

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN MECATRÓNICA Y  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**

MODELO DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN VIGENTES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO  
DE MONTERREY; UN CASO DE ESTUDIO APLICADO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN  
ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

POR

ELISA TREVIÑO IRIGOYEN

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 2012

MODELO DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN VIGENTES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO  
DE MONTERREY; UN CASO DE ESTUDIO APLICADO

ELISA TREVIÑO IRIGOYEN

**TESIS**

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN

Presentada al Programa de Graduados en Mecatrónica y  
Tecnologías de Información

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestría  
en Administración de Tecnologías de Información

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

DICIEMBRE, 2012

## **Dedicatoria**

A mi familia por apoyarme siempre.

A Pap y Muma, por ser mi inspiración.

A Hobbese mi hermana y mi mejor amiga.

## **Agradecimientos**

Gracias a la empresa en donde trabajo por la darme la oportunidad de formar parte de su equipo y por brindarme su apoyo para el estudio de esta maestría.

A mi asesor, Dr. Miguel Ángel Pérez Guardado gracias por haber sido mi guía durante todo el desarrollo de este proyecto, por el tiempo dedicado y la paciencia brindada.

A mis sinodales, Dr. David Ángel Alanís Dávila y Lic. María Elena Dieck Assad por su participación en el desarrollo de este proyecto.

A todas las personas de la empresa que participaron en la realización de este proyecto, gracias por su tiempo y sus aportaciones.

## **Resumen**

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal proponer el diseño de un instrumento que permita a estas empresas llevar a cabo una evaluación de sus sistemas de información; presentando información de elementos como beneficios obtenidos, alineación con la estrategia, forma de administrar recursos, forma de administrar el sistema de información en general, entre otras, en donde se refleje si es necesario realizar cambios o mejoras al mismo.

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una investigación bibliográfica sobre modelos de evaluación de sistemas de información, con base en esta investigación se procedió al desarrollo de un modelo de evaluación de sistemas de información que pudiera ser utilizado por PYMEs de una manera sencilla.

El instrumento diseñado fue probado en una empresa mediana de la ciudad de Monterrey, con este propósito se utilizaron los métodos de recolección de información; observación directa y la aplicación de una entrevista a una muestra de 15 empleados de la empresa, quienes tienen relación directa con el sistema de información al tomar decisiones sobre la dirección que éste toma, lo administran e interactúan diariamente con él.

Con el desarrollo de esta investigación se encontró que el instrumento diseñado puede ser útil para las empresas que lo apliquen, al mostrar la situación actual de su sistema de información, puede ayudar a la alta gerencia a priorizar proyectos y recursos, es fácil de utilizar y puede ser utilizado en empresas de diferentes giros.

## Tabla de contenidos

Portada .....	i
Hoja de aceptación .....	ii
Segunda portada .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos .....	v
Resumen .....	vi
Tabla de contenidos .....	vii
Lista de tablas .....	ix
Lista de figuras .....	x
Capítulo 1. Antecedentes .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Contexto y problemática de las PYMEs latinoamericanas .....	3
1.3 Roles y objetivos de las tecnologías de información en las empresas .....	8
1.4 Justificación .....	9
Capítulo 2. Marco teórico .....	12
2.1 Empresas micro, pequeñas y medianas .....	12
2.2 Sistemas de información .....	13
2.3 Modelos de evaluación de sistemas de información .....	15
Capítulo 3. Metodología .....	19
3.1 Definición del problema .....	20
3.2 Revisión de bibliografía .....	22
3.3 Desarrollo del modelo .....	23
3.4 Aplicación del modelo (caso de estudio) .....	30
Capítulo 4. Desarrollo del modelo .....	33
4.1 Modelo propuesto .....	33
4.2 Definición de variables y dimensiones .....	35
4.3 Métodos utilizados para recopilar información .....	43

4.4 Mecanismo de medición de las dimensiones .....	46
Capítulo 5. Caso de estudio.....	48
5.1 Descripción de la empresa .....	48
5.2 Descripción del sistema de información de la empresa seleccionado.....	49
5.3 Definición de la muestra .....	53
5.4 Recopilación de información .....	59
5.5 Análisis de la información recopilada.....	64
5.6 Presentación de resultados del sistema evaluado .....	65
Capítulo 6. Conclusiones y trabajos futuros .....	74
6.1 Conclusiones sobre el instrumento .....	74
6.2 Conclusiones generales .....	79
6.3 Trabajos futuros .....	81
Apéndice .....	82
Anexo A. Herramienta para recopilar información.....	82
Anexo B. Mecanismo de medición de las dimensiones.....	84
Bibliografía .....	90
Vita.....	94

**Lista de tablas**

Tabla 5-1 Personas que constituyen la muestra.....57

**Lista de figuras**

Figura 4-1 Modificaciones propuestas al modelo DeLone & McLean.....39

## **Capítulo 1. Antecedentes**

### **1.1 Introducción**

Las PYMEs se caracterizan por tener una estructura informal y un proceso de toma de decisiones reactivo, lo cual les permite ser flexibles y reaccionar rápidamente a los cambios en el ambiente, además pueden ser innovadoras arriesgándose a ofrecer nuevos productos o servicios rápidamente (La Rovere & Hasenclever, 1999). Por otro lado y desafortunadamente también presentan algunas características menos positivas, como condiciones de acceso a crédito menos favorables (Fink, 1998) y un marcado desconocimiento de la tecnología (Blili & Raymond, 1993). En el ambiente actual de negocios estas características hacen que las PYMEs se queden atrás al momento de competir con otras empresas más grandes.

Contar con la tecnología adecuada que permita a las PYMEs ser cada vez más competitivas se vuelve un aspecto muy importante, y en especial para las empresas latinoamericanas. Un tipo de tecnología que puede apoyar la operación de las PYMEs son los sistemas de información, los cuales pueden proveer datos e información valiosa a los tomadores de decisiones de la empresa (Laudon & Laudon, 2008).

Conociendo las características de las PYMEs se puede observar que el implementar un sistema de información que apoye su operación es un paso importante, es por esto que se vuelve relevante la evaluación de este tipo de sistemas con el propósito de conocer si realmente generan beneficios para la organización. Se ha observado que actualmente no es posible encontrar un modelo de evaluación de sistemas de información que de manera práctica o directa indique que tan eficiente es un sistema de información, considerando aspectos como el análisis de la utilización de los recursos destinados para su administración o indicando la manera de proceder más

adecuada, la cual puede ser una mejora o modificación de una versión o la sustitución del sistema de información por completo.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal proponer el diseño de un instrumento que permita a estas empresas llevar a cabo una evaluación de sus sistemas de información; presentando información de elementos como beneficios obtenidos, alineación con la estrategia, forma de administrar recursos, forma de administrar el sistema de información en general, entre otras, en donde se refleje si es necesario realizar cambios o mejoras al mismo.

Para la realización de este trabajo de investigación se seleccionó una metodología del tipo cualitativa y se siguió un procedimiento formal con el propósito de realizar el diseño del instrumento de evaluación antes mencionado y su aplicación en una PYME mexicana.

Con la aplicación del instrumento desarrollado, en una PYME mexicana, se busca comprobar que éste sea viable y sencillo, de tal forma que las empresas no requieran contratar asesoría profesional para llevar a cabo la evaluación de su sistema.

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento se presentan también de manera sencilla, mediante las calificaciones excelente, medio y deficiente para cada dimensión o categoría del sistema, permitiendo a los administradores de la empresa conocer de forma rápida la situación actual del sistema de información evaluado, facilitando la toma de decisiones sobre el futuro de su sistema.

## 1.2 Contexto y problemática de las PYMEs latinoamericanas

Las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas atraviesan por un proceso de cambio trascendental como resultado de la globalización y de la apertura económica que han experimentado los países de la región a partir de la última década del siglo XX. (Barragán, Pagán, Brown, Carmona, Cursi, Dorsey del Ángel, Flores, León, Martínez-López, Ozuna, Paura, Pisani, Sandoval, 2002).

La expansión y desarrollo del libre mercado, la eliminación de políticas proteccionistas, los tratados de libre comercio entre países de la región, la liberalización de los mercados financieros y la banca, así como la privatización de empresas gubernamentales han hecho que las PYMEs tengan que adaptarse a todos estos cambios de manera rápida y efectiva para poder sobrevivir. Además los cambios en la tecnología y la informática han obligado a las PYMEs a adoptar nuevos procesos productivos y a cambiar en la manera en que estas empresas se comunican con sus clientes externos e internos y con sus proveedores (Barragán et al, 2002).

A diferencia de las empresas grandes, las PYMEs tienen ventajas de comportamiento relacionadas con su flexibilidad, lo que se ve reflejado en que:

- La mayoría de las PYMEs tienen actividades diversificadas y estructuras flexibles que favorecen una capacidad de respuesta rápida a los cambios registrados por el mercado.
- Las PYMEs también pueden operar en nichos de mercado con alto ritmo de innovación y tener una cultura empresarial emprendedora, que valore el trabajo de equipo, favoreciendo así el aprendizaje y la difusión de conocimiento tácito. (La Rovere & Hasenclever, 1999)

Aunque por su tamaño las empresas pequeñas y medianas cuentan con la ventaja de ser muy flexibles, también presentan características menos favorables y dificultades que tienen que enfrentar para continuar compitiendo en el mercado.

Por otro lado el contexto al que se enfrentan estas empresas es muy particular. Bili y Raymond (1993) presentan un resumen de las características ambientales, organizacionales, de toma de decisiones, psico-sociológicas y de sistemas de información de las PYMEs:

- Ambientales:
  - Incertidumbre: Con respecto al ambiente tecnológico.
  - Vulnerabilidad: Con respecto a fuerzas competitivas (clientes, proveedores, etc.).
- Organizacionales:
  - Estructura generalmente informal, diferenciación mínima.
  - Recursos: “Pobreza” en términos de recursos humanos y financieros.
- Decisiones:
  - Ciclo de toma de decisiones estratégicas: A corto plazo, reactivo (contra proactivo)
  - Proceso de decisión: Intuitivo, basado en experiencia, poco uso de información y de técnicas de administración formal, se enfoca en flujos físicos (contra flujos de información).
- Psico-sociológicas
  - Rol dominante del emprendedor: Se comparte la información de forma limitada, se limita la delegación de toma de decisiones.

- Clima psicológico: Actitud favorable hacia los sistemas de información, pero con pocas expectativas.
- Sistemas de información
  - Función de sistemas de información: no se encuentra en una etapa muy avanzada, subordinado a funciones de contabilidad, poco conocimiento, experiencia y entrenamiento en la administración de sistemas de información.
  - Complejidad de los sistemas de información: Énfasis en aplicaciones administrativas, sistemas poco personalizados, poca experiencia técnica.
  - Éxito de sistemas de información: Sistemas de información subutilizados, poco impacto en la efectividad organizacional y de toma de decisiones

En este punto cabe señalar que las dificultades a las que las PYMEs mexicanas se enfrentan son muy específicas, y algunos ejemplos de las mismas son (Palomo, 2005):

- Organización. Falta de estructura formal, falta de sistematización de sus operaciones y actividades, falta de políticas escritas, falta de supervisión y estándares de desempeño.
- Recursos Humanos. Falta de capacitación, excesiva rotación de personal, falta de seguridad e higiene.
- Mercadotecnia. Falta de conocimiento real de su competencia, falta de utilización de técnicas mercadológicas para dar a conocer su producto y, adecuarlo a las necesidades del consumidor.
- Producción. Falta de técnicas para planear la producción, falta de medición y control de la calidad, falta de sistematización de los procedimientos de producción, deficiencias en su sistema de compras, incapacidad de surtir

pedidos grandes, mala distribución del trabajo y las instalaciones, deficiente nivel de productividad.

- Innovación Tecnológica. Tecnología antigua, sin medidas anticontaminantes.
- Contabilidad. Escasez de registros contables, costos mal determinados y precios que no cubren los costos totales.
- Finanzas. Falta de conocimiento para analizar los estados financieros, falta de acceso a créditos convenientes para la empresa.
- Fiscal. Excesiva regulación fiscal, desconocimiento de sus obligaciones y cumplimiento

Fink (1998, p. 244) menciona que “las PYMEs generalmente se caracterizan por niveles altos de incertidumbre ambiental, incluyendo el ambiente de tecnologías de información... Su toma de decisiones suele ser a corto plazo y de manera intuitiva, enfocándose en reacción más que en anticipación... Desde una perspectiva psico-sociológica, el dueño-administrador juega un rol dominante en la organización configurando la cultura organizacional con respecto al uso de las tecnologías de información”. Además, se considera que las PYMEs cuentan con escasos recursos humanos, financieros y materiales. “Investigaciones hechas hasta la fecha sobre los factores que llevan a las empresas pequeñas a adoptar tecnologías de información confirman las características antes mencionadas”.

Además de las características y dificultades mencionadas las PYMEs también enfrentan “condiciones de acceso a crédito menos favorables que las firmas grandes, siendo por tanto más sensibles a los ciclos económicos” (La Rovere & Hasenclever, 1999. P. 4)

Con relación a la adopción de la tecnología Blili y Raymond (1993. P. 443) afirman que “la incertidumbre relacionada con el ambiente tecnológico y la competencia es el factor que potencialmente afecta más la implementación de sistemas de información en estas empresas”.

Adicional a lo anterior, en el ámbito tecnológico, la mayoría de este tipo de empresas se enfrentan a:

- No disponer de un buen presupuesto para la implementación y administración de tecnología de información, debido a sus reducidos ingresos.
- Algunas no tienen definidos procesos o procedimientos para administrar la tecnología de información.
- No cuentan con un departamento formal ni política de tecnología de información.
- Realizan desarrollos de sistemas de información de forma interna o por medio de subcontratos dependiendo de las necesidades que surgen y se van enfrentando.

Esto hace que esta categoría de empresas se enfrenten de una manera informal e inconstante a la problemática del uso de tecnología de información, desarrollando sistemas a la medida y en ocasiones sin mucha planeación y seguimiento a los mismos una vez en operación.

### **1.3 Roles y objetivos de las tecnologías de información en las empresas**

En la actualidad, para ser exitoso en los negocios se tiene que entender y operar efectivamente en un ambiente económico dinámico, rápido y cambiante. Una forma de apoyar esta forma de trabajo es a través del uso de las tecnologías de información (Haag, Cummings & McCubbrey, 2004).

De acuerdo con Haag et al (2004) los roles y objetivos de las tecnologías de información son muchos y muy variados, pero identifican seis como los más representativos e incluyen sus respectivos beneficios:

- Incrementar la productividad de los empleados, que tiene como beneficios:
  - Reducción de tiempo.
  - Reducción de errores.
  - Reducción de costos.
  - Permitir a los clientes realizar sus propias transacciones
- Mejorar la toma de decisiones, que tiene como beneficios:
  - Generación de alternativas.
  - Recomendación de soluciones.
  - Obtención de información detallada.
- Mejorar el trabajo en equipo, que tiene como beneficios:
  - Administración del conocimiento de la organización.
  - Apoyo a equipos dispersos geográficamente.
  - Facilidad en la comunicación.
  - Desarrollo de aplicaciones rápidamente.
- Crear alianzas, que tiene como beneficios:
  - Administración de cadenas de suministro.

- Compartir experiencia y conocimiento,
- Permitir comercio electrónico B2B.
- Mejorar el alcance global, que tiene como beneficios:
  - Tomar ventaja de mano de obra barata.
  - Publicidad desarrollada localmente.
  - Aprovechar experiencia global.
- Facilitar la transformación de la organización, que tiene como beneficios:
  - Mantenerse competitivo.
  - Ofrecer nuevas interfaces a clientes.
  - Entrar en nuevos mercados.

Aún cuando estos elementos se aplican a todo tipo de empresa, toma relevancia su observación y aplicación en empresas pequeñas y medianas, y en particular en el contexto latinoamericano. Se señala esto debido al potencial de desarrollo económico que presentan algunos países de la región, y por la creatividad aplicada por los dueños de las empresas pequeñas, que deben de usar también la tecnología de información.

#### **1.4 Justificación**

Dans (2001, p. 1) afirma que “como grupo las PYMEs, constituyen a un sector interesante y dinámico. Por una parte han luchado con alta presión competitiva, y necesitan ser cuidadosas en sus decisiones, debido a que generalmente sus recursos son escasos o nulos. Por otra parte usualmente son mucho más informales y no estructuradas en su estilo de administración, definición de estrategia o proceso de toma de decisiones. Esto les permite competir con flexibilidad y capacidad de respuesta, estar cerca de sus mercados y clientes.

Con respecto a la inversión en tecnologías de información, vemos muchas diferencias entre empresas grandes y pequeñas. Las PYMEs raramente tienen un plan o estrategia de tecnologías de información, o hasta un presupuesto de tecnologías de información definido. Las decisiones de adoptar una tecnología en particular son en muchos casos impulsadas por actitudes o percepciones del dueño de la empresa, más que por un análisis costo-beneficio formal o estratégico”.

De acuerdo con Rodríguez (2007, p. 68) “el reto para las PYMEs de países como México, en que la mano de obra ya no es tan barata como la de países de Centroamérica o del Sureste Asiático, es ofrecer un mayor valor agregado a sus productos, que tengan un diseño atractivo e innovador, y que el producto vaya respaldado por servicios complementarios”. Esto se puede traducir en que las PYMEs ahora requieren contar con información confiable y oportuna en el momento correcto con lo cual puedan ofrecer el valor agregado que las pueda mantener compitiendo en mercados nacionales e internacionales.

Una forma de contar con información confiable y oportuna es mediante el uso de un sistema de información que apoye su operación. Al implementar un sistema de información en su organización las PYMEs pueden estar seguras de que contarán con información que sirva como base para su toma de decisiones. Desafortunadamente como establecen Igbaria, Zinatelli, Cragg y Cavaye (1997, p. 280) “en comparación con empresas grandes las PYMEs usualmente no cuentan con los medios económicos para contratar personal con experiencia computacional”. Esto significa que las PYMEs enfrentan riesgos y problemas sustanciales con su computarización: Tienen una falta general de conocimiento computacional, hardware y software inadecuado, necesitan apoyarse en recursos externos, experimentan falta de recursos económicos y

soporte técnico, tienen dificultades de reclutamiento y una perspectiva de administración corta impuesta por un ambiente volátil de competitividad.

Actualmente las tecnologías de información apoyan a las empresas en diversas áreas, ayudándolas a ser competitivas, desafortunadamente en el caso de las PYMEs esta afirmación no siempre es cierta. De acuerdo con las características de las PYMEs presentadas anteriormente se puede ver que su administración es bastante informal, cuentan con un presupuesto reducido destinado a la adquisición e implementación de tecnologías de información y con poco conocimiento del tema. Es por esta razón que se identifica la importancia de conocer si un sistema de información implementado en una PYME realmente está apoyando a su operación, esto quiere decir que sea utilizado, que los objetivos que se buscaban con su implementación sean alcanzados y sea administrado de manera correcta.

En este trabajo de investigación se propone el desarrollo de un instrumento que permita a las empresas con las características planteadas realizar, de manera sencilla, una evaluación de sus sistemas de información, con el propósito de contar con información efectiva que sirva de base para el cambio o mejora de los mismos. El producto final puede ser una herramienta práctica, útil y que aporte muchos beneficios a los administradores de sistemas de información en PYMEs.

## Capítulo 2. Marco teórico

### 2.1 Empresas micro, pequeñas y medianas

En un informe de Censos Económicos de 2009 el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011) clasifica a las micro, pequeñas y medianas empresas se la siguiente forma:

- Empresas Micro: Las empresas que ocuparan hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas fuera hasta 30 millones de pesos al año.
- Empresas pequeñas: Las empresas que ocuparan hasta 100 personas y sus ventas netas no rebasaran la cantidad de 400 millones de pesos al año.
- Empresas medianas: Las empresa que ocuparan hasta 250 personas y el valor de sus ventas no rebasaran la cantidad de mil 100 millones de pesos al año.

En otro informe de Censos Económicos de 2009 el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012) presentó los siguientes resultados:

Las empresas micro (de hasta 10 personas):

- Representaron 95.7% del total de empresas
- Dieron empleo a 40.4% del personal ocupado total
- Generaron 6.9% de la producción bruta total

Las empresas grandes

- Representaron el 0.2% del total de empresas
- Ocuparon a una de cada tres personas (35.2 %)
- Produjeron 74 de cada 100 pesos (73.9%)

## 2.2 Sistemas de información

De acuerdo con Chen, Mocker, Preston y Teubner (2010, p. 234) “los sistemas de información de una organización consisten en la infraestructura de tecnología de información, datos, sistemas de aplicación y personal que emplea TI para entregar información y servicios de comunicación en una organización”. Además afirman que “el término sistemas de información también se refiere a la administración de la función organizacional a cargo de planear, diseñar, desarrollar, implementar y operar los sistemas y proveer servicios”. Como consecuencia de estas definiciones el concepto de sistema de información combina componentes técnicos y actividades humanas en la organización al mismo tiempo que describe el proceso de administrar el ciclo de vida de las prácticas organizaciones de sistemas de información.

Laudon y Laudon (2008, p. 14) definen un sistema de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización”.

En términos de los diversos niveles de administración y los tipos de decisiones que apoyan los sistemas de información; estos se clasifican de la siguiente manera (Laudon & Laudon, 2008):

- Sistemas de procesamiento de transacciones: Ejecuta y registra las transacciones ordinarias cotidianas que se requieren para la conducción de la empresa como captura de órdenes de ventas, reservaciones hoteleras, nómina, mantenimiento de los registro de empleados y embarque de pedidos.
- Sistemas de información gerencial: Estos sistemas de información proporcionan a la gerencia intermedia informes sobre el desempeño actual de

la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa y pronosticar su desempeño futuro.

- **Sistemas de apoyo a la toma de decisiones:** Ayudan a la gerencia intermedia a tomar decisiones poco habituales. Se enfocan en problemas de naturaleza única y que cambian con rapidez, para cuya solución tal vez no haya un procedimiento totalmente definido.
- **Sistemas de apoyo a ejecutivos:** Auxilian en las decisiones no rutinarias que requieren juicio, evaluación y comprensión porque no hay un procedimiento convenido para llegar a una conclusión.

De acuerdo con Laudon y Laudon (2008) las empresas invierten en sistemas de información para conseguir seis objetivos estratégicos de negocios:

- **Excelencia operativa:** Los sistemas y las tecnologías de información son algunas de las herramientas disponibles más importantes para que los gerentes consigan niveles de eficiencia y productividad más altos en las operaciones empresariales, especialmente cuando se conjuntan con cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento administrativo.
- **Nuevos productos, servicios y modelos de negocios:** Los sistemas y tecnologías de información son las principales herramientas que permiten a las empresas crear nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios totalmente nuevos.
- **Buenas relaciones con clientes y proveedores:** Los sistemas de información permiten a las empresas conocer realmente a sus clientes y proveedores. Con este conocimiento la empresa atiende a los clientes de la manera que a ellos les gusta, por lo general, los clientes responden regresando y comprando más.

Esto incrementa los ingresos y las utilidades. También con este conocimiento la empresa mejora su relación con los proveedores, en este caso cuanto más ocupa una empresa a sus proveedores, éstos pueden ofrecer mejor los insumos vitales con lo que reducen los costos.

- Toma de decisiones mejorada: Al contar con sistemas de información los gerentes cuentan con la información correcta en el momento adecuado para tomar una decisión informada.
- Ventaja competitiva: Cuando las empresas logran uno o más de estos objetivos de negocio –excelencia operativa; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; buenas relaciones con clientes y proveedores, y toma de decisiones mejorada- es muy probable que hayan conseguido una ventaja competitiva. La cual es impulsada por el uso de los sistemas de información.
- Supervivencia: Las empresas también invierten en sistemas y tecnologías de información porque son elementos necesarios para la realización de negocios. En ocasiones, cambios en la industria requieren estos “elementos necesarios”.

### **2.3 Modelos de evaluación de sistemas de información**

“Los sistemas de información han asumido un papel cada vez más estratégico en las organizaciones y hay un mayor énfasis en los años recientes en la eficiencia organizacional y la efectividad y un clamor constante por el control financiero. En este contexto, medir la efectividad (o éxito) de la planeación de estos sistemas debería ser una preocupación importante tanto para investigadores como para profesionales” (Fitzgerald, 1993, p. 335).

“Las organizaciones continúan incrementando su gasto en tecnología de información y sus presupuestos continúan aumentando, incluso ante posibles crisis económicas. Sin embargo, los temores sobre las condiciones económicas y la creciente competencia crean presiones para reducir costos, para lo cual las organizaciones necesitan medir y analizar los beneficios y costos de la tecnología” (Petter, DeLone & McLean, 2008).

En 1989, Kauffman and Weill condujeron una extensiva revisión de literatura sobre beneficios de tecnología de información y sus medidas, y establecieron una nota de precaución para los investigadores. Su afirmación fue que los investigadores deben ser cuidadosos en como seleccionan la “unidad de análisis” y “el lugar de valor” en la generación de diseños de investigación. La unidad de análisis es el nivel en el que los datos son generados y analizados, ejemplo de los cuales son el nivel individual y el nivel corporativo. El lugar del valor representa la naturaleza del mismo valor medido, ejemplos de los cuales son la satisfacción de los usuarios y los resultados empresariales (Mirani & Lederer, 1998).

En 1995, Farbey, Land y Targett condujeron un interesante análisis relacionado los beneficios de los sistemas de información con los tipos de aplicación de los sistemas de información. Ellos identificaron ocho categorías de aplicaciones de sistemas de información que denominaron “escalera de 8 peldaños”. En esta escalera metafórica, las categorías de aplicación que constituyen los peldaños más altos se dice que están asociados con alta complejidad al evaluar sus beneficios potenciales. Los peldaños más altos también estaban asociados con mayores ganancias potenciales, así como el incremento del riesgo e incertidumbre. Al contrario, las categorías de aplicación que formaban los peldaños más bajos de la escalera eran fácilmente evaluados en términos

de beneficios potenciales y estaban asociados con menores beneficios potenciales así como con la reducción del riesgo y la incertidumbre (Mirani & Lederer, 1998).

DeLone y McLean en 1992 sintetizaron una clasificación de seis dimensiones de éxito de sistemas de información basado en la revisión de 180 estudios conceptuales y empíricos publicados. Las dimensiones fueron: calidad del sistema, calidad de la información, uso, satisfacción de los usuarios, impacto individual e impacto organizacional. En su clasificación, dimensiones como el uso, satisfacción de usuario e impacto individual representan etapas intermedias en el camino que conduce a la dimensión de éxito: beneficios organizacionales de sistemas de información. Esta clasificación dirige los beneficios de los sistemas de información en los tres niveles – individual, sistema y organizacional- y es congruente con muchas de las lecciones aprendidas de la literatura de la efectividad organizacional (Mirani & Lederer, 1998).

Con base en las críticas y propuestas hechas por otros investigadores sobre su modelo DeLone y McLean en 2003 modificaron su modelo con el propósito de mejorarlo. Las dimensiones que propusieron con esta revisión de su modelo fueron: calidad del sistema, calidad de la información, calidad de servicio, uso del sistema, satisfacción de usuarios y beneficios netos (Petter et al, 2008). En 2003 DeLone y MacLean indicaron que es importante medir las posibles interacciones entre las dimensiones de éxito para aislar el efecto de varias variables independientes con uno o más de las dimensiones de éxito dependientes (DeLone & McLean, 2003).

Los sistemas de información pueden ser llamados efectivos cuando ayudan a lograr los factores que importan más a la organización como un todo (Malik, 2001).

Con base en esta afirmación Malik (2001) desarrolló un modelo de evaluación de sistemas de información integrado por tres componentes interrelacionados:

- Producto
- Proceso
- Ambiente

Conforme nos adentramos en la era del conocimiento las actividades de los sistemas de información en las organizaciones deben ser racionalizadas con el propósito de permitir a las organizaciones lidiar con incertidumbres de los ambientes de negocios. Esto puede lograrse solo cuando la efectividad de los sistemas de información es monitoreada de manera holística y continuamente. El modelo propuesto ofrece un enfoque simple, flexible y modular para evaluar la efectividad de sistemas de información utilizando métricas parciales y compuestas (Malik, 2001).

En 2004, Sedera desarrolló y validó un instrumento de éxito de sistemas de información multidimensional para sistemas empresariales. Este instrumento consiste en cuatro dimensiones – calidad del sistema, calidad de la información, impacto individual e impacto organizacional – y 27 medidas: nueve medidas de calidad del sistema, seis medidas de calidad de la información, cuatro medidas de impacto individual y ocho medidas de impacto organizacional. Lo que hace a este instrumento particularmente único para medir el éxito de sistemas de información es que captura la naturaleza multidimensional y compleja del éxito de los sistemas de información midiendo cuatro dimensiones principales de éxito y usando al menos cuatro medidas para cada dimensión. El instrumento tiene validez de construcción fuerte en que captura múltiples aspectos de cada variable, lo que es un cambio dramático de muchos de los instrumentos de éxito de sistemas de información que se enfocan solamente en un aspecto de la construcción. Otra fortaleza de este modelo es que el instrumento fue rigurosamente probado en el contexto de sistemas empresariales para

asegurar su validez (Mirani & Lederer, 1998). Sin embargo, los múltiples factores que mide, así como el propio entorno de las empresas, hace que su aplicación conlleve resultados generales, y que requieren un esfuerzo alto para los beneficios proporcionados. A su vez, la dinámica del modelo puede ser simplificada para aprovecharlo más como herramienta de evaluación.

### **Capítulo 3. Metodología**

Todo proyecto de investigación sigue un proceso de actividades predefinido que permite al investigador seguirlo a lo largo del desarrollo del mismo proyecto. La definición de este proceso se basa en la naturaleza del problema a resolver, el alcance del producto y principalmente el contexto donde se realiza la investigación.

Para este problema se seleccionó una metodología del tipo cualitativa debido a que en este proyecto de investigación la información a recolectar no será numérica, sino subjetiva, basada en contexto y percepciones de individuos y el análisis que se llevará a cabo no será estadístico, sino un análisis comparativo y de contenido, con base en el cual se desarrollará la herramienta antes mencionada. Hernández, Fernández y Baptista (2010) mencionan que “el enfoque cualitativo se basa en métodos de recolección de datos *no* estandarizados ni completamente predeterminados”. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico.

La naturaleza y tipo de problemática estudiada requiere definir un procedimiento específico para el desarrollo de la tesis, y para esto se definieron los siguientes pasos:

- Definición del problema
- Revisión de bibliografía

asegurar su validez (Mirani & Lederer, 1998). Sin embargo, los múltiples factores que mide, así como el propio entorno de las empresas, hace que su aplicación conlleve resultados generales, y que requieren un esfuerzo alto para los beneficios proporcionados. A su vez, la dinámica del modelo puede ser simplificada para aprovecharlo más como herramienta de evaluación.

### **Capítulo 3. Metodología**

Todo proyecto de investigación sigue un proceso de actividades predefinido que permite al investigador seguirlo a lo largo del desarrollo del mismo proyecto. La definición de este proceso se basa en la naturaleza del problema a resolver, el alcance del producto y principalmente el contexto donde se realiza la investigación.

Para este problema se seleccionó una metodología del tipo cualitativa debido a que en este proyecto de investigación la información a recolectar no será numérica, sino subjetiva, basada en contexto y percepciones de individuos y el análisis que se llevará a cabo no será estadístico, sino un análisis comparativo y de contenido, con base en el cual se desarrollará la herramienta antes mencionada. Hernández, Fernández y Baptista (2010) mencionan que “el enfoque cualitativo se basa en métodos de recolección de datos *no* estandarizados ni completamente predeterminados”. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico.

La naturaleza y tipo de problemática estudiada requiere definir un procedimiento específico para el desarrollo de la tesis, y para esto se definieron los siguientes pasos:

- Definición del problema
- Revisión de bibliografía

- Desarrollo del modelo
  - Definición de dimensiones
  - Selección de métodos utilizados para recopilar información
  - Definición de mecanismo de medición de las dimensiones
  - Definición de forma de aplicar el modelo
- Aplicación del modelo (caso de estudio)
  - Selección de la empresa en donde se aplicó el modelo
  - Selección del sistema de información en donde se aplicó el modelo
  - Recopilación de información
  - Análisis de la información recopilada
  - Presentación de los resultados

El propósito de establecer estos pasos es cumplir puntual y debidamente con los compromisos de la tesis y de esta forma lograr los resultados comprometidos. Además el aplicar la metodología permitió al investigador el poder seguir y respetar los cánones del protocolo de una investigación formal.

A continuación se detallan cada uno de los pasos de la metodología.

### **3.1 Definición del problema**

Las organizaciones invierten recursos para desarrollar e implementar sistemas de información con el objetivo de apoyar sus operaciones. Todo este esfuerzo se ve justificado al tener en operación sistemas de información efectivos, funcionales y eficientes. En el caso específico de las pequeñas y medianas empresas esta inversión

se vuelve un aspecto crítico debido al bajo presupuesto con que cuentan y escaso personal fijo sobre todo en el área de tecnologías de información.

Con base en lo que menciona Gorla (2011) podemos ver que es difícil encontrar un equilibrio entre el recorte de costos que buscan los ejecutivos administrativos en el área de tecnologías de información y la demanda de servicios de excelente calidad por parte de los usuarios, debido a esto los administradores de los sistemas de información tienen que elegir entre los costos de los sistemas y la calidad del servicio. Además para que los beneficios de la mejora de la calidad de los servicios para usuarios, departamentos y la corporación estén justificados la inversión en servicio de calidad debe estar respaldada contablemente. “Utilizando un instrumento validado para medir la calidad de servicio de un sistema de información, las empresas pueden evaluar las áreas deficientes en la calidad del servicio y determinar la forma en que se puede mejorar la calidad de servicio, resultando en una mejor utilización de los servicios de sistemas de información para la organización” (Gorla, 2011, p. 47).

Efectivamente el esfuerzo de desarrollo e implementación de sistemas de información se justifica con los beneficios obtenidos de la operación de estos sistemas, sin embargo por lo general las empresas no cuentan con un instrumento o mecanismo que permita evaluar si los sistemas de información cumplen con estos factores. Sería interesante y útil el disponer de un modelo que permitiera la valoración objetiva y directa de cómo los sistemas de información ya en operación cumplen o satisfacen esos parámetros. Lo anterior nos ayuda para administrar de manera práctica los actuales sistemas de información y al mismo tiempo nos da lineamientos para mejorar el diseño de futuros sistemas de información.

Por lo tanto el primer punto fue definir o establecer la pregunta de investigación sobre la que versa el desarrollo de este proyecto. Dadas las características y limitaciones de la problemática y el interés de la investigadora en plasmar un estudio útil y práctico del tema, la pregunta de investigación es:

¿Es posible diseñar un modelo para valoración del nivel de efectividad, aceptación por el usuario y eficiencia operativa de un sistema de información en operación en una PYME en la ciudad de Monterrey?

Con la definición de la pregunta de investigación se delimita el problema en el que se trabajará y permite vislumbrar el producto que se entregará.

La empresa en la que se llevó a cabo este proyecto al igual que muchas otras PYMES cuenta con un sistema de información desarrollado internamente que en apariencia apoya su operación. Con el desarrollo de este proyecto se pretende generar una herramienta que permita evaluar de forma objetiva la manera en que el sistema apoya realmente la operación de la empresa.

### **3.2 Revisión de bibliografía**

Después de analizar diversas referencias bibliográficas en el área, se identificó y seleccionó como base para el diseño de este modelo de evaluación de un sistema de información el modelo propuesto por William DeLone y Ephraim McLean en 2003. En 1992, DeLone y McLean desarrollaron un modelo de evaluación de sistemas que consiste en el análisis de 6 variables del éxito de los sistemas de información: calidad del sistema, calidad de la información, uso, satisfacción de los usuarios, impacto individual e impacto organizacional (Petter et al. 2008).

Después de haber desarrollado su primer modelo éste fue analizado por diferentes autores, los cuales realizaron propuestas muy variadas con las que DeLone y McLean complementaron su modelo en 2003. Las variables adoptadas en este nuevo modelo son: calidad de servicio, intención de uso y la integración de impacto individual y organizacional en la variable beneficios netos (Petter et al. 2008).

De acuerdo con Petter et al. (2008, p. 238) “el modelo DeLone y McLean ha sido identificado también como un marco de referencia útil para las mediciones de éxito de las organizaciones. El modelo ha sido extensamente usado por investigadores para entender y medir las dimensiones de éxito de sistemas de información. Por lo tanto, cada una de las variables describiendo el éxito de un sistema de información fue consistente con una o más de las seis mayores dimensiones de éxito del modelo actualizado”.

Petter et al. (2008) señalan que “la aplicación práctica del modelo DeLone y McLean es naturalmente dependiente del contexto organizacional. El investigador que esté interesado en aplicar el modelo DeLone y McLean debe tener el entendimiento del sistema de información y la organización bajo estudio. Esto determinará los tipos de medidas usadas para cada dimensión de éxito. La selección de dimensiones de éxito y métricas específicas dependen de la naturaleza y propósito del sistema o sistemas a evaluar”.

### **3.3 Desarrollo del modelo**

Partiendo de la problemática planteada sobre que las empresas necesitan mantener un equilibrio entre la inversión realizada en sistemas de información y los beneficios

que éste les provee. El diseño propuesto es un modelo de evaluación de sistemas, el cual tome en cuenta áreas de la empresa como la alta administración, la operación de la empresa que el sistema está apoyando y la misma administración del sistema de información. Por medio de la evaluación de estos aspectos el modelo permitirá a la empresa que lo utilice para evaluar un sistema de información, conocer cual es la situación actual de su sistema, esto quiere decir, si el sistema alcanza los objetivos de la forma en que se esperaba, si ofrece beneficios significativos, si el uso del sistema es valioso para la operación de la empresa y si la forma de administrar el sistema y los recursos asignados al área encargada de administrarlo es la correcta.

Para el desarrollo de dicho modelo propuesto para la evaluación de sistemas este trabajo de investigación toma como base el trabajo realizado por William DeLone y Ephraim McLean. Éste fue seleccionado debido a que el trabajo desarrollado por estos autores incluye la evaluación de los principales componentes de los sistemas de información a través de diferentes categorías o dimensiones.

Aunque el modelo propuesto se encuentra basado en el modelo desarrollado por DeLone y McLean, con el modelo propuesto se busca proveer a empresas pequeñas y medianas con una herramienta simple y práctica que les permita realizar una evaluación objetiva de su sistema de información, es por esta razón que el modelo desarrollado en este trabajo de investigación es significativamente más sencillo que el diseñado por los autores mencionados.

### ***Definición de dimensiones***

Buscando desarrollar una guía para otros investigadores DeLone y McLean desarrollaron un modelo que a través de varias dimensiones incluía la evaluación de

diferentes aspectos de la empresa y del mismo sistema de información involucrados en el desempeño total del sistema.

- Calidad del sistema.
- Calidad de información.
- Calidad de servicio.
- Uso del sistema.
- Satisfacción de los usuarios.
- Beneficios netos.

En este punto es importante recalcar algunos de los objetivos que originalmente DeLone y McLean pretendían al evaluar los sistemas de información a través de estas dimensiones, los cuales son (DeLone& McLean, 2003) :

- Establecer la dependencia que existe entre aspectos de la empresa y del mismo sistema de información que permiten su operación.
- Definir un modelo que por medio de las adaptaciones necesarias, con base en el contexto en que se va a aplicar, pudiera ser utilizado en diferentes empresas.

Después de realizar un análisis del modelo de DeLone y McLean se llegó a la conclusión de que éste podía ser simplificado agrupando las dimensiones de manera que quedaran tres dimensiones principales. Se decidió dejar fuera la calidad del servicio debido a que se consideró que era más importante la interacción de los usuarios con el sistema y la forma de administrarlo que la forma en que los usuarios interactúan con el personal del área de tecnología de información.

Las dimensiones que incluye el modelo propuesto son:

- Efectividad: Se refiere a la evaluación del cumplimiento de los objetivos originales que llevaron a la implementación del sistema y de los beneficios obtenidos de su operación.
- Nivel de uso: Se refiere a la evaluación del uso que se le da al sistema, así como también del nivel de satisfacción y/o aceptación de parte de los usuarios respecto al sistema.
- Eficiencia: Se refiere a la evaluación de la forma de administrar el sistema, se espera que ésta sea profesional, que vaya de acuerdo con unas políticas de administración de sistemas de información o de tecnología de información; es decir que esté correctamente documentado, debidamente administrado y que use tecnología actualizada. Además evalúa si los recursos destinados a la administración del sistema de información están siendo correctamente administrados.

Durante el diseño del modelo se procuró rescatar los elementos relevantes para la valoración del sistema desde un enfoque administrativo y operativo del negocio; combinando a la vez el nivel de madurez en el desarrollo metodológico de uso de la tecnología de información. La integración de estos elementos permite dar una vista general del funcionamiento, recursos que emplea, y beneficios generados del sistema de información evaluado.

### ***Selección de métodos utilizados para recopilar información***

La forma en que se recolectó la información necesaria para realizar la evaluación, a través de la aplicación del modelo desarrollado, fue mediante diferentes formas:

- **Análisis de documentos de la alta dirección:** Con este análisis se buscó contar con documentos en donde se especificaran los objetivos que se perseguían con la implementación del sistema de información.
- **Aplicación de entrevista:** Con la realización de la entrevista se buscó conocer la opinión del personal involucrado en la operación y administración del sistema de información sobre su utilidad y la forma en que se administra. La entrevista se compone de una serie de preguntas abiertas que abarcan las dimensiones que forman el modelo, efectividad, nivel de uso y eficiencia, con lo cual se busca conocer la situación actual de cada dimensión. Para realizar la aplicación de la entrevista en la empresa se seleccionó personal clave de diferentes áreas de la empresa, la alta dirección, área de operación de tráfico de la empresa y administradores del sistema de información. Es importante señalar que la riqueza de la entrevista versa en no limitarse a solo extraer información sobre las dimensiones si no aprovechar y registrar ideas y sugerencias para futuras mejoras del sistema analizado.
- **Observación directa:** Al realizar observación directa se buscó conocer la forma en que los usuarios interactúan con el sistema y confirmar la información obtenida con la entrevista.
- **Análisis de políticas y procedimientos de tecnologías de información:** Con el análisis de estas políticas y procedimientos se buscó contar con información sobre la forma en que se administra el sistema de información y sus recursos.

### ***Definición del mecanismo de medición de las dimensiones***

Una vez definidos los pilares del modelo, se requirió definir una métrica o rúbrica que permitiera medir o comparar los atributos actuales del sistema contra los valores

esperados o adecuados. Y tomando como base una rúbrica definida con este propósito se procedió a evaluar cada dimensión, utilizando la información recolectada con la utilización de los métodos seleccionados.

Para la creación de la rúbrica se dividieron las dimensiones en variables y a su vez en afirmaciones que indicaban si las variables estaban presentes y se cumplían, posteriormente de acuerdo con esta presencia y cumplimiento se asignaron valores que representaban la importancia de cada dimensión para la investigadora y la empresa en la que se evaluó el sistema, obteniendo tres niveles excelente, medio y deficiente.

Este enfoque permitió al investigador tener una idea más clara sobre lo que se tenía como valor deseado o meta a lograr por dimensión, y el estado actual de la misma acorde a las condiciones operativas del sistema de información.

### ***Definición de forma de aplicar el modelo***

Una vez que se ha seleccionado el sistema de información que se busca evaluar se siguen los siguientes pasos para la aplicación del modelo:

- **Definición de las dimensiones y variables:** De acuerdo con las características de la empresa y del sistema de información a ser evaluado se seleccionan los aspectos más importantes a ser analizados y se definen las dimensiones principales y las variables que componen a estas dimensiones.
- **Selección de los métodos utilizados para recopilar información:** Una vez que se cuenta con la definición de las dimensiones se seleccionan los métodos más indicados para recolectar la información que refleje la situación actual de estas dimensiones, de acuerdo con las características de la empresa y del sistema de información a evaluar. Los métodos que se utilizan más comúnmente para la

recolección de datos en una investigación cualitativa son (Hernández et al, 2010):

- Observación
  - Entrevistas
  - Sesiones de profundidad o grupos de enfoque
  - Documentos, registros, materiales y artefactos
- Definición del mecanismo de medición de las dimensiones: Con el propósito de evaluar la información obtenida se desarrolla una rúbrica en donde se indique de acuerdo con la importancia que representa cada variable para la empresa el valor numérico que se asignará en caso de la variable se encuentre o no presente.
  - Recopilación de información sobre el sistema de información: Siguiendo los métodos seleccionados para la recopilación de información se va obteniendo la información y se organiza con el propósito de evaluarla posteriormente.
  - Análisis de la información recopilada: Una vez que se cuenta con la información sobre el sistema de información se realiza la evaluación del mismo utilizando la rúbrica desarrollada para asignar el valor numérico correspondiente a cada una de las variables que componen las dimensiones.
  - Presentación de resultados: Contando con la evaluación de cada una de las dimensiones se presentan los resultados de cada dimensión indicando los puntos fuertes y las áreas de oportunidad que presenta el sistema de información evaluado. Con esta información los administradores de la empresa y del sistema de información podrán apoyar su proceso de toma de decisiones sobre el sistema evaluado.

### **3.4 Aplicación del modelo (caso de estudio)**

En esta parte del proyecto se definió el escenario y las condiciones donde se aplicó y probó el modelo; por esta razón la sección se divide en elementos que fueron considerados para esta etapa de la investigación.

#### ***Selección de la empresa para la aplicación del modelo.***

Para realizar la aplicación del modelo se seleccionó una empresa mediana de la industria del transporte, esta empresa se encuentra establecida en Monterrey y tiene presencia en todo México, además contando con alianzas internacionales extiende su presencia a Estados Unidos y Canadá.

Se consideró que la aplicación del modelo desarrollado en esta tesis podría ser útil para esta empresa, debido a que se trata de una empresa mediana que utiliza un sistema de información desarrollado internamente como apoyo a su operación desde hace más de 10 años. Al realizar la evaluación del sistema de información utilizando este modelo se busca que la empresa conozca si el sistema está generando valor o si es necesario realizar algún cambio con el objetivo de mejorarlo.

#### ***Selección del sistema de información en donde se aplicó el modelo***

Aunque la empresa cuenta con otros sistemas de información que apoyan diferentes actividades, para la aplicación del modelo desarrollado se decidió seleccionar el sistema que utiliza el área de tráfico de la empresa, debido a que esta unidad organizacional es considerada el área principal de la empresa. Esto se refleja en que el personal del área de tráfico debe compartir información sobre las situación actual de las unidades de transporte, requisiciones de servicio o unidades de transporte disponibles, además debe tomar decisiones teniendo como base esta información.

## ***Recopilación de la información***

### Análisis de documentos de la alta dirección

Para realizar este análisis se pidió a la alta dirección si podía proporcionar a la investigadora documentos relacionados con la implementación del sistema de información, en donde se reflejaran los objetivos perseguidos con esta implementación y beneficios obtenidos con su uso.

### Aplicación de entrevistas

A través de la aplicación de la entrevista de preguntas abiertas se buscaba conocer de manera objetiva la situación actual de la empresa con relación a las tres dimensiones que forman el modelo.

La aplicación de la entrevista se realizó en las instalaciones de la empresa, para esto se contactó a los empleados seleccionados y se les entrevistó de forma individual.

Los empleados a quienes se les aplicó la entrevista fueron seleccionados de la alta dirección, el área operativa de la empresa y el área encargada de administrar el sistema de información, con el propósito de obtener la información más completa posible.

Los integrantes de la empresa seleccionados para ser entrevistados fueron:

- gerente general de la empresa,
- usuarios del sistema, que incluyen a tomadores de decisiones con base a la información del sistema, como el administrador de la operación de transporte de tramo corto y el administrador de la operación de transporte de tramo largo,

- personal operativo a cargo de los administradores de transporte de tramo corto y tramo largo,
- personal del área de informática: operadores del sistema de forma técnica, el gerente del área de sistemas de información y el gerente del área de tecnología de información

### Observación directa

La investigadora observó la forma en que el personal de área de tráfico de la empresa interactúa con el sistema de información, esto es, la manera en que obtiene información de parte del sistema y la forma en que capturan información en el sistema, información que más tarde es utilizada por otras personas como apoyo en la realización de su trabajo.

### Análisis de políticas y procedimientos de tecnologías de información

Se solicitaron las políticas y procedimientos relacionados con tecnologías de información con el propósito de conocer si se cuenta con una definición formal de la manera en que el sistema de información es administrado.

### ***Análisis de la información recopilada***

Para ser capaz de analizar y categorizar las respuestas obtenidas con los diferentes métodos empleados se utilizó la rúbrica que se diseñó y fue explicada en este capítulo. De esta manera la investigadora pudo asignar calificaciones que reflejan para cada dimensión un nivel de excelente, medio o deficiente.

En la rúbrica diseñada para evaluar la información obtenida se establecieron las condiciones que se debían cumplir para cada nivel, con esto se asignó también la

cantidad de puntos correspondiente a cada uno de los atributos y los niveles, de esta forma se pudo validar si la presencia de los atributos correspondía con las condiciones definidas en la rúbrica y se asignaron los valores correspondientes.

### ***Presentación de los resultados***

Por último se clasificaron y organizaron los resultados obtenidos con los diferentes métodos utilizados, de acuerdo a la clasificación de las dimensiones ya definidas. De tal manera que para cada dimensión se identifica el nivel (excelente, medio o deficiente) que se encuentra el sistema observado. De aquí se presenta una serie de conclusiones del análisis de aplicar el modelo y la integración ordenada de las ideas y comentarios expresados por los entrevistados, así como de la observación realizada en el área de trabajo. La sencillez de la presentación de los resultados hace al modelo útil y práctico de aplicar, además de cumplir con sus objetivos originales.

## **Capítulo 4. Desarrollo del modelo**

### **4.1 Modelo propuesto**

De acuerdo con DeLone y McLean (2003), la medición del éxito de un sistema de información es crítica para el entendimiento del valor, eficacia de administración de acciones del sistema de información e inversiones del sistema de información. Dada esta necesidad de contar con un proceso para entender sistemas de información y sus impactos, estos autores desarrollaron un modelo integrado de éxito de sistemas de información de múltiples dimensiones (DeLone & McLean, 2003), el cual es tomado como base para el desarrollo del modelo propuesto en este trabajo de investigación.

cantidad de puntos correspondiente a cada uno de los atributos y los niveles, de esta forma se pudo validar si la presencia de los atributos correspondía con las condiciones definidas en la rúbrica y se asignaron los valores correspondientes.

### ***Presentación de los resultados***

Por último se clasificaron y organizaron los resultados obtenidos con los diferentes métodos utilizados, de acuerdo a la clasificación de las dimensiones ya definidas. De tal manera que para cada dimensión se identifica el nivel (excelente, medio o deficiente) que se encuentra el sistema observado. De aquí se presenta una serie de conclusiones del análisis de aplicar el modelo y la integración ordenada de las ideas y comentarios expresados por los entrevistados, así como de la observación realizada en el área de trabajo. La sencillez de la presentación de los resultados hace al modelo útil y práctico de aplicar, además de cumplir con sus objetivos originales.

## **Capítulo 4. Desarrollo del modelo**

### **4.1 Modelo propuesto**

De acuerdo con DeLone y McLean (2003), la medición del éxito de un sistema de información es crítica para el entendimiento del valor, eficacia de administración de acciones del sistema de información e inversiones del sistema de información. Dada esta necesidad de contar con un proceso para entender sistemas de información y sus impactos, estos autores desarrollaron un modelo integrado de éxito de sistemas de información de múltiples dimensiones (DeLone & McLean, 2003), el cual es tomado como base para el desarrollo del modelo propuesto en este trabajo de investigación.

La Enciclopedia Británica (Britannica Academic Edition, 2011) menciona que “los principales componentes de un sistema de información son hardware y software de computadora, telecomunicaciones, bases de datos y almacenamiento de datos, recursos humanos y procedimientos”

Además el diccionario de la Enciclopedia Británica define un modelo, ejemplo, patrón, ejemplar o ideal como “algo o alguien que se pone en frente como guía o para ser imitado” (Britannica Academic Edition), concretamente establece que la palabra modelo “se aplica a algo tomado o propuesto como digno de ser imitado” (Britannica Academic Edition).

Con el desarrollo de esta tesis se diseñó, construyó y aplicó un modelo que puede ser tomado como guía para evaluar de una manera práctica y efectiva el nivel de efectividad, aceptación por el usuario y eficiencia operativa de un sistema de información en operación. En el modelo propuesto se incluyen los diferentes elementos que integran los sistemas de información antes mencionados, lo cual permitirá a los administradores conocer que tan útil, práctico y productivo es actualmente el sistema que tienen en operación.

Para el desarrollo del modelo de evaluación de sistemas se tomó como base principal el trabajo desarrollado por William DeLone y Ephraim McLean, debido a que su modelo contempla la evaluación de los principales componentes de los sistemas de información a través de diferentes dimensiones.

Las dimensiones en un modelo de evaluación de sistemas pueden ser interpretadas como categorías que engloban medidas de éxito de sistemas de información. Algunos ejemplos de estas medidas son: Calidad del sistema, calidad de la información, uso,

satisfacción de los usuarios, impacto individual e impacto organizacional (DeLone & McLean, 2003).

Al momento de desarrollar la herramienta presentada en esta tesis la investigadora buscó que el modelo pudiera ser aplicado en empresas con diferentes características, pertenecientes a diferentes industrias y giros, por lo que para este modelo también aplica la afirmación realizada por Petter, DeLone y McLean (2008): “la aplicación práctica del modelo DeLone y McLean es naturalmente dependiente del contexto de la organización. El investigador que busque aplicar el modelo DeLone y McLean debe tener entendimiento de los sistemas de información y de la empresa bajo estudio. Esto determinará los tipos de medidas usadas para el éxito de cada dimensión. La selección de las dimensiones de éxito y las medidas específicas dependen de la naturaleza y propósito del sistema a ser evaluado”. Aunque esta afirmación hecha sobre el modelo desarrollado por DeLone y McLean se aplica también al modelo propuesto en este trabajo de investigación cabe mencionar que el modelo desarrollado en esta tesis se diferencia del modelo propuesto por los autores antes mencionados en que se trata de una herramienta más sencilla y enfocada principalmente a ser aplicada en empresas pequeñas y medianas.

#### **4.2 Definición de variables y dimensiones**

Los autores DeLone y McLean desarrollaron un modelo de evaluación de sistemas en 1992 con el propósito principal de “sintetizar investigación previa que integrara el éxito de sistemas de información en un cuerpo más coherente de conocimiento y proveer guía a investigadores futuros” (DeLone & McLean, 2003, p. 10).

Este modelo incluía las dimensiones:

- Calidad del sistema.
- Calidad de información.
- Uso del sistema.
- Satisfacción de los usuarios.
- Impacto individual.
- Impacto organizacional.

Las principales contribuciones de este modelo son:

- Provee una forma de ver el éxito de los sistemas de información más exhaustiva, en comparación con las propuestas de otros autores.
- Organiza las aportaciones hechas por otros autores, las cuales son muy valiosas, pero confusas, de una forma más entendible y coherente.
- Puede ayudar a explicar los resultados de investigaciones recientes sobre sistemas de información, aportando explicaciones alternas a algunos hallazgos que pueden interpretarse como inconsistentes.
- Cuando se combina con el análisis de bibliografía apunta hacia áreas en las que se ha hecho trabajo significativo, de esta forma se pueden realizar nuevos estudios sobre este trabajo.
- Muestra en donde aún se necesita realizar más trabajo, particularmente en evaluar el impacto de los sistemas de información en el desempeño organizacional. (DeLone & McLean, 1992).

En el año 2003 DeLone y McLean, con base en la investigación de otros autores, hicieron una revisión de su modelo realizando diferentes cambios, los cuales consistieron principalmente en incluir dimensiones nuevas y sintetizar otras para obtener finalmente las siguientes:

- Calidad del sistema.
- Calidad de información.
- Calidad de servicio.
- Uso del sistema e intención de uso.
- Satisfacción de los usuarios.
- Beneficios netos.

Algunas de las conclusiones a las que llegaron DeLone y McLean con la actualización de su modelo son:

- La naturaleza compleja, multidimensional e interdependiente del éxito de los sistemas de información requiere cuidadosa atención en la definición y medida de la variable dependiente de cada dimensión.
- Para cada esfuerzo de investigación, la selección de dimensiones y medidas de éxito de sistemas de información debe depender de los objetivos y contexto de la investigación empírica, pero cuando sea posible se deben usar medidas probadas.
- A pesar de la naturaleza multidimensional y dependiente del éxito de los sistemas de información, se debe hacer el intento de reducir significativamente el número de medidas usadas para medir el éxito de los sistemas de información para que los resultados investigados puedan ser comparados y los hallazgos validados.

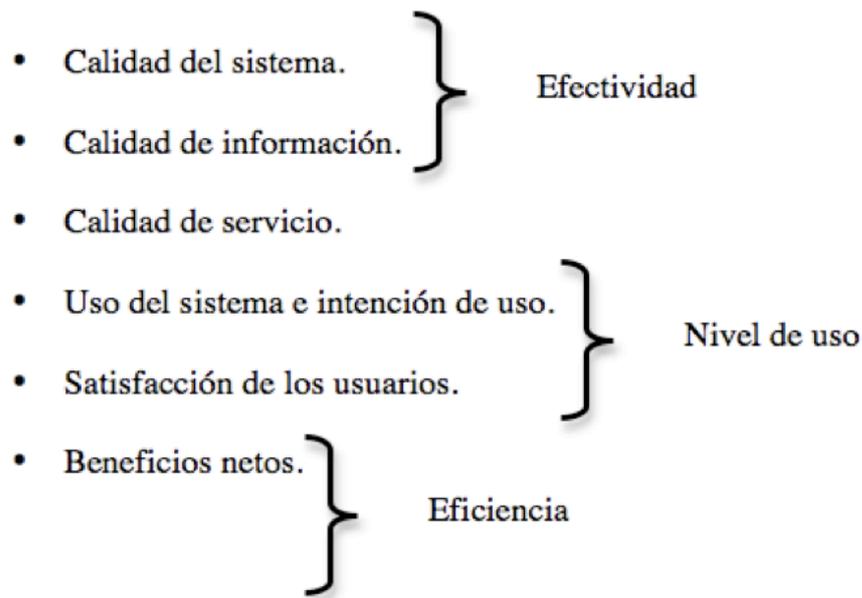
De acuerdo con Petter et al (2008) el modelo de éxito de sistemas de información de DeLone y McLean es un marco de referencia para entender las dimensiones de éxito clave y sus relaciones. Sin embargo los investigadores deben dar un paso al

frente y aplicar rigurosos métodos de medida de éxito para crear medidas de éxito de sistemas de información exhaustivas, replicables e informativas.

Al igual que DeLone y McLean diferentes autores han desarrollado modelos que pueden ser utilizados como base para la evaluación de efectividad de los sistemas de información, pero en el contexto de empresas pequeñas y medianas su interpretación y aplicación es muy complicada. Buscando diseñar un modelo de evaluación de sistemas que pudiera ser aplicado en empresas de tamaño pequeño o mediano y con pocos recursos, se analizó el modelo de DeLone y McLean y se llegó a la conclusión de que éste podía ser simplificado agrupando las dimensiones de manera que quedaran tres dimensiones principales, se decidió dejar fuera la calidad del servicio debido a que se consideró que era más importante la interacción de los usuarios con el sistema y la forma de administrarlo que la forma en que los usuarios interactúan con el personal del área de tecnología de información.

Las dimensiones del modelo de evaluación de sistemas de información de DeLone y McLean se agruparon de la siguiente forma: las dimensiones calidad del sistema y calidad de la información se agruparon en la dimensión eficiencia, las dimensiones uso del sistema e intención de uso y satisfacción de los usuarios se agruparon en la clasificación nivel de uso, mientras que la dimensión de beneficios netos fue interpretada como efectividad, dejando fuera la dimensión calidad de servicio como se explicó anteriormente.

En la figura 4-1 se presentan de forma esquemática las modificaciones propuestas al modelo DeLone & McLean para lograr el modelo propuesto en este trabajo de investigación.



**Figura 4-1. Modificaciones propuestas al modelo DeLone & McLean.**

A continuación se describen las dimensiones propuestas como base del modelo diseñado en este trabajo de investigación.

### Efectividad

En el contexto de esta tesis se considera como efectividad al nivel de cumplimiento de los objetivos que se buscan lograr con la utilización del sistema; al mismo tiempo pone atención en la obtención de beneficios derivados de su funcionamiento.

Al realizar la implementación de un sistema de información se realiza la definición de ciertos objetivos que se esperan lograr una vez que el sistema se encuentre en operación. Debido a que la empresa y su medio ambiente no se mantienen estáticos, sino que se encuentran en constante evolución se considera que los objetivos del sistema deben modificarse cuando sea necesario con el propósito de mantenerlos alineados con el rumbo de la organización. Es por esta razón que se considera de gran importancia incluir esta métrica en la dimensión de efectividad.

Al igual que el logro de los objetivos otro aspecto importante que se incluye en la evaluación de esta dimensión es la obtención de beneficios derivada de la operación del sistema de información. Con la evaluación del impacto de los beneficios de la operación del sistema en la empresa se busca conocer de manera global si la operación del sistema está siendo positiva para la empresa o si los beneficios obtenidos son suficientes o no.

Con el análisis de esta dimensión se busca evaluar:

- Si los objetivos del sistema se están cumpliendo.
- Si los objetivos de sistema han evolucionado a la par del crecimiento de la empresa.
- Los beneficios obtenidos con la operación del sistema, con esto se pretende encontrar:
  - Si se obtienen beneficios con la operación del sistema.
  - Si estos beneficios son los esperados.
  - Si los beneficios obtenidos actualmente son mayores a los que se esperaban en el momento de la implementación del sistema.

### Nivel de uso

En este trabajo de investigación se considera que el nivel de uso de un sistema de información se refiere a observar si el sistema es utilizado, si son aprovechadas o utilizadas todas o solo una parte de sus funcionalidades y si los usuarios se encuentran conformes al interactuar con el sistema.

Los sistemas de información representan una inversión para cualquier empresa. Es por esto que una vez que un sistema es implementado es crucial que se utilice de la

forma adecuada, ya que si no es utilizado no generará ningún beneficio para la empresa y su implementación habrá sido un gasto para el negocio. Además de ser utilizado de la manera adecuada es importante conocer la satisfacción de los usuarios, ya que son ellos quienes interactúan diariamente con el sistema recibiendo información que utilizan como apoyo para realizar su trabajo, la cual se espera que sea de calidad. Con el propósito de evaluar esta dimensión se analizan algunas variables como la frecuencia de uso del sistema y la satisfacción de los usuarios que interactúan con el sistema.

Con el análisis de esta dimensión se busca evaluar:

- Que el sistema realmente se esté utilizando.
- Si se están aprovechando todas o la mayoría de las funcionalidades del sistema.
- Si el usuario conoce la forma en que opera el sistema y qué hacer en caso de necesitar soporte.
- La forma en que el usuario evalúa al sistema en función de la calidad de los resultados producidos en el tiempo y formato esperado.

### Eficiencia

En el contexto de esta tesis se considera como eficiencia al aspecto medible de como el sistema de información se administre profesionalmente y de acuerdo a unas políticas definidas. En otras palabras, se analiza que el sistema esté correctamente documentado, debidamente administrado y que use tecnología actualizada. Además que los recursos destinados para su operación y administración sean utilizados de la manera más adecuada.

Al administrar un sistema de información con base en unas políticas definidas se espera que los encargados del área cuenten con una guía con la que puedan marcar el rumbo hacia donde el sistema debe crecer evitando trabajar de acuerdo con las necesidades que van surgiendo día con día. Adicionalmente a contar con una política de administración es importante que el sistema de información se encuentre documentado, debido a que en una empresa las personas que administran el sistema pueden cambiar, en caso de contar con la documentación adecuada del sistema este cambio no representará ningún problema para la empresa, ya que el personal nuevo contará con la información necesaria para dar continuidad al trabajo realizado en el área.

Otra variable importante que se incluye en esta dimensión es la tecnología utilizada como base del sistema de información. Un sistema de información no necesariamente tiene que utilizar la tecnología más nueva, pero es importante que cuente con tecnología actualizada, esto quiere decir que cuente con soporte por parte del proveedor y que exista personal calificado que pueda darle mantenimiento al sistema.

Además de contar con tecnología adecuada, una correcta administración y documentación, es importante que el presupuesto destinado a la administración de sistema de información se maneje de manera correcta. Esto quiere decir que se cuente con un presupuesto de acuerdo a las necesidades del sistema y que además sea administrado de la manera correcta evitando su desperdicio.

Con el análisis de esta dimensión se busca evaluar:

- Que tan correctamente está administrado el sistema desde el punto de vista técnico.

- Si el sistema utiliza sólo los recursos destinados para su operación de la forma más adecuada.
- Si la tecnología en la que se sustenta el sistema se encuentra vigente con relación al soporte de parte del proveedor y existencia de personal capacitado que pueda darle mantenimiento.

### **4.3 Métodos utilizados para recopilar información**

Con el propósito de obtener la información necesaria para realizar la evaluación del sistema de información, utilizando el modelo desarrollado en esta tesis, se solicitaron documentos de alta dirección, de tecnologías de información, se realizó observación directa y se diseñó una entrevista con la intención de aplicarla al personal seleccionado de la empresa en donde se realizó la evaluación.

#### Análisis de documentos de la alta dirección

Cuando la alta dirección decidió implementar el sistema de información que apoya la operación de la empresa actualmente debió de haber desarrollado un documento en donde se plasmaran los objetivos que se perseguían con la implementación del sistema de información, así como los beneficios que se esperaba obtener con la utilización del sistema.

Con el análisis de estos documentos se buscaba encontrar si los objetivos y beneficios esperados han sido actualizados a través del tiempo ya que se espera que éstos hayan cambiado a la par de la evolución de la empresa.

## Entrevista

Hernández et al (2010, p. 418) definen una entrevista como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)”. También estos mismos autores establecen que en las “entrevistas estructuradas, el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe que cuestiones se preguntarán y en qué orden. (Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados ( es decir, no todas las preguntas están predeterminadas). Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido)”.

Se consideró que el tipo de entrevista más adecuado para obtener la información necesaria para realizar la evaluación de un sistema de información con el modelo propuesto es una entrevista semiestructurada, la cual sirviera como guía al entrevistador, pero que en caso de que el entrevistador considerara valioso realizar preguntas adicionales pudiera incluirlas.

La entrevista se encuentra dividida en tres partes, las cuales reflejan las tres dimensiones que componen el modelo, efectividad, nivel de uso y eficiencia.

Por medio de la entrevista se busca, mediante un diálogo directo con los involucrados, conocer la forma en que se administra el sistema de información, así como la manera en que las personas interactúan con él.

La entrevista incluye preguntas relacionadas con las diferentes dimensiones, pero de acuerdo con el perfil de los entrevistados se omitieron algunas de estas preguntas ya que no tenían relación con el puesto que desempeñan o interacción que tienen con el sistema de información.

Se consideró importante aplicar la entrevista a miembros de la alta dirección de la empresa, buscando conocer la forma en que el sistema ha apoyado el crecimiento del negocio, así como cual es su visión a cerca de los beneficios que se han obtenido a través del tiempo con su implementación.

Otra persona clave a entrevistar es el administrador del área de sistemas de información con el objetivo de conocer la forma en que se administra el sistema, esto es cómo se determina el tiempo de vida de las versiones y la manera en que se planea el diseño de la próxima versión, además se buscará conocer de qué forma se administran los respaldos y la manera en que los recursos del área son destinados a la realización de diferentes actividades.

También se programó entrevistar a algunos usuarios clave del sistema, con esto se busca conocer la forma en que interactúan con el sistema, que tanto conocen su funcionalidad y si la información que provee el sistema es oportuna y útil para la realización de su trabajo.

### Observación directa

Hernández et al (2010, p. 411) afirman que la observación cualitativa “no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones”.

Los mismos autores Hernández et al (2010, p. 418) indican que “la observación es muy útil: para recolectar datos acerca de fenómenos, temas o situaciones delicadas o que son difíciles de discutir o describir; también cuando los participantes no son muy elocuentes, articulados o descriptivos; cuando se trabaja con un fenómeno o en un grupo con el que el investigador no está muy familiarizado y cuando se necesita confirmar con datos de primer orden lo recolectado en las entrevistas”. En este caso se busca confirmar los datos sobre la interacción del personal del área de tráfico de la empresa con el sistema de información, los cuales fueron recolectados con la aplicación de la entrevista.

#### Análisis de políticas y procedimientos de tecnologías de información

Es importante que el sistema de información sea administrado de una manera profesional, por lo que se buscó analizar si las políticas y procedimientos que sigue la empresa para realizar esta administración son las más adecuadas, para esto se solicitó a los encargados del área los documentos que contienen esta información.

#### **4.4 Mecanismo de medición de las dimensiones**

Para realizar la medición de las dimensiones definidas se desarrolló una rúbrica de tres niveles excelente, medio y deficiente, a los que se les asignó valores dependiendo de la importancia que el análisis de cada dimensión representa para la investigadora y la empresa en la que se evaluó el sistema.

Para la realización de la rúbrica las dimensiones del modelo fueron subdivididas en variables, que a su vez fueron divididas también en afirmaciones acerca de la presencia o cumplimiento de las variables en el contexto del sistema evaluado.

Los niveles de la rúbrica se basan en la existencia de los conceptos dentro de la empresa, si se encuentran presentes siempre, algunas veces o nunca, por ejemplo, si el sistema cuenta con unos objetivos claramente definidos o si los beneficios que se obtienen de la operación de la empresa se encuentran identificados.

A cada variable se le asignó un valor dependiendo de la importancia que ésta representa para la empresa, posteriormente el valor de cada variable fue también repartido entre las afirmaciones tomando también como base la importancia que representa para la empresa.

Conociendo las características de las empresas pequeñas y medianas y las dificultades por las que atraviesan, sobre todo con relación a las tecnologías de información, el modelo propuesto pretende apoyarlas con una evaluación global de sus sistemas de información, con esto se busca proveerlas con información que les permita tomar las decisiones más acertadas con relación las modificaciones que puedan necesitar sus sistemas de información para mejorar.

Después de la aplicación del modelo desarrollado, contando con los resultados obtenidos en la evaluación de cada dimensión utilizando la rúbrica desarrollada, se presentaron los hallazgos obtenidos dando un diagnóstico sobre la situación actual del sistema con relación al cumplimiento de objetivos, interacción con usuarios, beneficios obtenidos, administración general del sistema y de sus recursos, describiendo los aspectos positivos y las áreas de oportunidad encontrados.

A través de estas herramientas fue como se construyó el modelo propuesto. Es importante señalar que sobre la marcha el mismo modelo fue ajustándose y perfeccionando hasta lograr la versión final.

## **Capítulo 5. Caso de estudio**

El objetivo central de este trabajo de investigación fue la aplicación del modelo propuesto de evaluación de sistemas de información en una empresa mediana. Para este efecto se usó una compañía prestadora de servicio en la ciudad de Monterrey, en donde se siguió la metodología definida en el modelo; pero cabe aclarar que el instrumento o modelo puede ser usado en una empresa pequeña o mediana de cualquier industria. En este capítulo se describe la empresa, el caso de estudio realizado y los resultados obtenidos del mismo.

### **5.1 Descripción de la empresa**

La empresa seleccionada para la aplicación del modelo desarrollado es una empresa mediana de la industria del transporte de carga, establecida desde hace más de 30 años, la cual tiene presencia en todo México y cuenta con aproximadamente 500 empleados. Su principal oficina se encuentra en Monterrey y tiene sucursales repartidas en diferentes ciudades del norte, centro y sur. Además cuenta con clientes mexicanos, americanos y canadienses.

El tipo de carga que maneja es refrigerada y seca, dando servicio a clientes de muy diferentes industrias como:

- Comercializadoras de alimentos
- Supermercados
- Empresas farmacéuticas
- Museos

Ofrece a sus clientes servicios como:

- Servicio dedicado: Consiste en que la empresa de transporte administra las unidades del transporte del cliente y su operación.
- Servicio no dedicado: El cliente solicita los servicios conforme los necesita y estos son realizados por la empresa de transporte.
- Servicio puerta a puerta: El cual consiste en realizar todo el viaje completo desde el lugar donde se recibe la carga hasta el punto de entrega final.
- Servicio de entregas: La mercancía es descargada de la forma solicitada, en las diferentes sucursales indicadas por el cliente.
- Servicio de rastreo satelital: El cliente puede conocer en todo momento el lugar en donde se encuentra su embarque.

Con el objetivo de brindar mayor seguridad a sus clientes la empresa cuenta con certificaciones de México y Estados Unidos, las cuales avalan la seguridad de los embarques mediante el establecimiento de estándares y procedimientos de seguridad aplicados en la cadena de suministro.

La empresa seleccionada fue elegida para participar en este proyecto de investigación debido a que presenta las características de una empresa mediana a la que le sería útil utilizar un modelo de evaluación de sistemas de información, el cual le permita conocer si el sistema implementado como apoyo a su operación realmente se utiliza, es eficiente y su administración es efectiva.

## **5.2 Descripción del sistema de información de la empresa seleccionado**

Laudon y Laudon (2008) definen un sistema de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y

distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización”. En términos de los diversos niveles de administración y los tipos de decisiones que apoyan los sistemas de información se clasifican de la siguiente manera:

- Sistemas de procesamiento de transacciones
- Sistemas de información gerencial
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones
- Sistemas de apoyo a ejecutivos

La empresa seleccionada cuenta con diferentes sistemas que apoyan sus actividades en el área financiera, de operación y mantenimiento. Para la aplicación del modelo de evaluación desarrollado se seleccionó el sistema de información de tipo transaccional que apoya la operación de su área de tráfico, debido a que se considera la actividad principal de la empresa.

El sistema de información seleccionado es un sistema desarrollado internamente, el cual fue implementado desde hace aproximadamente 12 años (desde 1999, y sigue vigente hasta la redacción de este documento, noviembre de 2012).

La alta dirección de la empresa considera que la operación de una empresa de transporte de carga es altamente cambiante, debido a que es necesario que la empresa se adapte a la forma de trabajar de sus diferentes clientes, es por esta razón que se decidió contar con un sistema desarrollado internamente debido a la alta flexibilidad de cambio que esto representa. Debido a esto el sistema se ha mantenido en constante evolución adaptándose a las necesidades que se han presentado a través del tiempo. El sistema de información actualmente es utilizado en todas las sucursales de la empresa,

con lo cual se busca que la información sea compartida en tiempo real por todos los involucrados del área de tráfico.

La actividad principal de una empresa de transporte de cierta forma puede ser considerada simple, ya que consiste en recoger una carga y entregarla en otro lugar, pero al tener que controlar remolques propios y de los clientes repartidos por todo el país, más los remolques de importación y exportación que cruzan diariamente la frontera, el trabajo se vuelve realmente complicado para los encargados del área de tráfico de la empresa. Es aquí en donde el sistema de información provee apoyo, ya que permite a los usuarios contar con información relacionada con:

- El control de requisiciones de trabajo de los clientes:
  - Petición de remolque para cargar.
  - Petición de camión para mover un remolque.
  - Petición de remolque para ser utilizado como bodega.
- La situación actual de cada remolque y camión bajo la responsabilidad de la empresa:
  - Realizando un viaje de carga.
  - Realizando un viaje de descarga.
  - Estacionado en instalaciones propias.
  - Estacionado en instalaciones del cliente.
- La situación actual de las áreas de estacionamiento de remolques y camiones de la empresa:
  - Cantidad e identificación individual de cada uno de los camiones y remolques cargados o vacíos que se encuentran en cada área de

estacionamiento, los cuales pueden ser propios, de clientes o subcontratados.

- El registro de cada viaje realizado por los remolques y camiones de la empresa, los cuales incluyen datos como:
  - Origen.
  - Destino.
  - Fecha.
  - Hora.
  - Cliente.
  - Nivel de diesel de llegada y salida.
  - Kilometraje recorrido.

Contando con estos datos proveídos por el sistema de información se espera que los encargados del área cuenten con información que apoye las decisiones que deben tomar diariamente como:

- Mover camiones y remolques de un lugar a otro para cumplir con las requisiciones de trabajo de los clientes.
- Saber si una requisición de trabajo de un cliente puede ser cumplida y en cuanto tiempo.
- Conocer el tiempo que ha trabajado un operador con el objetivo de saber si cuenta con las suficientes horas de descanso que le permitan realizar un nuevo viaje (los operadores están relacionados directamente con los camiones).
- Evitar lo más posible los viajes vacíos ya que representan una pérdida para la empresa.

- Conocer los niveles de diesel de los camiones y remolques para saber si una compra de combustible puede ser autorizada o no durante un viaje.

Con esta descripción se puede comprender que la información necesaria para administrar el área de tráfico de una empresa de transportes es mucha y muy variada, por lo que se considera que esta administración no podría ser realizada si no se contara con un sistema de información como apoyo. Dado lo relevante del sistema, surge la pregunta de si el sistema de información con que se cuenta es el más indicado; una pregunta importante y oportuna dadas las condiciones administrativas y operativas de la empresa, y el interés de la investigadora de realizar una evaluación objetiva de su sistema. Es importante señalar que un factor clave en la selección del sistema, es su vigencia operativa, impacto en la empresa y diversidad de usuarios. Al aplicar este modelo se espera conocer:

- Si el sistema de información está cumpliendo con los objetivos que busca la empresa.
- Si el sistema de información es utilizado por los trabajadores del área de tráfico y los provee con información valiosa.
- Si el sistema de información es administrado de manera profesional y los recursos destinados para su operación son administrados de la manera óptima.

### **5.3 Definición de la muestra**

Hernández et al (2010, p. 418) establecen que “una vez que se ha definido cual será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados”.

Los mismos autores Hernández et al (2010, p. 174) definen una población como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” y una muestra como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población”.

Hernández et al (2010) afirman que a la unidad de análisis se le denomina también casos o elementos y puede tratarse de individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc. En el desarrollo de este trabajo de investigación se consideró que la unidad de análisis indicada para obtener la información necesaria para realizar la evaluación de un sistema de información con base en el modelo propuesto son individuos.

Con relación a la muestra Hernández et al (2010, p. 176) establecen que existen dos tipos de muestras; probabilísticas y no probabilísticas. Las muestras probabilísticas son en las que “todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis”. Las muestras no probabilísticas son en las que “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación”.

En el desarrollo de esta tesis se consideró que la muestra más adecuada para recolectar la información a ser analizada es una muestra de tipo no probabilística,

debido a que como indican Hernández et al (2010, p. 190) esta clase de muestra es útil “para determinado diseño de estudio que requiere no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema”.

En el contexto del desarrollo de este proyecto de investigación para cada dimensión se buscó incluir a empleados de las diferentes áreas de la empresa que involucra el modelo, la alta dirección, con relación a la dimensión efectividad, el área operativa de la empresa con relación a la dimensión nivel de uso y el área encargada de administrar el sistema de información con relación a la dimensión eficiencia.

De acuerdo con Paris et al (2009, p. 354) existen cuatro roles principales de participantes que deben ser considerados al momento de realizar la evaluación de un sistema:

- Buscadores de información, tradicionalmente los usuarios finales o consumidores del servicio final ofrecido por el sistema.
- Proveedores de información, responsable del contenido a ser buscado, explorado y entregado.
- Intermediarios de la información. Pueden ser categorizados en dos grupos: Creadores de recursos y socios de exploración.
- Proveedores del sistema, responsables del desarrollo y mantenimiento de la tecnología.

Relacionando los roles establecidos por Paris y las dimensiones propuestas en el modelo se identificaron tres grupos de empleados de la empresa a los que se les podía aplicar la entrevista:

- Administradores: Personas involucradas en toma de decisiones de alta dirección. Es importante contar con el punto de vista de la alta dirección debido a que son los encargados de establecer el rumbo que sigue el negocio, el cual debe ser apoyado por la operación del sistema de información implementado en la empresa.
- Usuarios del sistema: Personas encargadas de operar el sistema. Estos empleados pueden ser considerados buscadores y proveedores de información, ya que interactúan con el sistema de información alimentándolo con información de su área y consultando reportes con datos proveídos por sus compañeros.
- Operadores del sistema de forma técnica: Desarrolladores, administradores de servidores, etc. El personal del área de tecnología de información pueden ser considerados proveedor del sistema. Estos empleados son los encargados de realizar modificaciones y mejoras al sistema, de mantener el sistema funcionando de la manera correcta, y de llevar planes de contingencia que contemplan la obtención diaria de respaldos que permitan evitar problemas en caso de que ocurra algún imprevisto que provoque pérdida de información.

Al tener definidos los tipos de usuarios a participar en la recolección de información se procedió a seleccionar al personal de la empresa que cumplía con las características definidas para cada perfil establecido, seleccionando a las siguientes personas:

Administradores:

- Gerente general de la empresa.
- Contadora de la empresa.

Usuarios del sistema:

- Administrador de la operación de transporte de tramo corto: Esta operación cubre el tráfico de la zona norte del país, incluyendo importación y exportación.
- Administrador de la operación de transporte de tramo largo: Esta operación cubre el tráfico desde la frontera hacia el resto del país.
- Personal operativo subordinado a los administradores de transporte de tramo corto y tramo largo.

Operadores del sistema de forma técnica:

- Gerente del área de sistemas de información: Área en la que se administra el sistema de información.
- Gerente del área de tecnología de información: Área en la que se administra el hardware y se realiza el control de respaldos del sistema de información.

La muestra seleccionada para la realización de la investigación incluye a 15 personas cuyas características se incluyen en la tabla 5-1.

**Tabla 5-1 Personas que constituyen la muestra.**

	<b>Puesto</b>	<b>Género</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>	<b>Años en la empresa</b>
Entrevistado 1	Director General	M	55	Carrera profesional	30
Entrevistado 2	Contadora	F	45	Carrera profesional	15
Entrevistado 3	Administrador de la operación de tramo corto	M	46	Carrera profesional	9
Entrevistado 4	Administrador de la operación de tramo largo	F	73	Carrera técnica	30
Entrevistado 5	Personal subordinado a	F	40	Carrera profesional	6

	operación de tramo corto y tramo largo				
Entrevistado 6	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	M	53	Carrera profesional	3
Entrevistado 7	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	M	65	Carrera técnica	30
Entrevistado 8	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	M	42	Carrera técnica	21
Entrevistado 9	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	F	53	Carrera técnica	18
Entrevistado 10	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	F	41	Carrera técnica	10
Entrevistado 11	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	F	28	Carrera profesional	5
Entrevistado 12	Personal subordinado a operación de tramo corto y tramo largo	F	50	Carrera técnica	14
Entrevistado 13	Gerente del área de sistemas de información	M	60	Maestría	31
Entrevistado 14	Desarrollador	M	29	Carrera profesional	6
Entrevistado 15	Gerente del área de tecnologías de información	M	33	Maestría	10

Contar con el punto de vista de empleados con diferente perfil permite conocer de manera directa la situación actual del sistema con relación a cada aspecto tomado en

cuenta en el modelo de evaluación desarrollado; de esta forma se garantiza que la información recolectada será relevante y valiosa para la evaluación realizada.

#### **5.4 Recopilación de información**

Al momento de recopilar la información necesaria para realizar la evaluación del sistema de información se utilizaron diferentes métodos con el propósito de contar con información completa y que ésta pudiera ser verificada de diferentes formas.

##### Análisis de documentos de la alta dirección

Se solicitaron a la alta dirección documentos en donde se incluyeran los objetivos que se esperaba alcanzar con la implementación del sistema de información, así como los beneficios que se esperaba obtener con su uso.

La alta dirección indicó que no se cuenta con estos documentos, sino que la revisión periódica de los objetivos perseguidos y los beneficios obtenidos se hace cuando se presentan nuevas necesidades y conforme la empresa va cambiando, pero no se cuenta con un documento inicial ni con ningún registro de estos cambios. Solamente se identifica la necesidad y se pide la modificación del sistema de información, con el propósito de que éste continúe apoyando las necesidades de la empresa.

##### Aplicación de entrevistas

La entrevista diseñada se compone de tres grupos de preguntas que reflejan las tres dimensiones que forman el modelo, con su aplicación a los involucrados se busca conocer cual es la situación actual del sistema de información con relación a las tres

dimensiones definidas, ya que estas en conjunto reflejan el valor que representa el sistema evaluado para la empresa.

Las preguntas de la entrevista fueron diseñadas de forma abierta pensando en obtener la opinión de los entrevistados de la manera más objetiva posible, así las personas expresan su punto de vista libremente y comparten sus experiencias de interacción con el sistema de información.

Una vez seleccionados los empleados a entrevistar, se les contactó directamente y se les explicó de manera general el propósito de la entrevista; concertándose una cita para la realización de la misma.

Previo a la entrevista se explicó su propósito, formato y secciones que la componen; luego se realizó la misma. Al momento de hacer las preguntas se les permitió a los entrevistados expresar su punto de vista sin ningún límite de tiempo o restricción de ningún tipo, además en caso de que su respuesta diera pie para agregar preguntas consideradas valiosas que no se encontraban en el diseño original de la entrevista la entrevistadora las incluyó. En caso de que alguna pregunta no tuviera relación con el puesto del entrevistado o con su tipo de interacción con el sistema de información ésta se omitió al momento de realizar la entrevista.

Las entrevistas fueron realizadas en las instalaciones de la empresa y de forma individual, la mayoría fueron hechas de manera presencial a excepción de tres que fueron hechas por teléfono debido a que se trataba de personal que se encuentra trabajando en sucursales foráneas.

Se considera que la información obtenida con la realización de las entrevistas fue objetiva y confiable, debido a que las personas fueron entrevistadas sobre el trabajo

que realizan diariamente y se percibió la importancia que representa para ellas contar con un sistema de información que ofrezca calidad en los diferentes aspectos evaluados.

### Observación directa

Se incluyó el método de observación directa buscando confirmar los datos sobre la interacción del personal del área de tráfico de la empresa con el sistema de información, los cuales fueron recolectados con la aplicación de las entrevistas.

Se observó la forma en que el personal del área de tráfico integrado por los administradores de la operación de tramo corto y tramo largo así como el personal a su cargo en la oficina de Monterrey interactúa con el sistema de información.

- Ambiente físico
  - El personal comparte un área de trabajo en donde cada uno de los integrantes del área cuenta con un escritorio ubicado alrededor de la oficina. La persona encargada de la actividad de despacho se encuentra cerca de una ventana de atención, por donde puede interactuar con los operadores de los camiones, recibiendo y entregando papelería.
- Ambiente social y humano
  - El personal está dividido en área de tramo corto y área de tramo largo, sin embargo ambos grupos interactúan de acuerdo con las necesidades de información que presentan, como por ejemplo el préstamo de remolques o camiones entre áreas.
- Actividades:
  - Los encargados de área reciben los requerimientos de equipo y consultan en el sistema de información los reportes que reflejan la ubicación de los

remolques o camiones que tienen disponibles o que tienen que mover de una ubicación a otra, con base en esta información toman las decisiones de los movimientos que se van a realizar.

- Conforme los encargados de área van recibiendo la información de requerimientos de equipo y van tomando las decisiones de movimientos pasan esta información al personal a su cargo, quienes van alimentando el sistema de información con estos datos, los cuales pueden ser consultados por todos los involucrados del área de tráfico en las diferentes oficinas de la empresa.

- El personal de despacho se encarga de recibir la papelería de los operadores de los camiones cuando ya terminaron un viaje. Esta papelería será utilizada posteriormente en el proceso de cobro.

Además conforme los viajes son programados también se encarga de entregar la papelería que los operadores de los camiones necesitarán para la realización del viaje, parte de esta papelería es la factura, la cual se realiza por medio del sistema de información y finalmente se hace el registro correspondiente al viaje en el sistema.

- El personal de área también se encarga de enviar reportes a los clientes, en donde se incluyen información de cada uno de los viajes, estos reportes son utilizados posteriormente como apoyo en el proceso de cobro ya que especifican detalles muy precisos sobre cada entrega, un ejemplo es el tiempo que tarda cada viaje, el cual es importante ya que si el cliente entretiene la carga o descarga de un embarque se realiza un cobro extra correspondiente a esta demora. Algunos de estos reportes se obtienen

directamente del sistema de información y otros son complementados con información obtenida también del sistema.

- Artefactos que utilizan
  - Además del sistema de información el personal del área utiliza como apoyo para la realización de su trabajo correo electrónico, teléfonos fijos, teléfonos celulares y radios de comunicación los cuales usan para mantenerse comunicados con los clientes, operadores de los camiones y el personal ubicado físicamente en oficinas foráneas.

Con la realización de la observación directa se obtuvo información de primera mano sobre la forma en que interactúan los usuarios con el sistema de información, ya sea capturando o consultando información que apoya la realización de su trabajo.

#### Análisis de políticas y procedimientos de tecnologías de información

Al igual que con el análisis de documentos de la alta dirección se solicitaron a los encargados de administrar el sistema de información los documentos en donde se reflejaran los lineamientos que siguen al momento de administrar el sistema de información.

Los encargados del área indicaron que no se cuenta con unas políticas y procedimientos definidos en donde se incluya cada cuando deben ser revisadas y actualizadas las versiones del sistema de información, sino que se va trabajando conforme se van presentando nuevas necesidades en la empresa. Con relación a la administración de los recursos se indicó que tampoco se cuenta con un documento en donde se indique la forma en que se realiza.

## **5.5 Análisis de la información recopilada**

El modelo de evaluación de sistemas de información diseñado en este trabajo de investigación incluye, con base en las dimensiones propuestas, aquellos aspectos importantes para la empresa participante con relación a cada dimensión. Bajo este propósito se seleccionaron los métodos de recopilación de información antes mencionados y el diseño de una rúbrica, la cual sirvió como base para la evaluación de la información obtenida por medio de los diferentes métodos.

La rúbrica diseñada para la evaluación la información obtenida, incluye las tres dimensiones propuestas como base del modelo; eficiencia, nivel de uso y efectividad. En esta rúbrica las dimensiones fueron interpretadas como tres niveles, en donde para cada nivel se establecieron las condiciones y atributos que se debían cumplir, por ejemplo, el grado de cumplimiento de los objetivos o el nivel de uso que realizan los usuarios del sistema. Esto es, una vez que se definieron las condiciones o atributos de cada nivel se pasó a cuantificar el peso correspondiente de los mismos, para esto se asignó la cantidad de puntos correspondiente a cada uno de los niveles de acuerdo con la coincidencia de los atributos presentes en las repuestas con los presentes en la rúbrica. Lo anterior implicó que la analista al momento de analizar la información primero viera si había coincidencia entre ellas, si la había trató de ver en que parte de la clasificación quedaba y en base a esto la misma investigadora asignó arbitrariamente, pero usando el mismo criterio de evaluación, un número aproximado que reflejara las condiciones del sistema en función con la información recopilada. Este número es significativo, más no definitivo. Por la relevancia que tiene este número la investigadora busca ser lo más objetiva, imparcial y sobre todo apearse a los lineamientos establecidos en la rúbrica.

Una vez que se realizó la evaluación de la información obtenida mediante los diferentes métodos, y tomando como base la rúbrica diseñada se obtuvieron los resultados que reflejan si el sistema está cumpliendo con los objetivos establecidos, es utilizado de la forma correcta y es útil para los empleados que lo usan como apoyo para la realización de su trabajo, así como también si es administrado de manera profesional.

## **5.6 Presentación de resultados del sistema evaluado**

Una vez que se realizó la evaluación del sistema de información, utilizando el modelo propuesto, se obtuvieron los siguientes resultados para las diversas dimensiones.

### Efectividad

Para el desarrollo y alcance de este trabajo de investigación se estableció que efectividad se refiere a que un sistema de información para que realmente apoye a la operación de la empresa debe contar con unos objetivos claros, los cuales deben de estar alineados con la estrategia de la empresa. Además una vez que se cuenta con el sistema en funcionamiento se presume que con su operación se obtendrán beneficios.

Al examinar la efectividad del sistema estudiado se buscó evaluar:

- Las bases sobre las que está desarrollado: Esto es si cuenta con unos objetivos formalmente definidos.
- Su alineación con la estrategia de la empresa: Es importante conocerlo ya que un sistema que no está alineado con la estrategia en lugar de apoyar el desarrollo del negocio lo retrasaría.

- Los diferentes beneficios que se esperaban obtener con su implementación, así como los que realmente se obtuvieron con su operación: Al implementar un sistema las empresas plantean algunos objetivos que les gustaría lograr y pueden evolucionar a través del tiempo, pero es importante conocer si realmente se lograron o si se superaron.

La justificación por la que se incluyó este análisis es que un sistema con bases sólidas y alineado con la estrategia de la empresa se espera que sea más útil que uno implementado por razones como estar de moda o ser más barato sin detenerse a pensar en si se trata de la opción más adecuada como apoyo a la estrategia y objetivos generales de la empresa.

Por las razones anteriores se aplicaron diferentes métodos de recolección de información, obteniendo los siguientes hallazgos:

- Los objetivos del sistema no se encuentran definidos de manera formal, pero existen y se toman en cuenta debido a que constantemente se revisa que el sistema se mantenga alineado con la estrategia y necesidades de la empresa. En esta revisión participan tanto personal del área de sistemas como de la alta dirección.
- No se encontró evidencia directa y formal que apoye el cumplimiento de los objetivos del sistema en estudio, pero se puede considerar como un tipo de evidencia informal e importante, a los resultados obtenidos en los últimos años en aspectos como: información de calidad disponible para los empleados, mejora en la comunicación interna y en el proceso de seguimiento y cumplimiento de solicitudes de transporte, entre otros. Estos resultados

positivos muestran que la estrategia y los objetivos generales de la empresa han sido respaldados por la operación del sistema de información.

- El sistema de información analizado ha dado mayores beneficios a los esperados originalmente cuando se implementó. Un ejemplo de lo anterior es lo expresado por los empleados entrevistados, quienes afirman que cuando el sistema comenzó a funcionar solamente se buscaba contar con un registro simple de los viajes realizados por las unidades de transporte de la empresa. Sin embargo, el sistema ha evolucionado a la par de la estrategia del negocio y ha ido generando beneficios adicionales en el área de transporte de la empresa.
- Aún existen algunas necesidades del negocio que no han podido ser cubiertas principalmente debido al rápido crecimiento que ha tenido la empresa en los últimos años. Estas necesidades se conocen y se espera que la empresa tome las medidas necesarias para satisfacerlas en el corto o mediano plazo.

Con base en lo establecido en la rúbrica diseñada para la interpretación y análisis de las respuestas de las entrevistas, se puede decir que la efectividad del sistema se encuentra en un nivel medio, ya que el mismo sistema cumple con su propósito de forma general y cubre la mayoría de las necesidades de la empresa. Lo anterior es válido a pesar de que aún existen algunas áreas de oportunidad como la definición formal de sus objetivos, seguimiento de su cumplimiento por medio de evidencia formal y apoyar las necesidades más recientes que han surgido en la empresa.

#### Nivel de uso

En este trabajo de investigación se considera que el nivel de uso se refiere la utilización que se le da al sistema de información e incluye el nivel de satisfacción percibido por parte de los usuarios. Esta dimensión es importante debido a que para

obtener beneficios de la operación del sistema éste debe ser utilizado en forma correcta y constante.

Con la evaluación de esta dimensión se busca medir:

- La frecuencia de uso: Con esto se pretende conocer si el sistema es utilizado diariamente o solamente en ciertas ocasiones en que se necesita alguna información específica
- La utilización integral del sistema y no solamente de una parte: Se incluye debido a que la empresa invirtió en la implementación de un sistema completo y continúa invirtiendo en su mantenimiento, en caso de utilizarse de manera parcial el negocio estaría teniendo pérdidas
- La disponibilidad de obtener información del sistema: Significa que el personal que lo utiliza obtenga del mismo sistema, la información correcta en el momento oportuno para realizar su trabajo.

La evaluación del nivel de uso es importante ya que un sistema que no se usa o no proporciona los datos esperados, no es productivo o útil y por lo tanto es un gasto injustificado para la empresa.

La información obtenida mediante los diferentes métodos utilizados reflejó los siguientes hallazgos:

- El sistema es utilizado diariamente como apoyo a la operación de la empresa. Algunos reportes que ofrece el sistema permiten conocer la situación actual de las unidades de transporte, situación actual de las áreas de estacionamiento, control de requisiciones de trabajo de los clientes, entre otros.
- Tanto el personal operativo como administrativo utilizan la mayoría de las funcionalidades del sistema de información a las que tienen acceso, de manera

regular, por lo que se considera que el sistema es utilizado de manera integral y no solamente una parte.

- El personal obtiene del sistema la información que necesita para la realización de su trabajo de manera oportuna, el cual sería muy difícil realizar en caso de no contar con él.

De acuerdo a lo establecido en la rúbrica desarrollada se puede concluir que con relación al nivel de uso; la empresa se encuentra en un nivel excelente ya que en general el personal coincide en que se encuentra satisfecho con la operación del sistema analizado. Esto se puede observar en que los usuarios del sistema obtienen diariamente la información que requieren para desempeñar su trabajo, y lo hacen de una manera segura y confiable. A pesar de que se considera que se encuentra en un nivel excelente; es importante señalar que se identificaron algunas áreas de oportunidad para mejora como son: la necesidad de desarrollar algunos reportes nuevos o la modificación de reportes existentes. Esta recomendación es con el propósito de cubrir la necesidad de contar con la información precisa.

### Eficiencia

En este trabajo de investigación se considera que la eficiencia se refiere a la forma de administrar el sistema de información por la misma organización. Lo que quiere decir que el sistema sea administrado de manera profesional y según lo indican las políticas establecidas para su funcionamiento. De acuerdo y en seguimiento a los estándares de administración de sistemas es idóneo contar con dichas políticas. En estas normas o políticas se indica formalmente, entre otras cosas, la duración de las diferentes versiones del sistema y hacia donde debe crecer en las versiones

posteriores. Además en esta dimensión se cuestiona o evalúa la forma de administrar los recursos destinados a la administración del sistema.

Con la evaluación de la eficiencia se busca:

- Analizar la forma en que se administran las versiones del sistema: Si se cuenta con una administración que se maneja con versiones planeadas del sistema (donde cada versión implica una mejora importante y nuevas funcionalidades) o se va trabajando según se van presentando necesidades en la empresa.
- Analizar que la tecnología utilizada como base del sistema de información sea actual: No es necesario que la tecnología sea la más actual o más cara, pero se espera que ésta se encuentre vigente, esto quiere decir que la empresa no tenga problema para contar con soporte por parte del proveedor y encuentre fácilmente personal capacitado que pueda darle mantenimiento.
- Analizar la utilización de sus recursos: Si se utilizan más recursos de los destinados originalmente para su administración o se aprovechan de forma adecuada.

El control de las versiones del sistema es importante ya que se puede establecer de una manera formal y ordenada la forma en que el sistema va a crecer, evitando confusiones y omisiones. Además al evaluar la forma en que se utilizan los recursos destinados a la operación del sistema, se puede conocer si los recursos están siendo utilizados de la manera correcta o si es necesario hacer algún cambio con el objetivo de aprovecharlos mejor. La intención es que se logre una mejora del sistema planeada y organizada.

Con base en la información recopilada se obtuvieron los siguientes hallazgos:

- La determinación del tiempo de vida de las versiones y hacia donde debe crecer el sistema no se hace de manera formal. Las versiones del sistema son diseñadas por el administrador del área de acuerdo a las necesidades que van surgiendo en la operación diaria; por lo que muchas veces pueden llegar a quedar trucas al surgir una necesidad más urgente. Cuando esto llega a pasar las versiones trucas se retoman solo en caso de que surja algo que las haga volver a tomar importancia, de otra forma nunca son implementadas. Los usuarios conocen esta práctica y han tenido que trabajar de esta forma, pero cuando lo consideran oportuno externan su opinión sobre esta práctica, opinión que no es favorable cuando una mejora al sistema de información que iba a impactar en su trabajo queda sin implementar. La alta dirección está consciente de que pueden llegar a quedar versiones trucas pero considera que dar solución a problemas o situaciones más urgentes en cierto momento es más importante. El área encargada de administrar el sistema no lleva un registro formal de las versiones que han quedado trucas, pero considera que es importante llevarlo debido a que en un futuro pueden llegar a surgir necesidades similares a las que se estaban satisfaciendo con la versión que no se terminó, de esta forma el trabajo podría retomarse y se podría ahorrar tiempo.
- También con relación a la administración del sistema de información se encontró que la tecnología en la que se basa el sistema no es la más común en el país, sin embargo sí se encuentra actualizada. Esto permite a la empresa contar con soporte oportuno por parte del proveedor cuando se llega a necesitar. Con relación al personal capacitado que dé mantenimiento al sistema, debido a que se trata de una tecnología poco común, no es fácil para

la empresa encontrarlo, pero debido a la sencillez de su administración tampoco es difícil capacitarlo.

- El sistema utiliza solo los recursos destinados para su operación y son bien aprovechados, ya que no se realizan gastos extras en él. Esto ocurre debido a que para la empresa es muy importante contar con tecnología que apoye su operación, pero el personal administrativo se encuentra consciente de que la inversión realizada se debe encontrar dentro de un presupuesto definido y utilizarse de la manera más apropiada.
- Aunque no se dispone de un mecanismo o fórmula que describa la relación de recursos utilizados contra beneficios obtenidos, el personal del área de finanzas opina que los beneficios obtenidos de la operación del sistema son mayores a los recursos invertidos en su operación. Los empleados externan lo anterior basándose en los buenos resultados administrativos generales de la empresa obtenidos con el apoyo del sistema observado. Algunos de los beneficios obtenidos con la implementación de modificaciones recientes al sistema son:
  - En el área de estacionamiento utilizada como antesala para realizar un cruce de exportación las cajas podía durar hasta 15 días, con la implementación de un reporte en el sistema de información que permite monitorear el estado de esta área de estacionamiento se logró bajar este tiempo hasta un máximo de 15 horas, esto se logró en el transcurso de 1 año.
  - Gracias a la implementación de un reporte que permite monitorear la cantidad de kilómetros vacíos recorridos se logró bajar en 6 meses, de 31%

a 17.81%, el porcentaje kilómetros vacíos del total de kilómetros recorridos mensualmente.

- Con los cambios implementados que permiten tener un mejor control de la operación se logró obtener mejores calificaciones por parte de los clientes en un lapso de 6 meses, pasando de un 80 a un 95 de calificación en promedio.

De acuerdo a lo establecido en la rúbrica desarrollada se puede señalar que en lo referente a la eficiencia del sistema; el sistema de información es calificado en un nivel medio ya que la administración del sistema no cuenta con una política formal definida para su administración y crecimiento que indique el rumbo que debe seguir el desarrollo del mismo. Por otra parte, el sistema utiliza los recursos destinados a su operación de manera apropiada, pero no cuenta con un mecanismo que indique la relación entre recursos invertidos y beneficios obtenidos. La empresa tiene una gran área de oportunidad con relación a la administración del sistema, ya que es importante que se cuente con una política en donde se defina la dirección que deben seguir los futuros desarrollos del sistema de información, evitando dejar fuera aspectos importantes en estos.

Otra área de oportunidad que se presenta para la empresa es la de medir de manera precisa la forma en que se utilizan sus recursos, con esta información la empresa podría saber fácilmente si está gastando recursos de forma inapropiada o si es necesario realizar una inversión mayor con el objetivo de mejorar o modificar el sistema para obtener el mayor provecho posible.

Para la aplicación del modelo de evaluación de sistemas de información desarrollado se realizó la selección de una empresa mediana la cual cumple con el

perfil de empresa para la cual fue diseñado el modelo. Una vez que se contó con la empresa seleccionada se procedió a elegir el sistema implementado en la empresa que sería evaluado, en este caso fue seleccionado el sistema que apoya la operación principal del negocio, el área de tráfico de una empresa de transporte de carga. Posteriormente definieron los métodos de recolección de información a ser utilizados. Finalmente contando con la información recopilada se realizó la evaluación de la misma, tomando como base la rúbrica definida con este propósito y se obtuvieron los resultados finales de la aplicación del modelo.

## **Capítulo 6. Conclusiones y trabajos futuros**

### **6.1 Conclusiones sobre el instrumento**

Para las empresas es importante conocer el desempeño de sus diferentes recursos y componentes, contando con este conocimiento los administradores de la empresa pueden tomar decisiones sobre los cambios necesarios para su mejora. En la actualidad, las tecnologías de información y los sistemas de información son algunos de estos componentes; es por esta razón que en el contexto de esta tesis el aspecto o componente que se buscó evaluar es un sistema de información implementado en una empresa por las razones previamente expresadas en este documento.

Al realizar la revisión de bibliografía sobre el tema, la investigadora se dio cuenta de que existen varios modelos de evaluación de sistemas que al ser adaptados al contexto en que se van a aplicar pueden ser utilizados en cualquier tipo de empresa. Al mismo tiempo aprendió que la adaptación de estos modelos es muy complicada por lo que considera que su aplicación se encuentra fuera del alcance de las empresas

perfil de empresa para la cual fue diseñado el modelo. Una vez que se contó con la empresa seleccionada se procedió a elegir el sistema implementado en la empresa que sería evaluado, en este caso fue seleccionado el sistema que apoya la operación principal del negocio, el área de tráfico de una empresa de transporte de carga. Posteriormente definieron los métodos de recolección de información a ser utilizados. Finalmente contando con la información recopilada se realizó la evaluación de la misma, tomando como base la rúbrica definida con este propósito y se obtuvieron los resultados finales de la aplicación del modelo.

## **Capítulo 6. Conclusiones y trabajos futuros**

### **6.1 Conclusiones sobre el instrumento**

Para las empresas es importante conocer el desempeño de sus diferentes recursos y componentes, contando con este conocimiento los administradores de la empresa pueden tomar decisiones sobre los cambios necesarios para su mejora. En la actualidad, las tecnologías de información y los sistemas de información son algunos de estos componentes; es por esta razón que en el contexto de esta tesis el aspecto o componente que se buscó evaluar es un sistema de información implementado en una empresa por las razones previamente expresadas en este documento.

Al realizar la revisión de bibliografía sobre el tema, la investigadora se dio cuenta de que existen varios modelos de evaluación de sistemas que al ser adaptados al contexto en que se van a aplicar pueden ser utilizados en cualquier tipo de empresa. Al mismo tiempo aprendió que la adaptación de estos modelos es muy complicada por lo que considera que su aplicación se encuentra fuera del alcance de las empresas

pequeñas y medianas, fue aquí cuando surgió la pregunta de investigación que se buscaba responder con el desarrollo de esta tesis:

¿Es posible diseñar un modelo para valoración del nivel de efectividad, aceptación por el usuario y eficiencia operativa de un sistema de información en operación en una PYME en la ciudad de Monterrey?

Durante el desarrollo de esta tesis se investigó sobre el tema de los modelos de evaluación de sistemas, se realizó la adaptación de uno de ellos buscando cubrir las necesidades de las empresas pequeñas y medianas, se aplicó el modelo en una empresa mediana y se obtuvieron resultados que mostraron si la situación de cada aspecto evaluado del modelo se encontraba en un nivel excelente, medio o deficiente.

Algunas conclusiones que se obtuvieron con el desarrollo e implementación del modelo de evaluación de sistemas diseñado en este trabajo de investigación son:

- El modelo es útil: Las empresas que utilicen este modelo para evaluar un sistema de información implementado como apoyo a su operación recibirán información objetiva que refleje la situación actual de su sistema con relación a los aspectos de:
  - Logro de objetivos.
  - Obtención de beneficios.
  - Interacción de los usuarios con el sistema de información.
  - Administración del sistema de información.
  - Utilización de recursos destinados a la administración del sistema de información.
- El modelo cumple con su propósito: Con la aplicación del modelo realizada en una empresa mediana se pudo apreciar que el modelo desarrollado cumple con

el propósito de presentar mediante la calificación de cada una de las dimensiones la situación actual del sistema, la cual puede ser excelente, media o deficiente.

- Con la aplicación del modelo se obtienen beneficios como:
  - Ayudar a la alta gerencia a priorizar proyectos y recursos: los resultados de la herramienta reflejan las áreas de oportunidad y fortalezas de cada dimensión del modelo con lo que los administradores pueden tomar decisiones sobre proyectos futuros y destino de los recursos del área
  - Apoyo a la toma de decisión de continuar o no con este sistema: al revelar la situación actual del sistema los resultados de la herramienta son una variable a tomar en cuenta en el análisis de continuar trabajando con un sistema, modificarlo o eliminarlo
- El modelo es viable: La herramienta desarrollada en este trabajo de investigación fue probada en una empresa mediana. Para lo anterior se utilizaron diferentes métodos de recolección de información, la cual fue evaluada con base en la rúbrica desarrollada con este propósito, obteniendo una calificación que refleja la situación del sistema de información evaluado, a través de cada una de las dimensiones del modelo, es decir se comprobó que puede ser utilizado por una empresa mediana y obtener resultados que puedan ser usados como base para la toma de decisiones sobre el futuro del sistema de información evaluado.
- Es fácil de utilizar: El modelo de evaluación de sistemas de información propuesto está diseñado para ser aplicado por una persona que tenga conocimiento general sobre la empresa, el sistema de información evaluado y

los sistemas de información. Es decir, no se requieren conocimientos especializados en ningún tema para poder utilizar esta herramienta. Por ejemplo, el modelo podría ser aplicado en cualquier empresa por personal administrativo apoyado por personal del departamento de tecnología de información cuando lo requiriera, sin la necesidad de contratar consultores externos para hacerlo.

- Es genérico o transferible: El modelo propuesto está diseñado para ser aplicado en cualquier tipo de empresa pequeña o mediana independientemente de su giro. Además puede ser utilizado para evaluar cualquier tipo de sistema de información implementado en la empresa. La característica de ser genérico o transferible se basa en que el modelo puede ser adaptado al contexto de la empresa en la que va a ser aplicado y también al sistema de información a analizarse. En el caso de estudio la aplicación del modelo se realizó en una empresa de servicio mediana que cuenta con un sistema de información desarrollado internamente, con lo cual se obtuvieron resultados que reflejaron la situación actual del sistema en cada una de las dimensiones del modelo.
- Integra los elementos más relevantes del negocio: El modelo desarrollado toma en cuenta diferentes áreas de la organización al momento de realizar la evaluación del sistema de información, esto quiere decir que la evaluación del sistema no se hace de forma aislada, sino que involucra diversos aspectos que pueden afectar el desempeño del sistema o que pueden ser afectados por la operación del sistema. Además al momento de realizar la evaluación se involucra personal de diferentes niveles de la organización, los cuales perciben de diferente forma cada una de las dimensiones que lo integran, generando resultados más completos.

Para la realización de esta tesis la investigadora llevó a cabo diferentes pasos que la guiaron al desarrollo de un modelo de evaluación de sistemas de información que puede ser aplicado en empresas pequeñas y medianas.

El valor de la aportación de esta tesis se encuentra en que de acuerdo con la información bibliográfica investigada es difícil encontrar un modelo de evaluación de sistemas de información sencillo que pueda ser aplicado en empresas pequeñas y con pocos recursos.

Al realizar la aplicación del modelo en una empresa mediana se pudo comprobar que el modelo puede ser utilizado, es sencillo y arroja resultados valiosos que pueden ser usados por los administradores de la empresa como base para la toma de decisiones sobre el futuro del sistema de información evaluado.

## 6.2 Conclusiones generales

Actualmente el ambiente competitivo en que se desarrollan las PYMEs y las dificultades que muchas veces enfrentan al no contar con suficiente información sobre el uso y aprovechamiento de los sistemas de información; hacen complicado el tomar decisiones sobre invertir más en estos o como modificarlos. Lo anterior incrementa su importancia ya que estas empresas cuentan con un presupuesto limitado como para decidir de manera ligera qué, cuánto invertir y en qué sistemas de información para cubrir sus necesidades de administración y operación. En función a esto, se propuso un instrumento de evaluación de los sistemas de información que les permitiera de manera sencilla a estas empresas conocer los beneficios, efectividad de administración del mismo sistema, áreas de mejora u oportunidad y su correcta alineación con la estrategia del negocio.

Con los resultados obtenidos del modelo de evaluación se busca que los administradores de la empresa cuenten con una base para tomar decisiones sobre el futuro de sus sistemas de información.

Con el desarrollo de este trabajo de investigación se buscó responder la pregunta ¿Es posible diseñar un modelo para valoración del nivel de efectividad, aceptación por el usuario y eficiencia operativa de un sistema de información en operación en una PYME en la ciudad de Monterrey? Con el propósito de responderla se siguió un procedimiento que permitiera definir el problema y con base en esta definición y en una revisión bibliográfica realizar el desarrollo y aplicación del modelo de evaluación con las características planteadas en la pregunta de investigación.

La revisión de bibliografía mostró que actualmente existen diferentes tipos de instrumentos de evaluación de sistemas de información, pero es difícil realizar su

adaptación al contexto de PYMEs mexicanas o latinoamericanas, es por esto que el diseño del modelo desarrollado fue pensado con base en la forma de trabajo de este tipo de empresas, es también por esta razón que fue probado en una PYME mexicana.

Al realizar la aplicación del instrumento desarrollado en una PYME en la ciudad de Monterrey se logró conocer la situación actual del sistema de información evaluado con relación a las dimensiones efectividad, nivel de uso y eficiencia. Para cada una de las tres dimensiones se obtuvo una calificación de excelente, medio o deficiente, brindando a los administradores de la empresa información que nunca habían tenido, con base en la cual se espera que puedan tomar decisiones sobre los cambios que requiere su sistema de información y administración del mismo con el propósito de mejorar.

El desarrollo y aplicación del modelo de evaluación propuesto permitió reconocer que se puede disponer de una herramienta útil, que cumple con su propósito y ofrece información que puede ser utilizada como base en la toma de decisiones relacionadas con el sistema de información evaluado. Entre otros atributos que ofrece el modelo es el ser viable, fácil de utilizar, puede ser aplicado por empresas de diferentes giros e integra diferentes elementos del negocio al realizar la evaluación.

### **6.3 Trabajos futuros**

El modelo de evaluación desarrollado en esta tesis puede ser modificado con el propósito de ser aplicado en otro tipo de empresas, más grandes o fuera del contexto latinoamericano, o para realizar una evaluación considerando diferentes variables a las tomadas en cuenta en este trabajo de investigación.

El modelo de evaluación desarrollado fue diseñado pensando en empresas pequeñas y medianas pertenecientes a Latinoamérica y fue probado en una empresa mexicana de la industria del transporte ubicada en el norte del país. En el futuro el modelo podría ser aplicado en:

- Empresas pertenecientes a otros giros.
- Empresas ubicadas en diferentes partes de México o de Latinoamérica.

Una variable que quedó fuera al realizar el desarrollo de este modelo de evaluación fue la Calidad del servicio brindado por el personal de soporte a los usuarios del sistema de información, podría ser interesante evaluar la forma en que el soporte es brindado ya que con base en los resultados obtenidos éste podría ser mejorado.

## Apéndice

### Anexo A. Herramienta para recopilar información

Guía de entrevista sobre el sistema evaluado

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Lugar (ciudad y sitio específico): \_\_\_\_\_

Entrevistado(a):

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

Introducción:

Con la información recopilada se busca realizar la evaluación del sistema de información encargado de apoyar en la operación del área de tráfico de la empresa. Fue seleccionado para participar en esta entrevista debido a la interacción que tiene con el sistema de información. Los datos recopilados serán analizados y con ellos se pretende evaluar al sistema de información antes mencionado en las variables Efectividad, Nivel de uso y Eficiencia.

Características de la entrevista:

Las respuestas de la entrevista se utilizarán solamente en la evaluación realizada durante el desarrollo de la tesis. La duración de la entrevista será de aproximadamente 20 minutos.

Preguntas:

1. ¿El sistema cuenta con objetivos debidamente definidos? ¿En caso de contar con objetivos estos objetivos son revisados constantemente y están alineados a estrategia del negocio?
2. ¿Se cuenta con evidencia que muestra el cumplimiento de los objetivos por parte del sistema?
3. ¿Los beneficios obtenidos de la operación del sistema se encuentran identificados formalmente y están alineados con los objetivos definidos?
4. ¿Los beneficios obtenidos de la operación del sistema cubren las necesidades de la empresa?
5. ¿Se obtienen beneficios adicionales a los esperados con base en los objetivos definidos (esto es se cumple con los objetivos y además se obtienen mayores beneficios)?
6. ¿Cada cuando utiliza el sistema?
7. ¿Aproximadamente de las funciones del sistema que tiene asignadas que porcentaje utiliza?
8. ¿Considera que el sistema es fácil de operar?
9. ¿Sabe como operar el sistema sin dificultades? ¿Sabe que hacer en caso de que se presente una falla en el sistema?
10. ¿Obtiene del sistema la información que necesita de forma correcta y en el momento en que la necesita para realizar su trabajo? ¿Considera que el sistema podría arrojar más información valiosa además de la que ofrece actualmente para la realización de su trabajo?
11. ¿Considera que este es un sistema innovador que ofrece un valor agregado a su trabajo?

12. ¿Cómo cree que sería su trabajo en caso de no contar con el sistema? ¿En general está satisfecho con la operación del sistema? ¿Realizaría algún cambio con el propósito de mejorar el sistema?
13. ¿Cuándo se hace alguna modificación al sistema se le informa?
14. ¿Cuándo se hace alguna modificación al sistema se le capacita?
15. ¿Cuándo se hace alguna modificación a alguna opción usted utiliza se toma en cuenta su opinión?
16. ¿Se cuenta con un manual de usuario o políticas de uso del sistema?
17. ¿Existe un responsable técnico del sistema?
18. ¿Se cuenta con una política efectiva y formal para administrar y operar el sistema en donde se establezca que se debe determinar el tiempo de vida de la versión actual del sistema y hacia donde debe crecer? ¿Esta política se cumple?
19. ¿Con que frecuencia se adopta una nueva versión de 4D, herramienta con la que se desarrolla el sistema de la empresa?
20. ¿Se ha presentado alguna dificultad al realizar estas actualizaciones? ¿De qué tipo?
21. ¿El sistema utiliza sólo los recursos destinados para su operación y los emplea de manera apropiada? ¿Con el objetivo de administrar estos recursos se dispone de un mecanismo o formula que describa relación de recursos usados contra beneficios? ¿Una vez utilizado este mecanismo se conoce que los beneficios obtenidos de la operación del sistema son mayores a los recursos invertidos en su operación?
22. ¿Se cuenta con un programa de obtención de respaldos?
23. ¿Los respaldos se encuentran almacenados fuera del edificio en donde se encuentran los servidores?
24. ¿En caso de que el site principal se dañara se podría continuar operando el sistema 4D desde otra ubicación?
25. ¿Considera que para la empresa es importante contar con tecnología actualizada que apoye su operación (esto es una versión actual de 4D, una versión actual del sistema desarrollado utilizando la herramienta 4D y equipo moderno que corra estas versiones)?

## Anexo B. Mecanismo de medición de las dimensiones

### Efectividad

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos del sistema (25)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema: (20)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- cuenta con objetivos debidamente definidos</li> <li>- estos objetivos constantemente son revisados</li> <li>- los objetivos están alineados a estrategia del negocio</li> </ul> </li> <li>○ Se cuenta con evidencia que muestra el cumplimiento de los objetivos por parte del sistema (5)</li> </ul> </li> </ul>	
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cuenta con objetivos debidamente definidos</li> <li>○ estos objetivos constantemente son revisados</li> <li>○ los objetivos están alineados a estrategia del negocio</li> </ul> </li> <li>• Se cuenta con evidencia que muestra el cumplimiento de los objetivos por parte del sistema</li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ los objetivos no se encuentran definidos formalmente por escrito pero se cuenta con ellos o son conocidos por directivos y usuarios</li> <li>○ estos objetivos constantemente son revisados</li> <li>○ los objetivos están alineados a estrategia del negocio</li> </ul> </li> <li>• No se cuenta con evidencia que muestra el cumplimiento de los objetivos por parte del sistema</li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con objetivos debidamente definidos y no se cuenta con evidencia que valide el cumplimiento de objetivos del sistema.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios del sistema (75)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los beneficios obtenidos de la operación del sistema se encuentran identificados formalmente (5)</li> <li>○ Los beneficios están alineados con los objetivos definidos (15)</li> <li>○ Los beneficios obtenidos de la operación del sistema cubren las necesidades de la empresa (45 )</li> <li>○ Se obtienen beneficios adicionales a los esperados con base en los objetivos definidos (esto es se cumple con los objetivos y además se obtienen mayores beneficios) (10)</li> </ul> </li> </ul>	
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios del sistema           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los beneficios obtenidos de la operación del sistema se encuentran identificados formalmente</li> <li>○ Los beneficios están alineados con los objetivos</li> </ul> </li> </ul>

	<p>definidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los beneficios obtenidos de la operación del sistema cubren las necesidades de la empresa</li> <li>○ Se obtienen beneficios adicionales a los esperados con base en los objetivos definidos (esto es se cumple con los objetivos y además se obtienen mayores beneficios)</li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los beneficios obtenidos de la operación del sistema no se encuentran identificados formalmente pero de alguna forma se conocen</li> <li>○ La mayoría de los beneficios están alineados con los objetivos definidos</li> <li>○ La mayoría de los beneficios obtenidos de la operación del sistema cubren las necesidades de la empresa</li> <li>○ Se obtienen algunos beneficios adicionales a los esperados con base en los objetivos definidos (esto es se cumple con los objetivos y además se obtienen mayores beneficios)</li> </ul> </li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No se obtienen o identifican beneficios de la operación del sistema</li> </ul> </li> </ul>

#### Nivel de uso

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento o uso del sistema (30) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema es utilizado periódicamente (9)</li> <li>○ Se utilizan todas o la mayoría de las funciones del sistema (15)</li> <li>○ Se conoce el valor potencial del sistema de información y/o de la tecnología (3)</li> <li>○ Se considera innovador el sistema (3)</li> </ul> </li> </ul>
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento o uso del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema es utilizado periódicamente</li> <li>○ Se utilizan todas o la mayoría de las funciones del sistema</li> <li>○ Se tiene bien identificado a que usuarios corresponde el uso de las diferentes opciones, esto es el usuario que opera la opción es</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ realmente al que aporta mayor valor</li> <li>○ Se conoce el valor potencial del sistema de información y/o de la tecnología</li> <li>○ Se considera innovador el sistema</li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento o uso del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema es utilizado periódicamente</li> <li>○ Se utilizan todas o la mayoría de las funciones del sistema</li> <li>○ No se tiene bien identificado a que usuarios corresponde el uso de las diferentes opciones, esto es el usuario que opera la opción es realmente al que aporta mayor valor</li> <li>○ No se conoce el valor potencial del sistema de información y/o de la tecnología</li> <li>○ Se considera que el sistema es poco innovador</li> </ul> </li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento o uso del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema no es utilizado periódicamente</li> <li>○ Se utilizan muy pocas de las funciones del sistema</li> <li>○ No se tiene bien identificado a que usuarios corresponde el uso de las diferentes opciones, esto es el usuario que opera la opción es realmente al que aporta mayor valor</li> <li>○ No se conoce el valor potencial del sistema de información y/o de la tecnología</li> <li>○ No se considera innovador el sistema</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del sistema (20) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario conoce el impacto o valor del sistema para la operación de la empresa (6)</li> <li>○ El usuario conoce la forma de operar el sistema (10)</li> <li>○ El usuario conoce el procedimiento a seguir o a quien acudir en caso de una falla en el sistema (4)</li> </ul> </li> </ul>
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario conoce el impacto o valor del sistema para la operación de la empresa</li> <li>○ El usuario conoce en su totalidad y a nivel eficiente la forma de operar el sistema</li> <li>○ El usuario conoce el procedimiento a seguir o a quien acudir en caso de una falla en el sistema</li> </ul> </li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario tiene idea el impacto o valor del sistema para la operación de la empresa</li> <li>○ El usuario conoce de manera general (pero no</li> </ul> </li> </ul>

	<p>detallada) la forma de operar el sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario no conoce el procedimiento a seguir o a quien acudir en caso de una falla en el sistema</li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario no conoce el impacto o valor del sistema para la operación de la empresa</li> <li>○ El usuario no conoce la forma de operar el sistema</li> <li>○ El usuario no conoce el procedimiento a seguir o a quien acudir en caso de una falla en el sistema</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción de los usuarios (50) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario considera que obtiene del sistema la información que necesita de forma correcta y oportuna (17)</li> <li>○ El usuario se encuentra satisfecho con el uso del sistema (25)</li> <li>○ El usuario propone cambios al sistema con el propósito de mejorarlo (8)</li> </ul> </li> </ul>
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción de los usuarios <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario considera que obtiene del sistema la información que necesita de forma correcta y oportuna</li> <li>○ El usuario se encuentra satisfecho con el uso del sistema</li> <li>○ El usuario propone cambios al sistema con el propósito de mejorarlo; ya que cree en los beneficios de este y del uso de la tecnología.</li> </ul> </li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción de los usuarios <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario considera que la mayoría de las veces obtiene del sistema la información que necesita de forma correcta y oportuna</li> <li>○ El usuario se encuentra principalmente satisfecho con el uso del sistema; sin embargo identifica áreas del mismo que no operan o cumplen con sus objetivos.</li> <li>○ El usuario algunas veces propone cambios al sistema con el propósito de mejorarlo</li> </ul> </li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción de los usuarios</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El usuario no considera que obtiene del sistema la información que necesita de forma correcta y oportuna</li> <li>○ El usuario no se encuentra satisfecho con el uso del sistema porque lo considera incompleto o de poca utilidad.</li> <li>○ El usuario no propone cambios al sistema con el propósito de mejorarlo.</li> </ul>
--	--

### Eficiencia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad en la administración y operación del sistema (50) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema se encuentra documentado en lo referente a manual y políticas para el usuario (20)</li> <li>○ Existe un responsable técnico del sistema (5)</li> <li>○ Se determina el tiempo de vida de la versión actual del sistema y hacia donde debe crecer (5)</li> <li>○ Se cuenta con una política efectiva y formal para administrar y operar el sistema (20)</li> </ul> </li> </ul>
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad en la administración y operación del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema se encuentra documentado en lo referente a manual y políticas para el usuario.</li> <li>○ Existe un responsable técnico del sistema</li> <li>○ Se determina el tiempo de vida de la versión actual del sistema y hacia donde debe crecer</li> <li>○ Se cuenta con una política efectiva y formal para administrar y operar el sistema; la cual es conocida y aplicada en su totalidad.</li> </ul> </li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad en la administración y operación del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema se encuentra documentado en lo referente a manual y políticas para el usuario.</li> <li>○ No existe un responsable técnico formal del sistema</li> <li>○ No se determina el tiempo de vida de la versión actual del sistema y hacia donde debe crecer</li> <li>○ Se cuenta con una política efectiva y formal para administrar y operar el sistema</li> </ul> </li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad en la administración y operación del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema se encuentra documentado en lo referente a manual y políticas para el usuario.</li> <li>○ No existe un responsable técnico del sistema</li> <li>○ No se determina el tiempo de vida de la versión</li> </ul> </li> </ul>

	<p>actual del sistema y hacia donde debe crecer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No se cuenta con una política efectiva y formal para administrar y operar el sistema</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos (50) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema utiliza sólo los recursos destinados para su operación y los emplea de manera apropiada (25)</li> <li>○ Se dispone de un mecanismo o formula que describa relación de recursos usados contra beneficios (10)</li> <li>○ Se conoce que los beneficios obtenidos de la operación del sistema son mayores a los recursos invertidos en su operación (15)</li> </ul> </li> </ul>
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema utiliza sólo los recursos destinados para su operación y los emplea de manera apropiada.</li> <li>○ Se dispone de un mecanismo o formula que describa relación de recursos usados contra beneficios recibidos.</li> <li>○ Se conoce que los beneficios obtenidos de la operación del sistema son mayores a los recursos invertidos en su operación.</li> </ul> </li> </ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema utiliza sólo los recursos destinados para su operación y los emplea de manera apropiada.</li> <li>○ No se dispone de un mecanismo o formula que describa relación de recursos usados contra beneficios</li> <li>○ Se conoce que los beneficios obtenidos de la operación del sistema son mayores a los recursos invertidos en su operación.</li> </ul> </li> </ul>
Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El sistema no utiliza sólo los recursos destinados para su operación y los emplea de manera apropiada.</li> <li>○ No se dispone de un mecanismo o formula que describa relación de recursos usados contra beneficios</li> <li>○ Se conoce que los beneficios obtenidos de la operación del sistema sean mayores a los recursos invertidos en su operación.</li> </ul> </li> </ul>

## Bibliografía

- Barragán, J., Pagán, J., Brown, C., Carmona, J., Cursi, R., Dorsey del Ángel, E., Flores, J., León, J., Martínez-López, C., Ozuna, T., Paura, J., Pisani, M. & Sandoval, E. (2002). *Administración de las pequeñas y medianas empresas*. México, D. F. Trillas.
- Blili, S., & Raymond, L. (1993). Information Technology: Threats and Opportunities for Small and Medium-Sized Enterprises. *International Journal of Information Management*. 13. 439-448.
- Chen, D., Mocker, M., Preston, D. & Teubner, A. (2010). Information Systems Strategy: Reconceptualization, Measurement, and Implications. *Mis Quarterly*. 34(2). 233-259.
- Dans, E. (2001). IT investment in small and medium enterprises: paradoxically productive?. *Electronic Journal of IS Evaluation*. 4(1).
- DeLone, W. & McLean, E. (1992), Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*. 3(1). 60-95.
- DeLone, W. & McLean, E. (2003), The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*. 19(4). 9-30.
- Fink, D. (1998). Guidelines for the Successful Adoption of Information Technology in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Information Management*. 18(4). 243-253.
- Fitzgerald, E. (1993). Success measures for information systems strategic planning. *Journal of Statagic Information Systems*. 2(4). 335-350.

- Gorla, N. (2011). An Assessment of Information Systems Service Quality Using SERVQUAL+. *ACM SIGMIS Database*. 42(3). 46-70.
- Grover, V., Jeong, S. & Segars, A. (1996). Information systems effectiveness: The construct space and patterns of application. *Information & Management*. 31. 177-191.
- Haag, S., Cummings, M. & McCubbrey, D. (2004). *Management Information Systems*. New York, NY. McGraw-Hill.
- Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D. F. McGraw-Hill.
- Igbaria, M., Zinatelli, N., Cragg, P. & Cavaye, A. (1997). Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model. *MIS Quarterly*. 21(3). 279-305.
- Information system. (2011). En *Encyclopedia Britannica*. Consultado Oct 16, 2012, de [http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta\\_bd.php?col\\_id=eb](http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=eb)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa, Estratificación de los establecimientos*. Censos económicos 2009. Aguascalientes, Ags. Consultado en [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono\\_Micro\\_peque\\_mediana.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Las empresas en los Estados Unidos Mexicanos*. Censos económicos 2009. Aguascalientes, Ags. Consultado en

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censo/s/economicos/2009/comercio/empresas/Mono\\_Empresas\\_EUM.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censo/s/economicos/2009/comercio/empresas/Mono_Empresas_EUM.pdf)

- Laudon, K. & Laudon, J. (2008). *Sistemas de información Gerencial*. Estado de México. Pearson.
- Malik, K. & Goyal., D. P. (2001). Information systems effectiveness: An integrated approach. *IEEE Engineering and Management Conference (IEMC'01) Proceedings on Change Management and the New Industrial Revolution*. 189–194.
- Mirani, R. & Lederer, A. (1998). An Instrument for Assessing the Organizational Benefits of IS Projects. *Decision Sciences*. 29(4). 803-838.
- La Rovere, R. & Hasenclever, L. (2003). Innovación, competitividad y adopción de tecnologías de la información y de la comunicación en pequeñas y medianas empresas: algunos estudios de caso sobre Brasil. *Instituto de Economía, Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*.
- Palomo, M. (2005). Los procesos de gestión y la problemática de las PYMES. *UANL*. 8(28). 25-31.
- Paris, C., Colienau, N. & Wilkinson, R. (2009). A Cost-Benefit Evaluation Method for Web-Based Information Systems. *ACM Proceedings of the 20th ACM conference on Hypertext and hipermedia*. 353-354.
- Petter, S., DeLone, W. & McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European journal of information systems*. 17. 236-263.

Rodriguez, J. (2007). El Papel del Dueño y/o Director de la PYME en la Obtención de Información y el Proceso de Comunicación Dentro de la Empresa. *Gestión y estrategia*. 32. 67-82.