852	30.79131889
45%	30.94476318	31.01413345	30.94048882
50%	31.09596443	31.1675396	31.13015938
55%	31.29520035	31.3740406	31.31791496
60%	31.51685905	31.58895493	31.49744225
65%	31.75144005	31.75738716	31.68839073
70%	31.93568993	31.97666168	31.86977768
75%	32.14327621	32.16357803	32.05875015
80%	32.41252136	32.3563385	32.32736588
85%	32.66215897	32.54805756	32.59671402
90%	33.021698	32.865345	32.90097046
95%	33.44018936	33.35333252	33.4264183

Tabla 22. Resultados C3.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Inicio	Fin
Llevar a cabo la propuesta.	X	X	X																													0.0	3.0
Aprobación del cliente.			X	X																												3.0	4.5
Capacitación del personal.				X	X																											4.5	6.0
Campo.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6.0	18.0
Supervisión campo.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8.0	19.0
Codificación.								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13.5	21.0
Aprobación de códigos.																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17.3	18.3
Supervisión codificación.																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18.3	22.0
Captura.																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20.1	22.5
Supervisión captura.																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	21.3	23.0
Se realiza nuevamente la captura.																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22.2	24.7
Se realiza nuevamente la supervisión de la captura.																							X	X	X	X	X	X	X	X	X	23.4	25.9
Procesamiento.																									X	X	X	X	X	X	X	25.9	28.9
Presentación.																												X	X	X	X	28.9	30.4
Conclusión y recomendaciones.																														X	X	30.4	31.6

Tabla 23. Calendario C3, empleando tiempos promedio. Elaboración propia.

A la mitad de la captura original, caemos en la cuenta de que la plantilla de captura está mal realizada y la segunda captura es elaborada con la mascarilla nueva.

Las X indican que aunque para el reloj de la simulación, el tiempo de captura (de la primera ocasión) sigue corriendo, así como el de supervisión de captura (de la primera ocasión). El reloj principal de simulación no lo toma en cuenta.

Obsérvese la variación dentro del cronograma, debido al cambio en la realización de la segunda captura, donde un proceso que se hacía paulatinamente en más tiempo, en nuestra segunda ocasión se hace en un periodo más corto.

Tabla resumen de resultados (tiempo).

Una vez analizados los resultados de manera individual, mostramos la tabla resumen con los resultados de los distintos escenarios:

Escenario	Salidas Simulación Estadístico / Celda	Finalización / Finalización	Finalización / Finalización	Finalización / Finalización
		1 \$17	2 \$17	3 \$17
Sin contratiempos	Media	28.56671883	28.56651263	28.56660974
A1	Media	28.56665226	28.56682021	28.5665838
A2	Media	28.56675419	28.56657215	28.56652634
A3	Media	30.90000769	30.90004474	30.89995755
B1	Media	28.56666822	28.56669884	28.56666846
B2	Media	28.57632532	28.57372022	28.57843846
B3	Media	30.56658523	30.56669601	30.56670653
C1	Media	28.68335947	28.6829992	28.68100104
C2	Media	28.76879835	28.76991456	28.76992951
C3	Media	31.1333252	31.13325434	31.13336713

Tabla 24. Resumen de resultados.

Como lo hemos notado, para algunos de los casos no existe diferencia con los resultados del modelo sin contratiempos, dado que las reparaciones de las fallas las llevamos a cabo durante el tiempo que transcurre la fase en la que ocurren.

En los otros casos, donde sí se observa una diferencia con respecto al modelo sin contratiempos, se debe a que requiere más tiempo de la fase en la que sucedió y esto retrasa su supervisión.

4.1.1.1 Costos.

Los costos fueron calculados con base en los rangos de tiempo del personal empleado en cada una de las fases, con la finalidad de garantizar que los tiempos del personal fueran cubiertos.

Consideramos días completos, aunque en realidad calculamos con base en una jornada de 8 a 9 horas, lo cual representaría las horas dedicadas al proyecto y un mes típico de 20 días laborables.

Puesto	Número de salarios mensuales	Tiempo empleado (días)	Número de personas requeridas en el proyecto	Salarios invertidos en el proyecto
Gerente de proyecto.	8	5	1	2
Supervisor de campo.	1.3	18	2	2.34
Encuestador.	1	16	9	7.2
Codificador.	1	4	4	0.8
Supervisor de codificación.	1.3	4	1	0.26
Capturista.	1	2	2	0.2
Supervisor de captura.	1.3	1	1	0.065
Analista.	3	4	1	0.6
Gerente de análisis.	6	1	1	0.3

Tabla 25. Salario y tiempo empleado por tipo de puesto.

Calculamos que la ganancia de la agencia es entre el 20 al 30%, con base en ello es que no debemos perder de vista el costo de los retrabajos para la agencia.

El análisis de costo que será realizado calculando el costo extra que representa para la agencia el solucionar cada uno de los problemas que se le presentan.

Caso A1 – Se cae en errores de campo editables

Calculamos que en un proyecto un supervisor y el gerente invierten entre 0,3 a 0,8 días en esta labor, apoyados por la simulación, encontramos que multiplicando los costos (1,3 salarios al mes por parte del supervisor / 8 salarios por parte del gerente) por la cantidad de días invertidos (entre 0.3 a 0.8) y dividiendo entre 20 (número de días por mes / en el caso del gerente sólo se considera 1 hora al día), tenemos:

Media.	0.06133333
Desviación estándar.	0.01181579
Varianza de la muestra.	0.00013961
Rango.	0.05732789
Mínimo.	0.03461355
Máximo.	0.09194144

Tabla 26. Cálculo de costos extra en A1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Tiempo extra dedicado a la edición de campo			Costos por parte del personal								
2				Puesto	Número de salarios mensuales	Número de personas requeridas en el proyecto	Puesto	Número de salarios mensuales	Número de personas requeridas en el proyecto			
3	E / Actividad	E / Actividad	E / Actividad	Supervisor de campo	1,3	2	Gerente de proyecto	8	1			
4	Corrida 1	Corrida 2	Corrida 3	Costos supervisor de campo			Costos gerente			Total corrida 1	Total corrida 2	Total corrida 3
5	0,68	0,38	0,58	=E\$3*A5/20	=E\$3*B5/20	=E\$3*C5/20	=H\$3*A5/(20*8)	=H\$3*B5/(20*8)	=H\$3*C5/(20*8)	=D5+G5	=E5+H5	=F5+I5
6	0,43	0,40	0,50	0,028	0,026	0,033	0,022	0,020	0,025	0,050	0,046	0,058
7	0,61	0,56	0,49	0,040	0,037	0,032	0,030	0,028	0,025	0,070	0,065	0,057
8	0,32	0,75	0,51	0,021	0,049	0,033	0,016	0,038	0,026	0,037	0,087	0,059
9	0,67	0,40	0,45	0,044	0,026	0,029	0,034	0,020	0,023	0,077	0,046	0,052
10	0,71	0,52	0,53	0,046	0,034	0,034	0,035	0,026	0,026	0,081	0,060	0,061
11	0,44	0,68	0,40	0,029	0,044	0,026	0,022	0,034	0,020	0,051	0,078	0,046
12												

Figura 21. Hoja de cálculo para costos extras por parte de A1 (errores de campo editables)⁵².

En las columnas A, B y C mostramos el tiempo empleado para la edición de campo; en las columnas D a F encontramos los costos calculados por el tiempo invertido por parte del supervisor de campo; en las columnas G a I encontramos los costos calculados por el tiempo invertido por parte del gerente de proyecto.

Finalmente, en las columnas J a L encontramos el costo en conjunto ente el tiempo invertido por parte del supervisor de campo y el gerente de proyecto.

⁵² Elaboración propia.

Caso A2 – Caemos en errores de campo recuperables.

Calculamos que un supervisor y el gerente invierte entre 0,3 a 0,8 días del proyecto en esta labor, apoyados en la simulación, encontramos que multiplicando los costos (1,3 salarios al mes por parte del supervisor / 8 salarios por parte del gerente) por la cantidad de días invertidos (entre 0.3 a 0.8) y dividiendo entre 20 (número de días por mes / en el caso del gerente sólo se considera 1 hora al día), tenemos:

Media.	0.11499991
Desviación estándar.	0.04695121
Varianza de la muestra.	0.00220442
Rango.	0.2284848
Mínimo.	0.00039005
Máximo.	0.22887486

Tabla 27. Cálculo de costos extra en A2.

Como podemos observar los costos aumentan con respecto a A1.

Caso A3 – Caemos en errores de campo no recuperables.

Calculamos el 20% de campo extra, lo cual implica 20% extra también de supervisión de campo y tiempo extra del gerente del proyecto.

Media.	1.50599971
Desviación estándar.	0.13037259
Varianza de la muestra.	0.01699701
Rango.	0.67454527
Mínimo.	1.14656432
Máximo.	1.82110959

Tabla 28. Cálculo de costos extra en A3.

Tomamos en consideración los costos de levantamiento de campo (20%, 9 personas), el de supervisión (20%, 2 personas) y el de gerencia (1 hora por cada día completo o el tiempo proporcional).

Caso B1 – Caemos en errores de codificación editables.

Calculamos que un supervisor invierte entre 0,5 a 1,2 días en esta labor, así como el tiempo proporcional que dedique el gerente (considerando que por cada día le dedique 1 hora).

Media.	0.09583339
Desviación estándar.	0.01648867
Varianza de la muestra.	0.00027188
Rango.	0.07991017
Mínimo.	0.05799017
Máximo.	0.13790034

Tabla 29. Cálculo de costos extra en B1.

Caso B2 – Caemos en errores de codificación donde es necesario recodificar una parte del trabajo.

Calculamos que un supervisor invierte entre 0,8 a 2 días en esta labor, así como el tiempo proporcional que dedique el gerente (considerando que por cada día le dedique 1 hora).

Media.	0.15333337
Desviación estándar.	0.02868765
Varianza de la muestra.	0.00082298
Rango.	0.13707886
Mínimo.	0.09256353
Máximo.	0.22964239

Tabla 30. Cálculo de costos extra en B2.

Caso B3 – Tenemos que rehacer los códigos.

Son cobrados nuevamente los costos de codificación y supervisión de codificación, y para efectos de costos extras consideramos la mitad, ya que dentro de los costos del proyecto calculamos la codificación y la supervisión de la misma, la cual la primera vez es suspendida a mitad del proceso. Así tanto la codificación como la supervisión de la misma es realizada 1.5 veces.

Media.	0.18554159
Desviación estándar.	0.01649209
Varianza de la muestra.	0.00027199
Rango.	0.09652962
Mínimo.	0.13499636
Máximo.	0.23152598

Tabla 31. Cálculo de costos extra en B3.

Caso C1 – Caemos en errores de captura editables.

Calculamos que un supervisor invierte entre 0,5 a 1,2 días en esta labor, así como el tiempo proporcional que dedique el gerente (considerando que por cada día le dedique 1 hora).

Media.	0.10350006
Desviación estándar.	0.01692838
Varianza de la muestra.	0.00028657
Rango.	0.07969102
Mínimo.	0.0580067
Máximo.	0.13769772

Tabla 32. Cálculo de costos extra en C1.

Caso C2 – Caemos en errores de captura en donde una parte hay que recapturar.

Calculamos que los dos capturistas y el supervisor invierten entre 0,5 a 1,5 días en esta labor, así como el tiempo proporcional que dedique el gerente (considerando que por cada día le dedique 1 hora).

Media.	0.20066667
Desviación estándar.	0.04504416
Varianza de la muestra.	0.00202898
Rango.	0.21303169
Mínimo.	0.10863505
Máximo.	0.32166674

Tabla 33. Cálculo de costos extra en C2.

Caso C3 – Caemos en errores de captura en donde tenemos que rehacer la mascarilla de captura y volver a capturar.

Son cobrados nuevamente los costos de captura y supervisión de captura, y para efectos de costos extras consideramos la mitad, ya que dentro de los costos del proyecto calculamos la codificación y la supervisión de la misma, la cual la primera vez es suspendida a mitad del proceso. Así tanto la captura como la supervisión de la misma es realizada 1.5 veces.

Media.	0.13925
Desviación estándar.	0.01101055
Varianza de la muestra.	0.00012123
Rango.	0.0682014
Mínimo.	0.10256564
Máximo.	0.17076703

Tabla 34. Cálculo de costos extra en C3.

Tabla resumen de resultados (costos).

El análisis de costo que se realizó fue llevado a cabo calculando el costo extra que representa para la agencia el solucionar cada uno de los problemas que se le presentan.

Una vez analizados los resultados de manera individual, son mostrados en la tabla resumen con los resultados de los distintos escenarios:

A1	Media	0.06133333
A2	Media	0.11499991
A3	Media	1.50599971
B1	Media	0.09583339
B2	Media	0.15333337
B3	Media	0.18554159
C1	Media	0.10350006
C2	Media	0.20066667
C3	Media	0.13925

Tabla 35. Resumen de costos extra.

Aquí están presente el cambio dramático (de 0.06 a 1.50) que puede haber entre los costos extra que representan cada uno de los errores que fueron analizados con anterioridad.

4.1.1.2 Puntos importantes.

Las restricciones que tomamos en cuenta para el modelo fueron:

- Considerar un “proyecto tipo” con características particulares. Este modelo se puede adaptar cambiando los parámetros de las distribuciones triangulares consideradas.
- Considerar los inicios de supervisión a la mitad de la fase que era supervisada, o bien, el tiempo fijo después del inicio de la fase. Estos inicios podemos modificarlos, mediante el cambio del tiempo posterior de inicio o el porcentaje en que comenzará la supervisión.
- Los costos del proyecto vienen de la mano considerando los tiempos empleados en cada fase, estos costos son obtenidos por consenso entre los expertos, sin embargo, éstos pueden ser modificados de acuerdo con los costos que maneje la agencia, además de que deberán ser considerados los costos fijos de la agencia (agua, luz, teléfono, renta, costos administrativos, etc.).

4.1.2 Validación del modelo.

El modelo es validó gracias a las entrevistas con expertos, tanto para el modelo original como con los modelos de los diversos escenarios (los cuales en el caso de A3, B3 y C3, pueden ser considerados como casos extremos).

Realizamos varios ajustes a los modelos considerando también carga de ocupación de los empleados, para lo cual el factor de costos jugó también un papel importante dentro de la validación de tiempo de cada fase.

4.2 Resultados.

Como ya hemos mostrado tanto en las estadísticas de tiempo total empleado para completar el proyecto, como en los costos, evitamos llegar a los escenarios extremos pues resulta el modo más barato y rápido de llevar a cabo el proyecto.

Para esto, hicimos la siguiente tabla con los resultados comparativos entre los costos promedio de pérdida para cada uno de los escenarios:

Fase	Promedio de pérdida en salarios mínimos.	Costo del proyecto.	20% (ganancia para la empresa).	Porcentaje de pérdida.
A1	0.06133333	13.765	2.753	2.23%
A2	0.11499991	13.765	2.753	4.18%
A3	1.50599971	13.765	2.753	54.70%
B1	0.09583339	13.765	2.753	3.48%
B2	0.15333337	13.765	2.753	5.57%
B3	0.18554159	13.765	2.753	6.74%
C1	0.10350006	13.765	2.753	3.76%
C2	0.20066667	13.765	2.753	7.29%
C3	0.13925	13.765	2.753	5.06%

Tabla 36. Comparativa de pérdida de ganancia por tipo de error.

4.2.1 Impactos.

Como demuestra el cuadro anterior, el escenario más caro fue A3, el cual implicó el rehacer el 20% de las encuestas totales, más el trabajo de supervisión extra y el del gerente de proyecto.

El impacto dentro del tiempo de conclusión del proyecto, resulta además un factor importante que quizá sea tanto o más importante que el impacto económico y es la imagen que proyecta la agencia ante el cliente, el cual espera que su proyecto le sea entregado a tiempo y dado que en la mayoría de los casos le entregamos un reporte, que las fases del proyecto se realicen en tiempo y forma.

4.2.2 Interpretaciones.

La fase más cara fue aquella donde hubo retrabajo, ya que teníamos a más personal involucrado y aunque el salario percibido por este personal no es el más

alto de la agencia, dado el volumen y la duración del trabajo que realizan, el impacto que posee dentro de los costos del proyecto es considerable.

Es importante señalar que el trabajo de levantamiento de campo es uno de los pilares dentro de la investigación de mercados, ya que con base en la calidad del levantamiento, es que podremos tener información más completa para las posteriores fases (no es lo mismo un cuestionario realizado con la adecuada profundización a uno con respuestas pobres).



Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones y recomendaciones.

Esta tesis fue resultado de una auténtica preocupación por mejorar los proyectos de las PYMEs de investigación de mercado, al notar que en ocasiones los impactos que una mala planeación pueden causar dentro de los mismos, una pérdida monetaria considerable para la empresa y un desgaste para el personal.

Administración de proyectos.

En muchos casos, las agencias trabajan bajo un esquema empírico de administración de proyectos, el cual en general funciona, no obstante buscamos que esta tesis aporte bases de administración de proyectos que apoyen a las agencias, quizá como una pequeña semilla para que puedan mejorar sus manuales internos y permita ser parte del material de capacitación de su personal.

Modelo de las fases de investigación de mercados para estudios cuantitativos.

Esperamos entregar con esta tesis un modelo que:

- Sea comprensible al haber analizado las distintas fases de un proyecto de investigación de mercados cuantitativo.
- Sea amable con el usuario para su uso y su modificación al emplear como base @Risk, el cual al ser ejecutado por Excel proporcione un ambiente conocido para el modelo. También entregamos el modelo para que el usuario pueda modificar tanto su estructura como sus parámetros.
- Sea lógico al hacer el análisis de tiempo y, posteriormente, con base en la construcción de las fases con problema, analizar su impacto en la utilidad de la agencia.

Existen muchas cosas que podemos modificar del modelo para perfeccionarlo, como conocer de mejor manera la distribución de cada una de las fases (sustituyendo así las variables triangulares), modelar las interacciones existentes cuando alguna de las fases se retrasa a niveles inaceptables para la agencia (por ejemplo, al notar que el campo está siendo levantado lentamente, podemos reforzarlo al incluir a más encuestadores en el estudio), o bien, introducir los cambios que producirían en los tiempos una variación dentro de la cantidad de personal o su productividad.

Este modelo es entregado al lector con la esperanza de que sirva como un elemento de profesionalización dentro del sector, o que proporcione una chispa de creatividad a las agencias para la implementación de modelos de investigación de operaciones a su día a día.

Consideraciones finales.

El manejo de personal no es un asunto menor y más tratándose de equipos medianos a grandes, por la complejidad que esto conlleva (monitoreo y retroalimentación de cada elemento del equipo). Es por ello que apoyados en los resultados donde modelamos una deficiente supervisión en aquellas fases que involucran a equipos de trabajo numerosos (en este caso los encuestadores),

debemos poner más énfasis en éstas, ya que los impactos económicos y de retraso de entrega con el cliente son considerables.

Un punto a considerar dentro de este análisis es que los tiempos de ejecución de las fases habían sido modelados como variables aleatorias independientes de distribución triangular, donde algunas eran ejecutadas en paralelo y otras en seriación, aunque no necesariamente son variables aleatorias independientes. Esto se debe a que en muchos casos al comparar los avances obtenidos versus el calendario que le entregamos al cliente, se extienden las jornadas laborales y el personal labora los días que anteriormente no fueron contados como hábiles. Este impacto no es contabilizado económicamente, ya que en muchas ocasiones las empresas no pagan horas extra al personal, sin embargo, cabe señalar que en muchos caso sí hay un impacto dentro de la empresa al ser factores (trabajar horas extras y en días no laborables) de la rotación de personal, ya que pierden personal valioso y entrenado, y deben conseguir reemplazos (tiempo invertido en entrevistas o contratación de agencias de personal), que requiere entrenamiento y tiempo en que las personas se acostumbran al sistema de la agencia.



APÉNDICE 1
Profesionalización de la investigación de mercados
en México

APÉNDICE 1. Profesionalización de la investigación de mercados en México.

Como un esfuerzo en México y con el fin de profesionalizar a la investigación de mercados fue creada en México la AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados en México).

Historia de AMAI.⁵³

La Asociación Nacional de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI), fue fundada en 1992. Brieuc Martin junto con Gustavo Méndez convocaron en 1991 una serie de reuniones informales de colegas del ramo de la investigación de mercados para conocerse y hablar de temas comunes. Algunos meses después decidieron el lanzamiento de la AMAI con 11 empresas miembro.

La misión planteada para la AMAI era el trabajar por la profesionalización de la actividad y por el establecimiento de mecanismos que garantizaran el funcionamiento ético de la industria de la investigación ante todas sus audiencias.

Uno de los impulsos para la formación de la AMAI era el punto de la globalización, que exigía la competitividad de las empresas de cara a la realización de negocios a nivel internacional.

Las transformaciones que han surgido a través del tiempo han sido:

- 1992 – Con Rubén Jara como presidente, los miembros de la asociación pusieron énfasis en los temas del gremio e inició la AMAI su operación, asumiendo por primera vez un código de ética y se busca determinar un estándar para la medición de los niveles socioeconómicos.
- 1994 – Con Abraham Nadelsticher como presidente, ellos fundaron la revista *Datos, diagnósticos y tendencias*.
- 1996 – Con Ana Cristina Covarrubias, en la asociación incorporaron a la agenda de la asociación temas de opinión pública y el boletín informativo de la AMAI. Se convirtió en la primera revista dedicada a la investigación de mercados en Latinoamérica
- 1998 – Con Javier Alagón como presidente, fueron inaugurados los talleres de investigación aplicada y en las elecciones presidenciales del año 2000, se hizo patente la importancia del gremio para brindar información veraz.
- 2000 – Con Edmundo Berumen como presidente, los miembros de la asociación analizaron la iniciativa de establecer un sistema de normatividad para la calidad de la investigación de mercados en México, es así como se formalizó el Estándar de Servicio para la Investigación de Mercados en México (ESIMM) como instrumento obligatorio de ingreso y permanencia en la AMAI.
- 2002 – Con César Ortega de la Roquette como presidente, ellos transformaron la página de internet de la asociación en un portal dedicado a la

⁵³ *Datos, diagnósticos y tendencias*, AMAI, edición especial de aniversario, México, 2007.

investigación aplicada en idioma español y a formalizar los convenios de colaboración con organismos como el IFE (Instituto Federal Electoral) o la CICOM (Confederación de la Industria de la Comunicación Mercadotécnica).

- 2004 – Con Manuel Barberena como presidente, en la asociación establecieron la carta estratégica de la asociación, codificando su visión, misión y objetivos. También ingresa la AMAI como miembro de la EFAMRO (European Federation of Associations of Marketing Research Organization).



Figura 22. Logo AMAI.⁵⁴

ESIMM⁵⁵ (Estándar de Servicio de Investigación de Mercados en México).

Uno de los documentos que ha emanado de la AMAI ha sido el ESIMM, el cual con Rubén Jara como director de la AMAI (de 1992 a 1994), vieron la necesidad de crear un sistema de calidad que reflejara el compromiso que tenía las agencias hacia los clientes por ofrecer un servicio de calidad.

Para la formación del ESIMM, la AMAI llevó a cabo una revisión de los sistemas de calidad con los que contaban en ese momento en distintos lugares del mundo, en particular, la consulta del Market Research Quality Standard Association de la British Market Research Association.

En 1999, la AMAI creó un Comité de calidad para poder implantar el ESIMM, el cual fue de carácter voluntario en un principio. Para poder llevar a cabo la implantación del ESIMM, crearon un sistema de trabajo en el que las empresas a certificar recibirían asesoría para hacer los ajustes necesarios, con la finalidad de adecuar sus operaciones a los criterios del estándar.

Más tarde, el ESIMM se convertiría en requisito indispensable de ingreso y permanencia para los miembros del AMAI en la asociación. A lo largo de 18 meses, las empresas integrantes de la asociación tuvieron que aprobar varias auditorías de calidad ante una firma independiente, autorizada para suscribir certificados a diversas industrias de productos y servicios.

⁵⁴ <http://www.amai.org/>

⁵⁵ *Datos, diagnósticos y tendencias*, AMAI, edición especial de aniversario, México, 2007.



Figura 23. Publicidad de la AMAI.⁵⁶

ISO 20252.

Otro esfuerzo para la profesionalización de la industria en México, es la aprobación de la norma ISO 20252, la cual actualmente se encuentra en revisión.

A continuación, veremos la historia del surgimiento de esta norma. .

Aparentemente, aunque desde los años 30's ya se llevaban a cabo en Estados Unidos los sondeos de opinión pública, sobre todo los dirigidos a Imagen de Políticos, Resultados de Elecciones, etc. se convirtieron en parte integral de la investigación como una especialidad del proceso cuantitativo en los años 80's.

- 1971 - La Asociación de Investigación de Mercados en el Reino Unido fundó la MRQSA (Asociación de Estándares de Calidad para la Investigación de Mercados) que tuvo como finalidad primaria en ese entonces llevar a cabo las auditorías a los procesos de levantamiento de datos, principalmente a los maquiladores de las grandes corporaciones, ya que observaron una gran cantidad de fraude y poco o nulo apego a los procedimientos establecidos para un proyecto. Eventualmente, esta organización se convirtió en el mecanismo oficial de generación y revisión periódica de estándares de calidad para más de 70 países que se han afiliado a la Asociación Británica de Investigación de Mercados.
- 1974 – En los Países Bajos, *Tu opinión cuenta* cobró importancia. Su sistema regulaba las credenciales de los entrevistadores y su entrenamiento.
- 1978 – El método se extendió a Inglaterra como un sistema de validación y verificación de las entrevistas. Inicialmente, el sistema era aplicado solamente en las entrevistas personales y posteriormente para entrevistas telefónicas. El Interview Quality Control Écheme (IQCS), era un esquema que empleaba conceptos de documentación de trabajo, revisión de entrevistas por regreso,⁵⁷ auditorías llevadas a cabo por inspectores independientes.

⁵⁶ Fuente: Revista AMAI.

⁵⁷ Contactar al encuestado para verificar la realización o la calidad de la entrevista.

- 1995 – Fue instituida en Inglaterra el Market Research Quality Standard (MRQS).
- 1997 – En Inglaterra con apoyo del Department of Trade and Industry trabajaron para cumplir los requisitos de la British Standards Institute (BSI) y fue creado el estándar BSI 7911:1998 Specifications for Organizations Conducting Market Research.
- 1999 – El sector de negocios de la investigación de mercados y sondeos de la opinión pública, había caído en una crisis debido al hecho de que observaron serias discrepancias principalmente en metodología para llevar a cabo un proyecto a nivel mundial. Esto motivó a EFAMRO (Federación Europea de Asociaciones de Investigación de Mercados y Opinión) para desarrollar un estándar de calidad que se publica en el año 2002 con la intención de fomentarlo e implementarlo en sus países miembros. La presión de tener que operar en países fuera de la Unión Europea, originó una iniciativa por parte de EFAMRO hacia la organización ISO de elaborar una norma internacional que pudiera ser utilizada en los 155 países miembros de ISO. El proceso inició en Julio del 2003 y terminó con la publicación de la primera norma en Investigación de Mercados, Sondeos de Opinión Pública y Estudios de Comportamiento Social en Abril del 2006. 17 países participaron en el proceso de los cuales México fue uno de ellos.



Figura 24. Logo EFAMRO.⁵⁸

Algunos de los puntos que fueron tomados en cuenta para poder realizar el consenso para el ISO 20252 fueron:

- Que fuera posible implementar el estándar a nivel global.
- Que la tecnología con la que contara la empresa no determinara un requisito para la certificación, bajo la premisa de que la investigación de mercados no había necesitado computadoras para ser de calidad.
- Que existiera claridad y consenso en cuanto a las definiciones.
- Que los criterios fueran cuantificables.
- Que las “Nice to have”⁵⁹ fueran excluidas.
- Que los requerimientos resultaran auditables y factibles de ser verificados estudio por estudio
- Que los requerimientos fueran prácticos y relevantes, derivados de la experiencia

Dentro del equipo de trabajo de cada país que revisó el ISO 20252, se encontraba gente dedicada a la investigación de mercados, asociaciones comerciales, académicos y empleados de oficinas estatales de estadística.

⁵⁸ <http://www.efamro.com/>

⁵⁹ “Nice to have” se refiere a cosas que sería bueno contar, pero que no son estrictamente necesarias.

Este proceso duró tres años donde sostuvieron cuatro reuniones cara a cara con duración de dos o tres días en Europa, Norte y Sudamérica para maximizar la oportunidad de asistencia de los representantes locales. El borrador final fue aceptado por 20 votos contra cero en Febrero del 2006.



APÉNDICE 2

Mejoras propuestas en investigación de mercados

APÉNDICE 2. Mejoras propuestas en investigación de mercados.

El presente apéndice está basado en los libros *Aseguramiento de la calidad* de Stebbing⁶⁰, *Administrar para la calidad* de Gutiérrez⁶¹, *Calidad total y productividad* de Gutiérrez⁶² y “¿Qué es control de calidad? La modalidad japonesa” de Ishikawa⁶³, *Excelencia empresarial en la PYME* de López⁶⁴ y *Calidad y Mejora Continua* de De Domingo y Arranz⁶⁵.

Ya hemos revisado con anterioridad la importancia de no realizar retrabajos dentro de una investigación de mercados, esto viene de la mano con la garantía de que cada una de las etapas de los procesos será de calidad.

Es importante romper con varios mitos referentes a la calidad:

- **La calidad implica una verificación minuciosa.** El departamento de calidad, encargados, responsables, etc., no tienen como función la comprobación del trabajo del resto del personal. Un ejemplo son las especificaciones técnicas en las cuales los responsables de cada área serán los encargados de realizarlas, debido al grado de conocimientos con los que cuentan.
- **La calidad tiene costos altos.** Los costos que sean destinados para poner en marcha los programas de calidad o el tiempo del personal, deberá ser comparado con las mejorías en la eficiencia, la productividad y la rentabilidad.
- **La calidad es la solución a todos los males.** Todas las actividades tienen un cierto margen de error (errar es humano), sin embargo, el entrenamiento y la actualización ayudará a reducir este margen de error.
- **La calidad y la productividad son incompatibles.** Es bien sabido que mejorar la calidad de los productos genera un impacto en la disminución de la productividad y viceversa. Si no se realiza un cambio dentro de la empresa, los productos rechazados aumentarán, pero si se trabaja dentro del proceso de la empresa, ésta logrará una reducción del producto rechazado, una mejor aceptación en el mercado y la optimización de recursos.
- **La calidad es asunto de los trabajadores.** Tomemos en cuenta que los trabajadores laboran bajo la estructura de la empresa y que si ésta no es adecuada, los trabajadores no podrán desempeñar una actividad que lleve a los resultados esperados, por lo cual es importante que la dirección no pierda de vista que para efectuar cambios dentro de la organización es necesaria su participación.
- **Implementar un sistema de calidad requiere una empresa externa.** Resulta frecuente la idea de que únicamente el personal especializado

⁶⁰ Stebbing, *Aseguramiento de la calidad*, Compañía Editorial Continental, México, 1996.

⁶¹ Gutiérrez, *Administrar para la calidad*, ed. Limusa, México, 2006, 2ª edición.

⁶² Gutiérrez Pulido, *Calidad total y productividad*, ed. McGraw-Hill, México, 2005, segunda edición.

⁶³ Ishikawa Kaoru, *¿Qué es control de calidad? La modalidad japonesa*, ed. Norma, Colombia, 2007.

⁶⁴ López Eguilaz, Ramírez Esparza, *Excelencia empresarial en la PYME*, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España, 1999, 1ª edición.

⁶⁵ De Domingo, Arranz, *Calidad y Mejora Continua*, Editorial Donostiarra, España.

externo puede cubrir las necesidades de implantación de un sistema de calidad. Existen muchas mejoras, las cuales son sencillas de realizar y le darán a la empresa la oportunidad de optimizar su sistema de calidad.

- **La calidad es solamente “llenar” formatos.** Existe una desinformación respecto a que el sistema de calidad “obliga” a documentar “todo” y que el estado de la empresa no tiene relación con la documentación que se haga. Es importante transmitir al personal que el sistema de calidad permite a la empresa tener un mejor desempeño tanto hacia el cliente como hacia la misma. En ello radica la importancia y la razón de ser de documentar.
- **La calidad es un asunto de moda.** Existe también la idea de que contar con un papel que indique que se cuenta con una certificación de calidad es más importante que la mejora de los procesos de calidad dentro de la empresa y que una vez obtenido, ya no es necesario vigilar el sistema. Cambiar la mentalidad respecto a la importancia del proceso y no del “papel” es posible a través de estadísticas que indiquen cómo es que el sistema de calidad ha contribuido a la mejora dentro de la empresa y hacer partícipe al personal del éxito al hacerlos conscientes de la importancia que cada persona juega para el proceso.



Figura 25. ISO caricaturizado.⁶⁶

⁶⁶ Adams Scott, et al, *El principio de Dilbert: Un auténtico repaso a jefes, reuniones inútiles, manías de gerente y demás achaques laborales*, Ediciones Granica, España, 1997.



Figura 26. Calidad total caricaturizada.⁶⁷

i) Tipos de mejoras que se pueden aplicar en investigación de mercados.

- **Capacitación.**

¿Qué hay más allá de la creencia en que la capacitación provee una forma para que la gente sepa cómo hacer su trabajo? La capacitación y el entrenamiento va más allá de aprender a hacer mecánicamente las cosas, con ella buscamos:

- No crear autómatas, que las personas conozcan el proceso y puedan discernir cómo realizar un trabajo adecuadamente.
- Habilidad para traducir hechos en datos.

La capacitación no acaba en dar información, dotar de herramientas al trabajador para que sepa si su trabajo fue bien desempeñado y que conozca los lineamientos mediante los cuales está siendo evaluando.

La evaluación del trabajador deberá darle, además, la forma de comprender en qué medida su actuar afecta la satisfacción del cliente y repercute en los costos. Asimismo, de qué manera es que puede emplear los métodos estadísticos dentro de su trabajo, la forma de mejorar su capacidad de trabajar en grupo y cómo solucionar problemas de manera competente.

Ejemplos respecto a puntos necesarios en la capacitación del personal son:

Puesto	Capacitación
Encuestador	Imagen que debe proyectar a los encuestados Derechos de los encuestados (código de ética AMAI) Amabilidad con los encuestados Terminología de cuestionario Objetivos del estudio Aplicación del cuestionario Pautas de profundización
Supervisor	Aplicación del cuestionario Terminología del cuestionario

⁶⁷ Adams Scott, *En forma usando el ratón*, Ediciones Granica, España, 1998.

	Objetivos del estudio Control de cuotas Manejo de personal
Codificador	Terminología del cuestionario Objetivo del estudio Amplitud esperada del libro de códigos Criterios para apertura de códigos
Analista	Objetivo del estudio Plan tabular Revisión de congruencia en base de datos
Gerente de proyecto	Terminología de investigación de mercados Trato con el cliente Manejo de objeciones del cliente Manejo de personal

Tabla 37. Propuestas de temas para mejorar la capacitación del personal.

- **Alineación del equipo.**

¿Cómo el personal sabe cómo tomar decisiones? Además de conocer cómo realiza su trabajo individual, es importante que también la organización transmita a sus empleados cómo funciona la empresa (aunque sea a grandes rasgos) y cuáles son los puntos y las prioridades de la misma. Algunos de los puntos que sugerimos transmitir al personal son:

- El trabajo en equipo proporciona más ventajas para la organización que las labores “protagónicas” y resulta indispensable transmitirle a la gente que su contribución es importante y necesaria.
- Con respecto al cliente, ver más allá de las áreas o secciones que maneja la empresa y ver que dentro de la empresa se está trabajando con el cliente. Además que es él y sus necesidades, los que nos deben motivar para trabajar como un todo.
- El poner en marcha planes o estrategias, pues mantener e innovar los procesos depende de la actitud y comportamiento de las personas que conforman la organización.
- Un producto o servicio tiene calidad en la medida como satisface las expectativas del cliente. Por esto no es suficiente con que el producto o servicio cumpla con una norma o estándar

ii) Mejoras para el personal directivo.

Haciendo un análisis del éxito japonés, podemos notar que el enfoque hacia el trabajador, en donde se le indicaba lo qué tenía que hacer y el enfoque de cómo era visto el trabajo se modificó al de un medio para que el trabajador desarrollara sus capacidades y se sintiera satisfecho. Determinamos, pues, que el trabajador no es una máquina y es importante no olvidar que el trabajo debe contribuir para que el trabajador alcance su propio desarrollo humano.

¿En qué ayuda a la empresa que los trabajadores se involucren más en las actividades?:

- Al implicar al trabajador en el análisis y la planeación de su trabajo, desarrolla la capacidad de prever y planear el futuro.
- Al ver los resultados y comprobar la eficacia, aumenta la confianza de las personas en sus predicciones y en su trabajo de planeación.
- El trabajo le resulta emocionante y retador.

El personal directivo es el organismo responsable del sistema, mientras que los demás trabajan dentro del sistema establecido por la dirección.

Pensamos regularmente que los trabajadores son responsables de los problemas (hablando de líneas de producción), sin embargo, también hemos sido testigos de que el mayor porcentaje de productos defectuosos (hablamos de un 85%) es atribuible al sistema mismo de producción y no a los trabajadores.

Lo que los trabajadores requerirán del personal directivo es:

- Consistencia: Actuar de acuerdo con los principios que les exigen a los trabajadores.
- Constancia: los resultados no se pueden observar de la noche a la mañana.
- Liderazgo: Revisando la organización e innovando.

iii) Resolución de problemas.

Podemos saber que existe un problema dentro de la organización, pero ¿por dónde empezar?

Fases del ciclo	Fase del PDCA	Etapa	Objetivo de cada etapa	Herramientas emplear
Problemas o mejoras.	P Planificar.	1. Reconocimiento.	Admitir la existencia de un problema o mejora.	Tormenta de ideas.
		2. Identificación.	Identificar y decidir el problema o mejora que habrá de ser tratado en primer lugar.	Diagrama de flujo, hoja de inspección, diagrama de Pareto, tormenta de ideas, matriz de priorización.
		3. Definición.	Alcanzar un punto donde sea descrito el problema en términos de qué es específicamente, dónde y cuándo sucede y su extensión. Implantar acciones contenedoras.	Hoja de inspección, diagrama de Pareto, histograma, estratificación, gráfico de desarrollo.
Causas.		4. Análisis.	Realizar el resumen completo de todas las posibles causas del origen de los problemas.	Tormenta de ideas, diagrama causa –efecto, hojas de inspección.

Fases del ciclo	Fase del PDCA	Etapa	Objetivo de cada etapa	Herramientas a emplear
Soluciones.		5. Identificación.	Alcanzar un acuerdo sobre las causas básicas o principales.	Hoja de inspección, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión, tormenta de ideas, diagrama causa – efecto.
		6. Definición.	Elaborar una solución válida y ejecutable, un plan de actuación y comprobar su efectividad.	Tormenta de ideas, gráfica de barras, circular, análisis de campos de fuerza, benchmarking, diagrama de Pareto, diagrama de flujo.
	D Realizar (do).	7. Implantación.	Implantar el acuerdo adoptado.	Diagrama de flujo, diagrama de Gant, estratificación.
	C Comprobar.	8. Evaluación.	Seguimiento y confirmación de los resultados.	Histogramas, gráficos de control, capacidad del proceso, diagrama de Pareto.
	A Actuar.	9. Generalización.	Modificar hábitos y adaptarse a los nuevos cambios. Prevenir la incidencia.	Diagrama de flujo, diagrama de Gant.

Tabla 38 Propuesta de actuación en las actividades de resolución de problemas y en los procesos de mejora continua.

- **Listas de revisión.**

Una manera muy práctica de identificar los problemas que existen dentro de la empresa es la realización y aplicación de cuestionarios donde evaluemos los puntos de calidad que todos deben observar.

Punto	Sí	Parcialmente	No	Observaciones
Contamos con la propuesta y con la especificación de metodología, calendario y entregables al cliente.				
Tenemos la autorización de la propuesta por parte del cliente.				
Revisamos que contáramos con los recursos necesarios para llevar a cabo el estudio.				
Poseemos la autorización del cliente respecto al cuestionario.				
El personal involucrado cuenta con la experiencia y/o perfil para desarrollar las actividades.				
Todo el personal involucrado en el proyecto recibió capacitación antes de realizar su participación en el proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de campo / Supervisión de campo. - Codificación / Supervisión de 				

campo. - Captura / Supervisión de captura. - Análisis / Procesamiento.				
En el caso del personal de nuevo ingreso, verificamos sus primeras labores.				
Supervisamos el trabajo de cada uno de los encuestadores (al menos 5% de cada encuestador).				
Tenemos la aprobación del libro de códigos por parte del cliente o contamos en la propuesta con la nota aclarando que la agencia llevaría a cabo la autorización del libro de códigos.				
Supervisamos la codificación de cada uno de los codificadores (al menos 5% de cada codificador)				
La plantilla de captura fue elaborada conforme a las necesidades del procesamiento.				
Revisamos que la lógica de las tablas sea la correcta.				
Revisamos que los encabezados de las tablas sean los correctos y reflejen la información ahí contenida.				
Hicimos distinción entre las conclusiones del estudio y las recomendaciones hechas por la agencia.				

Tabla 39. Cuestionario tipo para la realización de diagnóstico de la empresa basado en estándares internacionales.



APÉNDICE 3

Manual del usuario

APÉNDICE 3. Manual del usuario.

1. Abrir el programa @Risk desde inicio de Windows. Elegir la opción “@Risk ___ for Excel”.



Figura 27. Pantalla de inicio en ambiente Windows.

2. Cuando aparezca la advertencia de seguridad, dar la opción “Habilitar macros”, ya que estas macros pertenecen al programa @Risk.

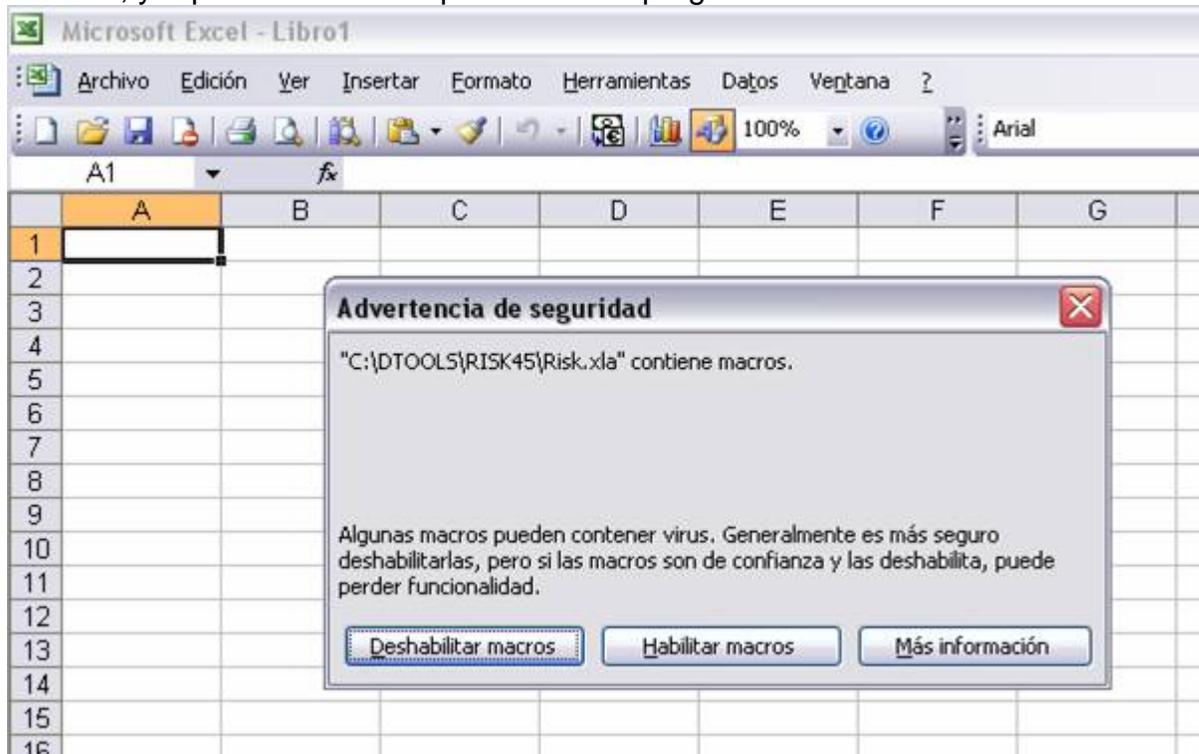


Figura 28. Pantalla previa a la apertura de @Risk.

3. Aparecerán los menús de @Risk.

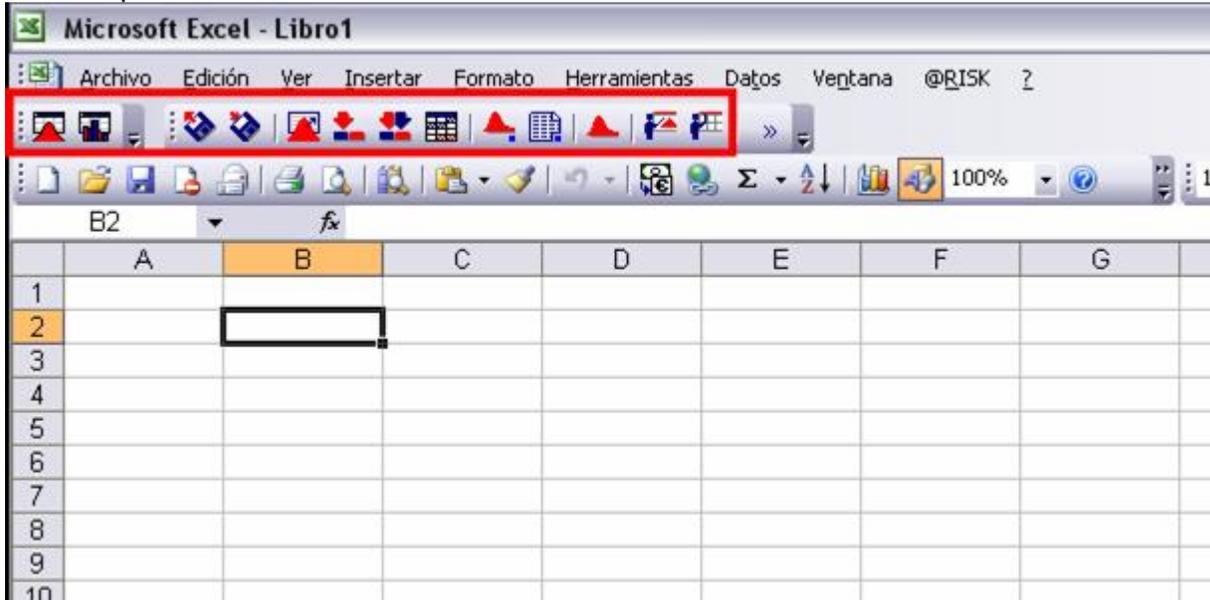


Figura 29. Pantalla donde se muestran los menús de @Risk

4. En esta hoja ya podemos introducir las fórmulas.

The screenshot shows a project network diagram in Excel. The formula bar shows the formula being entered in cell H3: `=RiskTriang(D3, E3, F3)`. The table below represents the data in the spreadsheet.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1				Tiempo estimado. Distribución triangular							
2	Nombre	Actividad	Predecesor	o	m	p	Inicio	Actividad	Finalización	Observación	
3	Llevar a cabo la propuesta	A	-	2	3	4	0	2.868136016	2.868136016	Inicio en tiempo 0	
4	Aprobación del cliente	B	A	1	1.5	2	2.868136016	1.767684576	4.635820592	Inicia posteriormente a la elaboración de la propuesta	
5	Capacitación del personal	C	B	1	1.5	2	4.635820592	1.281765822	5.917586415	Inicia posteriormente a la aprobación de la propuesta por parte del cliente	
6	Campo	D	C	9	12	14	5.917586415	12.46918552	18.38677194	Inicia posteriormente a la capacitación del personal	
7	Supervisión campo	E	D	0	1	2	7.917586415	0.92941309	19.31618503	Comienza dos días después de iniciado el levantamiento de campo y termina poco después de la terminación de campo	
8	Codificación	F	D,E	1	2	3	13.61688572	1.573531096	20.88971612	Comienza a la MITAD de la supervisión de campo y termina poco después de la supervisión de campo	
9	Aprobación de códigos	G	F	0.5	1	1.5	17.25330092	0.798264452	18.05156537	Se realiza cuando ya se cuenta con la mitad de los cuestionarios (puede variar dependiendo el estudio)	
10	Supervisión codificación	H	G	0.5	1	1.5	18.05156537	1.04523872	21.93495484	Empieza posteriormente a la aprobación de los códigos y termina poco después de que se termina de codificar	
11	Captura	I	G,H	0	0.5	1	19.99326011	0.31509391	22.25004875	Comienza a la mitad de la supervisión de codificación y acaba poco después de acabada la supervisión de codificación	
12	Supervisión captura	J	I	0	0.5	1	21.12165443	0.730893345	22.9809421	Comienza cuando va a la mitad del paso anterior y termina poco después de captura	
13	Procesamiento	K	I,J	2	3	4	22.9809421	2.330669156	25.31161125	Inicia posteriormente a la captura	
14	Presentación	L	K	1	1.5	2	25.31161125	1.465053944	26.7766652	Inicia posteriormente al procesamiento	
15	Conclusión y recomendaciones	M	L	1	1.2	2	26.7766652	1.240143848	28.01680904	Inicia posteriormente a la presentación	
16			Finalización						28.01680904		

Figura 30. Pantalla ejemplo de introducción de datos.

- Le sumaremos al resultado final la fórmula “RiskOutput()”, lo cual indicará al sistema que arroje el análisis sobre este resultado.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a project schedule table. The formula bar at the top displays the formula $\text{RiskOutput() + MAX(I14,I15)}$. The table below lists activities with their dependencies and triangular distributions.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1				Tiempo estimado. Distribución triangular						
2	Nombre	Actividad	Predecesor	o	m	p	Inicio	Actividad	Finalización	Observación
3	Llevar a cabo la propuesta	A	-	2	3	4	0	2.855853652	2.855853652	Inicio en tiempo 0
4	Aprobación del cliente	B	A	1	1.5	2	2.855853652	1.53369914	4.389552791	Inicia posteriormente a la elaboración de la propuesta
5	Capacitación del personal	C	B	1	1.5	2	4.389552791	1.360723856	5.750282648	Inicia posteriormente a la aprobación de la propuesta por parte del cliente
6	Campo	D	C	9	12	14	5.750282648	10.14431577	15.89459842	Inicia posteriormente a la capacitación del personal
7	Supervisión campo	E	D	0	1	2	7.750282648	0.134277233	16.02887565	Comienza dos días después de iniciado el levantamiento de campo y termina poco después de la terminación de campo
8	Codificación	F	D,E	1	2	3	11.88957915	2.230725559	18.25960121	Comienza a la MITAD de la supervisión de campo y termina poco después de la supervisión de campo
9	Aprobación de códigos	G	F	0.5	1	1.5	15.07459018	0.853983533	15.92857371	Se realiza cuando ya se cuenta con la mitad de los cuestionarios (puede variar dependiendo el estudio)
10	Supervisión codificación	H	G	0.5	1	1.5	15.92857371	1.200214101	19.45981531	Empieza posteriormente a la aprobación de los códigos y termina poco después de que se termina de codificar
11	Captura	I	G,H	0	0.5	1	17.63419451	0.54500407	20.00481938	Comienza a la mitad de la supervisión de codificación y acaba poco después de acabada la supervisión de codificación
12	Supervisión captura	J	I	0	0.5	1	18.84950694	0.581803927	20.58662331	Comienza cuando va a la mitad del paso anterior y termina poco después de captura
13	Procesamiento	K	I,J	2	3	4	20.58662331	3.245800728	23.83242403	Inicia posteriormente a la captura
14	Presentación	L	K	1	1.5	2	23.83242403	1.477734797	25.31015883	Inicia posteriormente al procesamiento
15	Conclusión y recomendaciones	M	L	1	1.2	2	25.31015883	1.549417936	26.85957677	Inicia posteriormente a la presentación
16			Finalización						26.85957677	

Figura 31.

- Para indicar el número de ejecuciones, emplearemos el menú “Simulación Settings”.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Simulation Settings' dialog box open. The dialog box has tabs for 'Iterations', 'Sampling', 'Macros', and 'Monitor'. The 'Iterations' tab is active, showing '# Iterations' set to 1000 and '# Simulations' set to 3. The background shows the same project schedule table as in Figure 31.

Figura 32. Pantalla de “Simulación Settings” para indicar número de iteraciones y número de simulaciones.

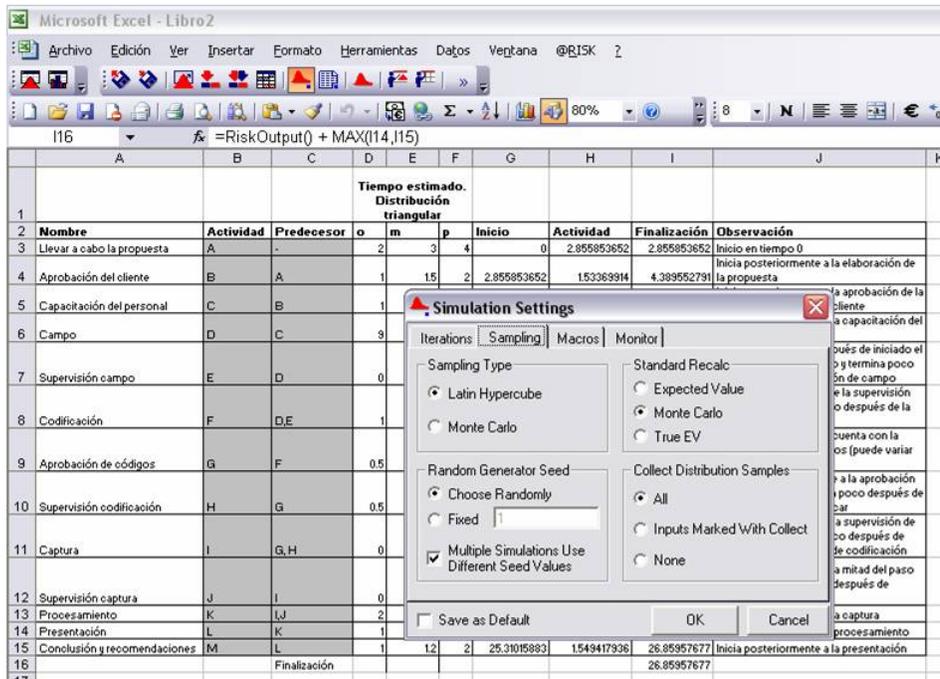


Figura 33. Pantalla de “Simulación Settings” para indicar tipo de muestreo.

7. Posteriormente, daremos clic en el menú “Start Simulación”. Una vez dado clic comenzará el proceso e indicará en qué repetición va.

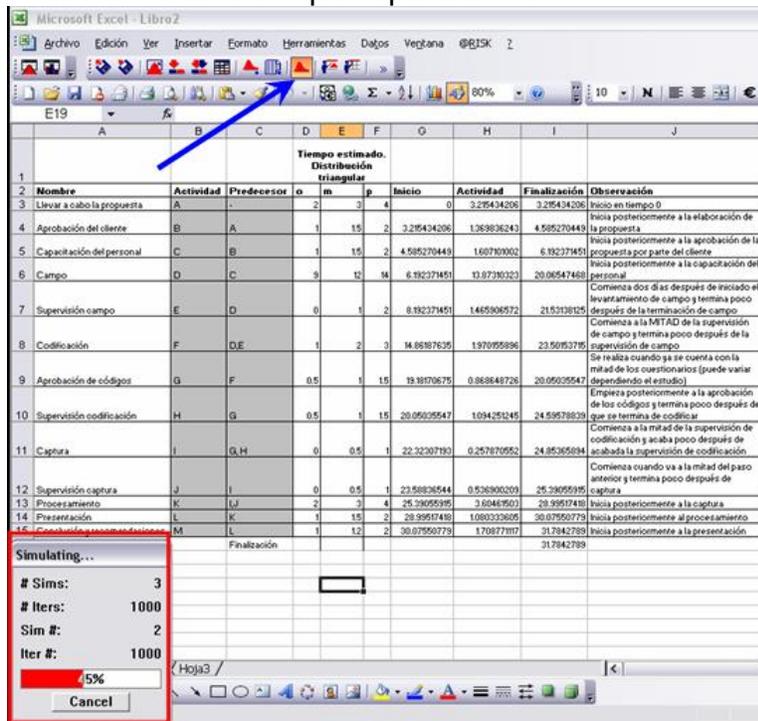


Figura 34. Pantalla ilustrativa de ejecución de iteraciones y simulaciones.

8. Aparecerá una hoja con el reporte de la variable.

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Libro5". The active sheet is "Output Statistics Report". The report content is as follows:

@RISK Output Details Report				
Output Statistics				
Outputs	Finalización / Finaliz	Finalización / Finaliz	Finalización / Finaliz	Finalización / Finalización
Simulation	1	2	3	
Statistics / Cell	\$I\$16	\$I\$16	\$I\$16	
Minimum	23.39206314	24.37468529	24.51975632	
Maximum	32.55635071	32.89216995	33.14909744	
Mean	28.56667127	28.56651032	28.56664191	
Standard Deviation	1.421985696	1.435167485	1.403407225	
Variance	2.022043318	2.059705711	1.969551839	
Skewness	-0.134958573	-0.076008709	-0.029975683	
Kurtosis	2.911651726	2.777569486	2.889754233	
Number of Errors	0	0	0	
Mode	28.70280895	28.12835312	28.30190773	
5%	26.18683434	26.07009888	26.31087303	
10%	26.70183563	26.68935204	26.75102997	
15%	27.04957581	27.0465126	27.05047989	
20%	27.31479645	27.33299828	27.32775688	
25%	27.59818649	27.57946396	27.55983162	
30%	27.84647751	27.82826233	27.77373123	
35%	28.03461075	28.04456329	28.08094788	
40%	28.23209763	28.23347092	28.24929047	
45%	28.4164238	28.39310074	28.41458893	
50%	28.61826134	28.61185646	28.5932045	
55%	28.77643585	28.80621338	28.73797607	
60%	29.00185204	28.95550728	29.01190376	
65%	29.15080261	29.13897324	29.17370605	
70%	29.33242989	29.32619286	29.3617878	

Figura 35. Pantalla ilustrando resultados.

Anexo 3. Manual del usuario

@RISK Input Details Report

Input Statistics

Inputs	A / Actividad 1	A / Actividad 2	A / Actividad 3	A / Actividad 1	A / Actividad 2	A / Actividad 3	B / Actividad 1
Simulation	1	2	3	1	2	3	1
Statistics / Cell	\$H\$3	\$H\$3	\$H\$3	\$H\$4	\$H\$4	\$H\$4	\$H\$5
Minimum	2.03866043	2.017833948	2.04305768	1.008165002	1.015717506	1.017978907	1.020182014
Maximum	3.962099295	3.958020687	3.960083246	1.960958581	1.962723713	1.963361721	1.966478209
Mean	3.000047186	2.999957922	3.000018489	1.499982704	1.499983847	1.499999156	1.499985292
Standard Deviation	0.408509955	0.40844928	0.408418681	0.204219616	0.204232418	0.204213531	0.204223921
Variance	0.166880384	0.166830815	0.166805819	0.041705652	0.041710881	0.041703166	0.04170741
Skewness	0.001060422	-0.000857883	0.000759006	-0.001704775	-0.000569293	0.000236426	-0.000313933
Kurtosis	2.396624095	2.39404278	2.393523167	2.395145529	2.394898311	2.395583256	2.393869384
Number of Errors	0	0	0	0	0	0	0
Mode	2.994989467	3.004996991	3.004926014	1.487343216	1.502505124	1.528278053	1.523021221
5%	2.315491199	2.316001177	2.313939571	1.156612992	1.157262802	1.156933784	1.157111526
10%	2.446121216	2.445037603	2.445025206	1.223250151	1.222602963	1.222767353	1.22290051
15%	2.547703505	2.54748106	2.546714783	1.273262262	1.273668528	1.27324748	1.273759246
20%	2.63160491	2.631269455	2.631843567	1.316158056	1.315922379	1.315462828	1.316679908
25%	2.706121683	2.706018064	2.705786467	1.353359818	1.353188276	1.352915764	1.353333473
30%	2.773646355	2.774459839	2.773900509	1.38715446	1.386652946	1.386901975	1.386766791
35%	2.836600542	2.83659169	2.836039066	1.418043137	1.417823553	1.418063164	1.418134928
40%	2.893329859	2.893525124	2.893509388	1.446968317	1.446953177	1.446798205	1.447181702
45%	2.947902918	2.947699547	2.948583641	1.474226594	1.474239111	1.474337459	1.474241257
50%	2.999099493	2.999820232	2.999881506	1.499903202	1.499706864	1.499626398	1.499619007
55%	3.051137447	3.051218748	3.050886577	1.525624871	1.525259256	1.525338292	1.525167346
60%	3.104902506	3.105252504	3.105127335	1.552309632	1.552266598	1.552770853	1.55268693
65%	3.163204432	3.163133621	3.162608862	1.581232905	1.581266642	1.581086993	1.581652284
70%	3.224819183	3.224876404	3.224588156	1.612668395	1.612124324	1.612638116	1.612373114

Figura 36. Pantalla ilustrativa de resultados.

@RISK - Results

Summary Statistics

Name	Cell	Sim#	Minimum	Mean	Maximum	st	p1	s2	p2	s2-st	p2-p1	Errors
Output 1 Finalización / Finalización	I16	1	23.39206	28.56667	32.55635	26.18683	5%	30.77085	95%	4.584021	90%	0
Output 1 Finalización / Finalización	I16	2	24.37469	28.56661	32.89217	26.0701	5%	30.84981	95%	4.779709	90%	0
Output 1 Finalización / Finalización	I16	3	24.51976	28.56664	33.1491	26.31087	5%	30.75653	95%	4.445658	90%	0
Input 1 A / Actividad	H3	1	2.038666	3.000047	3.962099	2.315491	5%	3.683513	95%	1.368022	90%	0
Input 1 A / Actividad	H3	2	2.017834	2.999958	3.958021	2.316001	5%	3.683276	95%	1.367275	90%	0
Input 1 A / Actividad	H3	3	2.043058	3.000019	3.960083	2.31394	5%	3.680908	95%	1.366963	90%	0
Input 2 A / Actividad	H4	1	1.008165	1.499983	1.960959	1.156613	5%	1.841323	95%	0.6847099	90%	0
Input 2 A / Actividad	H4	2	1.015718	1.499984	1.982724	1.157263	5%	1.841612	95%	0.6843488	90%	0
Input 2 A / Actividad	H4	3	1.017979	1.499999	1.983362	1.156934	5%	1.840416	95%	0.6834819	90%	0
Input 3 B / Actividad	H5	1	1.020182	1.499985	1.986478	1.157112	5%	1.841364	95%	0.6842523	90%	0
Input 3 B / Actividad	H5	2	1.019113	1.500013	1.9903	1.157693	5%	1.84045	95%	0.6827571	90%	0
Input 3 B / Actividad	H5	3	1.006229	1.499982	1.985066	1.15746	5%	1.841688	95%	0.6842278	90%	0
Input 4 C / Actividad	H6	1	9.096356	11.66666	13.94168	9.862509	5%	13.28881	95%	3.426301	90%	0
Input 4 C / Actividad	H6	2	9.102419	11.66667	13.9606	9.859575	5%	13.286	95%	3.426429	90%	0
Input 4 C / Actividad	H6	3	9.102419	11.66668	13.92716	9.862432	5%	13.29136	95%	3.428931	90%	0
Input 5 D / Actividad	H7	1	0.0362477	0.9999322	1.958813	0.3134366	5%	1.682869	95%	1.369433	90%	0
Input 5 D / Actividad	H7	2	9.838292E-0	0.9999558	1.97495	0.3130659	5%	1.680758	95%	1.367692	90%	0
Input 5 D / Actividad	H7	3	0.059222E-0	0.9999847	1.962085	0.3159055	5%	1.683344	95%	1.367393	90%	0
Input 6 D.E / Actividad	H8	1	1.020541	1.999952	2.960901	1.315814	5%	2.682922	95%	1.367108	90%	0
Input 6 D.E / Actividad	H8	2	1.018929	2.00001	2.988559	1.313108	5%	2.68216	95%	1.369052	90%	0
Input 6 D.E / Actividad	H8	3	1.018616	2.00001	2.98107	1.313659	5%	2.682297	95%	1.368638	90%	0
Input 7 F / Actividad	H9	1	0.5221785	1.000007	1.481858	0.6566833	5%	1.341454	95%	0.6847709	90%	0
Input 7 F / Actividad	H9	2	0.5158495	0.999994	1.482224	0.6578953	5%	1.341417	95%	0.6835613	90%	0
Input 7 F / Actividad	H9	3	0.5057433	0.9999872	1.484078	0.6576309	5%	1.340533	95%	0.6829026	90%	0
Input 8 G / Actividad	H10	1	0.5044135	0.9999377	1.479334	0.6570207	5%	1.341411	95%	0.6843899	90%	0
Input 8 G / Actividad	H10	2	0.5165919	0.9999858	1.482706	0.6567647	5%	1.34143	95%	0.6846556	90%	0
Input 8 G / Actividad	H10	3	0.5190054	0.9999337	1.484821	0.6576544	5%	1.341634	95%	0.6839796	90%	0
Input 9 G, H / Actividad	H11	1	1.834569E-0	0.4999963	0.9803615	0.1567473	5%	0.8412217	95%	0.6844744	90%	0
Input 9 G, H / Actividad	H11	2	7.162472E-0	0.4999899	0.9890028	0.157231	5%	0.8410898	95%	0.6839588	90%	0
Input 9 G, H / Actividad	H11	3	1.509145E-0	0.4999983	0.9866614	0.1563495	5%	0.8414861	95%	0.6845366	90%	0
Input 10 I / Actividad	H12	1	0.0153238	0.5000013	0.9818998	0.1570387	5%	0.8403223	95%	0.6832836	90%	0
Input 10 I / Actividad	H12	2	3.904933E-0	0.499995	0.9924949	0.1573842	5%	0.8411508	95%	0.6837665	90%	0
Input 10 I / Actividad	H12	3	1.836426E-0	0.500021	0.9865468	0.1579628	5%	0.8418415	95%	0.6838787	90%	0

Figura 37. Pantalla ilustrativa de resultados.

9. Guardaremos los resultados.

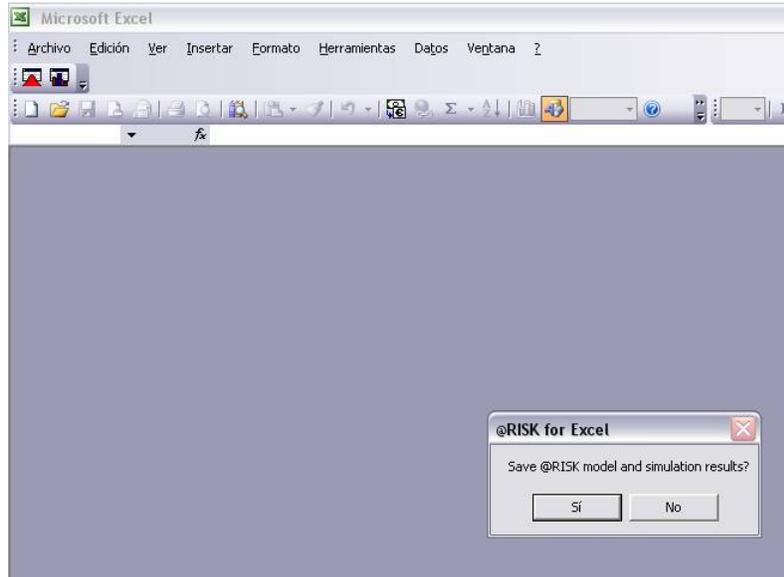


Figura 38. Pantalla ilustrativa de guardado de programas.



Índice de ilustraciones.

Figura 1. Mapa del capítulo. Elaboración propia.	3
Figura 2. Relación PYMEs, empleo y PIB en México.	5
Figura 3. Facturación total por año y por tipo de estudio.	8
Figura 4. Distribución de entrevistas cuantitativas.	8
Figura 5. Mapa del capítulo. Elaboración propia.	14
Figura 6. Identificación de necesidades en un proyecto. Elaboración propia.	18
Figura 7. Mapa mental. Planeación y control del proyecto. Elaboración propia.	22
Figura 8. Mapa mental. Fase final del proyecto. Elaboración propia.	23
Figura 9. Mapa mental. Proyecto y esferas relacionadas. Elaboración propia.	24
Figura 10. Mapa mental de los pasos del proyecto. Elaboración propia.	25
Figura 11. Ramas de la investigación de mercados. Elaboración propia.	26
Figura 12. Fases de la investigación de mercados.	28
Figura 13. Organigrama tipo. Elaboración propia.	30
Figura 14. Esferas a considerar con el cliente de investigación de mercados. Elaboración propia.	33
Figura 15. Diagrama del flujo de las fases en investigación de mercados. Elaboración propia.	44
Figura 16. Mapa del capítulo. Elaboración propia.	50
Figura 17. Ejemplo de pantalla de @Risk. Elaboración propia.	54
Figura 18. Mapa del capítulo. Elaboración propia.	67
Figura 19. Esquema de la secuencia de las fases. Elaboración propia	70
Figura 20. Clasificación de tipo de errores modelados. Elaboración propia.	75
Figura 21. Hoja de cálculo para costos extras por parte de A1 (errores de campo editables).	90
Figura 22. Logo AMAI.	106
Figura 23. Publicidad de la AMAI.	107
Figura 24. Logo EFAMRO.	108
Figura 25. ISO caricaturizado.	114
Figura 26. Calidad total caricaturizada.	115
Figura 27. Pantalla de inicio en ambiente Windows.	123
Figura 28. Pantalla previa a la apertura de @Risk.	123
Figura 29. Pantalla donde se muestran los menús de @Risk	124
Figura 30. Pantalla ejemplo de introducción de datos.	124
Figura 31.	125
Figura 32. Pantalla de “Simulación Settings” para indicar número de iteraciones y número de simulaciones.	125
Figura 33. Pantalla de “Simulación Settings” para indicar tipo de muestreo.	126
Figura 34. Pantalla ilustrativa de ejecución de iteraciones y simulaciones.	126
Figura 35. Pantalla ilustrando resultados.	127
Figura 36. Pantalla ilustrativa de resultados.	128
Figura 37. Pantalla ilustrativa de resultados.	128
Figura 38. Pantalla ilustrativa de guardado de programas.	129

Índice de tablas.

Tabla 1. Definición de PYME acorde a sector.	4
Tabla 2. Estadísticas de número de empresas, aportación al empleo y aportación al PIB por tamaño de empresa.	5
Tabla 3. Rubros y secciones de una propuesta	17
Tabla 4. Ramas de la investigación de mercados.	26
Tabla 5. Ejemplo de calendario de actividades. Elaboración propia.	30
Tabla 6. Descripción de las fases de una investigación de mercados cuantitativa.	43
Tabla 7. Variables en un estudio de mercado.	46
Tabla 8. Modelo. Elaboración propia.	56
Tabla 9. Ejemplo de una ejecución del modelo. Elaboración propia.	57
Tabla 10. Modelo empleando los tiempos promedio en días. Elaboración propia.	58
Tabla 11. Simulación modelo primigenio.	61
Tabla 12. Resultados caso A1.	76
Tabla 13. Resultados caso A2.	77
Tabla 14. Resultados A3.	78
Tabla 15. Comparación entre modelo sin contratiempos y A3, tomando en consideración tiempos promedio de ejecución de cada fase.	79
Tabla 16. Resultados B1.	80
Tabla 17. Resultados B2.	81
Tabla 18. Resultados B3.	82
Tabla 19. Calendario B3, empleando tiempos promedio. Elaboración propia.	83
Tabla 20. Resultados C1.	84
Tabla 21. Resultados C2.	85
Tabla 22. Resultados C3.	86
Tabla 23. Calendario C3, empleando tiempos promedio. Elaboración propia.	87
Tabla 24. Resumen de resultados.	88
Tabla 25. Salario y tiempo empleado por tipo de puesto.	89
Tabla 26. Cálculo de costos extra en A1.	89
Tabla 27. Cálculo de costos extra en A2.	91
Tabla 28. Cálculo de costos extra en A3.	91
Tabla 29. Cálculo de costos extra en B1.	92
Tabla 30. Cálculo de costos extra en B2.	92
Tabla 31. Cálculo de costos extra en B3.	93
Tabla 32. Cálculo de costos extra en C1.	93
Tabla 33. Cálculo de costos extra en C2.	94
Tabla 34. Cálculo de costos extra en C3.	94
Tabla 35. Resumen de costos extra.	95
Tabla 36. Comparativa de pérdida de ganancia por tipo de error.	96
Tabla 37. Propuestas de temas para mejorar la capacitación del personal.	116
Tabla 38. Propuesta de actuación en las actividades de resolución de problemas y en los procesos de mejora continua.	118
Tabla 39. Cuestionario tipo para la realización de diagnóstico de la empresa basado en estándares internacionales.	119



REFERENCIAS

Bibliografía

Libros

- Adams Scott, et al, *El principio de Dilbert: Un auténtico repaso a jefes, reuniones inútiles, manías de gerente y demás achaques laborales*, ediciones Granica, España, 1997.
- Adams Scott, *En forma usando el ratón*, ediciones Granica, España, 1998.
- Buzan Tony, *El libro de los mapas mentales*, Urano, España, 1996.
- De Domingo, Arranz, *Calidad y Mejora Continua*, editorial Donostiarra, España.
- Flores, Elizondo, *Apuntes de simulación*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 2006, 1ª edición.
- Gido, Clements, *Administración exitosa de proyectos*, Internacional Thomson Editores, México, 1999.
- Gutiérrez, *Administrar para la calidad*, ed. Limusa, México, 2006, 2ª edición.
- Gutiérrez Pulido, *Calidad total y productividad*, ed. McGraw-Hill, México, 2005, segunda edición.
- Hillier, Lieberman, *Investigación de operaciones*, ed. McGraw-Hill, México, 2002, 7ª edición.
- Ishikawa Kaoru, *¿Qué es control de calidad? La modalidad japonesa*, ed. Norma, Colombia, 2007.
- Levin, Kirkpatrick, *Enfoques cuantitativos a la administración*, CECSA, México, 1986.
- López Eguilaz, Ramírez Esparza, *Excelencia empresarial en la PYME*, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España, 1999, 1ª edición.
- Malhotra, *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*, ed. Pearson educación, México, 2004, cuarta edición.
- Piera, Figueras, *Modelación a procesos logísticos. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*, ed. Alfaomega, México, 2005, primera edición.

- Stebbing, *Aseguramiento de la calidad*, Compañía Editorial Continental, México, 1996.
- Taha, Hamdy, *Investigación de operaciones. Una introducción*, Prentice Hall, México, 1998, 6ª edición.
- Varios, ESIMM (Estándar de Servicios de Investigación de Mercados en México), AMAI, México, 2003, segunda edición.

Revistas.

- Garnica, *15 años de historia de la AMAI: Historia recordada y rescatada, Datos, diagnósticos y tendencias*, Edición especial 2007, págs. 6–10.
- Garnica y Barrietal, *El esfuerzo por garantizar la calidad en investigación aplicada a los negocios: la experiencia mexicana y el ESIMM, Datos, diagnósticos y tendencias*, Edición especial 2007, págs. 16–19.
- Campos, *Quince años aprendiendo a medir la opinión pública*, Datos, diagnósticos y tendencias, Edición especial 2007, págs. 25–26.
- Martínez, *Así viví el inicio de la AMAI*, Datos, diagnósticos y tendencias, edición especial, 2007, pág. 45.

Páginas de Internet.

INEGI, SE, Universitá di Bologna, The Inter-American Development Bank, *Observatorio de la PYME en México. Resultados por Sector de Actividad de Servicios.*

<http://www.cipi.gob.mx/html/servicios.pdf> (Comisión Intersecretarial de Política Industrial)

Guaipatín, (2003), *Observatorio MIPYME: Compilación estadística para 12 países de la Región.*

http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/cipi_1A62659observatoriomipyme.pdf

Secretaría de la Función Pública, *Taller de proyectos de procesos. TPP IV. Administración de proyectos.*

www.serviciosdecualidad.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=36

Soriano.

<http://www.pymesyemprendedores.com.mx/consultorio.html>

Castro, (2007), *Aventajan las PYMEs en atención al cliente.*

<http://www.elpresario.com.mx/Asesoría/Paginas/2007111412270497.aspx>

Macías, (2006), *La importancia de las PYMEs para el mercado mexicano*.
<http://www.compitemex.org.mx/otros/IMPORTANCIAPYMES.pdf>

CISC, (2007), *MPYMEs, motor de desarrollo*.
<http://www.consultoresinternacionales.com/imagenes/ciscomentario/331/>

(2007).
<http://www.cnnexpansion.com/emprendedores/2007/10/17/como-crear-una-pyme-gracias-a-internet/print>

Villareal, *Diagnóstico preliminar del mercado de servicios ambientales en México*.
<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/442/cap8.html>

SE, (2000), *Programa de capacitación y Modernización del comercio detallista. Investigación de mercados*.
<http://www.pymes.gob.mx/proModa/invmdo.asp>

SE, (2007), *Fondo PYME*.
http://www.fondopyme.gob.mx/docs/Resumen_FP2007.ppt

SE, (2003), *Fondo PYME México. Primer reporte de resultados 2002*.
<http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/ESTUDIOPYMESCIPI.pdf>

ICC/ESOMAR, (2007), *Código internacional ICC/ESOMAR para la investigación social y de mercados*.
http://www.esomar.org/uploads/pdf/professional-standards/ICCESOMAR_Code_Spanish_.pdf

Domínguez, (2007), *Aplicando la investigación de mercados en la plantación estratégica de las organizaciones inteligentes*.
http://ols.uas.mx/fen/gestione/Desp_Arts.asp?titulo=98

González, (2005), *Las PYMEs existen*.
www.jornada.unam.mx/2005/12/12/4n1sec.html

INEGI, (2005), *Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa. Estratificación de los Establecimientos*.
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2004/industrial/estratifica2004.pdf

<http://www.efamro.com/>

wwwdi.ujaen.es/asignaturas/computacionestadistica/pdfs/tema6.pdf

