



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN
INGENIERIA**

FACULTAD DE INGENIERIA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL
BENEFICIO GENERADO POR LOS PROYECTOS DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA

ING. EN SISTEMAS-OPTIMACIÓN FINANCIERA

PRESENTA:

YESSICA AIDEE SANTILLAN HERNANDEZ

TUTOR:

DR. JESÚS HUGO MEZA PUESTO

2010





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Edgar Ortiz Calisto

Secretario: Dr. Guillermo Sierra Juárez

Vocal: Dr. Jesús Hugo Meza Puesto

1er. Suplente: Dr. Javier Suárez Rocha

2do. Suplente: M.C. Jorge Eliecer Sánchez Cerón

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:

México, Distrito Federal

TUTOR DE TESIS:

DR. JESÚS HUGO MEZA PUESTO

FIRMA

Agradecimientos

A Dios:

A ti Dios mío por darme la vida y la oportunidad de realizar este sueño. Toda la felicidad y los beneficios que he recibido te los debo a ti. Gracias por guiar mi vida en todo momento y por tus interminables bendiciones.

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Gracias por forjarme como profesionista dentro de tus aulas, por la educación que me has brindado durante todos estos años y por ser mi segundo hogar.

A mi Director de Tesis Dr. Hugo Meza Puesto:

Gracias por todo su tiempo, conocimientos, paciencia y apoyo incondicional y desinteresado.

A mis Sinodales:

Gracias por todos sus comentarios y atenciones.

Dedicatorias

Para mi Mamá Carmen Alicia Hernández García:

Por ser en mi vida el mayor ejemplo de lucha y amor; por tu paciencia y comprensión, por ser amiga y consejera, por mostrarme el amor a través de tus acciones y la superación a través de tu perseverancia. Gracias por ayudarme a ser lo que soy y por demostrarme como es el amor incondicional. Gracias por ayudarme a levantar en momentos difíciles.

TE AMO PROFUNDAMENTE.

Para Bardo García:

Por ser mi compañero de vida, gracias por tu apoyo.

TE AMO PROFUNDAMENTE.

Para mi angelito, en el cielo... siempre me acompañas.

CONTENIDO

Introducción	8
Estado del Arte	13
Capítulo 1. Análisis de Cartera.....	28
1.1. Conceptos Fundamentales.....	28
1.2. Integración del Comité Valuador	29
1.3. Conformación de Carteras de Iniciativas	30
1.4. Tipificación de Carteras de Iniciativas	30
1.5. Descripción de las Iniciativas que Conforman la Cartera de Proyectos o Prerrequisitos de Información para la Valuación.....	30
1.6. Elaboración del Caso Base para Cada Una de las Iniciativas.....	32
1.7. Identificación de la Relación entre Iniciativas de una Cartera	33
1.8. Separabilidad de Iniciativas de una Cartera.....	33
1.9. Resultados y Conclusiones.....	34
2. Capítulo 2. Análisis de Valor.....	35

2.1.	Descripción de la Estructura de Valor	35
2.2.	Jerarquización Relativa y Absoluta de Factores de Valor	38
2.3.	Establecimiento de Métricas de Factores de Valor.....	43
2.4.	Cálculo de la Ponderación de Valor.....	48
2.5.	Análisis de Resultados	48
2.6.	Resultados y Conclusiones.....	49
3.	Capítulo 3. Análisis de Costos.....	50
3.1.	Descripción de los Factores de Costo	50
3.2.	Integración de Costos	52
3.3.	Análisis de los Costos de la Iniciativa a través del Ciclo de Vida del Proyecto.	52
3.4.	Costo anual Equivalente.....	54
3.5.	Resultados y Conclusiones.....	56
	Capítulo 4. Análisis de Riesgos.....	58
4.1.	Descripción de los Factores de Riesgo	58
4.2.	Identificación de los Riesgos que Influyen en las Iniciativas.....	61
4.3.	Análisis Cualitativo de Riesgos	62
4.4.	Análisis Cuantitativo de Riesgos	63
4.5.	Planificación de la Respuesta a los Riesgos	67
4.6.	Establecimiento de Límites de Riesgo	69
4.7.	Seguimiento y Control de Riesgos.....	71
4.8.	Resultados y Conclusiones.....	71
	Capítulo 5. Evaluación de Carteras de Alternativas	73
5.1.	Indicador Costo - Eficiencia.....	73

5.2. Comparación de Costo y Riesgo	73
5.3. Comparación de Valor y Riesgo	74
5.4. Análisis Costo-Beneficio	75
5.5. Optimización de Recursos.....	78
5.6. Documentación.....	82
5.7. Resultados y Conclusiones.....	85
Capítulo 6. Estudio de Caso: Servicio de Control de Telefonía	86
6.1. Análisis de Carteras.....	86
6.2. Análisis del Caso Base	87
6.3. Análisis de la Alternativa Servicio de Control de Telefonía	112
6.4. Análisis de Costo-Eficiencia.....	125
6.5. Análisis Gráfico de Iniciativas.....	126
6.6. Análisis Costo-Beneficio	131
6.7. Documentación.....	135
6.8. Resultados y Conclusiones.....	140
Conclusiones	142
Recomendaciones	144
Definiciones	145
Bibliografía	147

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de Informática, Internet y Telecomunicaciones.

Según la Asociación americana de las tecnologías de la información (Information Technology Association of America, ITAA): se definen como “el estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye todos los sistemas informáticos no solamente la computadora, este es solo un medio más, el más versátil, pero no el único; también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc”.

En pocas palabras, las Tecnologías de la Información tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana.

Hoy en día, la instrumentación tecnológica es una prioridad en la comunicación, ya que las tecnologías de la comunicación son la diferencia entre una civilización desarrollada y otra en vías de. Éstas poseen la característica de ayudar a comunicarnos porque se desaparecen las distancias geográficas y el tiempo.

Por otra parte, la investigación de los últimos treinta años con respecto al impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los sistemas socioeconómicos prueba la relación entre TIC y desarrollo económico.

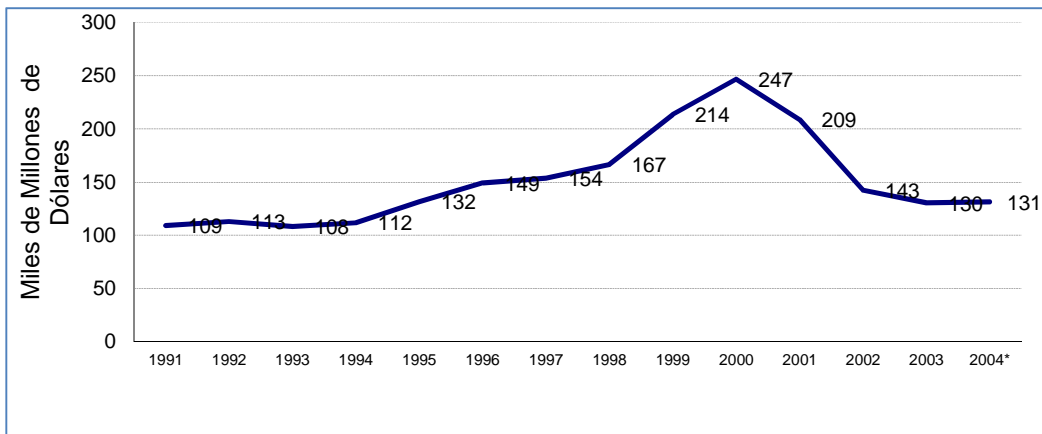
Se ha comprobado que “la demanda de TIC está directamente ligada a una transformación estructural del sistema económico en el sentido de que la complejidad creciente de procesos productivos resulta en un aumento gradual de ocupaciones que son denominadas trabajadores de la información (y, por extensión, sector información de la economía). Las TIC tienen como función el incremento de la capacidad de estos trabajadores para la creación, distribución y procesamiento de información.

En la medida de que existe una relación directa entre crecimiento del sector información e inversión en TIC, toda economía muestra un incremento en el gasto de TIC.

Se ha comprobado que las TIC pueden ejercer efectos positivos en la sociedad en su conjunto y en áreas tales como eficiencia en la educación, entrega de servicios públicos y calidad de servicios de salud”¹.

Es así que hoy en día las TIC tienen una gran importancia a nivel mundial; pues, la instrumentación tecnológica es una prioridad, situación que se ve reflejada en la inversión en este sector que, según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)² se incrementó a partir de 1991 alcanzando un valor de casi 250 mil millones de dólares en el año 2000 (ver Gráfica 1).

Gráfica 1. Inversión Mundial en TIC 1991-2004 (Fuente OCDE <http://www.oecd.org>)



Por su parte, en México se ha resentido el efecto de brecha digital³, pues, con respecto a la inversión en el sector de TIC durante los años 2002-2006 se ha mostrado una tendencia inestable y decreciente a partir de 2003, de tal forma que, para 2006, la inversión en este sector fue tan solo del 0.33% del PIB comparable con el 0.35% invertido en el mismo año en ciencia y tecnología, cifra que según la OCDE es muy desfavorable en relación con otros países que invierten un promedio cercano al 2.5% del PIB en estas actividades.

¹ Raúl Katz, “El papel de las TIC en el desarrollo, Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales”, Colección Fundación Telefónica, págs. 5 a 53.

² Fuente: OECD Key ICT indicators, Inversión Mundial en TIC 1991-2004, disponible en www.oecd.org/sti/ICTindicators

³ Diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones y aquellas que no. Como tal, la Brecha Digital se basa en diferencias previas al acceso a las tecnologías. Este término también hace referencia a las diferencias que hay entre grupos según su capacidad para utilizar las TIC de forma eficaz, debido a los distintos niveles de alfabetización y capacidad tecnológica. También se utiliza en ocasiones para señalar las diferencias entre aquellos grupos que tienen acceso a contenidos digitales de calidad y aquellos que no. El término opuesto que se emplea con más frecuencia es el de inclusión digital.

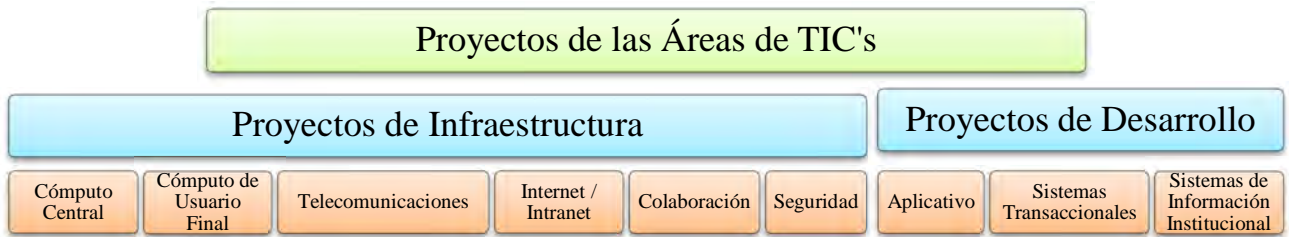
Además, durante 2004-2006, el crecimiento del “Índice de Oportunidad Digital”, el cual mide la facilidad de acceso de los ciudadanos de cada país a las TIC, presenta un crecimiento casi nulo de apenas un 0.05 puntos alcanzando un valor de 0.47 puntos, ubicando a México en el lugar 66 con respecto a este índice en 2006, a comparación con Corea que alcanzó el valor más alto a nivel mundial, con un valor de 0.80 en una escala entre 0 y 1.

De ahí, la importancia de las TIC y de los proyectos relacionados con estas, los cuales se han identificado en los siguientes tipos:

Tabla 1.- Tipología de Proyectos para las Áreas de TIC (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Proyectos para las Áreas de TIC	Proyectos de Desarrollo.- Son aquellos proyectos en que se adquieren o codifican piezas de software en algún lenguaje, ya sea estándar o ad-hoc.	<p>Sistemas Transaccionales u Operativos.- Son programas de control ya que contabilizan el tiempo de utilización por los usuarios de los recursos de hardware. Controlan el acceso de los usuarios, se encargan de gestionar y asignar a los usuarios los recursos de hardware.</p> <p>Sistemas de Información Ejecutivos.- Definen las estructuras lógicas, bases de datos y estándares para la explotación de la información institucional.</p> <p>Aplicativo.- La arquitectura de las aplicaciones establece su diseño y estructura, cómo deben de cooperar y comunicarse, así como los estándares y normatividad institucional de acceso a la información.</p>
	Proyectos de Infraestructura.- Son aquellos en los que se busca implantar o incorporar tecnologías computacionales en el ámbito de la institución. Típicamente corresponden a la integración de elementos de hardware que den soporte a áreas operativas de la.	<p>Cómputo Central.- Define los componentes de la infraestructura de procesamiento para aplicaciones de negocio centralizadas y ubicadas en bases de datos institucionales. Incluye la plataforma de hardware en servidores, los sistemas operativos que se ejecutan en estas plataformas, el ambiente de base de datos y las interfaces soportadas.</p> <p>Cómputo de Usuario Final.- Define la infraestructura de ambientes de cómputo distribuido como UNIX y NT incluye elementos de hardware y software.</p> <p>Telecomunicaciones.- Incluye la infraestructura de comunicación para el ambiente de cómputo distribuido y consiste en los elementos lógicos, los elementos de hardware, los servicios de transporte y los protocolos.</p> <p>Servicio Web (Internet/Intranet).- Explora la tecnología web para crear mecanismos de acceso a aplicaciones universales e independientes de la plataforma. La arquitectura abarca seguridad, herramientas de desarrollo, máquinas de búsqueda y lógica de negocio.</p> <p>Colaboración.- Describe las reglas y comportamientos de las herramientas que soportan la interacción entre usuarios, así como las reglas y comportamientos de las actividades propias de la institución.</p> <p>Seguridad.- Define la infraestructura de seguridad requerida para proteger la transmisión de información en la red y en los servidores centrales, así como los estándares institucionales de acceso a la información.</p> <p>Cómputo de Usuario Final.- Está conformado por los elementos de hardware y software que integran y dan funcionalidad al usuario final.</p>

Figura 1: Tipología de los Proyectos de las Áreas de Tecnología de Información y Comunicaciones



El presente trabajo tiene como finalidad ofrecer una solución práctica y sencilla a uno de los problemas más frecuentes dentro de la evaluación de proyectos, consistente en la cuantificación del beneficio que generan, el cual, para proyectos de inversión puede determinarse a través del cálculo del indicador “costo-beneficio” o cociente de los ingresos entre los egresos; sin embargo, en el caso de los proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC)⁴, existen beneficios que son muy difíciles de estimar. Junto con ello, se presentan beneficios intangibles tales como mejoras en la calidad de la información, efecto modernizador, redes sociales que se pueden establecer por Internet, aprendizaje debido al contacto con la tecnología, etc.⁵ Cabe mencionar que para este tipo de proyectos, si bien es difícil identificar a los usuarios, es aún más difícil cuantificar los beneficios que no solamente son económicos, sino también abarcan los sociales, tecnológicos e institucionales.

Debido a esto, surge la necesidad de determinar el valor de estos proyectos, lo que ha llevado a proponer una metodología para su estimación en el presente trabajo de tesis que se basa en la siguiente hipótesis:

Hipótesis:

Si se evalúa un anteproyecto de Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC) orientado a la implantación del Servicio de Control Telefónico en una institución con un enfoque metodológico “Costo-Eficiencia” se obtendrán resultados más certeros que con una evaluación con enfoque “Costo-Beneficio” para la toma de decisiones de inversión.

Objetivo General:

Desarrollar una metodología que determine el beneficio generado por la implantación un proyecto de Servicio de Control Telefónico en una institución a través de la determinación del indicador Costo-Eficiencia que permita determinar la factibilidad de llevar a cabo un proyecto.

⁴ Incluyen todos aquellos elementos intangibles y materiales que sirven de base a la tecnología, así como los insumos indispensables para disponer, manejar y procesar información relevante (oportuna, adecuadamente en cantidad y calidad para los fines que se persiguen), y la capacidad de utilizarla, comunicarla y transmitirla entre los que se encuentra Internet, equipos de cómputo, de telecomunicaciones etc.

⁵ Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación; “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos”; División de Planificación, Estudios e Inversión.

Objetivos Específicos:

1. Cuantificar el valor generado por un la implantación de un proyecto de Servicio de control Telefónico en una Institución a través de la determinación de todas aquellas características que aportan valía al proyecto.
2. Determinar el total de los costos relacionados con las etapas del Ciclo de Vida de un proyecto de Servicios de Control Telefónico que se requiera evaluar con la finalidad de calcular el “Costo Anual Equivalente” relacionado.
3. Detectar y cuantificar los riesgos asociados a la realización de un proyecto de Servicios de Control Telefónico por evaluar.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos antes mencionados, se dividió el diseño estructural del presente trabajo en seis capítulos durante los cuales se desarrolla el análisis de valor, de costos y de riesgos para proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones. Considerando que en las instituciones se llevan a cabo varios proyectos de manera simultánea para cumplir con los objetivos planteados anualmente y que se denominan como carteras de iniciativas de proyectos los que para fines de esta propuesta, se deberán documentar, describir y analizar desde el punto de vista del caso base; es decir, en caso de no implementar el proyecto y seguir operando como hasta el momento, aspecto que se aborda en el Capítulo 1.

En el capítulo 2, se describe paso a paso la propuesta de análisis de valor, para lo cual, se profundiza en la descripción detallada de todas aquellas variables que se identificaron aportan valor a un proyecto desde el punto de vista tecnológico, institucional, del usuario y económico; así como la forma de asignarles un peso y calificarlos de manera comparable con todos los proyectos de la cartera.

En el capítulo 3, se propone un análisis de los costos involucrados durante todo el ciclo de vida del proyecto, para finalmente calcular el Costo Anual Equivalente de todas las iniciativas para hacer equivalentes los costos a un año.

En el capítulo 4, se detallan todos los riesgos a los que está expuesto un proyecto de Tecnología de la Información y Comunicaciones, los cuales básicamente se identifican en tres rubros sistémicos; internos y externos; que una vez identificados se les asigna una probabilidad de ocurrencia e impacto.

En el capítulo 5 se expone el desarrollo de los indicadores fundamentales para el diagnóstico del costo-eficiencia generado por una iniciativa: el indicador costo-eficiencia, que expresa el monto en unidades monetarias por invertir para generar unidades o puntos de valor; el indicador riesgo-costos, que refleja el costo de cada punto de riesgo, o bien, en caso de que se presente un riesgo el monto en unidades monetarias que se pondría en riesgo por cada punto de riesgo y el indicador riesgo-valor que cuantifica la equivalencia entre el número de puntos de valor que se pierden cuando en el proyecto se presentan imprevistos. Asimismo, se presenta el desarrollo de los indicadores basados en el criterio costo-beneficio como el punto de equilibrio, el valor presente neto y el cálculo del mismo indicador.

Finalmente, en el capítulo 6 se desarrolla un caso de estudio para la aplicación de esta propuesta con una iniciativa de servicio de control telefónico en una institución y sus 33 oficinas estatales en toda la República Mexicana.

ESTADO DEL ARTE

En las últimas décadas, el rol de las **Tecnologías de las Información y Comunicaciones (TIC)** ha **evolucionado desde soportar los negocios hasta habilitarlos**, es decir **se están utilizando las TIC para rediseñar nuevas formas de hacer negocios**. Las empresas donde se percibe ésta transformación son los negocios basados en servicios de información, tales como el sector financieros, sector gobierno, sector de turismo, entre otros, la evolución de las TIC se puede resumir como:

1. **TI como soporte al Negocio.-** En los años 70's las computadoras "mainframe" soportaban la **automatización de las funciones "back office"**, permitiendo altos volúmenes de intercambio de información que prácticamente no eran posible manejarse manualmente.
2. **TI como habilitador de los Negocios.-** Entre las décadas de los 80's y principios de los 90's, la tecnología distribuida habilitó a los negocios para realizar **reingenierías en procesos de negocio**, implantación de **herramientas automáticas** de medición de productividad, procesadores de palabras, hojas de cálculo y correo electrónico.
3. **TI como soporte a los Negocios.-** A finales de los 90's y principio de los 2000's, **el internet** habilitó el desarrollo de los **"eBusiness"** moviendo productos, servicios e información a los clientes.

Como producto de esta evolución, se han realizado numerosas investigaciones sobre la evaluación de proyectos de TIC tanto en nuestro país como en el mundo. Este apartado se focaliza en los estudios y experiencias nacionales e internacionales, más relevantes relacionadas con la Gestión de Proyectos, el estudio de Valor, Costo y Riesgo que proporcionan las directrices fundamentales para la elaboración de este trabajo de Tesis.

Cabe mencionar que, tanto este apartado como en el resto del presente trabajo de tesis se encuentra dividido en el análisis de valor, costo y riesgo. Esto permitirá identificar las fuentes de información que contribuyeron en el desarrollo de los pilares antes mencionados.

- a. **Análisis de Valor.-** Para el desarrollo del análisis de valor, se consultaron principalmente las siguientes fuentes:

1. Metodología de Medición de Valor (VMM).- Tiene como objetivo definir, capturar y medir el valor asociado con los servicios electrónicos de las áreas de Tecnología de la Información no contabilizados a través del tradicional retorno de la inversión (ROI).

Debido a que esta metodología se basa en negocios del sector público, privado, teorías de análisis económicos y mejores prácticas, nos proporciona la estructura, herramientas y técnicas necesarias para realizar un análisis cuantitativo comprensible, así como la comparación de beneficios, costo y riesgos a un nivel apropiado de detalle.

La consulta de esta fuente permitió el desarrollo de una Metodología de Cuantificación de Valor basada en tres pilares fundamentales: el análisis de valor, de costo y de riesgo del proyecto a evaluar, lo que permitió realizar un análisis de estos pilares a través del estudio de “factores”.

2. TOGAF (The Open Group Architecture Framework (TOGAF)). - Se define como un marco de trabajo para el desarrollo de arquitecturas empresariales. Incluye una metodología detallada y herramientas de soporte para diseñar, construir y evaluar arquitecturas orientadas al entorno empresarial.

Se compone de tres partes fundamentales:

- i. Una metodología de desarrollo de arquitecturas, que explica el modo de desarrollar una arquitectura empresarial específica a partir de determinados requisitos de negocio.
- ii. Un repositorio virtual de continuidad empresarial, que engloba todos los activos arquitectónicos de la empresa y del entorno, considerados de utilidad para la organización.
- iii. Una plataforma de recursos para apoyar en el desarrollo de la metodología,

La metodología de desarrollo de arquitectura de TOGAF es esencialmente cíclica está distribuida en fases sucesivas de análisis. Cada fase está organizada asimismo en diversas etapas, mostrando también un carácter iterativo. La estructura general de TOGAF puede ser adaptada para los casos concretos de aplicación, en función de las necesidades específicas de cada solución, permaneciendo abierta a la integración con otras herramientas de desarrollo y representación. Se generan resultados a lo largo de todo el proceso, pudiendo ser depurados en fases posteriores.

Las distintas fases de la metodología TOGAF se desglosan progresivamente en cada uno de los cuatro dominios de las arquitecturas empresariales: negocio, datos, aplicaciones y tecnología. Estas fases son:

Gestión de requisitos arquitectónicos: Establece el conjunto de condiciones que debe cumplirse a lo largo de todo el trabajo arquitectónico.

Fase preliminar. Marco de trabajo y principios: Define el alcance del trabajo a desarrollar, los actores implicados y sus intereses, y los principales requisitos de negocio.

Fase A.- Visión arquitectónica: Define al alcance del trabajo a desarrollar, los actores implicados y sus intereses, y los principales requisitos de negocio.

Fase B. Arquitectura de negocio: Especifica los puntos de vista relevantes para describir la estrategia de negocio y los aspectos organizativos, funcionales o geográficos de su entorno.

Fase C. Arquitecturas del sistema de información: Desarrolla las diversas vistas técnicas que cubren los dominios de los sistemas de datos y de aplicaciones.

Fase D. Arquitectura tecnológica: Especifica los aspectos tecnológicos que forman la base para el trabajo de implementación de soluciones de negocio.

Fase E. Oportunidades y soluciones: Evalúa y selecciona las diversas opciones de implementación, definiendo la estrategia respectiva de aplicación.

Fase F. Plan de migración: Coordina los diferentes proyectos de implementación a partir de las prioridades asignadas.

Fase G. Gobierno de la implementación: Supervisa la conformidad de cada proyecto de implementación con arquitectura definida.

Fase H. Gestión del cambio arquitectónico: Organiza un proceso de análisis de la nueva arquitectura empresarial.

Ya que TOGAF es una metodología de desarrollo de arquitecturas empresariales a partir de determinados requisitos de negocio, tecnológicos y de sistemas de información, su consulta ha ayudado a la definición de los factores de valor tecnológicos que se mencionan en el capítulo 2, con que se cuantifica el beneficio generado por los proyectos de TIC.

3. ITIL (Information Technology Infrastructure Library). - Es un conjunto de mejores prácticas mundialmente reconocidas y utilizadas que asisten a las organizaciones en el desarrollo de un marco de referencia para la Gestión de Servicios TI. La Gestión de Servicios TI permite el alineamiento estratégico entre las necesidades del negocio y la entrega de los servicios por parte de TI. La filosofía que subyace tras la adopción de ITIL es el reconocimiento de que las organizaciones cada vez dependen más de la TI para la satisfacción de los usuarios finales y la satisfacción de los objetivos del negocio, lo que implica un incremento en la demanda de entrega de servicios de TI de alta de calidad.

La consulta de las mejores prácticas en referencia a la Gestión de los Servicios de TI ha sido base para la definición de los factores de valor relacionados con el cumplimiento de Estándares de Servicios desarrollados en este trabajo.

4. Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los proyectos y programas de inversión.- Publicados el martes 18 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Federación por el Poder Ejecutivo y la Institución de Hacienda y Crédito Público. Establece los criterios para que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal presenten a la Institución de Hacienda y Crédito Público la evaluación costo y beneficio o costo y eficiencia de los programas y proyectos de inversión a su cargo, donde demuestren que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar un beneficio social neto bajo supuestos razonables. Marca que los programas y proyectos de inversión deberán contar con un análisis costo y beneficio o en sus defecto costo y eficiencia, que considere las alternativas que se hayan identificado para atender una necesidad específica o solucionar la problemática de que se trate y

deberá mostrar que son susceptibles de generar beneficios netos para la sociedad bajo supuestos y parámetros razonables, independientemente de su fuente de financiamiento⁶.

Uno de los aspectos relevantes que se toma en cuenta dentro de esta metodología es la alineación con la normatividad existente es por esto que esta fuente ha sido la base para el planteamiento de los factores de valor institucionales así como, para el uso del indicador costo-eficiencia para la evaluación de proyectos de inversión.

5. Manual para la Capacitación de la Percepción sobre la Satisfacción de los Usuarios en el Área de Servicios FONATUR-BMO, (2005). Tiene como objetivo analizar la percepción y satisfacción de los usuarios con respecto a los servicios que reciben. Los conceptos claves son la identificación y la elaboración de indicadores de lo que se requiere medir, así como el desarrollo de estándares, para obtener cifras que representen al indicador del aspecto que va a ser medido

Los factores de valor más complicados de medir son los referentes a la satisfacción del usuario generada a raíz de la implantación de un proyecto, para lo cual se consultó el manual antes mencionado y que contempla la mejora en la calidad de servicio, de la atención y la confianza de los usuarios en los servicios de TIC.

- b. **Análisis de Costo.-** El análisis de costos es indispensable, ya que a través de este se puede medir el sacrificio económico en el que se debe incurrir para alcanzar las metas planteadas en cuestión de bienes o servicios.

1. Análisis del Costo del Ciclo de Vida de los Sistemas.- Este estudio se enfoca en el análisis de costo-efectividad para realizar el análisis del costo del ciclo de vida de un proyecto en el contexto de la efectividad su objetivo es proporcionar una guía de los elementos esenciales de costo y efectividad.

Muestra el cálculo del costo de ciclo de vida de un proyecto durante las siguientes fases: diseño, desarrollo, producción, construcción, uso operativo y apoyo logístico. Al principio del ciclo de vida se pone énfasis en los aspectos de costo, al establecer ciertos factores cuantitativos como requisitos del propio diseño.

A medida que transcurre el ciclo de vida, se muestra como el costo se emplea como un parámetro de importancia en la evaluación de configuraciones de diseño de alternativas y en la selección de una solución de preferencia.

La aportación de esta fuente, ha permitido el análisis de los costos durante el ciclo de vida de un proyecto, lo cual facilita la evaluación de las características del proyecto y el cálculo del Costo Anual Equivalente (CAE). Además, su consulta fue una de las bases fundamentales para el uso del indicador costo-eficiencia en la evaluación de proyectos de TIC.

⁶ Los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicadas el 18 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Federación.

2. Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos.- Esta metodología propone el criterio costo-eficiencia para medir y valorar los beneficios conceptualizando factores estratégicos que tengan que ver con la determinación de la información crítica para la organización. Plantea la conveniencia de la ejecución de un proyecto por la observación conjunta de dos factores:

El Costo: Involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.

La Eficiencia: Se entiende como la relación entre viene y servicios finales y los insumos requeridos para ello. Así se trata de medir en qué grado el gasto de recursos se justifica por los resultados, minimizando costos u optimizando insumos.

Esta revisión bibliográfica contribuyo tanto a la definición del indicador costo-eficiencia como en la adaptación de su uso en este trabajo.

3. The Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government.- Esta metodología se utiliza para evaluar los costos y beneficios generados por proyectos, nuevas políticas y programas; para realizar esta evaluación, se incluye de la evaluación económica bajo análisis del impacto normativo.

Su propósito consiste en garantizar que no existe una política, programa o proyecto que se adopte sin tener primero la respuesta a estas preguntas: ¿Hay mejores maneras de lograr este objetivo? y ¿Hay mejores usos para esos recursos?

Ofrece una metodología general para la evaluación económica, proporcionando una amplia gama de orientaciones complementarias sobre cuestiones tales como el riesgo.

Sujeta los ingresos y el capital a una evaluación completa, siempre que sea posible, presenta las técnicas y las cuestiones que deben ser considerados al realizar las evaluaciones a través del fomento del desarrollo de políticas eficientes y la asignación de recursos a través del gobierno. Para ello, hace hincapié en la necesidad de tener en cuenta los costos sociales y los beneficios de los proyectos, y la necesidad de garantizar el uso adecuado de los recursos públicos. Esto se logra a través de atribuir valores monetarios a todos los efectos de las políticas propuestas, proyectos y programas y realizar una evaluación de los costos y beneficios para las opciones pertinentes.

Es una guía de las mejores prácticas y cubre proyectos de todo tipo y tamaño.

El resultado de la consulta de esta fuente, ha sido lograr una evaluación basada en factores económicos y su impacto debido a factores de valor y riesgo, las cuales se deben combinar en las valuaciones financieras de un programa o proyecto.

4. Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (Nacional Financiera).- Es una guía en la tarea de formulación y evaluación de proyectos. Se enfoca en las etapas del desarrollo de un proyecto, describe su ciclo de vida desde el momento en que se genera la idea de invertir, hasta llegar a su operación normal, se divide siete capítulos que se dividen en: Estudio de Mercado, Estudio Técnico, Estudio Financiero, Evaluación Económica, Organización, Impacto Ecológico y un Caso Específico.

Esta guía ha servido como referencia de los métodos tradicionales de evaluación de proyectos como lo son el punto de equilibrio, el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

c. Análisis de Riesgo

1. The Orange Book, Management of Risk, Principles and Concepts- Proporciona una introducción a la gama de consideraciones que se aplican en la gestión del riesgo. La orientación que figura en él se puede aplicar a diversos niveles que van desde la gestión de un proyecto en particular hasta la creación de una organización de gestión de riesgos. Este documento se incluye una amplia gama de cuestiones relacionadas con la identificación de riesgos, su evaluación, tolerancia, las respuestas al riesgo, la presentación de informes, comunicación de riesgos, entre otros.

Sus componentes clave son:

- I. **Modelo de Gestión de Riesgos.-** Incluye la identificación de riesgos, evaluación, respuesta, y presentación de informes de riesgo. El modelo muestra que el riesgo principal proceso de gestión no se puede aislar. En cambio, opera en un contexto determinado, que puede verse afectada por los conductores de riesgo tanto dentro como fuera de la organización.
- II. **Identificación de los riesgos.-** El primer paso para la gestión de riesgos está construyendo el perfil de la organización de riesgos. Hay dos fases: la identificación inicial de riesgos y la identificación permanente de los riesgos. La clave para la identificación de riesgos es unir siempre los riesgos a los objetivos que se vean afectados.
- III. **Evaluación del riesgo.-** Debido a que algunos riesgos se prestan a un análisis cuantitativo, mientras que otros, requieren una determinación más subjetivo, es necesario que una organización a desarrollar algún tipo de marco para evaluar los riesgos. Si bien no existe una escala estándar para determinar la probabilidad y el impacto, la organización debe establecer claramente la escala de evaluación para que los riesgos sean medidos de forma coherente en toda la organización.
- IV. **Los riesgos deben ser evaluados en relación con la tolerancia al riesgo de la organización, que reflejan los límites de niveles aceptables de riesgo autorizadas por la dirección. Estos límites deben dar a cada nivel de la organización una orientación clara sobre los límites de riesgo que puede tomar, si la contraprestación es una amenaza y el costo del control o de la oportunidad y el costo de tratar de explotarlo.**
- V. **El tratamiento del riesgo.-** El propósito de hacer frente al riesgo es convertir la incertidumbre en beneficio de una organización al restringir las amenazas y aprovechar las oportunidades.
- VI. **Comunicación y Aprendizaje.-** Comunica y ejecuta el proceso de aprendizaje a través de toda la gestión de riesgos.
- VII. **La empresa extendida.-** Consiste en relaciones interdependientes, por lo tanto, ninguna organización es independiente y los conductores de riesgo puede surgir de las organizaciones que se extienden más allá de la empresa.
- VIII. **Riesgo para el entorno y contexto.-** El entorno de riesgo está más allá de los límites de la empresa "extendida", puede generar riesgos que no puedan ser controladas, o puede limitar la forma en que

la organización está autorizada a asumir el riesgo o la dirección Los participantes en el entorno de riesgo incluyen:

- Leyes y reglamentos
- La economía
- Política
- Expectativas de los interesados

IX. Garantía general de Gestión del Riesgo.- Para llegar a una opinión global sobre el riesgo, el alcance de los procesos para la obtención de garantía debe abarcar la totalidad del ciclo de vida de la organización de gestión del riesgo.

La consulta de “The Orange Book” contribuyó a la identificación de los factores de riesgo que se presentan en el capítulo 5, así como su ubicación dentro del ciclo de vida de un proyecto.

2. Acuerdos de Basilea y suficiencia de capital.- En 1999, se desarrollo el Nuevo Acuerdo de Capital del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BasileaII) el cual se sustenta en tres pilares fundamentales:

Pilar 1: Exigencia de recursos propios mínimos. Este primer pilar del Acuerdo establece que una entidad financiera ha de poseer suficiente patrimonio para hacer frente a las posibles pérdidas que pueden ocasionar sus operaciones en los mercados financieros.

Riesgo de crédito El nuevo Acuerdo proponía mayor flexibilidad de la existente en el acuerdo actual, ya que permite la definición de suficiencia patrimonial en función de las calificaciones de riesgo que efectúan tanto empresas acreditadas como las propias entidades financieras internamente. Por otro lado, destaca además en el acuerdo la entrada de actores mitigantes del crédito (colaterales financieros y garantías y productos derivados de crédito y operaciones de compensación de balances.

Riesgo de mercado El documento no introduce ninguna variación en relación a la normativa emitida en 1995, que define los tres tipos principales de riesgo de mercado: el de precios de mercado, el de tipos de interés y el de tipos de cambio.

Riesgo operativo. El nuevo Acuerdo establece la necesidad de la constitución de la suficiencia patrimonial por riesgo operativo, proponiendo una serie de opciones para su cálculo, que a su vez, cuentan con diferentes grados de sofisticación y/o complejidad. No obstante, en el supuesto de que la entidad no cliente con suficiente información relevante como para efectuar el cálculo de su exposición a este tipo de riesgo, queda establecido que aquélla deberá mantener un capital equivalente a un porcentaje situado entre el 20% y el 30% de sus ingresos brutos. ⁷

Los Requerimientos mínimos de capital tienen tres componentes fundamentales que son los siguientes:

- Capital regulatorio (cuya definición no ha cambiado).

⁷ Armendáriz, Patricia (2001), Pág. 56.

- Activos totales ponderados en riesgo: Riesgo de crédito: Suma de activos ponderados en riesgo y Riesgo de mercado y operativo.
- Ratio mínimo de capital para esos activos: 8% Capital Regulatorio Total.

Este acuerdo dice que para calcular los requerimientos de capital se establecen tres niveles que cada institución elegirá dependiendo de dos aspectos principales: la complejidad en sus carteras y el tamaño de cada uno. El criterio elegido será único y no podrá moverse de uno a otro durante el año. Los criterios existentes son:

a) El criterio estándar.- 8% de los activos sujetos al riesgo

$$\frac{T_1 + T_2 + T_3}{\sum w_i I_i} \geq 8\%$$

Donde

I_i = Inversiones;

W_i = Países OECD 0% Bancos y municipios de OECD 20%, Hipotecarios 50% resto 100%

T_1 = Capital + Reservas;

T_2 = Deuda subordinada a largo;

T_3 = Deuda subordinada a corto (1996)

- b) **El Fundamental.**- Cálculo basado en modelos internos pero deberán estar certificados por instituciones ajenas.
- c) **Avanzado.**- Al igual que el fundamental también está basado en modelos internos certificados, sin embargo, la complejidad de estos es mucho mayor que el anterior, también se consideran modelos de calificaciones propias.

Pilar II: Supervisión bancaria

Los supervisores bancarios deberán asegurarse de que los procedimientos de administración del riesgo de las entidades financieras son los idóneos según el perfil de riesgos a que se enfrente cada una de ellas. Asimismo, dentro del proceso de administración de riesgos, los supervisores deberán comprobar que cada entidad cuenta con una unidad de evaluación y administración de riesgos total mente independiente del resto de la entidad. La filosofía de esta propuesta es altamente positiva ya que promueve la cooperación con el órgano supervisor. No obstante, el impacto de esta reforma dependerá de la forma en que se implemente.

Pilar III: Disciplina de mercado

Este pilar se traduce en la necesidad de rendir cuentas, por tanto de las propias entidades financieras como de los organismos supervisores, que permitan a los clientes conocer la situación de riesgo y de capital de

aquéllas. Sin duda alguna, esta propuesta es favorable ya que promueve una mayor transparencia por parte de las entidades financieras frente a su clientela. En síntesis, podemos señalar la enorme importancia del nuevo Acuerdo de Basilea que abre a las entidades financieras la posibilidad de emplear sus propios enfoques de riesgo para definir la suficiente patrimonial, lo que promoverá, consecuentemente mejores prácticas bancarias, motivando a dichas entidades a mejorar su capacidad de gestión de riesgos.

En el núcleo central de toda regulación clásica y sobrevenida en la banca comercial y en otras entidades de depósito, hallamos de forma presente el problema de la asimetría de la información, que presenta, básicamente, dos aspectos o facetas, el azar moral y la selección adversa. Dada la alta correlación entre riesgo y beneficios, los dirigentes bancarios presentan una alta tendencia a asumir elevados riesgos que pueden en dificultades a determinadas entidades ante situaciones de adversidad o cambio en el ciclo económico-financiero.

Así, esta propuesta metodológica describe a detalle los factores que se considera influyen o aportan valor a los proyectos de TIC. Sin embargo, no solo se limita a profundizar en el valor de los proyectos, sino en sus costos y riesgos, para lo cual se realizó un análisis documental basado en la revisión de Mejores Prácticas y estándares internacionales que se describieron en esta sección. Adicionalmente, se realizaron reuniones de trabajo con líderes de proyectos de TIC en cuatro instituciones, los cuales validaron las variables identificadas en cuestión de valor, costo y riesgos que deben tomarse en cuenta para este tipo de análisis.

Uno de los pilares fundamentales dentro de la Administración de Riesgos son los Acuerdos de Basilea, documento fundamental para la identificación de los tipos de riesgos formalmente definidos y cuya consulta ha permitido el desarrollo de una metodología que cuantifica los riesgos tecnológicos.

3. “Risk management”.- Este artículo ahonda en la importancia de medir el riesgo asociado con la rápida evolución de la tecnología, en especial para aquellos los proyectos con una duración temporal superior a un año, ya que es necesario considerar que la tecnología puede modificar sustancialmente su desarrollo y por tanto, pueden existir consecuencias no previstas inicialmente que alteren sustancialmente el desarrollo del proyecto.

Es por esto que la dirección de la gestión de la tecnología de las empresas debe tener previstas actuaciones en el caso de que los riesgos que se hayan identificado se presenten realmente.

Así, se el riesgo tecnológico como la posibilidad de que existan consecuencias indeseables o inconvenientes de un acontecimiento relacionado con el acceso o uso de la tecnología y cuya aparición no se puede determinar a priori.

Para que un riesgo pueda considerarse gestionable y, por tanto, susceptible de considerarse dentro de los procesos de gestión de la tecnología en una organización, es necesaria la existencia simultánea de los siguientes tres componentes:

- I. Pérdidas asociadas con el riesgo identificado.
- II. Incertidumbre asociada.
- III. Elección entre alternativas.

Durante la actividad de una organización (por ejemplo, en la puesta en marcha de un Plan Tecnológico) se deben tomar decisiones tecnológicas continuamente, tanto por el responsable como por el resto del equipo

en función de sus responsabilidades respectivas. La toma de decisiones esta, condicionada por la existencia de riesgos cuyos efectos y probabilidades pueden incrementarse por estas mismas decisiones.

Cualquier decisión puede abordarse con dos condiciones diferentes:

- I. Con certidumbre. Se dispone de toda la información necesaria para predecir el resultado de la decisión.
- II. Con incertidumbre. No se dispone de la información necesaria para tomar una decisión. Únicamente se puede emplear la experiencia previa y la intuición.

La selección de la alternativa más adecuada no siempre es sencilla de determinar puesto que ello depende de múltiples factores contradictorios que será necesario priorizar en función de la maximización de algunos parámetros.

El efecto de determinadas opciones puede representarse mediante las denominadas matrices de efectos, las cuales representan en sus filas las posibles opciones del gestor de riesgos y sus estrategias (S1, S2, S3), y en columnas (un conjunto de acontecimientos sobre los que no se tiene control directo pero que influyen decisivamente en los resultados de sus decisiones (N1, N2,..., Nm)). La selección de una alternativa en el caso de que se produzca uno de esos acontecimientos tiene consecuencias muy diferentes sobre la organización.

Para construir una matriz de efectos se deben identificar las situaciones sobre las que no se tiene control, luego, se selecciona el conjunto de estrategias que se desea adoptar. Cada una de las estrategias implica adoptar determinados riesgos que serán diferentes en función de las situaciones externas que finalmente se presenten. Las celdas, por tanto, suponen el análisis concreto de las consecuencias sobre la estrategia correspondiente de la situación del contexto externo.

De entre todas las bibliografías consultadas, esta ha permitido la caracterización de los riesgos, a través de la cuantificación del impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo situándolos en un mapa bidimensional de impactos y probabilidades sobre el que se pueden tomar decisiones relativas a los riesgos en los que se debe prestar mayor atención.

- d. **Gestión de Proyectos.**- El análisis de metodologías relacionadas con la Gestión de Proyectos ha permitido el planteamiento de factores de valor, costo y riesgos basados en mejores prácticas y que abarcan los aspectos más relevantes y comunes a todos los proyectos de TIC. Además también contribuyeron a la elaboración de una propuesta metodológica con un enfoque de evaluación social de proyectos.

1. COBIT (Control Objectives for Information and related Technologies).- Es un sistema de las mejores prácticas para tecnología de información creada por el Instituto de Sistemas de Información y Asociación del Control (ISACA) y el Instituto de Gobierno en Tecnología de la Información (ITGI) en 1992, proporciona a los usuarios de sistemas medidas, indicadores y procesos para la maximización de las ventajas derivadas del uso de las TIC.

El COBIT, es una guía para los profesionales dedicados a las actividades de control, ayuda a salvar las brechas existentes entre los riesgos de negocio, necesidades de control y aspectos técnicos, proporciona practicas sanas a través de un Marco Referencial de dominios, procesos y presenta actividades de una estructura manejable y lógica.

Está diseñado no solo para ser utilizado por usuarios y auditores sino para ser utilizado como una lista de verificación detallada para los propietarios de los procesos de negocio. Comprende la completa autorización de los procesos propios de negocio y tiene como meta proporcionar la información que la organización necesita para llevar a cabo sus metas.

Aborda un conjunto de 34 objetivos de control de alto nivel para cada uno de los procesos de las TIC, agrupados en cuatro dominios: planificación y organización, adquisición e implementación, soporte de entrega y monitorización. Esta estructura abarca todos los aspectos de información y de la tecnología que mantiene, mediante la dirección de estos 34 objetivos de control de alto nivel, garantiza la existencia de un sistema de control adecuado para los entornos de las TIC. En suma, cada uno de los 34 objetivos, es una directiva de revisión o seguridad para permitir la inspección de los procesos de las TIC en contraste con los 302 objetivos de control para el suministro de una gestión de seguridad, así como un área de oportunidad.

Por lo tanto, el objetivo de consultar COBIT ha sido comprobar que los factores de valor definidos se encuentran dentro de un marco referencial que cuenta con la aprobación y el apoyo de las entidades comerciales, gubernamentales y profesionales.

- 2. PMBOK (Project Management Body of Knowledge) .-** Es el estándar de gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute) ya acreditado por el ANSI (American National Standards Institute). PMI es una organización que atiende a las necesidades relacionadas con la gestión de proyectos de los profesionales de cualquier disciplina, mientras que el ANSI es un organismo para la coordinación y el uso de estándares en los Estados Unidos.

El objetivo principal de la Guía PMBOK es definir un subconjunto de buenas prácticas comúnmente aceptadas, entendiéndose por tales que hay un acuerdo generalizado en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas pueden mejorar las posibilidades de éxito. Según PMI buenas prácticas no significa que el conocimiento descrito sea aplicado uniformemente a todos los proyectos, sino que el equipo realizador del proyecto debe ser responsable de determinar qué es lo apropiado para su proyecto.

Su estructura se descompone en 3 secciones:

- El Marco Conceptual de la dirección de proyectos.
- Norma para la dirección de proyectos de un proyecto.
- Áreas de conocimiento de la gestión de proyecto

Sugiere un amplio abanico de técnicas que incluye las técnicas de estimación y análisis de valor ganado, así como una gran cantidad de técnicas para la gestión del riesgo. Recomienda el uso de una metodología de dirección de proyectos que sirva para que un equipo de dirección del proyecto desarrolle y controle los cambios en cada uno de los procesos.

Dentro de las mejores prácticas manejadas en el PMBOK, esta fuente sirvió para el desarrollo del análisis de los proyectos dentro de su ciclo de vida así como, la administración de riesgos y clasificación de los riesgos en sistémicos, internos y externos.

- 3. Evaluación social de proyectos (Ernesto R. Fontaine, México, 1999).**- Profundiza en los principios de la evaluación social de proyectos a través de la teoría del valor presente neto (VPN)

aplicable a los proyectos de inversión en general. Es decir, primero se calcula el valor presente del flujo de ingresos y en segundo lugar, se calcula el valor presente del flujo de costos del proyecto. Finalmente, se analiza si la diferencia entre los dos, el valor presente neto, es mayor a cero, situación en la cual la inversión se lleva a cabo⁸.

Está estructurado en cuatro secciones:

- La primera parte que es la central, se presentan los fundamentos de la evaluación de proyectos; formulación y ciclo de un proyecto, costos de acuerdo con las decisiones y criterios para tomar las decisiones de inversión con sus aplicaciones.
- La segunda sección se concentra en la evaluación privada de proyectos, en la que se fundamenta la Teoría económica de las herramientas presentadas en la primera parte.
- La tercera parte corresponde a la evaluación social de proyectos, sus fundamentos y el modelo básico de evaluación social.
- Finalmente en la cuarta parte se podemos encontrar las modificaciones y ajustes a los modelos básicos para hacer ajustes en los precios para incluir impuestos o subsidios, y que afectan proyectos de producción de bienes gravables y no gravables.

La consulta de este documento, ha sido una referencia para la evaluación de proyectos de TIC a través de su ciclo de vida, así como realizar la evaluación de estos proyectos como proyectos sociales para lo cual, se realizó el análisis del caso base (situación sin proyecto).

⁸ Fontaine, Ernesto. "Evaluación Social de Proyectos". Universidad Católica de Chile. Chile, 1992.

Fuente: Concepción Suárez, Ramiro (2007), Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10.006, pag.82

Evolución histórica de las técnicas y métodos de gestión de proyectos		
Primera mitad del siglo XX	Primeros pasos	<p>1913. Henry Gantt creó los diagramas Gantt [Gantt 1913].</p> <p>1930. funciones de coordinación en proyectos de ingeniería entre US Air y Exxon</p> <p>1937. Primer documento sobre la teoría de la organización, incluyendo la organización matricial.</p> <p>1945. Manhattan Engineering District (MED) [MED 1945] desarrolló el Proyecto Manhattan durante la II guerra mundial para desarrollar las primeras armas nucleares de los Estados Unidos y concluyó con el diseño, producción y detonación de 3 bombas nucleares en 1945. El proyecto utilizó a 130.000 personas, y con un coste de casi 2 billones de dólares.</p>
Segunda mitad del siglo XX	Gestión de proyectos como concepto aislado. Desarrollo y refinamiento de técnicas.	<p>En 1954: MBO. Drucker [Drucker 1954] se desarrollan las guías prácticas para la implementación de MBO (Management By Objectives).</p> <p>1957: PERT. La oficina de proyectos de la Agencia Especial de la Marina desarrolla el PERT (Program Evaluation and Review Technique) [PERT 1960] para la gestión de los elementos temporales del proyecto.</p> <p>1958: POLARIS. Entre el 53 y 54 Las fuerzas armadas de los Estados Unidos establecen oficinas de proyectos para los sistemas de armamento y la Agencia Especial de la Marina. En 1958 para la realización del misil POLARIS se emplea por primera vez el método PERT [Polaris 1958].</p> <p>1959: CPM (Critical Path Method). Kelley y Walter fueron sus inventores, que idearon el método en un proyecto subvencionado por DuPont y Remington Rand Corporation. Es un modelo similar al método PERT, aunque en este caso es determinístico [Kelley et al 1989] [Archivald 1967].</p> <p>1962: Desarrollo del PERT/Coste.</p> <p>1963: Polaris se convirtió en el primero proyecto en el que se exigía a los contratistas el uso de sistemas de gestión de proyectos avanzado.</p> <p>1964. Se desarrolla el Análisis de Valor Ganado.</p>

Fuente: Concepción Suárez, Ramiro (2007), Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10.006, pag.83

Evolución histórica de las técnicas y métodos de gestión de proyectos	
	<p>1965: Se crea IPMA (International Project Management Association) [IPMA] que es una asociación suiza para la gestión de proyectos.</p> <p>1966. Huse y Kay desarrollaron las directrices prácticas para la implementación de MBO.</p> <p>1968: Se desarrolla el análisis de coste/beneficio dentro del Banco Mundial como una herramienta de evaluación de proyectos</p> <p>1969: Se crea PMI (Project Management Institute).</p> <p>1970: Se refinan las técnicas de gestión de proyectos definidas en años anteriores.</p> <p>1975. WBS (Work Breakdown Structure) [National Aeronautics 1975].</p> <p>1980: Adquiere gran importancia la participación de los stakeholders y se incrementa la importancia del entorno del proyecto. La presión de grupos y organizaciones externas (Greenpeace, CND, etc.) tienen una importancia especial en las actividades de planificación del proyecto ya que la consulta y participación extensiva reduce la hostilidad y los conflictos durante los posteriores pasos del ciclo de vida del proyecto.</p> <p>1985: CIPP. Aparece el modelo de evaluación CIPP [Stufflebeam 1983] que es un marco de directrices para la evaluación de programas, proyectos, personal, productos, instituciones y sistemas.</p> <p>1990: Hay un movimiento hacia el uso de técnicas para planificar y enlazar las técnicas modernas. Se profundiza en los conceptos de stakeholders, en cómo deben definir los sucesos del proyecto, y la garantía de la evaluación presupuestaria de las consideraciones definidas por éstos.</p> <p>1991: PRINCE2. [CCTA 1991] Metodología de dirección de proyectos para un entorno controlado y creada para el uso del gobierno del Reino Unido.</p>

Fuente: Concepción Suárez, Ramiro (2007), Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10.006, pag.82

Evolución histórica de las técnicas y métodos de gestión de proyectos		
Actualidad	Gestión por procesos	2000: V-Modell. [Hense 2000] Método de gestión de proyectos alemán 2002: CMMI (Capability Maturity Model Integration) [CMMI 2002] UNE 166001:2002 EX Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I [AENOR] . 2003: ISO 10006:2003 [ISO 10006:2003] Gestión de calidad – Directrices para la calidad en la gestión de los proyectos. 2004: PMBOK (Project Management Body Of Knowledge). [PMBOK 2004] 2005: ISO/IEC15504 [Van Loon 2005] (SPICE – Software Process Improvement and Capability dEtermination) PRINCE2 [PRINCE2 2005] . Office of Government Commerce (OGC) libera la revisión 2005.

Así, esta propuesta metodológica describe a detalle los factores que se considera influyen o aportan valor a los proyectos de TIC. Sin embargo, no solo se limita a profundizar en el valor de los proyectos, sino en sus costos y riesgos, para lo cual se realizó un análisis documental basado en la revisión de Mejores Prácticas y estándares internacionales que se describieron en esta sección.

Adicionalmente, se realizaron reuniones de trabajo con líderes de proyectos de TIC en cuatro instituciones, los cuales validaron las variables identificadas en cuestión de valor, costo y riesgos que deben tomarse en cuenta para este tipo de análisis.

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE CARTERA

Usualmente la estimación del rendimiento de las iniciativas o anteproyectos se lleva a cabo a través del cálculo de indicadores como la TIR los cuales, pueden mostrar una rentabilidad alta y no expresan una relación con la calidad de la solución tecnológica seleccionada, situación que ha motivado a la evaluación de alternativas a través de la optimización de su valor por medio de la obtención de datos y detallando su variación conforme se desarrolla la iniciativa mediante un enfoque costo-eficiencia.

1.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La base de la Propuesta Metodológica para el Análisis Costo-Eficiencia de Proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones en la Administración Pública Federal se basa en el estudio de tres pilares: **valor, costo y riesgo**, cuya importancia para las dependencias radica en proveer la información necesaria para identificar aquellas iniciativas potencialmente factibles de llevarse a cabo de acuerdo a su importancia. Definimos como:

- a) **Valor:** El valor representa la cuantificación del beneficio que se crea al atender una necesidad o resolver un problema mediante un bien o servicio producido, por lo tanto, depende de la cantidad de trabajo empleado para su fabricación⁹.

En las áreas de TIC, el valor generado por sistemas de información, y las redes de telecomunicaciones, redunda en el beneficio otorgado a los usuarios y/o ciudadanos a través de su uso.

⁹ CIO Council, Best Practices Committee (2002) "Value Measuring Methodology, How to Guide", Octubre del 2002, pág. 12.

Cabe mencionar que la trascendencia de identificar el valor de una iniciativa, radica en reconocer la importancia de las necesidades de los usuarios, gobierno y sociedad.

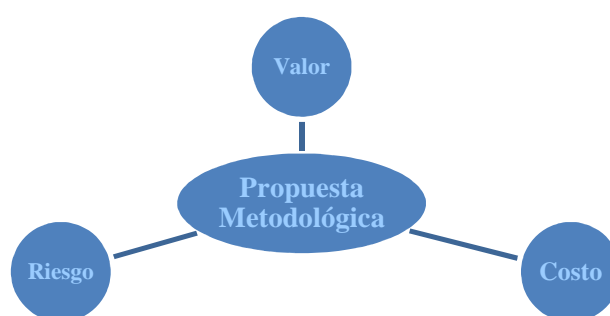
- b) **Costo:** Se define como el monto devengado para adquirir bienes o servicios mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios¹⁰.

La finalidad de reconocer todos los factores o elementos que conforman los costos de una iniciativa es asegurarnos que se consideren todos, reduciendo el riesgo de duplicarlos u omitirlos.

- c) **Riesgo:** Medida de pérdida potencial económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias¹¹.

Determinar los riesgos potenciales permite verificar los factores que pueden afectar de forma negativa su éxito, así como, asegurarnos que las estrategias para mitigar su impacto se desarrollen en cada alternativa viable de solución.

Figura 2: Pilares de la Propuesta Metodológica para la Cuantificación del Beneficio Generado por los Proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones



1.2. INTEGRACIÓN DEL COMITÉ VALUADOR

Para poder llevar a cabo la determinación del beneficio generado por los proyectos de TIC, es necesaria la existencia de un “Comité Valuador”, que se lo puede definir como un grupo interdisciplinario designado a calificar, estimar y definir de manera cualitativa y cuantitativa las características en términos de valor, riesgo y costo de una iniciativa a evaluar.

10 Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación; “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos”; División de Planificación, Estudios e Inversión, pág. 21.

11 HM Treasury, UK (2004) “The Orange Book, Management of Risk, Principles and Concepts”[en línea], October 2004, www.hm-treasury.gov.uk [Consulta 9 de noviembre de 2008]

Es importante que exista un solo Comité Valuador para calificar todos los anteproyectos, integrado preferentemente por las áreas de tecnología, compras, finanzas, planeación estratégica y áreas usuarias de la Institución.

1.3. CONFORMACIÓN DE CARTERAS DE INICIATIVAS

El concepto de cartera de iniciativas se deriva del análisis de cartera de inversiones financieras, que se encuentra encaminado a la consecución de un equilibrio entre los distintos tipos de inversiones, y la búsqueda de un balance entre la rentabilidad y el riesgo asociado a la misma¹². En el caso de las carteras de iniciativas, el propósito será buscar la optimización entre los distintos tipos de iniciativas y su respectivo beneficio, costo y riesgo. Las carteras se constituirán por las diferentes iniciativas a implantarse en las áreas de TIC en un periodo determinado de tiempo y su análisis se basa en la observación de diversas características asociadas a los beneficios, riesgo y costos.

1.4. TIPIFICACIÓN DE CARTERAS DE INICIATIVAS

Las características de los proyectos de inversión que conforman una cartera de iniciativas son las que rigen su tipificación. En el caso de las carteras de las áreas de TIC, se dividen en:

- a) **Carteras mixtas.**- Están conformadas por iniciativas de varias áreas.
- b) **Carteras sencillas.**- Están conformadas por iniciativas de una sola área.

Durante el desarrollo de la metodología, es importante identificar el tipo de cartera con el que se está trabajando; ya que, el análisis de las alternativas de inversión es diferente para cada una de ellas.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INICIATIVAS QUE CONFORMAN LA CARTERA DE PROYECTOS O PRERREQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA VALUACIÓN

Para poder valorar una iniciativa, es indispensable la recopilación de cierta información o prerrequisitos que nos ayudarán posteriormente a poder calificar cada uno de los criterios de valor, de riesgo y de costo. Con esta finalidad se elaboró el formato de la tabla 2 o ficha técnica la cual, contempla la información inicial necesaria para la valuación de cualquier proyecto.

Entre la información necesaria para la valuación de iniciativas es indispensable identificar al usuario ya sea interno o el ciudadano, el objetivo, las necesidades que cubre, todos los factores que generan costo, los requerimientos tanto tecnológicos como humanos, fecha de inicio, y de finalización, patrocinadores, planteamiento de las necesidades y alternativa de solución, entre otras.

¹² Martín Hernández Serra ,financieroarrobaciencias.unam.mx / proceso_estocasticoarrobayahoo.com.mx

Tabla 2: Ficha Técnica para Recopilación de Información de las Iniciativas (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Nombre del Proyecto:	
Siglas del Proyecto:	
Antecedentes:	
Objetivo:	
Área Requiriente:	
Fecha de inicio:	Tipo de Proyecto:
	Clasificación del Proyecto:
Fecha de termino:	a.- Desarrollo de Sistemas: 1.- Nuevo () 2.- Mantenimiento () 3.- Nueva Versión ()
	b.- Infraestructura y Equipamiento: 1.- Nuevo () 2.- Sustitución ()
	c.- Software y Capacitación: 1.- Nuevo () 2.- Actualización () 3.- Complemento ()
Número de Proyecto del Área Requiriente:	
Aplicación sustantiva: Si () No() ¿Por qué?	
Problema que resuelve ó necesidad que atiende (Identifique y explique el requerimiento genérico que originó el proyecto):	
Usuarios (Identifique los usuarios de las iniciativas, ya sean internos o el ciudadano)	
Requerimientos (Identifique todos los requerimientos tanto tecnológicos como humanos necesarios para poder llevar acabo una iniciativa)	
Beneficios (Describa los beneficios que el proyecto generará a la Institución o Ciudadanía)	
Proveedor (Describa las propuestas realizadas por los proveedores consultados para la realización de los proyectos)	
Restricciones (Describa las restricciones del proyecto)	
Impacto (Explique el impacto del proyecto en la Institución y/o ciudadanía tratando de especificar un aproximado de los usuarios beneficiados, la lista de las Unidades Responsables Impactadas, y la Normatividad Aplicable:	
Especifique si el Proyecto apoya a un: 1.- Macroproceso () 2.- Objetivo/línea de acción () 3.- Apoyo Administrativo ()	
Acceso de los usuarios 1.- Internet () 2.- Intranet ()	Nivel de información 1.- Reservada () 2.- Confidencial ()
A continuación se presentan 6 criterios para medir el nivel de importancia del proyecto:	
1. Operativo: Mide el impacto del proyecto en términos del riesgo de operación.	
2. Estratégico: Mide el impacto del proyecto en términos de su alineación a la planeación estratégica.	
3. Eficiencia: Mide el impacto del proyecto en términos de la disminución de los costos y los tiempos.	
4. Nivel de Información: Mide el impacto del proyecto en términos del nivel de información (estratégica operativa y gerencial).	
5. Transversalidad: Mide el impacto del proyecto en términos de su alineación a la cadena de valor.	
6. Consolidación: Mide el impacto del proyecto en términos de la integración de aplicaciones.	
Seleccione la opción que aplique al proyecto de acuerdo a las definiciones anteriores:	

<p>a.- Operativo</p> <p>1. Riesgo de operación ()</p> <p>2. Obsolescencia (HW / SW) ()</p> <p>3. Apoyo administrativo ()</p>	<p>b.- Estratégico</p> <p>1. Estratégico de Alto Impacto ()</p> <p>2. Estratégico de Medio Impacto ()</p> <p>3. Estratégico de Bajo Impacto ()</p>	<p>c.- Eficiencia</p> <p>1. Costo-tiempo ()</p> <p>2. Tiempo ()</p> <p>3. Costo ()</p>
<p>d.- Nivel de Información</p> <p>1. Estratégica ()</p> <p>2. Gerencial ()</p> <p>3. Operativa ()</p>	<p>e.- Transversalidad</p> <p>1. Impacta a más de dos procesos de la cadena de valor ()</p> <p>2. Impacta dos procesos de la cadena de valor ()</p> <p>3. Impacta un proceso de la cadena de valor ()</p>	<p>f.- Consolidación</p> <p>1. Integra a más de dos funciones o aplicaciones ()</p> <p>2. Integra a dos funciones o aplicaciones ()</p> <p>3. No integra funciones o aplicaciones ()</p>
<p>Patrocinador (es) del Proyecto:</p>		
<p>Nombre:</p> <p>Cargo:</p> <p>Área:</p>	<p>E-Mail:</p> <p>No. Telefónico o Extensión:</p>	
<p>Administrador del proyecto:</p>		
<p>Nombre:</p> <p>Cargo:</p> <p>Área:</p>	<p>E-Mail:</p> <p>No. Telefónico o Extensión :</p>	
<p>Consultor que realizó el levantamiento de requerimientos</p>		
<p>Nombre:</p> <p>Cargo:</p> <p>Área:</p>	<p>E-Mail:</p> <p>No. Telefónico o Extensión:</p>	
<p>Comentarios adicionales</p>		
<p>Alternativas para desarrollo del proyecto:</p>		

1.6. ELABORACIÓN DEL CASO BASE PARA CADA UNA DE LAS INICIATIVAS

Para la estructuración de la cartera o identificación de todo el conjunto de iniciativas que conformarán parte del análisis de valor, costo y riesgo, es indispensable incluir el análisis del caso base o análisis de la situación actual¹³ y el análisis de la relación entre iniciativas, los cuales consisten en:

- a. **Diagnóstico de la situación actual** qué motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
- b. **Alternativas de solución.** Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas. Para efectos de este inciso, se considera como alternativa de solución diferente, la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio y;
- c. **Evaluación del Caso Base.**- Para poder completar la elaboración del caso base, es necesaria la evaluación de los factores de valor, costo y riesgo de la situación sin proyecto a través de la metodología, cuyos resultados en puntaje ayudarán a observar el beneficio generado por una iniciativa.

¹³ Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2008), Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, pág. 5.

1.7. IDENTIFICACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE INICIATIVAS DE UNA CARTERA

Es indispensable identificar la relación entre las iniciativas que forman parte de la cartera de inversión, esto con la finalidad de ejecutar simultáneamente proyectos dependientes entre sí, cuya separación podría llevar al fracaso a ambas iniciativas. Los proyectos pueden ser entre sí:

a) Iniciativas Independientes

Un proyecto es independiente de otro si sus beneficios y costos no se modifican, independientemente de que se ejecute o rechace un segundo proyecto. Para que dos iniciativas sean independientes tienen que prevalecer los siguientes criterios:

- I. Ser técnicamente posible realizar la primera iniciativa sin la segunda.
- II. Los costos que se generen por la primera iniciativa no deben ser afectados por la decisión de realizar la segunda.

b) Iniciativas Dependientes

Si al analizar dos proyectos los beneficios y costos del primer proyecto se ven influidos por la realización del segundo, dichos proyectos son dependientes y pueden clasificarse de la siguiente manera:

- I. Iniciativas complementarias.- Si se llevan a cabo dos iniciativas y uno de ellas *X* incrementa los beneficios de otra *Y* o reduce sus costos sin que sus beneficios se modifiquen, la iniciativa *X* es complementaria a la iniciativa *Y*.
- II. Iniciativas sustitutas.- En aquellos casos en los que por el hecho de realizar una iniciativa *X* se reducen los beneficios esperados de la iniciativa *Y* o se incrementan sus costos sin modificarse los beneficios, la iniciativa *X* es substituta de la iniciativa *Y*.
- III. Iniciativas mutuamente excluyentes.- Si al realizar una iniciativa *X* se eliminan totalmente los beneficios de otra iniciativa *Y*, o técnicamente es imposible llevar a cabo la iniciativa *X* si la iniciativa *Y* se ejecuta, se dice que ambas iniciativas son excluyentes entre sí.

1.8. SEPARABILIDAD DE INICIATIVAS DE UNA CARTERA

La separabilidad de iniciativas consiste en realizar la evaluación de una iniciativa apartando los componentes que sean desagregables; es decir, que provoquen costos y beneficios adicionales. Justamente la separabilidad es el principio que conduce a evaluar individualmente cada iniciativa con costos y beneficios independientes de la realización de otro. Los planes "maestros" o "integrales" deberían desglosarse, para fines de evaluación, en iniciativas que sean separables, a efecto de no esconder proyectos malos en los buenos o de no realizar los que son rentables y que no alcanzan a compensar los costos de los que no lo son. Solamente hay que evaluar de manera global los que sean complementarios, es decir, los que potencian sus beneficios cuando se ejecutan conjuntamente.

1.9. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La descripción detallada de las iniciativas y de su contexto expuesto en este capítulo, proporcionará una visión general de todas las consideraciones descriptivas a tomarse en cuenta, por lo tanto, es necesario organizar y clasificar iniciativas, así como, identificar área generadora, descripción, tipología (dependiente o independiente) y separabilidad de las mismas(ver Tabla 3).

Tabla3: Conformación de Carteras de Iniciativas (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Iniciativa	Área Generadora de la Iniciativa	Descripción	Tipología	Separabilidad	Relación entre Iniciativas
A					
B					

Este capítulo, se centra en una de las partes más importantes del análisis que consiste en el estudio de la cartera de iniciativas, para lo cual, debe determinarse inicialmente el tipo de cartera con que se cuenta, si es mixta o sencilla para posteriormente documentar cada proyecto, con la finalidad de comprender a fondo sus características principales que más adelante serán primordiales conocer, para poder evaluar la iniciativa.

Además, en este primer capítulo se maneja la elaboración del caso base, el cual, explora la posibilidad de no implementar el proyecto y seguir operando como hasta el momento. La importancia de este análisis radica en tener una base para comparar los resultados con los obtenidos en caso de realizar la iniciativa.

Por otra parte el valor, costo y riesgo de una iniciativa son los factores que como se vio en este capítulo son relevantes dentro de la planeación de una iniciativa o anteproyecto y que deben ser tomados en cuenta al realizar la evaluación de un proyecto de TIC para lo cual, este documento propone la estructuración de un Comité Valuador imparcial y calificado logrando así su cuantificación.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE VALOR

El análisis del valor de las iniciativas, es el punto central de la metodología; pues, a través de éste, se logra un estudio cualitativo de las mismas a un nivel de detalle substancial, del cual se obtendrá una calificación en puntaje de valor que nos permitirá la comparación entre ellas. El resultado será una valuación de iniciativas con un enfoque costo-eficiencia y no costo-beneficio. Los pasos fundamentales que conforman el análisis de valor son: la descripción de la estructura de valor, jerarquización de factores de valor, establecimiento de métricas, cálculo de la ponderación y análisis de indicadores de valor.

Es muy importante aclarar que, el resultado del análisis de valor será certero únicamente si la valuación de la iniciativa se realiza con todos los factores de valor y sus criterios los cuales, se proponen en este capítulo esto ya que, la falta de cumplimiento de alguno de ellos debe generar penalización sobre la iniciativa a valorar. Solamente en casos excepcionales se podrán agregar criterios que puedan estarse omitiendo y bajo consideración del Comité Valuador, siempre y cuando todos los proyectos de la misma índole se evalúen de la misma forma.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE VALOR

Consiste en la identificación detallada de los factores de valor (son aquellas particularidades cualitativas de una iniciativa) a utilizar para determinar los beneficios originados por una iniciativa, esto a través de medir su impacto hacia el Usuario, Tecnológico, Institucional y Financiero. Es importante mencionar que los factores de valor expuestos en este capítulo fueron determinados por los directivos de las áreas de TIC's que conforman el Comité Valuador y que derivado de diversas reuniones determinaron su clasificación como:

a) Factor de Valor del Usuario.- Son los beneficios de los usuarios y/o ciudadanos asociados con los servicios de TIC's que proporciona una Institución, reciben como resultado de la ejecución de los proyectos, éstos se mide de acuerdo a los siguientes criterios:

I. Satisfacción del usuario.-La satisfacción de los usuarios de las áreas de TIC puede medirse fundamentalmente a través de tres criterios que se pueden clasificar como:

1. Mejora en la calidad del servicio y/o información.- La calidad se define como el conjunto de características de un producto (bien o servicio) que satisfacen las necesidades del usuario o

ciudadano. La mejora de la calidad resulta de un proceso que responde a los objetivos fijados en la planificación de la calidad.

2. **Mejora en la calidad de la atención.-** Es el grado de cumplimiento de sus expectativas en cuanto a la atención recibida y a los resultados de la misma. Incluye la satisfacción con la Institución, con la asistencia recibida y con los proveedores del servicio (internos o externos).
3. **Reducción del tiempo de servicio.-** Es el valor que nos permite alcanzar los objetivos en periodos menores de tiempo.

II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC's.- Se mide a través de la calidad de la información particularmente utilizando los siguientes subcriterios:

1. **Niveles de seguridad adecuados.-** Da cuenta de la seguridad de la iniciativa tanto en los ámbitos de hardware como software.
2. **Confiabilidad de la información.-** La información es accesible solo para aquellos autorizados a tener acceso.
3. **Disponibilidad de información.-** Aseguramiento de que los usuarios autorizados tienen acceso a la información y a sus activos asociados, cuando lo requieran.
4. **Integridad de la información.-** Garantía de la exactitud y completitud de la información y de sus métodos de procesamiento.

b) Factor de Valor Tecnológico.- Se refiere a las mejoras en la operación de procesos y en el establecimiento de futuras iniciativas y se divide en:

I. Arquitectura Tecnológica Orientada a Servicios y Basada en Mejores Prácticas.- Consiste en la valuación de los siguientes criterios:

1. **Reusabilidad.-** Todo servicio debe ser diseñado y construido pensando en su reutilización dentro de la misma aplicación, dentro del dominio de aplicaciones de la Institución o incluso dentro del dominio público para su uso masivo. Se debe considerar la constitución de un contrato formal, el grado de acoplamiento del servicio y la composición, autonomía, estado y capacidad de descubrimiento del mismo.
2. **Flexibilidad.-** Se refiere al nivel con que la tecnología incluida en el proyecto puede ser utilizada en diferentes productos o servicios.
3. **Interoperabilidad.-** Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.
4. **Escalabilidad.-** Un sistema, incluyendo hardware y software, se dice escalable si podemos aumentar sus recursos para soportar una mayor demanda de rendimiento y funcionalidad, y/o disminuir sus recursos para reducir costos¹⁴.

¹⁴ Modelos y arquitecturas escalables; Oscar Plata 2002; pág. 5.

5. **Disponibilidad.-** La disponibilidad se puede expresar como el porcentaje de tiempo que un servicio es accesible para su uso, con respecto al tiempo total que se tenía previsto para su operación.

II. Prioridad (Importancia vs. Urgencia).

1. **Importancia de la iniciativa.-** Se debe establecer la importancia del proyecto de acuerdo con criterios de alineación, trazabilidad, etc.
2. **Urgencia de la iniciativa.-** Se debe especificar el horizonte de planeación del proyecto, en términos del impacto en el corto, mediano y largo plazo.

III. Cumplimiento con Estándares de Servicio

1. **Estrategia de manejo de problemas.-** Su objetivo primordial es restablecer el servicio lo más rápido posible para evitar que el usuario se vea afectado, esto se hace con la finalidad de que se minimicen los efectos de la operación.
2. **Actualizaciones.-** Su objetivo es mantener actualizadas las configuraciones y las aplicaciones propias de los servicios que reciben los usuarios.
3. **Administración de riesgos.-** El objetivo de este proceso es reducir el impacto de los riesgos técnicos, económicos y de tiempo al momento de la realización de los cambios.
4. **Administración de software y hardware.-** Su objetivo es planear y controlar exitosamente la instalación de software y hardware bajo tres ambientes: el de desarrollo, control de calidad y producción.

- c) **Factor de Valor Institucional.-** Se refiere a las contribuciones que se puedan realizar para alcanzar objetivos estratégicos, establecer prioridades y mandatos dentro de la Institución y se divide en:

I. Alineación con la planeación estratégica

1. Objetivos Institucionales
2. Objetivos Departamentales
3. Programas y Proyectos Institucionales
4. Programas y Proyectos Departamentales

II. Alineación con la normatividad.

1. Leyes
2. Normatividad Interna

III. Nivel de Transversalidad.-

Se debe determinar la cobertura del proceso que se desea mejorar o automatizar de acuerdo con los siguientes niveles:

1. Institucional
2. Departamental

IV. Desregulación Interna.-

Representa la eliminación parcial o total de prácticas normativas internas que dificultan la gestión administrativa institucional.

V. Tipo de Proyecto.-

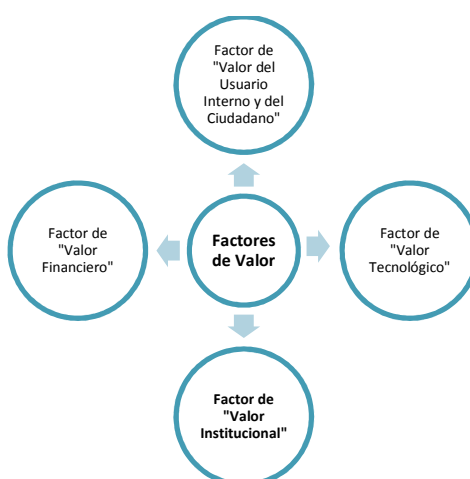
El objetivo de este punto es identificar aquellas alternativas que pudieran estar vinculadas con otros proyectos.

d) **Factor de Valor Financiero.**- Son los beneficios que la Institución obtendrá al patrocinar una iniciativa, este factor se medirá a través de (ver Figura 3):

I. Ahorro en costos de operaciones.- Se refiere a los ahorros que la Institución puede obtener a través de la implantación de la iniciativa y los cuales se pueden clasificar como:

1. **Ahorro en recursos.**- Son aquellos que se estima se generarán con la implantación de la iniciativa en cuestión de recursos materiales, humanos, financieros y tecnológicos.
2. **Ahorro en mantenimiento.**- Son aquellos que se estima se generaran en cuestión de mantenimiento de activos del sistema en operación que a su vez serán actualizados o remplazados por la iniciativa en evaluación.
3. **Lapso de Tiempo en el que existen ahorros en costos operacionales.**- En este criterio debe definirse el lapso de tiempo en el que generaran ahorros en caso de que existan, ya sea a corto, mediano o largo plazo.

Figura 3: Factores de Valor para las Áreas de TIC



2.2. JERARQUIZACIÓN RELATIVA Y ABSOLUTA DE FACTORES DE VALOR

La jerarquización de los factores de valor consiste en la asignación de pesos de acuerdo con su nivel de importancia dentro de la Institución o de la iniciativa. Es conveniente llevar a cabo la jerarquización partiendo de lo genérico a lo específico; es decir, se deben ponderar primero los factores de valor (Factor de Valor del Usuario, Factor de Valor Financiero, Factor de Valor Tecnológico, Factor de Valor Institucional) a lo que llamaremos jerarquización absoluta; y cuando el peso de éstos se encuentre establecido, se subdivide de forma conveniente entre los criterios y subcriterios que cada uno comprenda o en su jerarquización relativa (ver Tabla 4 a la 8).

Tabla 4: Asignación de Pesos

F_j	Peso
X_1	W_1
.....
X_N	W_N
	$\sum_{i=1}^N W_i = 100\%$

Donde:

W_i =Peso asignado a la calificación i , X_i = i -ésimo criterio del factor $j = 1$ a 4 (1 = Factor de valor del Usuario, 2 = Factor de Valor Tecnológico, 3 =Factor de Valor Institucional y 4 = Factor de Valor Financiero).

No todos los criterios de un factor tienen la misma importancia, esta puede variar dependiendo del proyecto (en caso de que sean proyectos independientes) o de la Institución, además se asume que la suma de todos los criterios de cada factor deberá ser 100%. Cabe mencionar que el establecimiento de los pesos para cada uno de los factores de valor, lo deben definir los miembros del Comité Valuador siguiendo estos pasos:

- 1. Jerarquización Absoluta.**- El Comité Valuador deberá asignar un peso a cada uno de los factores de valor (del Usuario Interno y/o del Ciudadano, Tecnológico, Institucional y Financiero) de acuerdo a su nivel de importancia; de tal forma que, su suma total sea el 100%.
- 2. Jerarquización Relativa.** Una vez que ya se conoce el “peso” o “nivel de importancia” de cada uno de los factores de valor, se procederá a asignar el peso a cada uno de los criterios que los conforman. Para facilitar el cálculo de los pesos de los criterios de cada factor se considerará que la suma de sus pesos deberán sumar en total el 100% para posteriormente hacer las equivalencias con los pesos definidos en el paso 1 a través de una simple regla de tres.
- 3. Conversión.** Se repartirá el peso de cada uno de los criterios entre los subcriterios de cada iniciativa cuidando que su suma total sea 100%; es decir, se hace la conversión entre jerarquización relativa y absoluta utilizando la siguiente fórmula.

$$JA_{ci} = JR_{ci} \times \%F_j$$

JA_{ci} = Jerarquización Absoluta del Criterio i (%).

JR_{ci} = Jerarquización Relativa del Criterio i (%).

$\%F_j$ = % de Importancia Asignado al Factor j con $j = 1$ o Factor de Valor del Usuario, 2 o Factor de Valor Tecnológico, 3 ó Factor de Valor Institucional y 4 ó Factor de Valor Financiero.

Además:

$$\sum_{j=1}^4 \%F_j = 100\%$$

Ejemplo de Jerarquización Absoluta y Relativa:

Supongamos que se desea evaluar solamente el Factor de Valor del Usuario de una alternativa “X” con la presente metodología, a continuación se explicará a detalle la obtención de la jerarquización relativa y absoluta.

Suponiendo que debido a la naturaleza de la iniciativa que esta por evaluarse, el Comité Valuador determina conveniente repartir el peso total (100%) de la iniciativa de manera equitativa entre los cuatro factores de valor previamente definido (del Usuario, Tecnológico, Institucional y Financiero) es decir, a los factores de valor a, b, c y d le corresponderá un peso del 25% como se muestra en el siguiente esquema:

Factores de valor	{		Peso Total (%F_j)
		a. Del Usuario	25%
		b. Tecnológico	25%
		c. Institucional	25%
		d. Financiero	25%
		<hr style="width: 100%; border: 1px solid black;"/>	100%

Figura 4

Sabemos que los factores de valor, sus criterios y subcriterios se dividen de la siguiente forma:

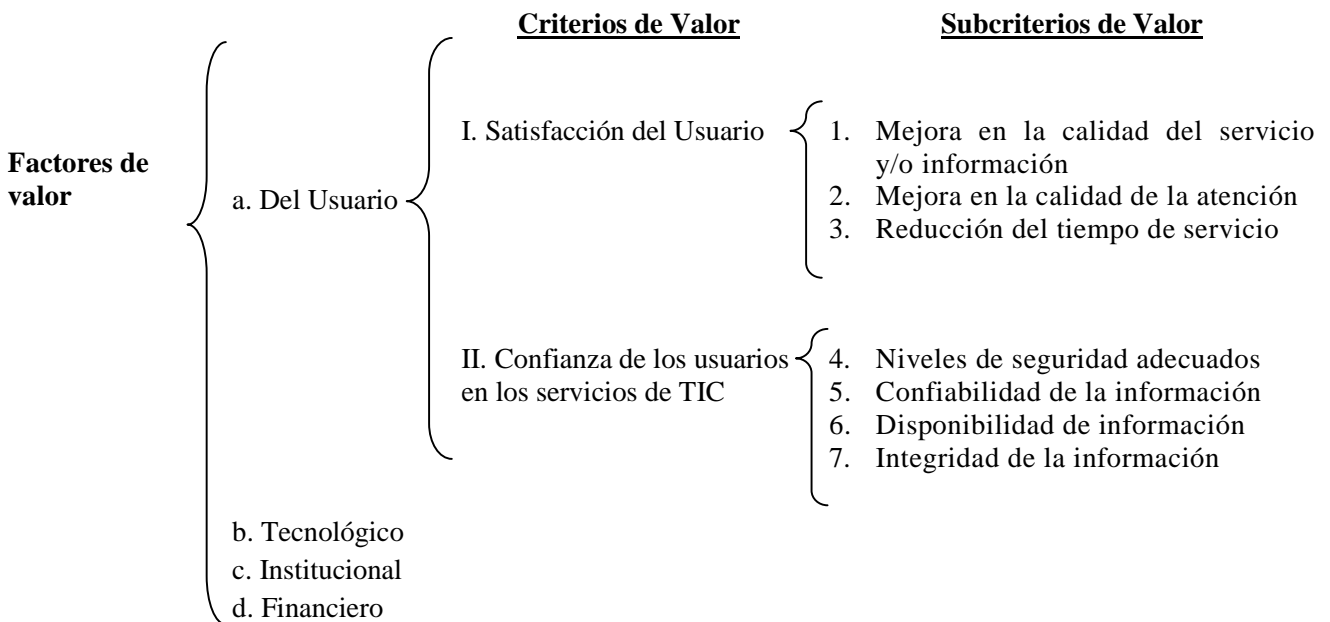


Figura 5

El siguiente paso sería repartir a su vez, el 100% del peso relativo o bien el 25% del peso absoluto correspondiente a los criterios de valor de manera equitativa, entre los criterios de valor I y II de valor es decir:

Factores de valor		Peso Total	<u>Criterios de Valor</u>	"Peso Relativo"
		(%F _j)		(JR _{cl})
a. Del Usuario	I. Satisfacción del Usuario	25% peso absoluto o 100% peso relativo	I. Satisfacción del Usuario	50%
			II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC	50%
				100%
	b. Tecnológico	25%		
c. Institucional	25%			
d. Financiero	25%			
		100%		

Figura 6

Finalmente, se repartirá de manera equitativa el 100% del peso relativo o (50% del peso absoluto) asignado a cada criterio de valor entre los subcriterios de valor mencionados anteriormente.

Distribución de Pesos Relativos

Factores de valor	%F _j	<u>Criterios de Valor</u>	JR _{cl}	<u>Subcriterios de Valor</u>	JR _{c2}
a. Del Usuario	100% peso relativo	I. Satisfacción del Usuario	50%	1. Mejora en la calidad del servicio y/o información	14.28%
				2. Mejora en la calidad de la atención	14.28%
		II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC	50%	3. Reducción del tiempo de servicio	
				4. Niveles de seguridad adecuados	14.28%
				5. Confiabilidad de la información	14.28%
				6. Disponibilidad de información	14.28%
				7. Integridad de la información	14.28%
		100%			
Peso Total		100%			100%

Figura 7

Una vez asignados los pesos relativos para todos los criterios y subcriterios de valor de la iniciativa por evaluarse, se pueden fácilmente calcular los pesos absolutos o jerarquización absoluta.

La jerarquización absoluta relacionada con los Criterios de Valor tienen un valor del 12.5% el cual resulta del siguiente producto:

$$25\% (\text{peso del factor de valor}) * 50\% (\text{Jerarquización Relativa } JR_{c1}) = 12.5\%$$

Y de manera análoga para obtener la jerarquización absoluta relacionada con los Subcriterios de Valor:

$$25\% (\text{peso del factor de valor}) * 14.28\% (\text{Jerarquización Relativa } JR_{c2}) = 3.57\%$$

Distribución de Pesos Absolutos

		$\%F_j$	<u>Criterios de Valor JA_{c1}</u>	<u>Subcriterios de Valor JA_{c2}</u>	JA_{c1}	
Factores de valor	a. Del Usuario	25%	I. Satisfacción del Usuario	1. Mejora en la calidad del servicio y/o información 2. Mejora en la calidad de la atención 3. Reducción del tiempo de servicio 4. Niveles de seguridad adecuados 5. Confiabilidad de la información 6. Disponibilidad de información 7. Integridad de la información	3.57% 3.57% 3.57% 3.57% 3.57% 3.57% 3.57%	
			$JA_{c1} = 25\% * 50\% = 12.5\%$			
			(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta			
			I. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC			
			$JA_{c1} = 25\% * 50\% = 12.5\%$	$JA_{c2} = 25\% * 14.28\% = 3.57\%$		
			(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta	(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta		
			(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta	$JA_{c2} = 25\% * 14.28 = 3.57\%$		
			(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta	(Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta		
Peso Total		25%	25%		25%	

Figura 8

Tabla 8: Ejemplificación del Paso 3

Factor de Valor del "Usuario Interno y/o del Ciudadano"	Jerarquización Relativa (JR _{ci})	Jerarquización Absoluta (JA _{ci})
a.- Satisfacción del usuario.	50%	25% *50% = 12.5%
I.- Mejora en la calidad del servicio y/o información	14.28%	25%*14.28= 3.57%
II.- Mejora en la calidad de la atención	14.28%	25%*14.28= 3.57%
III.- Reducción del tiempo de servicio	14.28%	25%*14.28= 3.57%
b.- Confianza de los usuarios en los servicios de TI	50%	25% *50% = 12.5%
I.- Niveles de seguridad adecuada.	14.28%	25%*14.28= 3.57%
II.- Confiabilidad de la información.	14.28%	25%*14.28= 3.57%
III.- Disponibilidad de la información.	14.28%	25%*14.28= 3.57%
IV.- Integridad de la información	14.28%	25%*14.28= 3.57%

2.3. ESTABLECIMIENTO DE MÉTRICAS DE FACTORES DE VALOR

El objetivo de jerarquizar factores de valor y sus criterios, es calificar el nivel de avance, mejora o cumplimiento cubiertos por la iniciativa en cuestión. La estandarización la llevará a cabo el Grupo Valuador y deberá cubrir los siguientes pasos:

1. Definir la métrica para cada criterio ya sea a través de una escala ordinal o cardinal, o bien utilizar la propuesta expuesta en este documento.
2. Definir el porcentaje de avance, cumplimiento o mejora que se alcanzará al implantar la iniciativa utilizando la escala de Likert.
3. Asignar una calificación dependiendo del porcentaje de avance, cumplimiento o mejora que originará la implantación de la iniciativa.
4. Sumar cada una de las calificaciones obtenidas por factor de valor (Del Usuario Interno y/o del Ciudadano, Tecnológico, Institucional y Financiero).
5. Cada factor se calificará sumando los valores obtenidos respecto de cada rubro (ver Tabla 9).

Tabla 9: Establecimiento de Métricas de Valor (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

F _j	Escala de Calificaciones				Total
	Calificación 1	Calificación 2	Calificación 3	Calificación 4	
X ₁	X				C ₁
....		X		X
X _N			X		C _N
Total					$\sum_{i=1}^N C_i$

A continuación se presentan las métricas de valor que se proponen para cada factor (ver Tabla 10 a la 15).

Factor de Valor del Usuario

Tabla 10: Métrica para los Factores de Valor del Usuario Interno y/o del Ciudadano (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

a. Factor de Valor del Usuario	Métrica				
I. Satisfacción del usuario.					
1.- Mejora en la calidad del servicio. Cumplimiento de expectativas de los usuarios finales resultante de la implantación del proyecto. 2.- Mejora en la calidad de la atención. Grado de cumplimiento de las expectativas del usuario final en cuanto a la atención recibida y los resultados de la misma.	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 76% a un 100% (Calificación 4)
3.- Reducción del tiempo de servicio. Incluye la reducción en el tiempo de respuesta, de atención y solución de problemas.	No Cumple (Calificación 0)	Reducción de un 1% a un 25% en el tiempo (Calificación 1)	Reducción de un 26% a un 50% en el tiempo (Calificación 2)	Reducción de un 51% a un 75% en el tiempo (Calificación 3)	Reducción de un 76% a un 100% en el tiempo (Calificación 4)
II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC's					
1.- Niveles de seguridad adecuada. Da cuenta de la seguridad d la iniciativa tanto en los ámbitos de hardware como software 2.- Confiabilidad de la información. Se refiere a que la información sea accesible para todos aquellos usuarios autorizados	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de un 76% a un 100% (Calificación 4)
3.- Disponibilidad de la Información. Se refiere a que los usuarios autorizados tengan acceso cada vez que la requieran.				La información no esta disponible (Calificación 0)	La información esta disponible (Calificación 4)
4.- Integridad de la información. Es la garantía de la exactitud y completitud de la información y los métodos de su procesamiento.				La información no es integra (Calificación 0)	La información es integra (Calificación 4)

Factor de Valor Tecnológico

Tabla 11: Métrica para los Factores de Valor Tecnológico (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

b. Factor de Valor Tecnológico		Métrica		
I. Arquitectura tecnológica orientada a servicios y basada en mejores prácticas.				
1.- Reusabilidad Se refiere a la reutilización de un servicio dentro del dominio de aplicaciones de la institución.		La iniciativa no es reusable. (Calificación 0)	La iniciativa es reusable. (Calificación 4)	
2.- Flexibilidad Se refiere a la amplitud con la que la tecnología incluida en el proyecto puede ser utilizada en diferentes productos o servicios.		La iniciativa no es flexible. (Calificación 0)	La iniciativa es flexible. (Calificación 4)	
3.- Interoperabilidad Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.		La iniciativa no es interoperable. (Calificación 0)	La iniciativa es interoperable. (Calificación 4)	
4.- Escalabilidad Se refiere a la posibilidad de aumentar los recursos de un sistema.		La iniciativa no es escalable (Calificación 0)	La iniciativa es escalable (Calificación 4)	
5.- Disponibilidad Tiempo en que el servicio esta en uso.		La iniciativa no es disponible (Calificación 0)	La iniciativa es disponible. (Calificación 4)	
II. Prioridad (importancia vs. Urgencia)				
1.- La iniciativa es importante	La iniciativa no esta alineada y no es trazable (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada y no es trazable (Calificación 1)	La iniciativa no esta alineada y es trazable (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada y es trazable (Calificación 4)
2.- La iniciativa es urgente		La iniciativa puede llevarse a cabo dentro de un largo plazo (Calificación 0)	La iniciativa la iniciativa necesita llevarse a cabo a mediano plazo. (Calificación 2)	La iniciativa necesita llevarse a cabo en un corto plazo (Calificación 4)
III. Estándares de Servicio				
1.- Estrategia de control de cambios Su objetivo es restablecer mecanismos de control de cambios.		La solución no cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 4)	
2.- Actualizaciones Su objetivo es mantener actualizada las configuraciones propias de los servicios que reciben los clientes.		La solución no cuenta con actualizaciones (Calificación 0)	La solución cuenta con actualizaciones (Calificación 4)	
3.- Administración de Riesgos Su objetivo es reducir los riesgos técnicos, económicos y el tiempo al momento de la realización de los cambios.		La solución no cuenta con una estrategia de administración de nesoo (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de nesoo (Calificación 4)	
4.- Administración de Hardware y Software Su objetivo es planear y controlar la instalación de software y hardware.		La solución no cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 4)	

Factor de Valor Institucional

Tabla 12: Métrica para los Factores de Valor Institucionales (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

c. Factor de Valor Institucional		Métrica			
I. Alineación con la planeación estratégica					
1.- Nivel de Alineación	La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con los objetivos Institucionales (Calificación 1)	La iniciativa esta alineada con los Objetivos Departamentales (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con los Programas y Proyectos (Calificación 3)	La iniciativa esta alineada con Programas y Proyectos (Calificación 4)
II. Alineación con la normatividad					
1. Alineación con la Normatividad			La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con la normatividad de la Institución (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con alguna Ley (Calificación 4)
III. Nivel de Transversalidad					
1.- Transversalidad			La iniciativa no es transversal (Calificación 0)	La solución es transversal a nivel departamental (Calificación 2)	La solución es transversal a nivel institucional (Calificación 4)
IV. Desregulación Interna					
1.- Eliminación de Prácticas Normativas La iniciativa ayuda a la eliminación parcial o total de prácticas normativas internas que dificulten la gestión administrativa.				No Cumple (Calificación 0)	Cumple (Calificación 4)
V. Tipo de Proyecto					
1.- Tipología de Proyecto				La iniciativa no es independiente (Calificación 2)	La iniciativa es independiente (Calificación 4)

Factor de Valor Financiero

Tabla 13: Métrica para los Factores de Valor Financieros (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

d. Factor de Valor Financiero	Métrica			
I. Ahorro en costos operacionales				
1.-Ahorro en Recursos Son aquellos que se estima se generarán con la implantación de la iniciativa en cuestión de recursos materiales, financieros y tecnológicos.	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	A Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)
2.-Ahorro en Mantenimiento Son aquellos que se estima se generarán en cuestión de mantenimiento de activos del sistema en operación.	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)
3.- Existen Ahorros en Costos Operacionales en el siguiente un Plazo.	No Cumple (Calificación 0)	A Largo Plazo (Calificación 1)	A Mediano Plazo (Calificación 2)	A Corto Plazo (Calificación 4)

2.4. CÁLCULO DE LA PONDERACIÓN DE VALOR

Este paso consiste teóricamente en realizar el producto de la jerarquización absoluta por la calificación de los factores de valor, su propósito es ajustar el nivel de importancia del puntaje de cada uno de los factores de valor; es decir, darle la importancia adecuada a la calificación de cada factor, criterio o subcriterio dependiendo de la Institución y del tipo de iniciativa.

Además, la suma de las calificaciones ponderadas será el puntaje final de valor, de tal forma que:

$$P_i = JA_{ci} \times C_i$$

$$P_T = \sum_{i=1}^N JA_{ci} \times C_i$$

Donde:

P_i = **Ponderación del subcriterio i**, JA_{ci} = **Jerarquización absoluta o Peso del subcriterio i**;
 C_i = **Calificación del subcriterio i**,
 P_T = **Ponderación Total**.

2.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se basa en el análisis de porcentaje de cumplimiento de los factores de valor, el cual puede realizarse a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{P_o}{P_T} = \left(\frac{\sum_{i=1}^N JA_{ci} \times C_i}{JA_T * C_T} \right) * 100$$

Si $\left\{ \begin{array}{l} \frac{P_o}{P_T} < 40\% , \text{ la iniciativa no genera un valor significativo;} \\ 40\% < \frac{P_o}{P_T} < 60\% , \text{ la iniciativa genera valor;} \\ \frac{P_o}{P_T} > 60\% , \text{ la iniciativa genera un valor significativo.} \end{array} \right.$

Donde:

P_o = **Ponderación Obtenida**; La ponderación obtenida es la suma total de todas las ponderaciones asignadas a todos los factores y criterios de valor con las que cumple la iniciativa.

P_T = **Ponderación Total**; La ponderación total es la suma total de todas las ponderaciones asignadas a todos los factores y criterios de valor contando aquellos que no cumple la iniciativa.

W_i = Peso Total

W_j =Peso Obtenido

C_i =Calificación Total

C_j =Calificación Obtenida

2.6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos para este capítulo están conformados por la obtención de una estimación del valor generado por cualquier iniciativa de TIC y que se deriva de la identificación de factores de valor que se clasifican como del usuario, tecnológico, institucional y financiero, así como su cuantificación a partir del planteamiento de métricas aplicables para cada factor identificado, generadas a partir de una escala de Likert del 0 al 4 o del 0 al 2 según sea el caso.

Una vez definidos los factores a evaluar para cada iniciativa, se propone una jerarquización de los mismos, de tal manera que a todas las iniciativas del mismo tipo y su respectivo caso base se les asigna el mismo peso, para finalmente calificar y ponderar, obteniendo una calificación total para cada iniciativa.

La presentación de los resultados obtenidos se concentrará en una sola tabla la cual irá incrementando columnas a través del desarrollo de la tesis y que ayudará a mostrar de manera práctica los logros conseguidos.

Tabla 14: Integración del Valor de la Iniciativa (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

INICIATIVA	ÁREA GENERADORA DE LA INICIATIVA	TIPOLOGÍA	SEPARABILIDAD	RELACIÓN ENTRE INICIATIVAS	VALOR DE LA INICIATIVA
A					
B					
C					

A partir de los resultados obtenidos en este capítulo, se puede concluir que se han logrado establecer los criterios o características comunes para cualquier proyecto de TIC que le generan valor, así como sus métricas logrando cuantificar su valor o beneficio generado, lo cual se ejemplificará con el desarrollo del Caso Base en el capítulo 6 de la presente tesis.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis de los costos de una iniciativa es sumamente importante, pues a través de éste podemos medir el sacrificio económico en el que se haya incurrido para alcanzar las metas de una Institución ya sea en cuestión de bienes o servicios.

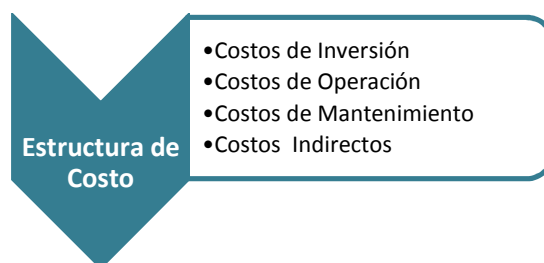
Con el fin de integrar una administración eficaz de los recursos, se proporcionará una visión detallada de los costos de la iniciativa para la toma de decisiones junto con el análisis de valor y riesgo. Este análisis incluirá la descripción de los factores de costo de la iniciativa, la integración de sus costos y el análisis de los costos de la iniciativa a través de su ciclo de vida.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DE COSTO

Los factores de costo son todos aquellos elementos en los que se desglosa el precio total de una iniciativa, se deben tomar en cuenta todos aquellos elementos específicos que nos ayuden a desarrollar una estimación de costos también llamada “estructura de costos”.

Para las áreas de TIC, los costos se pueden clasificar en (ver Figura 9):

Figura 9: Estructura de Costos para las Áreas de TIC



- 1. Costos de Inversión.-** Estos costos están integrados por el conjunto de erogaciones que es necesario realizar para conformar la infraestructura física e intangible que le permitirá al proyecto transformar un conjunto de insumos en un producto determinado¹⁵.

Desde el punto de vista de las áreas de TIC, se deben considerar los costos de arrendamiento y adquisición de bienes o servicios informáticos.

- 2. Costos de Operación.-** Valoración de todos los recursos empleados o gastos necesarios para la operación del proyecto. Se expresan en flujos, es decir, recursos empleados en función del tiempo y que se contemplan en los presupuestos anuales de operación de las instituciones. En las áreas de TIC's se deben considerar todos los costos necesarios para mantener la operación de los proyectos¹⁶.
- 3. Costos de Mantenimiento.-** Los costos a considerar son los asociados al ciclo de vida de los equipos o sistemas comprendidos en el proyecto, posteriores a la implantación del mismo. Estos costos deben establecerse previamente a través de un programa¹⁷. Se pueden subdividir en:

- a) Mantenimiento correctivo/preventivo
- b) Renovación tecnológica

Los costos de mantenimiento varían mucho de un proyecto a otro. En promedio representan cuatro veces los costos de implantación de un proyecto.

- 4. Costos Indirectos.-** Son aquellos costos indispensables e ineludibles en los que se incurre en un proyecto, que no pueden ser identificados fácilmente y que no pueden ser agrupados entre los de inversión, operación y mantenimiento¹⁸. Es posible dividirlos en:
 - a) Inflación.
 - b) Costos derivados de retrasos en el suministro de recursos o durante su adquisición.
 - c) Costos derivados de la administración de riesgos del proyecto.
 - d) Costos derivados de cambios estructurales durante el desarrollo del proyecto.
 - e) Costos de los cambios en la capacidad de apoyo logístico.
 - f) Costo de los cambios en la producción y/o construcción del proyecto.

¹⁵ Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación; "Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos"; División de Planificación, Estudios e Inversión, pág.22

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Ibidem, pág. 23

¹⁸ Ibidem.

3.2. INTEGRACIÓN DE COSTOS

Una vez identificados todos los costos que conforman la estructura de costos de una iniciativa, es preciso capturar todos los costos correspondientes a cada factor, para lo cual se recomienda utilizar el siguiente formato:

Tabla 15: Estimación de Costos Totales por Iniciativa

INICIATIVA	FACTORES DE COSTO	UNIDADES MONETARIAS
A	F_1	$\$U_1$
	F_2	$\$U_2$

	Costo Total de la iniciativa A	$\sum_{i=1}^N U_j$
B	F_1	$\$U_1$
	F_2	$\$U_2$

	Costo Total de la Iniciativa B	$\sum_{i=1}^N U_j$
.....		
E	F_1	$\$U_1$
	F_2	$\$U_2$

	Costo Total de la Iniciativa C	$\sum_{i=1}^N U_j$

Donde:

F_i =Factor de Costo i

U_j = Unidades Monetarias Invertidas en el factor de costo i .

3.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE LA INICIATIVA A TRAVÉS DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.

Una vez definida la estructura de desglose de costos de la iniciativa y los montos por considerar, es recomendable aplicar la información resultante al ciclo de vida de la iniciativa¹⁹, con la finalidad de poder pronosticar el total de los fondos que se deben invertir en cada iniciativa desde su planeación hasta su cierre²⁰, para lo cual es necesario:

¹⁹ Ciclo de vida según el Project Management Institute (2004); Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK.

²⁰ Análisis de Costo del Ciclo de Vida de los Proyectos; Wolter J.Fabryky, Pág. 24.

1. Identificar todos los costos que afectan la iniciativa.
2. Relacionar cada factor de costo dentro de la estructura del ciclo de vida del proyecto de la siguiente forma:

Tabla 16: Costos Relacionados con Cada Fase del Ciclo de Vida (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

ETAPAS		FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS	
i.	Fase de Iniciación	✓	Costos de Inversión
ii.	Fase de Planificación	✓	Costos de Inversión
iii.	Fase de Ejecución	✓	Costos de Operación
iv.	Fase de Seguimiento y Control	✓	Costos de Mantenimiento
v.	Fase de Cierre	✓	Costos Indirectos

Costos Indirectos

3. Incluir en cada fase los costos en unidades monetarias constantes.
4. El ciclo de vida total de todas las iniciativas deberá graficarse en una sola figura para poder comparar iniciativas de manera fácil y oportuna siempre deben graficarse en él como eje de las abscisas (x) las fases del ciclo de vida y en el eje de las ordenadas (y) los costos.

Ejemplo:

Supongamos que se tienen tres iniciativas cuyos costos se encuentran en millones de unidades monetarias y que se desglosan en la tabla 19 para cada fase del ciclo de vida.

Tabla 17: Costo por Ciclo de Vida de las Iniciativas

Fases	Iniciativa 1	Iniciativa 2	Iniciativa 3
Iniciación	2	5	1
Planificación	4	7	3
Ejecución	7	9	7
Seguimiento y Control	5	12	10
Cierre	1	3	2

Graficando los costos de las iniciativas podemos observar que la iniciativa 2 es la que tiene mayores costos durante todo su ciclo de vida y la iniciativa 1 es la más barata para la Institución (Ver Gráfica 2)

5. Finalmente para poder registrar los costos de cada fase del ciclo de vida es recomendable utilizar el siguiente formato:

Gráfica2: Perfiles del Costo de Vida para Varias Iniciativas

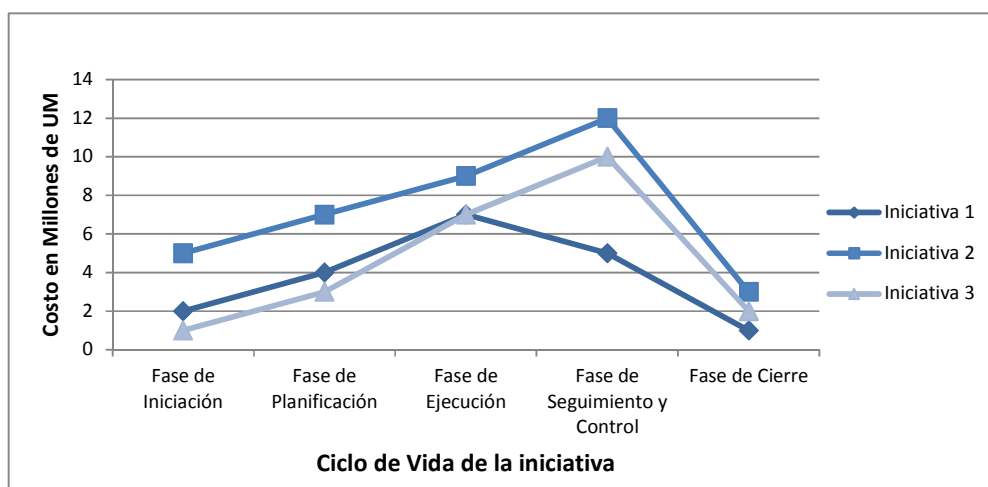


Tabla 18: Cálculo del Costo Total del Ciclo de Vida por Iniciativa

Iniciativa	Fases					Costo total del ciclo de vida por iniciativa
	Iniciación	Planeación	Ejecución	Seguimiento y control	Cierre	
A	U_{1A}	U_{2A}	U_{3A}	U_{4A}	U_{5A}	$\sum_{i=1}^5 U_{iA}$
B	U_{1B}	U_{2B}	U_{3B}	U_{4B}	U_{5B}	$\sum_{i=1}^5 U_{iB}$
.....
Z	U_{1Z}	U_{2Z}	U_{3Z}	U_{4Z}	U_{5Z}	$\sum_{i=1}^5 U_{iZ}$

U_{ij} = Unidades Monetarias Invertidas en la fase i de la iniciativa j .
 $i=1, \dots, 5$ y $j=A, \dots$

3.4. COSTO ANUAL EQUIVALENTE

También conocida como “promedio financiero”, es una medida que estandariza todos los costos de una iniciativa por un año, se utiliza principalmente para comparar iniciativas con vidas útiles diferentes²¹.

21 Ministerio de Planificación (2000), “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos”, pág.39.

Con este método, todos los ingresos y gastos que ocurren durante un periodo son convertidos a una anualidad equivalente (uniforme). Cuando dicha anualidad es positiva, entonces es recomendable que la iniciativa sea aceptada, además la iniciativa a elegir será aquella de menor costo anual.

Este indicador incluye los costos de inversión, de operación y mantenimiento involucrados en las iniciativas debidamente actualizadas y su cálculo incluye la aplicación de operaciones de valor de dinero en el tiempo a través de los siguientes pasos:

1. Calcular el valor presente de todos los costos asociados a la iniciativa durante toda su vida, es decir para poder llevar a cabo este cálculo se utilizarán todos los costos identificados por fase del ciclo de vida las cuales se constituyen por los costos de inversión de operación, de mantenimiento e indirectos presentados durante toda la iniciativa.

Sean:

C_0 = Egreso inicial neto.

C_1, C_2, \dots, C_n = Costos anuales

n = Duración de la vida de la iniciativa

r = La tasa social de descuento que se deberá utilizar en el análisis costo-eficiencia será 12 por ciento anual en términos reales.

En caso de que los periodos de inversión diferentes a un año, se deberá de realizar una conversión de la tasa social de descuento a una tasa convertible social mediante la fórmula:

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

Donde:

i = Tasa Efectiva

m = Periodo de Capitalización Convertible "m" veces al año

j = Tasa Nominal

El costo total en valor presente de la iniciativa es:

$$CT = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(i + r)^t}$$

2. El segundo paso es determinar el flujo de efectivo que, si se pagara cada año tendría el mismo valor presente que el CT. Este flujo de efectivo es el costo anual equivalente y esta dado por la fórmula para determinar los pagos de una anualidad ordinaria.

$$CAE = CT \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

Ejemplo:

Suponga que cierta iniciativa cuya duración es de 6 meses requiere una inversión inicial de \$ 4, 000,000, y nuevas inversiones diferidas en los meses 3, 4 y 5 por \$ 500,000 cada una y una tasa social de descuento del 12% anual en términos reales. Calcule el costo anual equivalente.

El primer paso para calcular el costo anual equivalente de es la conversión de una tasa capitalizable anualmente a una tasa capitalizable mensualmente para lo que se debe encontrar la equivalencia entre:

Monto con la tasa capitalizable mensualmente = Monto con la tasa del 12% capitalizable anualmente

$$\left(1 + \frac{r}{12} \right)^{12} = (1 + 0.12)$$

Por lo tanto: $r = 0.95\%$

Entonces el costo total de la iniciativa sería: $CT = 4,000,000 + \frac{500,000}{(1.0095)^3} + \frac{500,000}{(1.0095)^4} + \frac{500,000}{(1.0095)^5}$

$$CT = \$5, 444,371.49$$

Por lo tanto:

$$CAE = 5, 444, 435.53 \left[\frac{0.0095(1 + 0.0095)^6}{(1 + 0.0095)^6 - 1} \right]$$

$$CAE = \$937, 803.85$$

3.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En esta etapa del análisis metodológico, se plantea el análisis de costos de las iniciativas que para el caso de los proyectos de TIC se han identificado en cuatro grandes rubros que son: costos de inversión, operación, mantenimiento e indirectos, cabe mencionar que pueden existir otros pero estos son los más significativos y que posteriormente se analizan a través del ciclo de vida del proyecto que de acuerdo con la literatura consultada se dividen en las siguientes fases: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre, lo cual permitirá calcular el “Costo Anual Equivalente” y hacer equiparables los costos entre proyectos en un periodo de tiempo.

Como se mencionó anteriormente, conocer el costo de una iniciativa es importante, pues su factibilidad depende del presupuesto que se les otorgue. Por lo tanto, el resultado de este capítulo será la integración del costo anual equivalente, cuantía que más adelante junto con la determinación del valor nos permitirá calcular el indicador costo-eficiencia.

La información obtenida en este punto deberá reflejarse en la siguiente tabla:

Tabla 19: Integración de Costos (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

INICIATIVA	ÁREA GENERADORA DE LA INICIATIVA	TIPOLOGÍA	SEPARABILIDAD	VALOR DE LA INICIATIVA	CAE DE LA INICIATIVA
A					
B					
C					

Finalmente, se puede concluir que a través de este método se ha podido determinar el total de los costos relacionados con las etapas del Ciclo de Vida lo que permite el cálculo del Costo Anual Equivalente de cualquier Proyecto de TIC que se requiera evaluar.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo tiene como propósito proveer a la estructura un punto inicial para identificar factores de peligro potencial, los cuales puedan afectar de forma negativa el éxito de una iniciativa; así como, asegurarnos de que las estrategias para mitigar su impacto se desarrollen en cada alternativa viable de solución. Administrar la información, evaluar la tolerancia al riesgo y darle un seguimiento y control son parte de las actividades propuestas por esta metodología con la finalidad de minimizar la probabilidad de ocurrencia y los efectos de eventos negativos (impacto) que estos implican.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO

Un riesgo tecnológico se define como la posibilidad de que existan consecuencias indeseables o inconvenientes de un acontecimiento relacionado con el acceso o uso de la tecnología y cuya aparición no se puede determinar a priori. La gestión de riesgos tecnológicos cubre fundamentalmente amenazas y vulnerabilidades de la seguridad física de activos, infraestructura, redes, sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones, respaldo y resguardo de información, cabe mencionar que los riesgos de las áreas de TIC que se mencionan en este capítulo se han clasificado y definido por Comité Valuador como:

- a) **Factores de Riesgo:** La identificación de los factores de riesgo es útil para poder comprender los eventos potenciales que pueden afectar los proyectos (ver Figura 10).



Figura 10: Categoría de Riesgos para las Áreas de TIC

I. Riesgos Sistémicos.- Los riesgos sistémicos son aquellos inherentes al desarrollo de los proyectos de TIC tanto en cuestión operativa como en la administración del proyecto los cuales se definieron como:

a) Operacionales

Se define como la pérdida potencial por fallas o deficiencias en los controles internos, por errores en el procesamiento y almacenamiento de las operaciones o en la transmisión de información, así como por factores asociados con la administración de recursos y seguridad²².

1. **Caducidad.-** El riesgo de caducidad se refiere a tomar en cuenta las características técnicas de la infraestructura que se pretende utilizar para el desarrollo de una iniciativa, evitando la acelerada obsolescencia tecnológica de los sistemas y/o de la infraestructura tecnológica necesaria durante cualquiera de las etapas del ciclo de vida del proyecto.
2. **Seguridad.-** Este riesgo abarca todas aquellas situaciones internas o externas que pudieran afectar la seguridad de la información y/o de la infraestructura tecnológica involucradas en la realización de una iniciativa y/o anteproyecto.
3. **Técnicos.-** Se define como todas aquellas fallas técnicas en los productos y/o servicios necesarios durante la realización de un proyecto.
4. **Incompatibilidad.-** Tiene que ver con las fallas relacionadas con las incompatibilidades del sistema o plataforma tecnológica utilizadas en la realización de la iniciativa con otros sistemas ya existentes dentro de la Institución.
5. **Cambios.-** Se refiere al inadecuado control de cambios que permiten identificar los movimientos técnicos realizados en la infraestructura durante cualquiera de las etapas del ciclo de vida de una iniciativa.
6. **Inactividad.-** Se describe como la ocurrencia de la inactividad de sistemas críticos durante la realización o ejecución de un proyecto
7. **Capacitación.-** El riesgo de capacitación contempla todos aquellos contratiempos originados debido a la falta de esta o bien la inadecuada impartición de la misma hacia el personal involucrado en la realización de la iniciativa.
8. **Contrato.-** Este riesgo aplica cuando la realización de la iniciativa está a cargo de un tercero y se llega a dar el incumplimiento del contrato ya sea relación al tiempo o a la calidad de los bienes o servicios entregados.
9. **Personal.-** Se refiere a la rotación de personal involucrado en la realización de un proyecto ya sea interno o bien contratado de manera externa.
10. **Supervisión.-** Finalmente la inadecuada supervisión ya sea del personal involucrado en el proyecto como de la realización del anteproyecto puede originar desviaciones que deriven en riesgo para el proyecto.

b) Administración de Proyectos.- Los riesgos relacionados con la administración de proyectos se dividen en:

²² HM Treasury (2004); "The Orange Book, Management of Risk, Principles and Concepts"; United Kingdom, Octubre del 2004, pág.17

1. **Planeación.-** Ya que la planeación se puede definir como la "determinación del conjunto de objetivos por obtenerse en el futuro y los pasos necesarios para alcanzarlos a través de técnicas y procedimientos definidos"²³, este riesgo se refiere a la falta de determinación de de alguno o todos los pasos necesarios para obtener los resultados esperados.
 2. **Recursos.-** Se refiere a la falta de recursos durante la cualquiera de las etapas del ciclo de vida de un proyecto y/o programa debido a la falta programación o entrega oportuna de recursos.
 3. **Ubicación.-** Este riesgo implica la falta de previsión en la ubicación física de la totalidad o parte de la infraestructura necesaria para poder llevar a cabo un programa y/o proyecto.
 4. **Desempeño.-** Involucra la ausencia de indicadores de desempeño que muestren el seguimiento en el desarrollo de las iniciativas y por consiguiente implica la falta de detección de áreas de oportunidad.
 5. **Congruencia.-** Se refiere el inadecuado establecimiento de objetivos o inconsistencias internas de los mismos con los de la iniciativa por llevarse a cabo.
 6. **Equipo.-** Implica la carencia de equipo apropiado para el desempeño de las funciones involucradas en el desarrollo de la iniciativa.
 7. **Perfil.-** Este riesgo se refiere al inadecuado perfil de personal con el que se cuenta, que pueda llegar a participar en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de un proyecto.
 8. **Procesos.-** La complejidad de los procesos definidos durante el ciclo de vida de un proyecto puede llegar a afectar el desarrollo de una iniciativa.
 9. **Duplicidad de actividades.-** Involucra la duplicidad de actividades por parte del personal que participa dentro del proyecto y/o programa.
- c) **Riesgos Internos.-** Este riesgo se refiere al impacto de los proyectos de TIC en otras áreas funcionales de la Institución.
1. **Control Interno.-** Involucra la falta de controles internos que ayudan regular la efectividad de las funciones involucradas con el desarrollo del programa y/o proyecto
 2. **Gestión del Cambio.-** El riesgo de gestión del cambio se refiere a la resistencia al cambio por parte de los usuarios de los proyectos y/o programas
 3. **Insumos.-** La falta de insumos, es el riesgo relacionado con la falta de oportunidad y calidad de la información e infraestructura entre otros.
 4. **Administración.-** Se refiere al riesgo de cambio de administración frecuente y repentina, que puede llegar a cambiar el alcance del proyecto o bien propiciar su cancelación.
- d) **Riesgos Externos.-** Se refiere a los riesgos de la Institución al operar en un ambiente interinstitucional y se dividen en:
-

²³ Project Management Institute (2004); Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK, pág. 260.

1. **Transversalidad.-** Este riesgo se refiere a la falta de alineación de la iniciativa con otros proyectos dentro de la Institución u organización.
2. **Normatividad.-** Cambios en la normatividad o huecos en la misma.
3. **Naturales.-** Son todos aquellos riesgos asociados con los desastres naturales que pueden afectar la iniciativa.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE INFLUYEN EN LAS INICIATIVAS

La identificación de los riesgos de una iniciativa es el proceso de comprender los eventos potenciales que pueden causar daño en su implantación, es decir, es el proceso para determinar cuál es la probabilidad de que un riesgo puede afectar la iniciativa y por otro lado documentar sus características, para lo cual se sugiere utilizar el siguiente formato, en el cual simplemente se marcarán los riesgos que apliquen a cada iniciativa:

Tabla 20: Identificación de Factores de Riesgo (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

	FACTORES DE RIESGO	OCURENCIA
	INICIATIVA "X"	A.- SISTÉMICOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caducidad 2. Seguridad 3. Técnicos 4. Incompatibilidad 5. Cambios 6. Inactividad 7. Capacitación 8. Contrato 9. Personal 10. Supervisión 		
B.- ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planeación 2. Recursos 3. Ubicación 4. Desempeño 5. Congruencia 6. Equipo 7. Perfil 8. Procesos 9. Duplicidad de actividades 		
C.- INTERNOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control Interno 2. Gestión del cambio 3. Insumos 4. Administración 		
D.- EXTERNOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Transversalidad 2. Desastres Naturales 3. Normatividad 		

4.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

El análisis cualitativo de riesgo consiste en el análisis de los factores de riesgo a través del ciclo de vida del proyecto, lo cual permitirá observar el impacto del riesgo para la iniciativa durante todo su desarrollo.

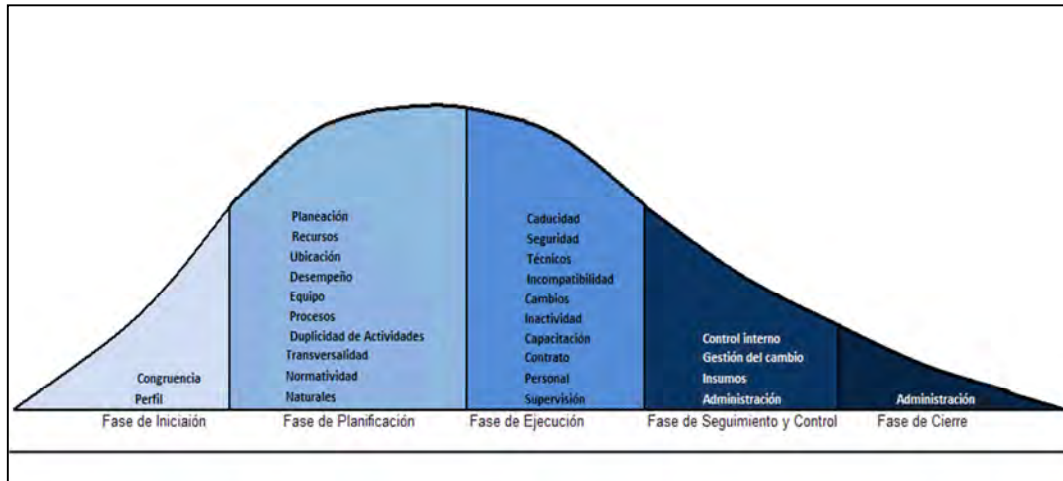
- a) **Análisis del Riesgo a través del Ciclo de Vida del Proyecto.**- El objetivo de este paso es realizar el análisis de los riesgos propios de cada iniciativa identificando el impacto de los mismos durante las fases del proyecto.

Para tal efecto se deberán determinar los riesgos aplicables en cada etapa del ciclo de vida del proyecto, permitiendo la cuantificación de la severidad, procedimiento que facilita la planificación, la toma de decisiones y estructuración de una serie de estrategias de mitigación, de tal manera que se asegure la realización exitosa del proyecto en todas sus fases. En la tabla 21 se muestra la estructuración de los riesgos asociados a las etapas del ciclo de vida de un proyecto.

Tabla 21: Riesgos Asociados al Ciclo de Vida de las Iniciativas de TIC (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

ETAPAS	RIESGO ASOCIADO
I. FASE DE INICIACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Congruencia 2. Perfil
II. FASE DE PLANIFICACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planeación 2. Recursos 3. Ubicación 4. Desempeño 5. Equipo 6. Procesos 7. Duplicidad de Actividades 8. Transversalidad 9. Normatividad 10. Naturales
III. FASE DE EJECUCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caducidad 2. Seguridad 3. Técnicos 4. Incompatibilidad 5. Cambios 6. Inactividad 7. Capacitación 8. Contrato 9. Personal 10. Supervisión
IV. FASE DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control interno 2. Gestión del cambio 3. Insumos 4. Administración
V. FASE DE CIERRE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administración

Gráfica 3: Ejemplo de la Aplicación de de Riesgos al Ciclo de Vida de una Iniciativa



4.4. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El análisis cuantitativo de los riesgos de una iniciativa consiste básicamente en la determinación de la severidad, la planificación de la respuesta y el seguimiento y control de riesgos. Se considera como un análisis fundamental para la toma de decisiones.

a) Determinación de la Severidad del Riesgo

En todo proyecto es necesario identificar la severidad de los riesgos, para lo cuál es importante determinar su impacto y la probabilidad de ocurrencia los cuales se definen como:

- I. **Probabilidad:** Es la posibilidad u oportunidad de ocurrencia de un evento de riesgo²⁴.
- II. **Impacto:** Es el efecto en el proyecto ante la ocurrencia de un evento de riesgo, en esta metodología se estimará en una escala de puntaje de riesgo, al que posteriormente se le buscará una equivalencia con el de valor y el costo²⁵.

Cabe mencionar que conocer exactamente la probabilidad y el impacto de todos los riesgos de un proyecto es difícil, generalmente, sólo se dispone de estimaciones para ambas variables cuya precisión es también diferente en función del riesgo considerado.

²⁴ Project Management Institute (2004); Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK, pág. 268.

²⁵ Ibidem

Para determinar la severidad del riesgo el “Grupo Valuador” deberá llevar a cabo las siguientes actividades (ver Tabla 24):

1. Elegir todos los riesgos que aplican a una determinada iniciativa.
2. Asignar la probabilidad de ocurrencia a cada riesgo; su establecimiento se realizará con base en la experiencia del Comité Valuador en una escala del 0 al 100%, donde el 0% representa un riesgo improbable y el 100% un riesgo que seguramente se materializará. Es recomendable elaborar una tabla similar a la 22 en la cual se incluyan del lado derecho los factores, criterios o subcriterios de riesgo que se determinaron previamente en el capítulo 2, que pueden afectar la iniciativa y en la columna de la derecha su probabilidad de ocurrencia en una escala del 1 al 100%.

Tabla 22: Probabilidad de Ocurrencia

INICIATIVA	FACTORES DE RIESGO DE LA INICIATIVA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
A	R_2	P_2
	R_3	P_3

	R_N	P_N
B	R_2	P_2
	R_3	P_3

	R_N	P_N

3. Estimar el impacto asociado con cada factor y criterio de riesgo, se debe cuantificar sobre un puntaje de riesgo en una escala del 0 al 100, donde 0 significa que no existe ninguna repercusión para el riesgo y 100 que el impacto afecta completamente a la iniciativa.

Tabla 23: Cálculo de la Severidad del Riesgo en Costo (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Iniciativa	Factores de Riesgo de la iniciativa	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en puntaje de Riesgo											Severidad del Riesgo
			x=0	x ≤ 10	10 < x ≤ 20	20 < x ≤ 30	30 < x ≤ 40	40 < x ≤ 50	50 < x ≤ 60	60 < x ≤ 70	70 < x ≤ 80	80 < x ≤ 90	90 < x ≤ 100	
A	R_2	P_2												$P_1 \times I_1$

	R_N	P_N												$P_N \times I_N$
	SEVERIDAD TOTAL PROMEDIO													$\frac{\sum_{i=1}^N P_i \times I_i}{NT}$
B	R_2	P_2												$P_2 \times I_2$

	R_N	P_N												$P_N \times I_N$
	SEVERIDAD TOTAL PROMEDIO													$\frac{\sum_{i=1}^N P_i \times I_i}{NT}$

Donde:

R_i = Factor de Riesgo i para una determinada iniciativa,

P_i = Probabilidad de Ocurrencia del factor de riesgo i de una determinada iniciativa,

I_j = Impacto sobre el costo elegido para un factor de riesgo i de una determinada iniciativa.

4. Calcular la severidad para cada factor de riesgo identificado previamente de la siguiente forma:

$$SEVERIDAD = (IMPACTO \times RIESGO)$$

Debido a que la escala de porcentajes se estableció con respecto a intervalos, para el cálculo del impacto, se toma el valor de la media, es decir:

$$Impacto = \frac{I_i + I_s}{2}$$

Donde:

I_i = Intervalo Inferior

I_s = Intervalo Superior

5. Calcular la severidad total promedio por iniciativa ya sea en costo como en valor, la cual se obtiene sumando la severidad de todos los criterios de riesgo.

$$Severidad\ Total\ Promedio = \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_i \times I_i}{NT} \right)$$

Donde:

P_i = Probabilidad de Ocurrencia del Factor i

I_i = Impacto de Ocurrencia del Factor i

NT = Número Total de Criterios de Riesgo = 26

Para obtener la severidad total, es necesario realizar el cociente del puntaje obtenido contra el puntaje total o bien, el total de criterios por ciento.

6. Identificar la severidad de los factores, criterios y subcriterios de riesgo con base en la siguiente escala (ver Tabal 24):

Tabla24: Matriz de Severidad del Riesgo (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Probabilidad (%)	Impacto (%)				
	Impacto <10	>10 Impacto <=20	>20 Impacto <=30	>30 Impacto <=40	Impacto >40
90	4.5	13.5	22.5	31.5	63
70	3.5	10.5	17.5	24.5	49
50	2.5	7.5	12.5	17.5	35
30	1.5	4.5	7.5	10.5	21
10	0.5	1.5	2.5	3.5	7

Nota: todos los valores en la tabla están en porcentajes, incluyendo la severidad.

Severidad Alta > 20%- Existe un alto riesgo de cancelación del proyecto o de inviabilidad del mismo.

Severidad Media del Valor o Costo de la Iniciativa < 20% y > 10%.- Se presentan situaciones que ponen en riesgo el desarrollo del proyecto, pero que pueden ser mitigadas a través de planes o programas de administración de riesgos.

Severidad Baja < 10%.- Se presentan situaciones que no ponen en riesgo el desempeño o continuidad del proyecto.

El cálculo de la severidad será de gran utilidad pues, el costo total de una iniciativa se incrementará tanto como su cuantía y el valor total de una iniciativa disminuirá tanto como la severidad en valor.

Dependiendo de la valuación obtenida de cada uno de los riesgos potenciales, será posible establecer prioridades para los diferentes riesgos o determinar si el costo de solución es demasiado elevado.

- Determinar el porcentaje de severidad que se pondrá en riesgo tanto para el costo como para el valor de una iniciativa calculándose tanto el costo como el valor después del riesgo:

$$\text{Valor después de riesgo} = V_i \times (1 - \text{Severidad}_i) \quad \text{Costo después de riesgo} = C_i \times (1 + \text{Severidad}_i)$$

V_i = Valor de la iniciativa i ;

C_i = Costo de la iniciativa i .

4.5. PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Las áreas de TIC deberán administrar apropiadamente sus riesgos asociados a las iniciativas de modo que, se minimice la posibilidad de pérdidas financieras derivadas del uso de inadecuados sistemas informáticos y tecnologías relacionadas a ellos que pueden afectar el desarrollo de las operaciones y servicios que realiza la Institución al atentar contra la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

La administración del riesgo tecnológico debe permitir el adecuado cumplimiento de los siguientes criterios de control interno:

- a. **Eficacia.** La información debe ser relevante y pertinente para los objetivos de la Institución y ser entregada en una forma adecuada y oportuna conforme las necesidades de los diferentes niveles de decisión y operación de la Institución.
- b. **Eficiencia.** El proceso de la información debe realizarse mediante una óptima utilización de los recursos.
- c. **Confidencialidad.** La información debe ser accesible sólo a aquellos que se encuentren debidamente autorizados.
- d. **Integridad.** La información debe ser completa, exacta y válida.
- e. **Disponibilidad.** La información debe estar disponible en tiempo y en forma, organizada para los usuarios autorizados cuando sea requerida.
- f. **Cumplimiento normativo.** La información debe cumplir con los criterios y estándares internos de la Institución, las regulaciones definidas externamente por el marco legal aplicable y las correspondientes entidades reguladoras, así como los contenidos de los contratos pertinentes.

Por lo tanto, la administración de riesgos consiste en documentar los riesgos, reforzar la capacidad de análisis, definir metodología de valoración, medir los riesgos y establecer procedimientos y controles homogéneos para los mismos.

Después de describir y cuantificar los riesgos, se debe decidir cómo responder a ellos. Las estrategias principales de respuesta a riesgos son (ver Tabla 30):

- I. **Matriz de Mitigación de Riesgos.-** Consiste en la elaboración de una matriz en la que se propongan los esquemas de mitigación de riesgos.

Tabla 25: Tabla de Mitigación de Riesgos

Riesgo	Impacto		Esquema de Mitigación
	Costo	Valor	
Riesgos Sistémicos			
Riesgos Internos			
Riesgos Externos			

- II. **Evasión del Riesgo.-** En este paso se debe cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza, aislar los objetivos del proyecto de los impactos del riesgo y alcanzar el objetivo que está en peligro. Como la ampliación del cronograma, reducción del alcance y aclaraciones de los requisitos.
- III. **Transferencia del Riesgo.-** Implica trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta a un tercero a través del uso de seguros, garantías, certificados de garantía y contratos específicos.
- IV. **Mitigación de Riesgos.-** Implica reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable, la reducción de la probabilidad de ocurrencia, adoptar acciones tempranas es mejor que reparar los daños, adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas, seleccionar un proveedor estable, desarrollar de prototipos, el diseño de sistemas redundantes, para fallas del sistema original, etc.,

4.6. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES DE RIESGO

El establecimiento de límites de riesgo consiste en definir la tolerancia al riesgo de las iniciativas (cantidad de pérdida que se puede asumir por un riesgo potencial) dependiendo de su costo total o valor; así como, determinar su probabilidad de ocurrencia, las cuales deberán ser definidas por el Grupo Valuador de las iniciativas.

El porcentaje de tolerancia al riesgo lo debe definir el Comité Valuador con respecto al costo de la iniciativa y a su valor, entre más grandes sean el costo y el valor menor será el riesgo que se está dispuesto a correr. Para determinar el límite de riesgo, es recomendable considerar los diferentes costos y valores de una iniciativa en orden creciente y especificar sobre estos un porcentaje como límite de tolerancia. Es importante llenar los siguientes formatos con esta información:

Tabla 26: Establecimiento de límites de riesgo con respecto al costo de una Iniciativa

COSTO DE LA INICIATIVA	% DE RIESGO POR TOLERAR

Tabla 27: Establecimiento de límites de riesgo con respecto al valor de una Iniciativa

VALOR DE LA INICIATIVA	% DE RIESGO POR TOLERAR

La última parte de este paso consistirá en graficar los límites poniendo siempre los límites de riesgo en el eje de las ordenadas y el costo o el valor en el eje de las abscisas.

Con fines ilustrativos, las tablas 13 y 14 muestran una propuesta con el porcentaje de riesgo que una Institución podría llegar a tolerar dependiendo del monto de la iniciativa.

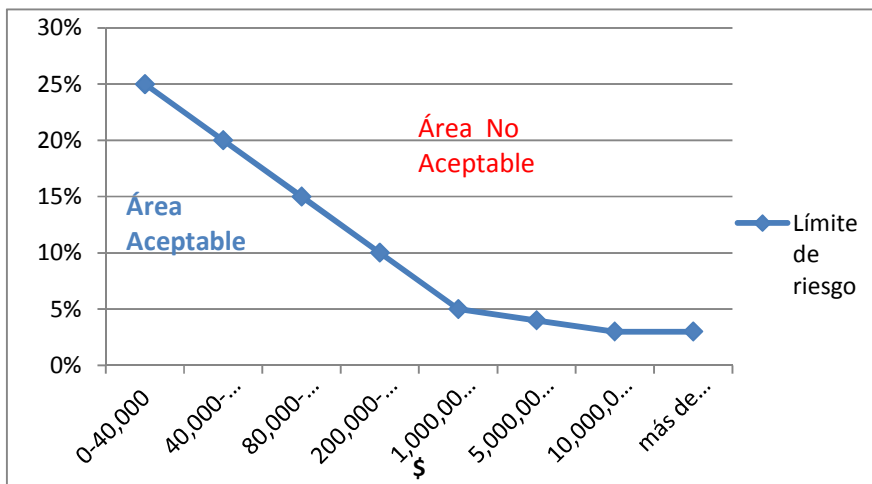
Tabla 28 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

PROPUESTA LÍMITES DE RIESGO CON RESPECTO AL COSTO DE UNA INICIATIVA	
COSTO DE LA INICIATIVA (EN PESOS)	% DE RIESGO POR TOLERAR
0-40,000	25%
40,000-80,000	20%
80,000-200,000	15%
200,000-1,000,000	10%
1,000,000 - 5,000,000	5%
5,000,00-10,000,000	4%
10,000,000-15,000,000	3%
más de 15,000,000	3%

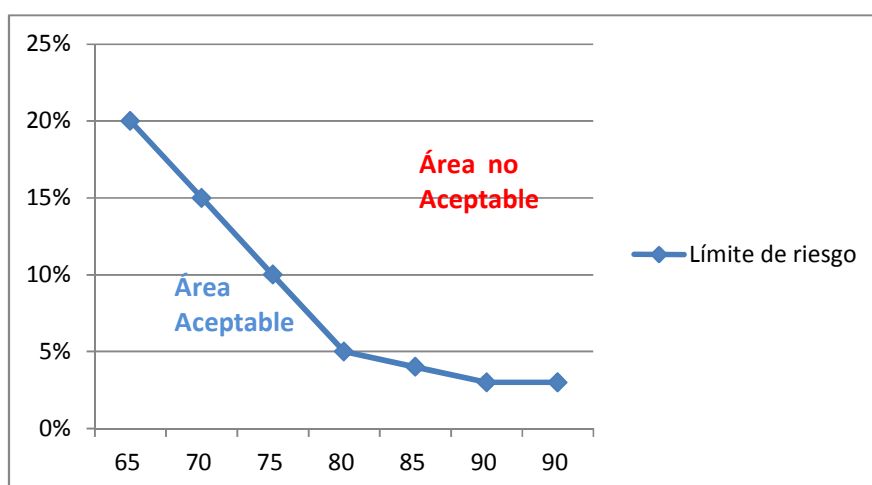
Tabla 29 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos

PROPUESTA LÍMITES DE RIESGO CON RESPECTO AL VALOR DE UNA INICIATIVA	
Valor de la iniciativa	% de Riesgo por Tolerar
65	20%
70	15%
75	10%
80	5%
85	4%
90	3%
90	3%

Gráfica 4: Límites de Riesgo con respecto al Costo de una Iniciativa



Gráfica 5: Límites de Riesgo con respecto al Valor de una Iniciativa



4.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

El seguimiento y control de riesgos involucra el proceso de gestión para responder a eventos, el cual incluye las siguientes actividades:

1. Seguimiento de los riesgos identificados.
2. Seguimiento de las condiciones que disparan las contingencias.
3. Revisión de la ejecución de respuestas a los riesgos.
4. Planteamiento de soluciones alternativas (workarounds) o respuestas para eventos de riesgo que deben ser ejecutados cuando no existe ningún plan de contingencia.
5. Acciones preventivas y correctivas recomendadas.
6. Actualizaciones al registro de riesgo, plan de gestión del proyecto y los activos de procesos de la Institución.

4.8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La “*Administración de Riesgos*” es una estrategia que debe llevarse a cabo durante la planeación de proyectos para asegurar la mitigación de los mismos y su éxito, para efectos de esta guía se apega lo más posible a lo real, a través de la descripción de los que se han identificado forman parte de todos los proyectos de TIC y se dividen en: riesgos sistémicos que son los inherentes al desarrollo de los proyectos de TIC (Operacionales y Administración de Proyectos); riesgos internos que se refieren al impacto de los proyectos de TIC en otras áreas funcionales de la Institución y finalmente los riesgos externos que se refieren a los riesgos de la Institución al operar en un ambiente transversal.

Una vez identificados los tipos de riesgos, que pueden afectar una iniciativa, se les asignó una probabilidad de ocurrencia e impacto con la finalidad de obtener la severidad de cada riesgo y la severidad promedio de la iniciativa cuyo resultado arroja su detección y cuantificación. Cabe mencionar que como parte de este capítulo, se propone la elaboración de una matriz de mitigación de riesgos que ahondará en buscar estrategias para la afrontar los riesgos en caso de ocurrencia.

En este capítulo también se propone el establecimiento de límites de riesgos los cuales ubican la realización de la iniciativa en un área aceptable o de rechazo. Cabe mencionar que la obtención de resultados negativos no son pesimistas pues ayudan a mitigar los riesgos potenciales y llevar a cabo con éxito las iniciativas.

Los resultado de este capítulo se anexaran a la “**Tabla Resultado**”, en la cual, se toma en cuenta la severidad del riesgo tanto en costo como en valor con la finalidad de poder calcular indicadores en unidades monetarias o unidades de valor (ver Tabla 35).

Tabla 30: Tabla Resultado (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos

INICIATIVA	ÁREA GENERADORA DE LA INICIATIVA	TIPOLOGÍA	SEPARABILIDAD	VALOR DE LA INICIATIVA	CAE DE LA INICIATIVA	SEVERIDAD EN COSTO DE LA INICIATIVA	SEVERIDAD EN RIESGO DE LA INICIATIVA
A							
B							
C							

Por lo tanto, se puede concluir que a través de la determinación de los tipos de riesgos genéricos para cualquier iniciativa de TIC, el establecimiento de métricas de impacto y severidad, se ha podido crear un método que permite la detección y cuantificación de los riesgos asociados a la realización de cualquier proyecto de TIC.

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN DE CARTERAS DE ALTERNATIVAS

Para poder elegir las iniciativas que optimizan el beneficio y minimizan el riesgo es necesario realizar la comparación del valor, costo y riesgo, la cual, se llevará a cabo de una manera sencilla, fácil de comprenderse y gráfica para facilitar la toma de decisiones y elección de alternativas. Con esta finalidad, son necesarias las siguientes comparaciones:

5.1. INDICADOR COSTO - EFICIENCIA

Es una herramienta de análisis que permite confrontar varias opciones con el propósito minimizar los costos y maximizar los beneficios de una determinada iniciativa. Este cociente muestra la relación en unidades monetarias/ puntaje de valor, el cual muestra el costo en unidades monetarias de un punto de valor y se calculara como:

$$RC_j = \frac{C_j}{P_j}$$

RC_j = Razón Costo – Eficiencia de la Alternativa j

C_j = Costo Anual Equivalente de la Alternativa j

P_j = Puntaje de la Alternativa j

5.2. COMPARACIÓN DE COSTO Y RIESGO

La relación Costo/Severidad Total Promedio del Riesgo, permite calcular el costo en unidades monetarias de cada punto de riesgo.

$$CR_j = \frac{C_j}{S_j}$$

$CR_j =$ Comparación Costo – Riesgo

$C_j =$ Costo Anual Equivalente de la Alternativa j

$S_j =$ Severidad Total de la Alternativa j

Además, es conveniente ubicar el costo y el riesgo como un punto (x,y) en el mismo plano cartesiano donde se ubicó el límite de riesgo correspondiente.

5.3. COMPARACIÓN DE VALOR Y RIESGO

Este cociente nos da la equivalencia de un punto de valor en puntaje de riesgo.

$$VR_j = \frac{R_j}{V_j}$$

$VR_j =$ Comparación Valor – Riesgo

$V_j =$ Valor de la Alternativa j

$R_j =$ Severidad Total Promedio de la Alternativa j

El análisis de carteras sencillas se llevará a cabo solamente a través del cálculo de estos tres indicadores, los cuales nos darán la mejor opción u opciones de inversión.

Ejemplo:

Se obtuvieron los siguientes valores para las iniciativas A, B y C.

Tabla 31

INICIATIVA	ÁREA GENERADORA DE LA INICIATIVA	TIPOLOGÍA	SEPARABILIDAD	VALOR DE LA INICIATIVA	CAE DE LA INICIATIVA	IMPACTO TOTAL DEL RIESGO DE LA INICIATIVA
A	Informática	Independiente	Sí	100	1.5	0.30
B	Sistemas	Independiente	Sí	120	1.8	0.45
C	Informática	Independiente	Sí	75	2	0.20

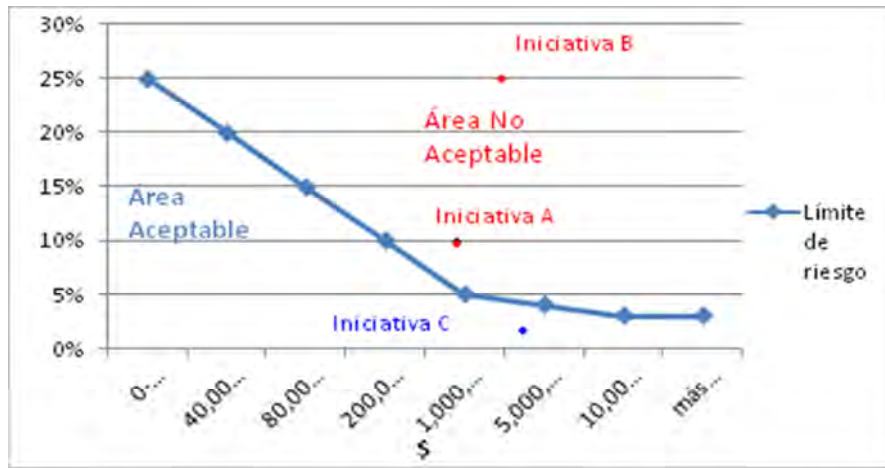
Los resultados del cálculo de indicadores son:

Tabla 32

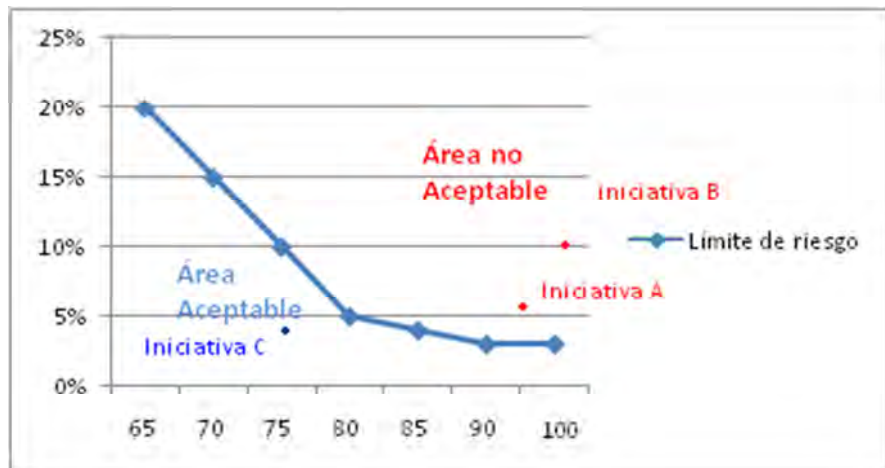
INICIATIVA	INDICADOR COSTO/EFICIENCIA	INDICADOR RIESGO/COSTO	INDICADOR RIESGO / VALOR
A	0.015	0.200	0.100
B	0.020	0.250	0.056
C	0.027	0.100	0.040

Resultados: Se observa que la mejor opción para invertir es la iniciativa C pues, aporta el indicador costo-eficiencia más alto y el menor riesgo en cuestión de costo y valor, cuestión que se ve reflejada en siguientes gráficos.

Gráfica 6: Costo vs. Impacto



Gráfica 7: Valor vs. Impacto



5.4. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

El análisis Costo-Beneficio consiste en cuantificar en unidades monetarias los diferentes costos y beneficios de un proyecto. Se debe utilizar al comparar los costos y beneficios de las diferentes decisiones.

El análisis Costo-Beneficio involucra:

1. Reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de sus decisiones.
2. Determinar los costos relacionados con cada factor.
3. Determinar los beneficios en unidades para cada decisión.
4. Determinar la relación Costo-Beneficio.- Se puede calcular a través de los siguientes métodos:

- **Indicador Costo-Beneficio.-** Este indicador se define como la relación entre los Beneficios y los Costos de un proyecto generalmente a valores actuales. Lo anterior se calcula a través de la siguiente ecuación²⁶:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{J=0}^{J=n} \frac{BB_J}{(1+i)^J}}{\sum_{J=0}^{J=n} \frac{I_J}{(1+i)^J} + \sum_{J=0}^{J=n} \frac{CO_J}{(1+i)^J}}$$

Donde:

BB =Beneficios Brutos
 CO =Costos de Operación
 I =Costos de Inversión
 i =Tasa de interés.
 n =Vida útil del proyecto.

El análisis de la relación, $\frac{B}{C}$ toma valores mayores, menores o iguales a 1, esto significa que:

$\frac{B}{C} > 1$, los ingresos son mayores que los egresos, el proyecto deberá aceptarse por cuanto indica que sus beneficios son mayores o equivalentes a la tasa de oportunidad, que es la conveniente para los inversionistas.

$\frac{B}{C} = 1$, los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.

$\frac{B}{C} < 1$, los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

- **Punto de Equilibrio.-** El resultado expresa el valor de ventas necesario para obtener el equilibrio con respecto al total de ventas obtenido o previsto, en caso de

²⁶ Estudio Financiero, Lic. Guillermo Hernández Chárraga, pag.145

proyecciones. El punto de equilibrio (PE) para un momento determinado, generalmente una año, se calcula con la siguiente fórmula²⁷:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

Donde:

CF= Costos fijos totales.

CV= Costos variables totales

VT= Ventas totales de un año.

- **Valor Actual Neto.**-Se define como el ingreso neto que obtendrá la empresa a valores actualizados, el cual puede ser positivo o negativo. En el cálculo del VAN no se obtiene como resultado una rentabilidad en términos de tasa de interés, ésta debe ser seleccionada previamente.

El Valor Actual Neto de un proyecto se obtiene sumando sus Beneficios Netos anuales actualizados a una determinada tasa²⁸:

$$VAN = BN_0 + \frac{BN_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{BN_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

BNJ= flujo Neto de Efectivo anual, desde j=0 hasta j=n

i=Tasa social de descuento.

n=Vida útil del proyecto

Generalizando:

$$VAN = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{BN_j}{(1+i)^j}$$

²⁷ Estudio Financiero, Lic. Guillermo Hernández Chárraga, pag.145

²⁸ Ibidem

Bajo este indicador un proyecto será considerado conveniente si su VAN es positivo o cuando menos igual a cero. Para esta metodología se utiliza la tasa social de descuento del 12%.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR).**- Este indicador refleja el rendimiento de los fondos invertidos, siendo un elemento de juicio muy usado y necesario cuando la selección de proyectos se hace bajo una óptica de racionalidad y eficiencia financiera.

Se puede definir de dos maneras:

- a) Como aquella tasa de actualización que hace nulo el Valor Actual Neto del Proyecto, es decir, cuando el VAN es cero.
- b) Es la máxima tasa de interés que puede pagarse o que gana el capital no amortizado en un periodo de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital.

Algebraicamente se representa como²⁹:

$$\sum_{j=0}^{j=n} \frac{BN_j}{(1+i)^j} = 0, \text{ donde } i \text{ es la TIR}$$

5. Comparar las relaciones Beneficios a Costos para las diferentes decisiones propuestas. La mejor solución, en términos financieros es aquella con la relación más alta beneficios a costos.

5.5. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

En el caso de las carteras simples, la elección de iniciativas se limitará solamente al cálculo de los indicadores costo-eficiencia, riesgo/costo y riesgo/valor, sin embargo, cuando el presupuesto total de una Institución debe distribuirse entre los proyectos de diferentes áreas, lo más conveniente será optimizar el valor de la cartera con una combinación de iniciativas, lo que se logrará con el planteamiento del siguiente problema de programación lineal.

²⁹ Estudio Financiero, Lic. Guillermo Hernández Chárraga, pag.145

Max Z = maximizar el valor de las iniciativas y se plantea como:

Sean:

X_i = número de proyectos que se deben llevar a cabo del área i .

V_i = Suma total de los puntos de valor de todas las iniciativas del área i .

$i = 1, \dots, n$

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^n V_i X_i$$

Utilizando la “tabla resultado” del Capítulo 6 (ver tabla 30), se tiene que en todos los casos podemos utilizar las siguientes restricciones:

1.- Se desea que los costos de los fondos invertidos en las iniciativas sean menores o iguales que el presupuesto anual de la dirección.

$$\sum_{i=1}^n C_i X_i \leq \text{Presupuesto Anual}$$

C_i = Costo total de las iniciativas de un área.

2.- Se desea que la sumatoria de la suma de la severidad en costo de la cartera de iniciativas sea menor del 30% del valor del presupuesto anual de la dirección;

$$\sum_{i=1}^n SC_i X_i \leq \left(\frac{\text{Presupuesto Anual}}{100} \right) \times 30$$

SC_i = Severidad total de todas las iniciativas del área i .

3.- Se desea que la severidad en valor de los riesgos de la cartera de iniciativas sea menor del 10% del valor total de todos los proyectos de la Institución;

$$\sum_{i=1}^n SV_i X_i \leq \left(\frac{\text{Valor Total de las Iniciativas de la Cartera}}{100} \right) \times 40$$

SV_i = Severidad total de todas las iniciativas del área i .

Para encontrar el punto de equilibrio o solución de este sistema de ecuaciones lineales, se recomienda el uso de “*Solver*”, herramienta de Excel³⁰ para resolver entre otros, problemas de programación lineal y que se activa a través del menú Herramientas.

El primer paso para encontrar la solución óptima de combinación de iniciativas es llenar la plantilla de Excel que se muestra en la ilustración 1. En caso de que el número de áreas fuera menor se eliminaría una columna y en el caso de que fueran más se agregarían el número de columnas pertinentes, sin embargo, es conveniente respetar el formato con respecto al costo y severidad, dado que, se está trabajando con vectores columna.

Figura 11

	A	B	C	D	E	F	G
1	Optimización de Carteras Mixtas						
2	Restricciones	Área 1	Área 2	Área 3	Total		Límites
3	CAE					<=	
4	Severidad en Costo					<=	
5	Severidad en Valor					<=	
6	Valor						
7	Resultado Óptimo						

En las celdas B3:B5 que se deberán introducir la suma total de los CAE de las iniciativas de cada área y de manera similar se llenaran las celdas B4:D6 con los totales por área con respecto a la severidad y valor de las iniciativas por área.

En las celdas E3:E6 que se introducirán; las restricciones SUMAPRODUCTO(B3:D3,B7:D7), SUMAPRODUCTO(B4:D4,B7:D7), SUMAPRODUCTO(B5:D5,B7:D7) y SUMAPRODUCTO(B6 :D6,B7:D7), que condicionan la combinación de alternativas es importante no rebasar el límite propuesto en las celdas G3:G6.

Las celdas cambiantes o B7:D7 serán las que utilizara “*Solver*” para arrojar los resultados de la combinación óptima; es decir, el número de iniciativas por cada una de las áreas y en E7 mostrará el valor óptimo de la función objetivo.

En la ventana de “solver”, se debe indicar la celda objetivo o celda donde se maximiza o minimiza la función objetivo y se marcan las celdas cambiantes.

³⁰ Excel es una Marca registrada de Microsoft Office

Figura 12



Como restricciones se introduce la columna correspondiente a la suma total por restricción E5:E7 con su respectivo límite y el orden correspondiente (\leq , $=$ ó \geq).

Figura 13



En opciones se indica que se adoptara un modelo lineal con una estimación tangente utilizando derivadas progresivas y utilizando el método de Newton.

Figura 14



Figura 15



Con estos pasos, se encontrara el número óptimo de iniciativas por área a desarrollarse.

5.6. DOCUMENTACIÓN

En esta etapa se requiere la recolección de todos los elementos necesarios para la selección de alternativas y para la correcta justificación de proyectos, para tal efecto se deben documentar los siguientes puntos³¹:

- I. **Descripción.-** Deberá mostrar la visión global del proyecto, detallando brevemente la problemática, las principales características del proyecto, las razones por las que la alternativa elegida es la más conveniente; el monto de inversión y sus principales componentes, los indicadores de rentabilidad y los riesgos asociados a su ejecución.
- II. **Objetivo.-** Descripción de cómo el proyecto contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias, así como al mecanismo de planeación;
- III. **Propósito.-** Resultado inmediato o consecuencia directa que se espera lograr con la ejecución del proyecto.
- IV. **Alcance-** Debe incluir todos aquellos procesos que se requieren para asegurar que el proyecto contenga únicamente el trabajo definido. Se deberán definir y controlar todas aquellas actividades que están incluidas dentro del proyecto, tanto a partir de las etapas tempranas del proyecto, como las etapas en que los entregables estén en construcción.
- V. **Componentes.-** Indicar el número, tipo y principales características de los activos que resultarían de la realización del proyecto;
- VI. **Conformación del Grupo Valuador.-** Es importante documentar la información pertinente de cada miembro del comité como:

³¹ De acuerdo al Numeral 8 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicadas el 18 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Federación.

Tabla 33

Miembros del Comité Valuador					
Nombre	Cargo	Área	Mail	Extensión	Función

- VII. **Elaboración del “Caso Base”.**- Se define como el impacto en la Institución en el supuesto de ni implementar alguna solución la cual deberá incluir:
- VIII. **Diagnóstico de la situación actual**
- IX. **Descripción de la situación actual optimizada**
- X. **Análisis de la Oferta y Demanda de la Situación del Proyecto**
- XI. **Alternativas de solución**
- XII. **Conformación de las Carteras de Proyectos.**- Deberán documentarse todas las características relacionadas con las carteras de iniciativas.
- XIII. **Calendario de actividades.**- Es la programación de las principales acciones que se requieren para generar los componentes del proyecto como:
 - Diagrama de flujo de datos;
 - Programación de actividades;
 - Cronograma de actividades y;
 - Tipo de proyecto o programa.
- XIV. **Localización geográfica.**- Debe abarcar el lugar dónde se desarrollará el proyecto, así como su zona de influencia;
- XV. **Vida útil del programa o proyecto y su horizonte de evaluación.**
- XVI. **Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del proyecto;**
- XVII. **Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación.**
- XVIII. **Consideraciones de Valor.**- Consiste básicamente en documentar tanto la justificación de la jerarquización de los factores de valor como sus calificaciones y la ponderación de estos. Se recomienda poner esta información en el siguiente formato (ver Tabla 34):

Tabla 34: Recopilación de Información de Valor (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

INICIATIVA	JERARQUIZACIÓN DE LOS FACTORES DE VALOR				
	FACTOR DE VALOR	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	RESULTADO DEL INDICADOR
A					
		$\sum_{i=1}^4 P_i = 100$			
B					
		$\sum_{i=1}^4 P_i = 100$			

- XIX. Consideraciones de Costo.-** Se deben incluir las consideraciones de los elementos de estructura, los costos anuales equivalentes por iniciativa y por fase del ciclo de vida.
1. **El costo total del proyecto**, considerando por separado las erogaciones a realizar tanto en la etapa de ejecución como en la de operación.
 2. **Para la etapa de ejecución**, el calendario de inversiones por año y la distribución del monto total de inversión en los componentes del proyecto o en sus principales rubros.
 3. **Para la etapa de operación**, la distribución de las erogaciones a realizar en sus principales rubros.
 4. **Las fuentes de recursos**, su calendarización estimada y su distribución entre recursos públicos (federales, estatales y municipales) y privados.

Tabla 35: Recopilación de Información de Costos (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

INICIATIVA	ANÁLISIS DE COSTOS		
	FASES DEL CICLO DE VIDA	COSTO	COSTO ANUAL EQUIVALENTE DE LA INICIATIVA
A	Iniciación		
	Planeación		
	Ejecución		
	Seguimiento y Control		
	Cierre		
	Total		
B	Iniciación		
	Planeación		
	Ejecución		
	Seguimiento y Control		
	Cierre		
	Total		

- XX. Una descripción de los aspectos más relevantes de las evaluaciones técnica, legal y ambiental del proyecto (ver Tabla 41);**
1. **Supuestos técnicos y socio-económicos.-** Señalando los más importantes para efectos de la evaluación, tales como variación del Producto Interno Bruto, crecimiento de la población, tipo de cambio, costo de los combustibles, precios de los productos, entre otros.
 2. **Infraestructura existente y proyectos en desarrollo** que podrían verse afectados por la realización del proyecto.
 3. **Consideraciones de Riesgo.-** Deben documentarse la identificación de riesgos y su probabilidad de ocurrencia; así como, el impacto de cada uno de los riesgos globales y específicos de cada iniciativa. Consiste en describir la causa principal de cada riesgo, estrategias de mitigación, identificación del dueño o persona responsable del riesgo, la probabilidad e impacto de la ocurrencia y el estado de cada uno.

Tabla 36: Recopilación de Información de Riesgos (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

	Causa	Estrategias para mitigar	Dueño del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Severidad
Riesgo A						
Riesgo B						

- XXI. **Situación con proyecto.-** En esta sección se deberá considerar el impacto que tendría la realización del proyecto. Para dicho análisis deberá compararse la situación actual optimizada con la situación con proyecto, de tal manera que se identifiquen los impactos atribuibles al proyecto exclusivamente, mismos que deberán reflejarse en el flujo de costos y beneficios.
- XXII. **Conclusiones.-** Exponer de forma clara y precisa los argumentos por los cuales el proyecto debe realizarse.
- XXIII. **Lecciones aprendidas.-** Deberá contener todas las experiencias tanto exitosas o no, durante el desarrollo de la metodología.

5.7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este capítulo se exponen los indicadores obtenidos a partir de la cuantificación del costo, valor y riesgo determinados durante los primeros capítulos de este trabajo de tesis. El primero y más relevante es el indicador Costo-Eficiencia que arroja el costo en unidades monetarias por cada punto de valor obtenido y finalmente el indicador Costo-Riesgo, que proporciona el costo puesto en riesgo por cada punto de severidad de riesgo y finalmente el indicador Valor-Riesgo se refiere a la comparación que nos arroja el número de puntos de valor que se ponen en riesgo por cada punto de riesgo.

Además durante este capítulo se describen los indicadores relacionados con el análisis Costo-Beneficio que incluye el del mismo nombre, el punto de equilibrio, el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

Adicionalmente, se toma en cuenta el caso en el que se desee optimizar una cartera de proyectos disminuyendo costos e incrementando su valor a través del planteamiento de un problema de programación lineal cuya resolución se propone se lleva a cabo mediante el uso de la herramienta de Excel “*Solver*”.

Como resultado se obtuvo el desarrollo de una metodología a través de la cual es factible determinar el beneficio generado por cualquier proyecto de Tecnología de la información y Comunicaciones (TIC) a través de la determinación del indicador costo-eficiencia que permita determinar la factibilidad de llevar a cabo un proyecto.



CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE CASO: SERVICIO DE CONTROL DE TELEFONÍA

El presente capítulo tiene como objetivo la aplicación de la metodología descrita en los capítulos anteriores en un anteproyecto de una Institución la cual, durante 2010, se ha propuesto contratar un servicio de Tarificación que ayude a reducir el gasto telefónico, a través de una adecuada administración del control telefónico, que tiene como objetivo, reducir hasta en un 20% el consumo actual en telefonía.

De esta manera, en este trabajo se denominará **Tarificación Telefónica** a la operación por la cual se determina el costo de una comunicación de voz. Cabe mencionar que el proceso de tarificación es efectuado por sistemas informáticos que poseen complejas tablas de costos que dependen de los servicios otorgados y de las zonas que se comunican, utilizando la información provista por las centrales mediante las cuales se brinda el servicio.

6.1. ANÁLISIS DE CARTERAS

Para poder llevar acabo el análisis de carteras de de iniciativas, es preciso dividir esta actividad en la integración del comité valuador y la conformación de la cartera de iniciativas.

La integración del Comité Valuador o Grupo Evaluador de la iniciativa se constituyó por el Director, Subdirector y un Jefe de Departamento del Área de Proyectos Estratégicos de TIC y la conformación de la cartera de iniciativas se conformó con el caso base (seguir como hasta el momento) y la implantación del proyecto.

En la siguiente tabla, se resumen las características esenciales de ambas iniciativas.

Tabla 38 Conformación de Carteras de Iniciativas (Fuente: Dirección de Infraestructura Tecnológica)

INICIATIVA	ÁREA GENERADORA DE LA INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	SEPARABILIDAD	RELACIÓN ENTRE INICIATIVAS
Caso Base	Dirección de Infraestructura Tecnológica	Independiente	No aplica	No Aplica
Servicio de Control de Telefonía	Dirección de Infraestructura Tecnológica	Independiente	No aplica	No Aplica

6.2. ANÁLISIS DEL CASO BASE

Diagnóstico de la situación actual

Se trata de una Institución que posee 33 oficinas en el interior de la República una en cada Estado de la República y Oficinas Centrales, cada una de las cuales cuenta con servicios telefónicos de red institucional, red pública, extensiones con acceso directo, larga distancia nacional y mundial, llamadas a teléfonos celulares, red de empleados, líneas directas, telefonía celular y radiocomunicación. Estos servicios con excepción de la telefonía celular, se brindan mediante el uso de una red telefónica integrada por equipos de diferentes fabricantes, mediante la contratación de servicios a diversas compañías telefónicas, situación que ha originado una falta de control con respecto al uso de la telefonía institucional, a los usuarios y a una falta de supervisión referente al pago de facturas, debido a que de personal que labora en la dependencia maneja asuntos diversos y no puede dedicarse únicamente a esta actividad. Además, el servicio de tarificación es manejado de manera independiente en cada una de las oficinas de la Institución, y en otras no se maneja es por esto, que con la finalidad de evitar fraudes y abusos en el uso de los recursos se propone la implantación de servicios de tarificación, el cual examinará el consumo de 1490 extensiones de equipos PBX, 1998 extensiones con servidores IP y alrededor de 200 celulares y equipos de radiocomunicación (ver tabla 39)

Descripción de la situación actual optimizada.

La iniciativa consiste en una plataforma de administración contratada bajo demanda que utiliza como base las Facturas Electrónicas de los proveedores de servicios de telecomunicaciones y las mediciones de consumo de cada usuario en los conmutadores de la Institución para realizar la distribución de los gastos entre las unidades administrativas de la dependencia y que funciona a través de un Call Center en la Ciudad de México para el seguimiento y la atención de solicitudes, con un nivel de servicio de 7 x 24 (los siete días de la semana las 24 horas del día) para recibir las llamadas de la Institución, proporcionando un número telefónico 01 800, implementando un mecanismo de minería de datos para detectar anomalías y mal uso del servicio telefónico.

Tabla 39.- Relación de Equipos PBX y Servidores IP de la Institución (Fuente: Dirección de Infraestructura Tecnológica)

INMUEBLE / UBICACIÓN	TOTAL EXTENSIONES		
	LOCALES		REMOTAS
	AVAYA	CISCO/ NORTEL	AVAYA
OFICINAS CENTRALES	573		
AGUASCALIENTES	7		3
BC	62		12
BCS	48		6
CAMPECHE	35		6
CHIAPAS	97		32
CHIHUAHUA	51		25
COAHUILA	7		4
COLIMA	7		
D.F.	7		3
DURANGO	79		17
REGIÓN LAGUNERA		10	
EDO. MEX	9		
GUERRERO	45		9
GUANAJUATO	9		23
HIDALGO	9		
JALISCO	7	136	8
MICHOACAN	70		27
MORELOS	7		
NAYARIT	70		20
NUEVO LEON	9		10
OAXACA	38		
PUEBLA	82		4
QUERETARO		10	
QUINTANA ROO	7		
SLP	38		8
SINALOA	9		11
SONORA	74		15
TABASCO	69		24
TAMAULIPAS	9		1
TLAXCALA	7		13
VERACRUZ	9		
YUCATAN	7		8
ZACATECAS	58		2
TOTAL	1615	156	291
			3,552

Este servicio proporcionara las siguientes ventajas:

1. Control de Facturación.

Se encargará de verificar la entrega de facturas en los periodos señalados en los contratos correspondientes, en caso de que algún periodo determinado no se reciban las facturas se notificará esta situación al administrador del servicio a fin de que se soliciten al proveedor del servicio telefónico; la facturación de los servicios contratados y brindados efectivamente, aplicando las tarifas en los contratos y la notificación al administrador en caso de desviación en un periodo máximo de diez días hábiles después de la entrega de las copias de las facturas a fin de devolver las facturas erróneas al proveedor para ser remplazadas por las correctas.

2. Administración de Usuarios de Servicios Telefónicos.

En este servicio se agregará al directorio activo de la Institución campos de los servicios telefónicos a los que tiene derecho el usuario de acuerdo con la normatividad interna vigente, manteniendo actualizada la base de datos de servicios telefónicos, para lo cual renovará el directorio y proporcionará información del sistema de control de llamadas, y la integración de información en tablas y catálogos.

3. Servicio de Tarificación y Control de Llamadas.

Contará con un sistema de tarificación para el registro, procesado y presentación de información a la Institución, cuya interface de usuario será Web por lo que las pantallas de consulta y reportes podrán acceder desde internet y desde la red interna. Este sistema debe considerar el almacenamiento y recuperación de archivos históricos durante la vigencia del contrato.

El sistema de tarificación registrará la información de las llamadas gestionadas a través del sistema de telefonía, el sistema de tarificación el costo de cada tipo de llamada, considerando las tarifas contratadas con cada uno de los prestadores de servicios telefónicos, el sistema el detalle de la facturación mensual de los servicios telefónicos comparándola con los registros de llamadas efectuadas y con los registros de servicios contratados a fin de identificar desviaciones, notificando al administrador del sistema en caso de haberlas y en el sistema los servicios asignado a cada usuario, así como las claves, extensiones y aparatos telefónicos.

Se monitorearán los procesos de captura de información en cada ubicación a través de un proceso automático al menos cada 20 minutos poseyendo un historial de estas revisiones para asegurar el proceso de captura de información en cada ubicación de la Institución, integrando una cuenta para cada usuario con la información necesaria para generar estados de cuenta mensuales con las llamadas realizadas y el costo de las mismas organizadas por tipo en los estados de cuenta individuales, se deberán incluir todos los servicios telefónicos recibidos por el usuario incluyendo la facturación de telefonía celular, los estados de cuenta se podrán consultar vía Web en todo momento. Distribuyéndose mensualmente y de manera automática los estados de cuenta individuales a los usuarios que determine la Institución mediante correo electrónico.

El sistema contará con un módulo de consultas y reportes que estará disponible en todo momento para el personal de la Institución.

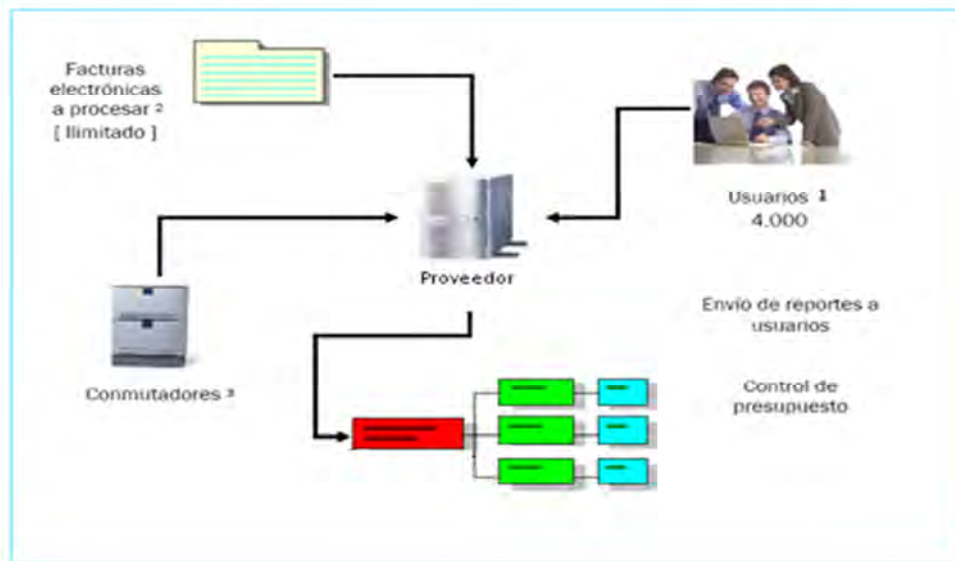
4. Reportes de Tarificación y Control de Llamadas.

Entrega en papel y envío en archivo electrónico de manera automática durante los primeros cinco días hábiles posterior al vencimiento de los periodos correspondientes a los coordinadores administrativos de los departamentos que integran la Institución o a los usuarios de servicios telefónicos, los reportes periódicos siguientes:

- Estudio de tráfico mensual por tipo de llamada.
- Reporte de tráfico en troncales para conocer el uso de infraestructura.
- Desglose del gasto del servicio medido.

- Reporte del control de llamadas.
- Reporte de resumen del gasto.
- Reporte de resumen de repetición de llamadas.
- Reporte detallado de llamadas de mayor gasto por usuario.
- Reporte por área o nivel.
- Reporte resumen de consumo de personal.
- Reporte de resumen de gasto por área.
- Reporte resumen de usuarios de mayor gasto.
- Reporte de llamadas de mayor duración.
- Reporte de llamadas de mayor repetición.
- Reporte de llamadas frecuentes.
- Reporte histórico de gastos por nivel jerárquico y persona.
- Excedentes de telefonía celular y radiocomunicación.
- Control de autorizaciones.
- Control de facturas.
- Control de líneas directas.

Figura 16. Diagrama del proceso del proveedor para la operación y las capacidades de servicio incluido, para el procesamiento y control de la infraestructura de Telecomunicaciones (Fuente: Dirección de Infraestructura Tecnológica)



Análisis de la oferta y demanda de la situación antes de proyecto.

Con base en la experiencia del personal a cargo de esta iniciativa, se estima que la realización de este proyecto ofrece la posibilidad de ahorrar en costos en servicios de telefonía hasta en un 20% del consumo actual.

Obsérvese la Tabla 41 donde se muestran los flujos de efectivo del Proyecto para lo cual se expone el comportamiento del Gasto promedio mensual en el Servicio de Control Telefónico, los Costos de

Tarificación, los Ahorros Esperados y el Gasto Esperado de septiembre de 2010 a octubre de 2013 así, se puede concluir que el costo mensual en este servicio es de aproximadamente \$1'200,000.00 M.N (ver Tabla 41) por lo tanto, el ahorro generado con la implantación de la iniciativa sería igual:

$$\begin{aligned} \text{Ahorro Neto Generado} &= \text{Ahorro Bruto} - \text{Gasto Generado por la Iniciativa} \\ &= \$240,000 - \$80,000 = \$160,000 \end{aligned}$$

Donde:

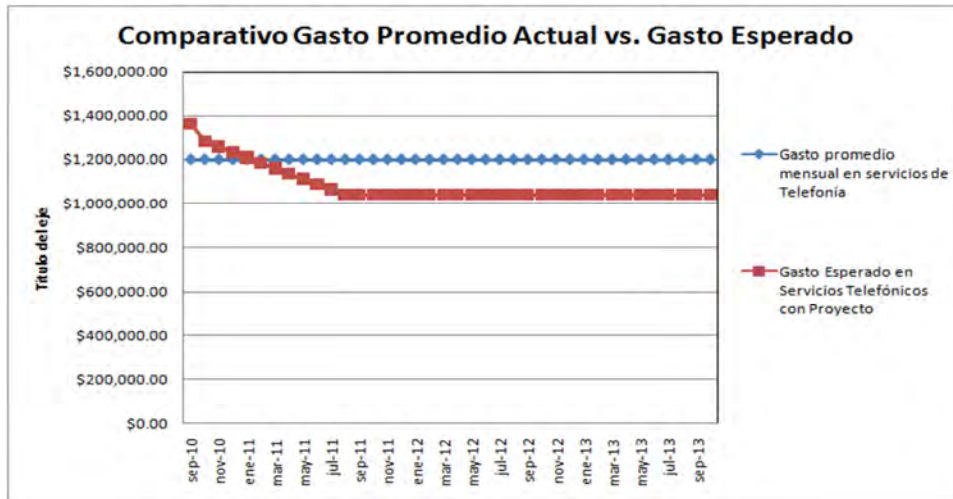
Ahorro Bruto = 20% del gasto o \$240,000 ($\$1,200,000.00 * 0.20 = \$240,000$)
 Gasto Generado= \$80,000.00 mensuales.

Más específicamente el gasto mensual se puede desglosar como se muestra en la Tabla 41:

Tabla 40: Gasto mensual por concepto de telefonía en la Institución (Fuente: Dirección de Infraestructura Tecnológica)

Concepto:	Monto en M.N:
Pago de Telefonía Celular para Oficinas de los Directivos	\$150,241.00
Servicio de Telefonía Local y de Larga Distancia Nacional, Internacional para la INSTITUCIÓN correspondiente al periodo	\$1'049,759.00

Gráfica 8



En la gráfica 8 se presenta un comparativo entre septiembre de 2010 a octubre de 2013, mostrándose el comportamiento del gasto promedio mensual en servicios de telefonía y el gasto esperado promedio mensual incluyendo los gastos de tarificación. Así, se observa que la contratación del servicio de tarificación inicialmente incrementa los costos en 160 mil pesos que es el costo inicial del proyecto por lo tanto, el gasto en septiembre sería de \$360,000, en octubre se considera que no se generaran ahorros ascendiendo a \$1,280,000.00, a partir de este mes se empiezan a generar ahorros mensuales hasta llegar en agosto de 2011 a generar el 20% , quedando el monto de mensual en \$1,040,000.00 (ver Gráfica 8).

Alternativas de solución

En la siguiente tabla, se describen cada una de las alternativas de solución diseñadas por el Comité Valuador y que tienen por objetivo mostrar todas las opciones viables para la elaboración o no del proyecto (Tabla 42).

Tabla 42 (Fuente: Dirección de Infraestructura Tecnológica)

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN			
Concepto.	Descripción	Ventajas	Desventajas
Caso Base	Continuar con la operación como hasta el momento.	No se detectan	Incertidumbre en el costo telefónico real, nula detección de áreas de oportunidad y de desviaciones de toda índole.
Outsourcing	Desarrollar e implantar el proyecto de Servicio de Control de Telefonía para la INSTITUCIÓN	Control del costo telefónico con base en facturación confiable. Administración de usuarios de los servicios. Servicio de información y de control de llamadas a los usuarios clave a nivel INSTITUCIÓN. Detección y acciones inmediatas en caso de detección de desviaciones y fraudes. etc.	Dependencia de la tecnología propietaria y del proveedor o representante. El proveedor mantiene la base de conocimientos.
Solución interna a nivel INSTITUCIÓN	Desarrollo e implementación interna de un sistema informático para administrar y controlar el costo telefónico.	Sistema preciso a las necesidades de INSTITUCIÓN.	Dificultad para el cálculo en la duración y costo. Se requiere posteriormente mantener una infraestructura humana para sostener la operación.
Solución Interna por Oficina Estatal.	Adquisición o renta de tarificadores por conmutador en cada una de las Oficinas Estatales, siendo administrados por un responsable en cada una de ellas	Descentralización de la función de control y administración.	No se alinea con la visión estratégica de la Institución.

Como conclusión se puede decir que la alternativa de implantar el Servicio de Control Telefónico en Outsourcing es la solución más factible pues no genera desventajas que afecten a la institución en cuestión de alineación, viabilidad o pérdidas económicas y genera ahorros al detectar desviaciones en el uso del Servicio Telefónico a nivel Nacional.

6. Evaluación del Caso Base

Con la finalidad de poder determinar el beneficio generado por la iniciativa de tarificación, en este apartado se propone llevar a cabo el análisis del caso base el cual, comprende el análisis de valor, de riesgo y costos al no realizar la iniciativa dentro de la Institución.

Una vez obtenidos los resultados del análisis del caso base y de la iniciativa de tarificación, se podrá realizar un comparativo entre los resultados de los indicadores calculados, pudiendo así definir si el valor generado es suficiente para justificar la inversión realizada.

A continuación se muestra el análisis de valor para el cual, el Comité Valuador determinó los pesos con los cuales serán evaluadas los criterios y subcriterios de ambas alternativas (caso base y alternativa de tarificación).

Análisis de Valor para el Caso Base

Para llevar a cabo el análisis de valor, se asignaron los siguientes pesos a cada criterio de valor por parte del Comité Valuador y cuya suma total es del 100%.

Tabla 43

Pesos de los Factores de Valor para el Caso Base	
Factor de Valor	Peso
1. Del usuario interno y/o ciudadano	35%
2. Tecnológico	15%
3. Institucional	15%
4. Financiero	35%
Total	100%

Es importante mencionar que los pesos asignados a los subcriterios pertenecientes a cada criterio de valor fueron repartidos de manera equitativa entre ellos de la siguiente forma (Véanse las Columnas Jerarquización Absoluta y Relativa de las Tablas 44 a la 47):

- a. Factor de Valor del Usuario.- Para determinar el peso de cada uno de los subcriterios de este criterio de valor, se dividió el 100% valor relativo total asignado a este entre los 7 subcriterios que lo constituyen por lo tanto, el valor de cada uno de ellos en valor relativo sería del 14.29% y en valor absoluto equivaldría a $(35\%/7) = 5\%$ (Ver Tabla 44).

Distribución de Pesos Relativos

Factores de valor	%F ₁	Criterios de Valor		Subcriterios de Valor	
			JR _{c1}		JR _{c2}
a. Del Usuario 100% peso relativo	100%	100%/2		100%/7	
		I. Satisfacción del Usuario	50%	1. Mejora en la calidad del servicio y/o información	14.28%
				2. Mejora en la calidad de la atención	14.28%
				3. Reducción del tiempo de servicio	14.28%
		II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC	50%	4. Niveles de seguridad adecuados	14.28%
				5. Confiabilidad de la información	14.28%
				6. Disponibilidad de información	14.28%
				7. Integridad de la información	14.28%
Peso Total	100%		100%		100%

Figura 17

Distribución de Pesos Absolutos

Factores de valor	%F ₁	Criterios de Valor JA _{c1}		Subcriterios de Valor JA _{c2}	
a. Del Usuario	35%	I. Satisfacción del Usuario	JA _{c1} = 35% * 50% = 17.5 %	1. Mejora en la calidad del servicio y/o información	5%
					2. Mejora en la calidad de la atención
				3. Reducción del tiempo de servicio	
		I. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC	JA _{c1} = 35% * 50% = 17.5 %	4. Niveles de seguridad adecuados	5%
					5. Confiabilidad de la información
				6. Disponibilidad de información	5%
				7. Integridad de la información	5%
Peso Total	35%	35%		35%	

JA_{c2} = 35% * 14.29% = 5%
 (Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta

Figura 18

- b. Factor de Valor Tecnológico.- Si se considera el peso de cada uno de los criterios de valor igual al 100% del valor absoluto y se divide entre los 11 subcriterios, se obtiene el peso relativo equivalente al 9.09% o bien en valor absoluto $(15\%/11)= 1.36\%$ (Ver Tabla 45).

Distribución de Pesos Relativos

Factor de valor	%F ₁	<u>Criterios de Valor</u>	JR _{c1}	<u>Subcriterios de Valor</u>	JR _{c2}
		100/3		100/11	
b. Tecnológico	100%	I. Arquitectura tecnológica orientada a servicios y basada en mejores prácticas	33.33%	1. Reusabilidad	9.09%
				2. Flexibilidad	9.09%
				3. Interoperabilidad	9.09%
				4. Escalabilidad	9.09%
				5. Disponibilidad	9.09%
		II. Prioridad (Importancia vs. Urgencia)	33.33%	6. La iniciativa es importante	9.09%
				7. La iniciativa es urgente	9.09%
		III. Estándares de Servicio	33.33%	8. Estrategia de control de cambios	9.09%
				9. Actualizaciones	9.09%
				10. Administración de Riesgos	9.09%
				11. Administración de Hardware y Software	9.09%
Peso Total	100%		100%		100%

Figura 19

Distribución de Pesos Absolutos

Factor de valor	b. Tecnológico	$\%F_1$	Criterios de Valor JA_{c1}	Subcriterios de Valor JA_{c2}	
		15%	I. Arquitectura tecnológica orientada a servicios y basada en mejores prácticas $JA_{c1} = 15\% * 33.33\% = 5\%$	{ 1. Reusabilidad 1.36% 2. Flexibilidad 1.36% 3. Interoperabilidad 1.36% 4. Escalabilidad 1.36% 5. Disponibilidad 1.36%	
			II. Prioridad (Importancia vs. Urgencia) $JA_{c1} = 15\% * 33.33\% = 5\%$	{ 6. La iniciativa es importante 1.36% 7. La iniciativa es urgente 1.36%	
			III. Estándares de Servicio $JA_{c1} = 15\% * 33.33\% = 5\%$	{ 8. Estrategia de control de cambios 1.36% 9. Actualizaciones 1.36% 10. Administración de Riesgos 1.36% 11. Administración de Hardware y Software 1.36%	
				$JA_{ci} = 15\% * 9.09\% = 1.36\%$	
Peso Total	15%		(Peso * Jerarquización Relativa)= Jerarquización Absoluta		15%

Figura 20

c. Factor de Valor Institucional.- Para este factor, el valor absoluto sería de (100%/5 subcriterios de valor)=20% ó (15%/5)= 3% en valor relativo (Ver Tabla 46).

Distribución de Pesos Relativos

Factores de valor	%F _j	Criterios de Valor		Subcriterios de Valor	
			JR _{ci}		JR _{ci}
d. Institucional 100% peso relativo	100%	I. Alineación con la planeación estratégica	20%	1. Nivel de Alineación	20%
		II. Alineación con la normatividad	20%	2. Alineación con la Normatividad	20%
		III. Nivel de Transversalidad	20%	3. Transversalidad	20%
		IV. Desregulación Interna	20%	4. Desregulación interna	20%
		V. Tipo de Proyector	20%	5. Tipología de Proyecto	20%
Peso Total	100%		100%		100%

Figura 21

Distribución de Pesos Absolutos

Factores de valor	%F _j	Criterios de Valor JA _{c1}		Subcriterios de Valor JA _{c2}	
e. Institucional	15%	I. Alineación con la planeación estratégica	15%	1. Nivel de Alineación	3%
		II. Alineación con la normatividad		2. Alineación con la Normatividad	3%
		III. Nivel de Transversalidad		3. Transversalidad	3%
		IV. Desregulación Interna		4. Desregulación interna	3%
		V. Tipo de Proyector		5. Tipología de Proyecto	3%
Peso Total	15%	15%	JA _{c2} = 35% * 20% = 3% (Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta		15%

Figura 22

- c. Factor de Valor Financiero.- El valor absoluto para este factor de determinó como $(100/3)=33.33\%$ y el relativo $35\%/3=11.67\%$ (Ver Tabla 47).

Distribución de Pesos Relativos

Factores de valor	$\%F_j$	<u>Criterios de Valor</u>	JR_{c1}	<u>Subcriterios de Valor</u>	JR_{c2}
	{ c. Financiero 100% peso relativo	100%	{ I. Ahorro en costos operacionales	100%	{ 1. Ahorro de Recursos 2. Ahorro en Mantenimiento 3. Ahorros en Costos Operacionales
100%			100%/3		100%
100%			100%		100%

Figura 23

Distribución de Pesos Absolutos

Factores de valor	$\%F_j$	<u>Criterios de Valor</u> JA_{c1}	<u>Subcriterios de Valor</u> JA_{c2}
	{ c. Financiero	35%	{ I. Ahorro en costos operacionales
$JA_{c1} = 35\% * 100\% = 35\%$ (Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta			$JA_{c2} = 35\% * 33.33\% = 11.66\%$ (Peso * Jerarquización Relativa) = Jerarquización Absoluta
35%			35%

Figura 24

Tabla 44 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

a. Factor de Valor del Usuario	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica					CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
I. Satisfacción del usuario.									
1 - Mejora en la calidad del servicio. Cumplimiento de expectativas de los usuarios finales resultante de la implantación del proyecto.	14.29%	5.00%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 76% a un 100% (Calificación 4)		
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
2 - Mejora en la calidad de la atención. Grado de cumplimiento de las expectativas del usuario final en cuanto a la atención recibida y los resultados de la misma.	14.29%	5.00%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 76% a un 100% (Calificación 4)		
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
3 - Reducción del tiempo de servicio. Incluye la reducción en el tiempo de respuesta, de atención y solución de problemas.	14.29%	5.00%	No Cumple (Calificación 0)	Reducción de un 1% a un 25% en el tiempo (Calificación 1)	Reducción de un 26% a un 50% en el tiempo (Calificación 2)	Reducción de un 51% a un 75% en el tiempo (Calificación 3)	Reducción de un 76% a un 100% en el tiempo (Calificación 4)		
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC's									
1 - Niveles de seguridad adecuada. Da cuenta de la seguridad d la iniciativa tanto en los ámbitos de hardware como software	14.29%	5.00%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de un 76% a un 100% (Calificación 4)		
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	0.1000
2 - Confiabilidad de la información. Se refiere a que la información sea accesible para todos aquellos usuarios autorizados	14.29%	5.00%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 75% a un 100% (Calificación 4)		
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
3 - Disponibilidad de la Información. Se refiere a que los usuarios autorizados tengan acceso cada vez que la requieran.	14.29%	5.00%				La información no esta disponible (Calificación 0)	La información esta disponible (Calificación 4)		
						<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
4 - Integridad de la información. Es la garantía de la exactitud y completitud de la información y los métodos de su procesamiento.	14.29%	5.00%				La información no es integra (Calificación 0)	La información es integra (Calificación 4)		
						<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
Calificación del Factor	100.00%	35.00%						2	0.1000

Tabla 45 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

b. Factor de Valor Tecnológico		Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica					
I. Arquitectura tecnológica orientada a servicios y basada en mejores prácticas.									
1.- Reusabilidad Se refiere a la reutilización de un servicio dentro del dominio de aplicaciones de la institución.	9.09%	1.36%		La iniciativa no es reusable. (Calificación 0)	La iniciativa es reusable. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○	0	0.0000		
2.-Flexibilidad Se refiere a la amplitud con la que la tecnología incluida en el proyecto puede ser utilizada en diferentes productos o servicios.	9.09%	1.36%		La iniciativa no es flexible. (Calificación 0)	La iniciativa es flexible. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○	0	0.0000		
3.- Interoperabilidad Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.	9.09%	1.36%		La iniciativa no es interoperable. (Calificación 0)	La iniciativa es interoperable. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○	0	0.0000		
4- Escalabilidad Se refiere a la posibilidad de aumentar los recursos de un sistema.	9.09%	1.36%		La iniciativa no es escalable (Calificación 0)	La iniciativa es escalable (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○	0	0.0000		
5.- Disponibilidad Tiempo en que el servicio esta en uso.	9.09%	1.36%		La iniciativa no es disponible (Calificación 0)	La iniciativa es disponible. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○	0	0.0000		
II. Prioridad (importancia vs. Urgencia)									
1.- La iniciativa es importante	9.09%	1.36%		La iniciativa no esta alineada y no es trazable (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada y no es trazable (Calificación 1)	La iniciativa no esta alineada y es trazable (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada y es trazable (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
				●	○	○	○	0	0.0000
2.- La iniciativa es urgente	9.09%	1.36%		La iniciativa puede llevarse a cabo dentro de un largo plazo (Calificación 0)	La iniciativa la iniciativa necesita llevarse a cabo a mediano plazo. (Calificación 2)	La iniciativa necesita llevarse a cabo en un corto plazo (Calificación 4)		CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
				●	○	○	0	0.0000	

III. Estándares de Servicio							
1.- Estrategia de control de cambios				La solución no cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 0)	La iniciativa cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es restablecer mecanismos de control de cambios	9.09%	1.36%		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
2.- Actualizaciones				La solución no cuenta con actualizaciones (Calificación 0)	La solución cuenta con actualizaciones (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es mantener actualizada las configuraciones propias de los servicios que reciben los clientes.	9.09%	1.36%		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
3.- Administración de Riesgos				La solución no cuenta con una estrategia de administración de riesgo (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de riesgos (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es reducir los riesgos técnicos, económicos y el tiempo al momento de la realización de los cambios.	9.09%	1.36%		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
4.- Administración de Hardware y Software				La solución no cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es planear y controlar la instalación de software y hardware.	9.09%	1.36%		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
Calificación del Factor	100.00%	15.00%				0	0.0000

El caso base no posee valor para el usuario y/o ciudadano ni en cuestión tecnológica ya que, como se ha explicado anteriormente no se tiene un proyecto de tarificación unificado para todas las delegaciones y oficinas centrales de la Institución (Ver el análisis de Resultados Tabulados)

Tabla 46 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

c. Factor de Valor Institucional	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica						
I. Alineación con la planeación estratégica									
1.- Nivel de Alineación	20.00%	3.00%	La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con los objetivos Institucionales (Calificación 1)	La iniciativa esta alineada con los Objetivos Departamentales (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con los Programas y Proyectos Institucionales (Calificación 3)	La iniciativa esta alineada con Programas y Proyectos Departamentales (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
			○	○	○	○	○	0	0.0000
II. Alineación con la normatividad									
1. Alineación con la Normatividad	20.00%	3.00%			La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con la normatividad de la Institución (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con alguna Ley (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					●	○	○	0	0.0000
III. Nivel de Transversalidad									
1 - Transversalidad	20.00%	3.00%			La iniciativa no es transversal (Calificación 0)	La solución es transversal a nivel (Calificación 2)	La solución es transversal a nivel institucional (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					●	○	○	0	0.0000
IV. Desregulación Interna									
1.- Eliminación de Prácticas Normativas La iniciativa ayuda a la eliminación parcial o total de prácticas normativas internas que dificulten la gestión administrativa institucional.	20.00%	3.00%				No Cumple (Calificación 0)	Cumple (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
						●	○	0	0.0000
V. Tipo de Proyecto									
1.- Tipología de Proyecto	20.00%	3.00%				La iniciativa no es independiente (Calificación 2)	La iniciativa es independiente (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
						○	●	4	0.1200
Calificación del Factor	100.00%	15.00%						4	0.12

Tabla 47 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

d. Factor de Valor Financiero	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica				CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
I. Ahorro en costos operacionales								
1.-Ahorro en Recursos	33.33%	11.67%	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)		
Son aquellos que se estima se generarán con la implantación de la iniciativa en cuestión de recursos materiales, financieros y tecnológicos.			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
2.-Ahorro en Mantenimiento	33.33%	11.67%	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)		
Son aquellos que se estima se generarán en cuestión de mantenimiento de activos del sistema en operación.			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
3.- Existen Ahorros en Costos Operacionales en el siguiente un Plazo.	33.33%	11.67%	No Cumple (Calificación 0)	A Largo Plazo (Calificación 1)	A Mediano (Calificación 2)	A Corto Plazo (Calificación 4)		
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
Calificación del Factor	100.00%	35.00%					0	0.0000
Puntaje obtenido para la Iniciativa							6	0.2200
Puntaje total de la Iniciativa							104	4.0000
Porcentaje de cumplimiento de la iniciativa							6%	6%

Los resultados anteriores muestran que el caso base tampoco tiene valor ni a nivel institucional ni a nivel financiero, en total la iniciativa cumplió con 4 puntos de 140 o bien un 5% tanto absoluto como relativo en cuanto a valor se refiere (Ver el análisis de Resultados Tabulados).

Análisis de los Resultados

Factor de Valor del Usuario.- El análisis de la Tabla 44 muestra que el Caso Base no genera mejoras en la calidad del servicio, en la atención ni reducción en el tiempo de servicio, además no hay disponibilidad, confiabilidad ni integridad de la información y solamente genera mejoras en los niveles de seguridad entre un 26 y 50%.

Factor de Valor Tecnológico.- En la Tabla 45 se observa que esta iniciativa no es reusable, flexible, interoperable, escalable, no cuenta con disponibilidad y ni cumple con los estándares de servicio.

Factor de Valor Institucional.- El Caso Base no está alineado con la Planeación estratégica, con la normatividad de la Institución, no es transversal y no cumple con la eliminación de prácticas normativas (Ver Tabla 46)

Factor de Valor Financiero.- En cuestión de ahorros esta iniciativa no genera ningún tipo de disminución de recursos, mantenimiento o costos operacionales e incluso se puede afirmar que aumenta los costos en el Servicio de Telefonía pues hasta el momento no se ha implementado un mecanismo de detección de irregularidades en el uso del servicio (Tabla 47).

Análisis de Costos del Caso Base

Para poder realizar el análisis de los costos del caso base, se considerarán únicamente aquellos relacionados con el costo de oportunidad es decir, el costo de no llevar a cabo el proyecto que para el Servicio de Control de Telefonía sería equivalente a cuantificar el beneficio que se sacrifica al no seguir en un curso alternativo de acción en este caso, el costo de oportunidad se cuantifica como el costo de no llevar a cabo el proyecto o ahorros generados que, de acuerdo a la información proporcionada por el proveedor, se estima como el 20% del gasto total en telefonía y que en este trabajo se denomina como:

$$\begin{aligned} \text{Ahorro Neto Generado (mensual)} &= \text{Ahorro Bruto} - \text{Gasto Generado por la Iniciativa} \\ &= \$240,000 - \$80,000 = \$160,000 \end{aligned}$$

Donde:

Ahorro Bruto = 20% del gasto o \$240,000 ($\$1,200,000.00 * 0.20 = \$240,000$)

Gasto Generado por la Iniciativa = \$80,000.00

Debe considerarse que el costo inicial del proyecto será de \$160,000. MN y \$80,000 el primero y segundo mes respectivamente, durante los que no se observa disminución del gasto telefónico (costo inicial del proyecto \$240,000).

A partir del tercer mes, se comienzan a tener una reducción del 2% cada mes hasta tener ahorros en agosto de 2011 del 20% mensual (a este ahorro se debe restar el costo del proyecto es decir, el costo de oportunidad mensual a partir de febrero de 2011 es igual al Ahorro Neto Generado). Por lo tanto, el costo total de no llevar a cabo el proyecto es de \$5'160,000.00.

Si tomamos en cuenta que el proyecto se realizará durante un periodo de tres años entonces, el costo de no hacer nada en valor presente con una tasa social de descuento del 12% o Costo Anual Equivalente (CAE) es de \$3'887,230.32 M.N, monto que resulta de la suma de los costos del Caso Base durante los tres años en que se llevará a cabo el proyecto (ver tabla 48).

Tabla 48

Mes	Gasto promedio mensual en servicios de Telefonía	Costo de la tarificación	Ahorros esperados	Gasto Esperado en Servicios Telefónicos con Proyecto	Ahorros Generados/Costo de Oportunidad	Costos del Caso Base	Costos del Proyecto de Tarificación
sep-10	\$1,200,000.00	\$160,000.00	0%	\$1,360,000.00	-\$160,000.00	\$240,000.00	\$240,000.00
oct-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	0%	\$1,280,000.00	-\$80,000.00		
nov-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	2%	\$1,256,000.00	-\$56,000.00	\$840,000.00	\$960,000.00
dic-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	4%	\$1,232,000.00	-\$32,000.00		
ene-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	6%	\$1,208,000.00	-\$8,000.00		
feb-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	8%	\$1,184,000.00	\$16,000.00		
mar-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	10%	\$1,160,000.00	\$40,000.00		
abr-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	12%	\$1,136,000.00	\$64,000.00		
may-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	14%	\$1,112,000.00	\$88,000.00		
jun-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	16%	\$1,088,000.00	\$112,000.00		
jul-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	18%	\$1,064,000.00	\$136,000.00		
ago-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
sep-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00	\$1,920,000.00	\$960,000.00
oct-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
nov-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
dic-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
ene-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
feb-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
mar-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
abr-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
may-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
jun-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
jul-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
ago-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
sep-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
oct-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		

Tabla 48

Mes	Gasto promedio mensual en servicios de Telefonía	Costo de la tarificación	Ahorros esperados	Gasto Esperado en Servicios Telefónicos con Proyecto	Ahorros Generados/Costo de Oportunidad	Costos del Caso Base	Costos del Proyecto de Tarificación
nov-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00	\$1,920,006.00	\$960,000.00
dic-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
ene-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
feb-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
mar-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
abr-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
may-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
jun-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
jul-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,000.00		
ago-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,001.00		
sep-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,002.00		
oct-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	20%	\$1,040,000.00	\$160,003.00		

Tabla 49 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Factores de Costo		
Caso Base		
Tipo de costo	Monto	(Millones de Pesos)
a.- Costos de Inversión	\$	240,000.00
I. Arrendamiento o adquisición de equipo o licencias.		
II. Costos de implantación.	\$	240,000.00
b.- Costos de Operación	\$	4,920,000.00
I. Costos de administración.	\$	4,920,000.00
II. Costos de personal.		
III. Costos de capacitación		
c.- Costos de Mantenimiento		
I. Mantenimiento correctivo/preventivo		
II. Renovación tecnológica		
d.- Costos Indirectos		
I. Inflación		
II. Costo del retraso de recursos		
III. Costo de los cambios estructurales durante el diseño y desarrollo de una iniciativa		
IV. Costo de los cambios durante la adquisición de componentes del proyecto.		
V. Costos de los cambios en la capacidad de apoyo logístico.		
VI. Costo de los cambios en la producción y/o construcción del proyecto.		
COSTO TOTAL	\$	5,160,000.00

Tabla 50 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Ciclo de Vida		
Tasa Social de Descuento =		12.0%
Elija en período de tiempo en días dentro del cual se invirta en el proyecto.		365
Fase	Horizonte de Planeación (Años)	Monto
Iniciación	0	\$ 240,000.00
Planificación	1	\$ 840,000.00
Ejecución	2	\$ 1,920,000.00
Seguimiento y Control	3	\$ 1,920,000.00
Cierre	3	0
Total		
CAE		\$ 3,887,230.32

Análisis de Riesgos para el Caso Base

Para la identificación de todos los riesgos relacionados con el Caso Base fue necesaria la colaboración del Comité Valuador el cual determinó tanto, sus probabilidades de ocurrencia como su impacto, componentes necesarios para la determinación de la severidad de los riesgos que presenta el proyecto.

Los riesgos detectados para el Caso Base en la Institución abarcan:

1. Seguridad.- El seguir como hasta el momento es decir, sin la implantación del Servicio de Control de Telefonía involucra arriesgar la seguridad de la información relacionada con el servicio telefónico de la Institución, para este riesgo el Comité Valuador determinó que la probabilidad de ocurrencia es del 10% con un impacto entre 70 y 80 puntos de riesgo. (Ver la Tablas 51 y 52).
2. Supervisión.- Debido a que la Institución no cuenta con el personal necesario para poder llevar el control de servicios telefónicos así como, el control de facturación de 1618 líneas en el Interior de la República con las que cuenta en todo el país, el riesgo de supervisión es latente para el Caso Base y su probabilidad de ocurrencia se determinó como un 40% con un impacto entre 50 y 60 puntos de riesgo (Ver Tablas 51 y 52).

3. Planeación.- El riesgo de Planeación de los recursos de la Institución implica la falta de determinación de objetivos o de alguno o todos los pasos necesarios para obtener los resultados necesarios, por lo tanto el no implantar el proyecto implica una probabilidad de ocurrencia del 20% de no obtener los resultados deseados, con un impacto de entre 20 y 30 puntos de riesgo (Ver Tablas 51 y 52).
4. Congruencia.- Al no llevar a cabo la iniciativa, se está tomando el riesgo de establecer de manera inadecuada los objetivos de la Institución que se relacionan directamente con el ahorro que se debe generar en servicios con una probabilidad de ocurrencia del 30% y un impacto de entre 20 y 30 puntos de riesgo (Ver Tablas 51 y 52).
5. Control Interno.- Este riesgo se presenta para el Caso Base claramente ya que, se refiere a la falta o debilidad de sistemas de control interno que se dan actualmente en la Institución, su impacto sería entre 40 y 50 puntos de riesgos y probabilidad de ocurrencia de 50% (Ver Tablas 51 y 52).

Una vez establecidos los riesgos que afectan la alternativa de no llevar a cabo el proyecto (Caso Base), su probabilidad de ocurrencia e impacto, se puede realizar el Análisis del Riesgo a través del Ciclo de Vida del Proyecto, se puede concluir que durante la ejecución de este proyecto se deben duplicar esfuerzos en la Fase de Ejecución pues es la que conlleva el mayor número de riesgos y por lo tanto la mayor severidad.


Tabla 51 A (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Etapas	Riesgo Asociado	Severidad
I. Fase de Iniciación	Congruencia	12
II. Fase de Planificación	Planeación	8
III. Fase de Ejecución	Seguridad	8
	Supervisión	24
IV. Fase de Seguimiento y Control	Control interno	25
V. Fase de Cierre		

Tabla 51 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

Factores de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia
a. Sistémicos	
I. Operacionales	
1. Caducidad.- Acelerada obsolescencia tecnológica de sistemas y/o de la infraestructura tecnológica.	10%
2. Seguridad.- Seguridad de la información y/o de la infraestructura tecnológica.	
3. Técnicos.- Fallas técnicas en productos y/o servicios.	
4. Incompatibilidad.- Incompatibilidad del sistema o plataforma con otros sistemas ya existentes.	
5. Cambios.- Inadecuado control de cambios.	
6. Inactividad.- Inactividad de sistemas críticos.	
7. Capacitación.- Falta e inadecuada capacitación de personal	
8. Contrato.- Incumplimiento de contrato por parte de proveedores	
9. Personal.- Rotación de Personal	
10. Supervisión.- Inadecuada de Supervisión	
II. Administración de Proyectos	
1. Planeación.- Planeación Inefectiva o falta de planeación	20%
2. Recursos.- Programación y entrega inoportuna de recursos	
3. Ubicación.- Ubicación física de la infraestructura necesaria en un proyecto.	
4. Desempeño.- Ausencia de Indicadores de Desempeño	
5. Congruencia.- Establecimiento inadecuado de objetivos	30%
6. Equipo.- Carencia de equipo para el desempeño de las funciones	
7. Perfil.- Inadecuado perfil profesional del personal	
8. Procesos.- Complejidad en los procesos.	
9. Duplicidad de actividades.	
b. Internos	
I. Control Interno.- Falta o debilidad de los sistemas de control interno	50%
II. Gestión del cambio.- Resistencia al cambio por parte de los usuarios	
III. Insumos.- Falta de oportunidad y calidad en los insumos que se reciben de otras áreas.	
IV. Administración.- Cambio de Administración.	
c. Externos	
I. Transversalidad.- Falta de alineación de la iniciativa con otros proyectos gubernamentales	
II. Desastres Naturales	
III. Normatividad.- Normatividad desactualizada o con lagunas	

Tabla 52 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

Iniciativa: 	Caso Base												Severidad en Puntaje
	Factores de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en Puntaje de Riesgo										
			X=0	X<=10	10< X <=20	20< X<=30	30< X<=40	40< X<=50	50< X<=60	60< X<=70	70< X<=80	80< X<=90	
a. Sistémicos													
i. Operacionales													
1. Caducidad. - Acelerada obsolescencia tecnológica de sistemas y/o de la infraestructura tecnológica.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
2. Seguridad. - Seguridad de la información y/o de la infraestructura tecnológica.	10%	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	8.00
3. Técnicos. - Fallas técnicas en productos y/o servicios.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
4. Incompatibilidad. - Incompatibilidad del sistema o plataforma con otros sistemas ya existentes.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
5. Cambios. -Inadecuado control de cambios.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
6. Inactividad. -Inactividad de sistemas críticos.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
7. Capacitación. - Falta e Inadecuada capacitación de personal		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
8. Contrato. - Incumplimiento de contrato por parte de proveedores		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
9. Personal. - Rotación de Personal		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
10. Supervisión. - Inadecuada de Supervisión	40%	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	24.00
II. Administración de Proyectos													
1. Planeación. - Planeación Inefectiva o falta de planeación	20%	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	8.00
2. Recursos. - Programación y entrega inoportuna de recursos		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
3. Ubicación. - Ubicación física de la Infraestructura necesaria en un proyecto.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
4. Desempeño. - Ausencia de Indicadores de Desempeño		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
5. Congruencia. - Establecimiento inadecuado de objetivos	30%	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	12.00
6. Equipo. - Carencia de equipo para el desempeño de las funciones		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
7. Perfil. - Inadecuado perfil profesional del personal		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
8. Procesos. - Complejidad en los procesos.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
9. Duplicidad de actividades.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
b. Internos													
I. Control Interno. - Falta o debilidad de los sistemas de control Interno	50%	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	25.00
II. Gestión del cambio. - Resistencia al cambio por parte de los usuarios		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
III. Insumos. - Falta de oportunidad y calidad en los insumos que se reciben de otras áreas.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
IV. Administración. - Cambio de Administración.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
c. Externos													
I. Transversalidad. - Falta de alineación de la iniciativa con otros proyectos gubernamentales.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
II. Desastres Naturales		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
III. Normatividad. - Normatividad desactualizada o con lagunas		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
Severidad Total												15.40	

Estrategias de Mitigación de Riesgos para el Caso Base

Tabla 53 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

Riesgos detectados		Impacto en Caso de Ocurrencia de algún Riesgo		Esquema de Mitigación
		Costo	Valor	
Sistémicos:	I) Operacionales.			I) Operacionales. <u>Seguridad:</u> Auditoría, responsiva y sustitución de todas las contraseñas de acceso al tarificadores y de servidores de información relacionados. Inventario de sistemas de tarificación y "homologación" de máscaras. <u>Supervisión Inadecuada.</u> Asignación la administración del servicio en un servidor público específico; con métricas de desempeño. II) Administración de Proyectos <u>Falta de Planeación y de Recursos.</u> Definir un cronograma de actividades, con actividades específicas y entregables; plan de pagos, etc. <u>Congruencia.</u> Los objetivos actuales contemplan ordenar la información de facturación; para mitigar el riesgo se haría un cruce con los recursos disponibles entre la información del proveedor con lo que arrojen los tarificadores, a través de una base de datos en SQL.
	- Seguridad	\$1'709,136.32	20.56	
	- Supervisión inadecuada.	\$5'127,408.96	61.68	
	II) Administración de Proyectos	\$1'709,136.32	20.56	
	- Falta de Planeación.	\$1'895,744.04	131.07	
	- Recursos	\$2'563,704.48	30.84	
	- Congruencia			
Internos:	-Control Interno			<u>Control Interno:</u> Ante la ausencia de control y administración, se establecería un proceso que involucre las etapas desde la recepción de la factura, procesos de información del tarificador, cruce de información, planeación y realización de pagos, afectación presupuestal, aviso de excedentes a quienes aplique, corrección de desviaciones, etc.
		\$5'341,051.00	64.25	
Externos:	NO APLICA			NO APLICA

6.3. ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA SERVICIO DE CONTROL DE TELEFONÍA

Análisis de Valor para el Servicio de Control de Telefonía

La distribución del peso para el análisis de valor en caso de llevar a cabo la iniciativa, como ya se menciono en el documento deberá ser idéntica a la designada inicialmente en el caso base, con la finalidad de hacer una comparación valida entre las dos iniciativas (ver Figura 17 a 24). En las tablas 54 a 58 se expone la evaluación de cada uno de los factores de valor, pudiéndose observar que la calificación de todos los factores de valor se incrementó en todos los sentidos (satisfacción del usuario y/o ciudadano interno, tecnológico, institucional y financiero), convirtiendo al proyecto de tarificación una iniciativa conveniente para la Institución.

Tabla 54 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

a. Factor de Valor del Usuario	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica							
I. Satisfacción del usuario.										
1- Mejora en la calidad del servicio. Cumplimiento de expectativas de los usuarios finales resultante de la implantación del proyecto.	14.29%	5.000%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 76% a un 100% (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
			○	○	●	○	○	2	0.1000	
2- Mejora en la calidad de la atención. Grado de cumplimiento de las expectativas del usuario final en cuanto a la atención recibida y los resultados de la misma.	14.29%	5.000%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 76% a un 100% (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
			○	○	○	●	○	3	0.1500	
3.- Reducción del tiempo de servicio. Incluye la reducción en el tiempo de respuesta, de atención y solución de problemas.	14.29%	5.000%	No Cumple (Calificación 0)	Reducción de un 1% a un 25% en el tiempo (Calificación 1)	Reducción de un 26% a un 50% en el tiempo (Calificación 2)	Reducción de un 51% a un 75% en el tiempo (Calificación 3)	Reducción de un 76% a un 100% en el tiempo (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
			○	○	○	●	○	3	0.1500	
II. Confianza de los usuarios en los servicios de TIC's										
1.- Niveles de seguridad adecuada. Da cuenta de la seguridad d la iniciativa tanto en los ámbitos de hardware como software	14.29%	5.000%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de un 76% a un 100% (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
			○	○	○	●	○	3	0.1500	
2.- Confiabilidad de la información. Se refiere a que la información sea accesible para todos aquellos usuarios autorizados	14.29%	5.000%	No Cumple (Calificación 0)	Mejora de 1% a 25% (Calificación 1)	Mejora de 26% a 50% (Calificación 2)	Mejora de 51% a un 75% (Calificación 3)	Mejora de 75% a un 100% (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
			○	○	○	○	●	4	0.2000	
3.- Disponibilidad de la Información. Se refiere a que los usuarios autorizados tengan acceso cada vez que la requieran.	14.29%	5.000%					La información no esta disponible (Calificación 0)	La información esta disponible (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
							○	●	4	0.2000
4.- Integridad de la información. Es la garantía de la exactitud y completitud de la información y los métodos de su procesamiento.	14.29%	5.000%					La información no es integra (Calificación 0)	La información es integra (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
							○	●	4	0.2000
Calificación del Factor	100.00%	35.00%							23	1.1500

Tabla 55 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

b. Factor de Valor Tecnológico		Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica					
I. Arquitectura tecnológica orientada a servicios y basada en mejores prácticas.									
1.- Reusabilidad	Se refiere a la reutilización de un servicio dentro del dominio de aplicaciones de la institución.	9.09%	1.364%	La iniciativa no es reusable. (Calificación 0)	La iniciativa es reusable. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				○	●			4	0.0545
2.-Flexibilidad	Se refiere a la amplitud con la que la tecnología incluida en el proyecto puede ser utilizada en diferentes productos o servicios.	9.09%	1.364%	La iniciativa no es flexible. (Calificación 0)	La iniciativa es flexible. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				○	●			4	0.0545
3.- Interoperabilidad	Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.	9.09%	1.364%	La iniciativa no es interoperable. (Calificación 0)	La iniciativa es interoperable. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○			0	0.0000
4- Escalabilidad	Se refiere a la posibilidad de aumentar los recursos de un sistema.	9.09%	1.364%	La iniciativa no es escalable (Calificación 0)	La iniciativa es escalable (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○			0	0.0000
5.- Disponibilidad	Tiempo en que el servicio esta en uso.	9.09%	1.364%	La iniciativa no es disponible (Calificación 0)	La iniciativa es disponible. (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN		
				●	○			0	0.0000
II. Prioridad (importancia vs. Urgencia)									
1.- La iniciativa es importante	9.09%	1.364%		La iniciativa no esta alineada y no es trazable (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada y no es trazable (Calificación 1)	La iniciativa no esta alineada y es trazable (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada y es trazable (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
				○	○	○	●		
2.- La iniciativa es urgente	9.09%	1.364%		La iniciativa puede llevarse a cabo dentro de un largo plazo (Calificación 0)	La iniciativa necesita llevarse a cabo a (Calificación 2)	La iniciativa necesita llevarse a cabo en un corto plazo (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN	
				○	○	●			4

Tabla 56 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

III. Estándares de Servicio							
1.- Estrategia de control de cambios				La solución no cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 0)	La iniciativa cuenta con una estrategia de manejo de problemas y control de cambios (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es restablecer mecanismos de control de cambios	9.09%	1.364%		○	●	4	0.0545
2.- Actualizaciones				La solución no cuenta con actualizaciones (Calificación 0)	La solución cuenta con actualizaciones (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es mantener actualizada las configuraciones propias de los servicios que reciben los clientes.	9.09%	1.364%		○	●	4	0.0545
3.- Administración de Riesgos				La solución no cuenta con una estrategia de administración de riesgo (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de riesgos (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es reducir los riesgos técnicos, económicos y el tiempo al momento de la realización de los cambios.	9.09%	1.364%		○	●	4	0.0545
4.- Administración de Hardware y Software				La solución no cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 0)	La solución cuenta con una estrategia de administración de hardware y software (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
Su objetivo es planear y controlar la instalación de software y hardware.	9.09%	1.364%		○	●	4	0.0545
Calificación del Factor	100.00%	15.00%				32	0.4364

Tabla 57 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

c. Factor de Valor Institucional	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica						
I. Alineación con la planeación estratégica									
1.- Nivel de Alineación	20.00%	3.000%	La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con los Objetivos Institucionales (Calificación 1)	La iniciativa esta alineada con los Objetivos Departamentales (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con los Programas y Proyectos Institucionales (Calificación 3)	La iniciativa esta alineada con Programas y Proyectos Departamentales (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1	0.0300
II. Alineación con la normatividad									
1. Alineación con la Normatividad	20.00%	3.000%			La iniciativa no esta alineada (Calificación 0)	La iniciativa esta alineada con la normatividad de la Institución (Calificación 2)	La iniciativa esta alineada con alguna Ley (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	0.0600
III. Nivel de Transversalidad									
1.- Transversalidad	20.00%	3.000%			La iniciativa no es transversal (Calificación 0)	La solución es transversal a nivel departamental (Calificación 2)	La solución es transversal a nivel institucional (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	0.0600
IV. Desregulación Interna									
1.- Eliminación de Prácticas Normativas La iniciativa ayuda a la eliminación parcial o total de prácticas normativas internas que dificulten la gestión administrativa institucional.	20.00%	3.000%			No Cumple (Calificación 0)	Cumple (Calificación 4)		CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		4	0.1200
V. Tipo de Proyecto									
1.- Tipología de Proyecto	20.00%	3.000%			La iniciativa no es independiente (Calificación 2)	La iniciativa es independiente (Calificación 4)		CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
					<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		4	0.1200
Calificación del Factor	100%	15%						13	0.39

Tabla 58 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

d. Factor de Valor Financiero	Jerarquización Relativa	Jerarquización Absoluta	Métrica				CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
I. Ahorro en costos operacionales								
1.-Ahorro en Recursos Son aquellos que se estima se generarán con la implantación de la iniciativa en cuestión de recursos materiales, financieros y tecnológicos.	33.33%	11.667%	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	A. Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)		
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	0.2333
2.-Ahorro en Mantenimiento Son aquellos que se estima se generarán en cuestión de mantenimiento de activos del sistema en operación.	33.33%	11.667%	No Cumple (Calificación 0)	Ahorro de un 20% a un 40% (Calificación 1)	Ahorro de 41% a un 60% (Calificación 2)	Ahorro de 61% a un 100% (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	0.0000
3.- Existen Ahorros en Costos Operacionales en el plazo:	33.33%	11.667%	No Cumple (Calificación 0)	A Largo Plazo (Calificación 1)	A Mediano (Calificación 2)	A Corto Plazo (Calificación 4)	CALIFICACIÓN DEL SUBCRITERIO	PONDERACIÓN
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	0.2333
Calificación del Factor	100.00%	35.00%					4	0.4667
Puntaje obtenido para la Iniciativa							72	2.4430
Puntaje total de la Iniciativa							104	4.0000
Porcentaje de cumplimiento de la iniciativa							69%	61%

En total, la iniciativa cubrió con el 72% de cumplimiento de todos los factores expuestos en valor relativo y un 60% en valor absoluto.

Análisis de los Resultados Tabulados

Factor de Valor del Usuario.- El análisis de este factor revela que la implantación del Servicio de Control Telefónico genera mejoras en la calidad del servicio, de la atención, del tiempo de respuesta, mejoras en los niveles de seguridad, en la confiabilidad, disponibilidad e integridad de la información (Ver Tabla 54).

Factor de Valor Tecnológico.- Los resultados expuestos en la Tabla 55 indican que tecnológicamente la implantación del Servicio de Control Telefónico es una iniciativa reusable, flexible, interoperable, escalable, disponible y que cumple con los estándares de servicio.

Factor de Valor Institucional.- El Servicio de Control Telefónico se encuentra alineado institucionalmente con la planeación estratégica, la normatividad, es transversal y es un proyecto independiente (Ver Tabla 57).

Factor de Valor Financiero.- En cuestión de ahorros esta iniciativa genera disminución en el costo de recursos y costos operacionales, de hecho como se verá en este capítulo la iniciativa es autosustentable (Ver Tabla 58).

Análisis de Costo para el Servicio de Control de Telefonía

Para poder estimar los costos relacionados con el Proyecto de Tarificación, se considerarán aquellos relacionados con los costos de implantación y de operación.

Debe tomarse en cuenta al igual que para el Caso Base, que los costos iniciales del proyecto serán de \$160,000. MN y \$80,000 NM el primero y segundo mes. A partir del tercer mes, el costo mensual del proyecto es de \$80,000 NM durante tres años, lo que anualmente suma \$960,000 MN y en tres años \$3'120,000 cuyo Costo Anual Equivalente es de \$2'453, 921.28 (ver tabla 48)

Cabe mencionar que los costos que se manejan con respecto al servicio de Control de Telefonía son el resultado del promedio de los números proporcionados por los proveedores durante el estudio de mercado que se elaboró previo a la aplicación de esta metodología.

Tabla 59 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Ciclo de Vida		
Tasa Social de Descuento =		12.0%
Elija en periodo de tiempo en días dentro del cual se invertirá en el proyecto.		365
Fase	Horizonte de Planeación (Años)	Monto
Iniciación	1	\$ 240,000.00
Planificación	2	\$ 960,000.00
Ejecución	2	\$ 960,000.00
Seguimiento y Control	3	\$ 960,000.00
Cierre	3	0
Total		
CAE		\$ 2,453,921.28

Tabla 60 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

Factores de Costo	
Servicio de Control de Telefonía	
Tipo de costo	Monto (Millones de Pesos)
a.- Costos de Inversión	\$ 240,000.00
I. Arrendamiento o adquisición de equipo o	
II. Costos de implantación.	\$ 240,000.00
b.- Costos de Operación	\$ 2,880,000.00
I. Costos de administración.	\$ 2,880,000.00
II. Costos de personal.	
III. Costos de capacitación	
c.- Costos de Mantenimiento	
I. Mantenimiento correctivo/preventivo	
II. Renovación tecnológica	
d.- Costos Indirectos	
I. Inflación	
II. Costo del retraso de recursos	
III. Costo de los cambios estructurales durante el diseño y desarrollo de una iniciativa	
IV. Costo de los cambios durante la adquisición de componentes del proyecto.	
V. Costos de los cambios en la capacidad de apoyo logístico.	
VI. Costo de los cambios en la producción y/o construcción del proyecto.	
COSTO TOTAL	\$ 3,120,000.00

Análisis de Riesgos del Servicio de Control de Telefónico

Al implementarse una nueva iniciativa, surgen también nuevos riesgos que deben tomarse en cuenta para poder tener mecanismos de previsión adecuados. En este caso, los riesgos que se contemplan pueden llegar a presentarse son:

- 1. Seguridad.-** Se manifiesta durante la implementación del Servicio pues prevé situaciones que afectan la seguridad de la información involucradas en el proyecto, su probabilidad de ocurrencia se estableció como el 5% y su impacto entre 40 y 50 puntos de riesgo, por el Comité Valuador (Ver Tabla 61 y 62).
- 2. Técnicos.-** Se refiere a las fallas técnicas que se pueden presentar con el servicio, su probabilidad de ocurrencia se estableció en 10% y su impacto en puntaje de riesgo se determino entre 30 y 40 puntos.
- 3. Cambios.-** El inadecuado control de cambios se definió para esta iniciativa con una probabilidad de ocurrencia del 5% y un impacto entre 10 y 20 puntos de riesgo.
- 4. Contrato.-** Debido a que este servicio será contratado con un proveedor especializado, existe el riesgo de incumplimiento de contrato por su parte, el cual se estima tiene una probabilidad de ocurrencia del 15% con un impacto entre 60 y 70 puntos de riesgo.
- 5. Personal.-** El riesgo de rotación de personal tiene una probabilidad de ocurrencia del 10% y un impacto menor a 10 puntos de riesgo, establecidos por el Comité Valuador.
- 6. Planeación.-** La Planeación inefectiva o falta de la misma como riesgo se definió con una probabilidad de ocurrencia de 15% y una severidad entre 20 y 30 puntos de riesgo.
- 7. Recursos.-** El riesgo de programación y entrega inoportuna de recursos se estableció con una probabilidad de ocurrencia de 5% y un impacto entre 60 y 70 puntos de riesgo.

8. **Desempeño.**-Se refiere a la ausencia de indicadores de desempeño como riesgo y tiene una probabilidad de ocurrencia del 10% y un impacto menor a 10 puntos de riesgo.
9. **Perfil.**- El inadecuado perfil profesional del personal puede poner en riesgo la elaboración del proyecto en un 15% con un impacto de entre 30 y 40 puntos de riesgo.
10. **Procesos.**- El riesgo de complejidad de procesos tiene una probabilidad de ocurrencia de 10% con un impacto entre 10 y 20 puntos de riesgo.
11. **Gestión del Cambio.**- La resistencia al cambio por parte de los usuarios es el riesgo con mayor probabilidad de ocurrencia 40% y un impacto alto de entre 50 y 60 puntos de riesgo.

Cabe mencionar que aunque el número de riesgos que se presentaron es mayor que en el Caso Base, su impacto disminuyó así como, su probabilidad de ocurrencia los cuales fueron determinados por el Comité Valuador al igual que para el Caso Base presentado en este capítulo (Ver Tabla 61).

Muchos de los riesgos relacionados a el Servicio de Control de Telefonía están relacionados directamente con el proveedor por el simple hecho de que éste maneje la información, el personal relacionado, los procesos, la seguridad de la información entre otros aunque cabe mencionar que tanto su probabilidad de ocurrencia como su impacto son bajos pues el contrato para la prestación del servicio maneja penalizaciones para el proveedor en caso de fallas.

El análisis del Riesgo a través del Ciclo de Vida del Proyecto indica que las fases de Ejecución y la de Seguimiento y Control son aquellas en las cuales se deberá poner más empeño durante la realización del proyecto ya que en estas se encuentran el mayor número de riesgos con severidades altas que pueden perjudicar la implementación del servicio (Ver Tabla 61 A)

Particularmente en la Fase de Seguimiento y Control se encuentra el riesgo más alto que pertenece a la Gestión del Cambio ya que, la implantación de un proyecto de Control de Servicios en la Institución puede causar resistencia en los usuarios del Servicio de Telefonía.

Tabla 61 A (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Etapas	Riesgo Asociado	Severidad
I. Fase de Iniciación	Perfil	6
II. Fase de Planificación	Planeación	4.5
	Recursos	3.5
	Desempeño	1
	Procesos	2.
III. Fase de Ejecución	Seguridad	2.5
	Técnicos	4
	Cambios	1
	Contrato	10.5
	Personal	1
IV. Fase de Seguimiento y Control	Gestión del cambio	24
V. Fase de Cierre		

Tabla 61 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Factores de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia
a. Sistémicos	
I. Operacionales	
1. Caducidad. - Acelerada obsolescencia tecnológica de sistemas y/o de la infraestructura tecnológica.	
2. Seguridad. - Seguridad de la información y/o de la infraestructura tecnológica.	5%
3. Técnicos. - Fallas técnicas en productos y/o servicios.	10%
4. Incompatibilidad. - Incompatibilidad del sistema o plataforma con otros sistemas ya existentes.	
5. Cambios. -Inadecuado control de cambios.	5%
6. Inactividad. -Inactividad de sistemas críticos.	
7. Capacitación. - Falta e inadecuada capacitación de personal.	
8. Contrato. - Incumplimiento de contrato por parte de proveedores	15%
9. Personal. - Rotación de Personal	10%
10. Supervisión. - Inadecuada de Supervisión	
II. Administración de Proyectos	
1. Planeación. - Planeación Inefectiva o falta de planeación.	15%
2. Recursos. - Programación y entrega inoportuna de recursos.	5%
3. Ubicación. - Ubicación física de la infraestructura necesaria en un proyecto.	
4. Desempeño. - Ausencia de Indicadores de Desempeño.	10%
5. Congruencia. - Establecimiento inadecuado de objetivos.	
6. Equipo. - Carencia de equipo para el desempeño de las funciones.	
7. Perfil. - Inadecuado perfil profesional del personal.	15%
8. Procesos. - Complejidad en los procesos.	10%
9. Duplicidad de actividades.	
c. Internos	
I. Control Interno. - Falta o debilidad de los sistemas de control interno.	
II. Gestión del cambio. - Resistencia al cambio por parte de los usuarios.	40%
III. Insumos. - Falta de oportunidad y calidad en los insumos que se reciben de otras áreas.	
IV. Administración. - Cambio de Administración.	
d. Externos	
I. Transversalidad. - Falta de alineación de la iniciativa con otros proyectos gubernamentales	
II. Desastres Naturales	
III. Normatividad. - Normatividad desactualizada o con lagunas	

Tabla 62 (Fuente: Comité Valuador conformado por líderes de proyectos)

Iniciativa:		Servicio de Control de Telefonía											
Factores de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto en Puntaje de Riesgo										Severidad en Puntaje	
		X=0	X<=10	10< X <=20	20< X<=30	30< X<=40	40< X<=50	50< X<=60	60< X<=70	70< X<=80	80< X<=90		90< X<=100
a. Sistémicos													
I. Operacionales													
1. Caducidad.- Acelerada obsolescencia tecnológica de sistemas y/o de la infraestructura tecnológica.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
2. Seguridad.- Seguridad de la Información y/o de la infraestructura tecnológica.	5%	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	2.50
3.Técnicos.- Fallas técnicas en productos y/o servicios.	10%	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	4.00
4. Incompatibilidad.- Incompatibilidad del sistema o plataforma con otros sistemas ya existentes.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
5. Cambios.-Inadecuado control de cambios.	5%	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	1.00
6. Inactividad.-Inactividad de sistemas críticos.		○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	0.00
7. Capacitación.- Falta e inadecuada capacitación de personal.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
8. Contrato.- Incumplimiento de contrato por parte de proveedores	15%	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	10.50
9. Personal.- Rotación de Personal	10%	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1.00
10. Supervisión.- Inadecuada de Supervisión		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
II. Administración de Proyectos													
1. Planeación.- Planeación Inefectiva o falta de planeación.	15%	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	4.50
2. Recursos.- Programación y entrega inoportuna de recursos.	5%	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	3.50
3. Ubicación.- Ubicación física de la Infraestructura necesaria en un proyecto.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
4. Desempeño.- Ausencia de Indicadores de Desempeño.	10%	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1.00
5. Congruencia.- Establecimiento inadecuado de objetivos.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
6. Equipo.- Carencia de equipo para el desempeño de las funciones.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
7. Perfil.- Inadecuado perfil profesional del personal.	15%	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	6.00
8. Procesos.- Complejidad en los procesos.	10%	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	2.00
9. Duplicidad de actividades.		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	0.00
c. Internos													
I. Control Interno.- Falta o debilidad de los sistemas de control interno.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
II. Gestión del cambio.- Resistencia al cambio por parte de los usuarios.	40%	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	24.00
III. Insumos.- Falta de oportunidad y calidad en los insumos que se reciben de otras áreas.		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
IV. Administración.- Cambio de Administración.		○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	0.00
d. Externos													
I. Transversalidad.- Falta de alineación de la iniciativa con otros proyectos gubernamentales		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
II. Desastres Naturales		○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	0.00
III. Normatividad.- Normatividad desactualizada o con lagunas		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0.00
Severidad Total												5.45	

Estrategias de Mitigación de Riesgos para el Servicio de Control de Telefonía.

Tabla 63.- Estrategias de Mitigación de Riesgos (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Tipo de Riesgo:		Impacto		Esquema de Mitigación
		Costo	Valor	
Sistémicos:	I) Operacionales			<p>I) Operacionales <u>Seguridad:</u> Contrato adecuado con proveedor que incluya convenio de confidencialidad, regeneración de responsivas para claves de acceso telefónico a personal con excepciones, cambiar el concepto de "RECIBO" por el de "RESPONSIVA" para todo servicio (Clave telefónica, Celulares, Nextel, etc.), Convenio de confidencialidad para personal con acceso privilegiado a la información o al sistema; Procedimientos de respaldo avalados por Subdirección correspondiente, procedimientos de aseguramiento de calidad y contenido de la información. <u>Técnicos.</u> Asegurar contractualmente que ofrecerán niveles de atención y de escalación de problemas; conexión de equipos y subsistemas a No-Breaks; que el proveedor asegure procedimientos de aseguramiento de la información. <u>Cambios.</u> Procedimientos certificados de control de cambios. <u>Contrato.</u> Aplicación de penalizaciones y deductivas de acuerdo a la Ley. Personal. Distribuir el conocimiento entre personal adecuado en la dependencia evitando la responsabilidad de una sola persona.</p> <p>II) Administración de Proyectos</p> <p><u>Planeación.</u> Recopilación masiva de información (inventarios) con formatos prediseñados, validadas por los Subdelegados Administrativo de todo el País; reuniones del proveedor con permissionarios de servicios estableciendo objetivos y compromisos. <u>Recursos:</u> Planes de trabajo comunicados a las Delegaciones para su compromiso (incluyendo la planeación de pagos, formatos Excel de solicitudes y requerimientos diversos, etc.). <u>Desempeño:</u> Proponer y establecer indicadores de desempeño, con base en la Circular 001 que sirvan para evaluar el sistema, el proveedor, la administración, consumos, reducción de costos, cumplimiento de objetivos planteados. <u>Procesos:</u> Involucrar en el proceso a todas las áreas involucradas.</p>
	- Seguridad	\$72,433.48	0.15	
	- Técnicos	\$115,893.56	0.24	
	- Cambios	\$28,973.39	0.06	
	- Contrato	\$304,220.60	0.63	
	- Personal	\$28,973.39	0.06	
		\$130,380.26	0.27	
		\$101,406.87	0.21	
		\$28,973.39	0.06	
		\$57,946.78	0.12	
Internos:	Gestión del cambio	\$695,361.36	1.44	Gestión del cambio: El proyecto debe tener el patrocinio de la Oficialía Mayor.
Externos:	NO APLICA			NO APLICA

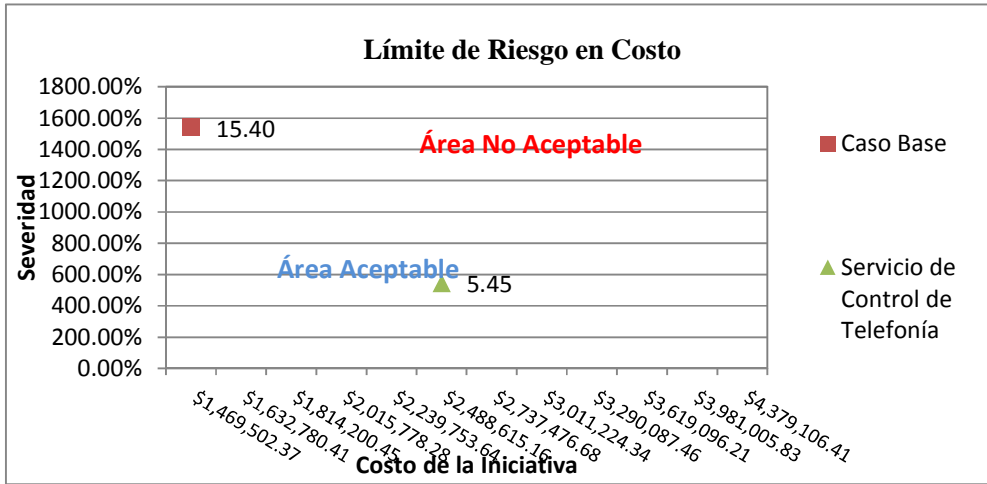
Establecimiento de Límites de Riesgo

Los límites de riesgo ubican las iniciativas dentro de un plano cartesiano que nos indica si una iniciativa se encuentra en un área aceptable o no aceptable, en otras palabras si el riesgo que se corre con determinada iniciativa es tolerable.

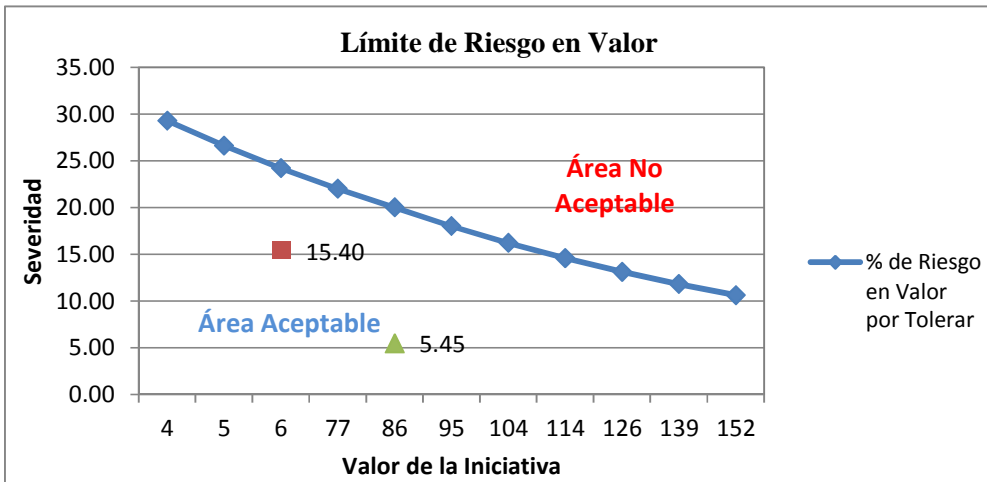
Mientras que en la Gráfica 1 se observa que el caso base tiene un costo de \$3'887,230.32 con una severidad de 15.40 puntos, el servicio de telefonía el costo es de \$2'453,921.28 con una severidad de tan solo 5.45 puntos, es decir la iniciativa disminuye costos y riesgos. Además, el caso base solamente aporta seis puntos de valor con una severidad de 15.40 que, para el servicio de control de

servicios telefónicos es de 72 puntos con una severidad es de 5.45 puntos, por lo tanto, la iniciativa reduce costos y riesgos (Ver Gráficas 9 y 10).

Gráfica 9



Gráfica 10



6.4. ANÁLISIS DE COSTO-EFICIENCIA

En este apartado se abordará el análisis de la cartera de iniciativas, la cual está constituida por el caso base y el servicio de control de telefonía.

Tabla 64 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Alternativa 1: Caso Base												
Área Generadora de la Iniciativa	Tipología	Separabilidad	Valor de la Iniciativa	CAE	Riesgo	CAE después de riesgo	Valor después de Riesgo	Prioridad	Urgencia	Costo-Eficiencia	Riesgo-Valor	Costo - Riesgo
Dirección de Infraestructura Tecnológica	Iniciativas Dependientes Complementarias	No	6.00	\$ 3,887,230.32	15.40%	\$ 4,485,863.79	6.08	0.00	0	\$ 647,871.72	0.03	\$ 252,417.55
Alternativa 2: Servicio de Control de Telefonía												
Área Generadora de la Iniciativa	Tipología	Separabilidad	Valor de la Iniciativa	CAE	Riesgo	CAE después de riesgo	Valor después de Riesgo	Prioridad	Urgencia	Costo-Eficiencia	Riesgo-Valor	Costo - Riesgo
Dirección de Infraestructura Tecnológica	Iniciativas Independientes	Si	72.00	\$ 2,453,921.28	5.45%	\$ 2,587,771.53	68.07	1.00	1	\$ 34,082.24	0.001	\$ 449,885.57

Tipología.- Ambas iniciativas son independientes ya que no existe un proyecto adicional que este manejado a la par de manera dependiente ya sea complementaria, sustituta o excluyente.

Separabilidad.- No Aplica la separabilidad ya que son independientes.

Valor de la iniciativa.- En la tabla 64 de muestra claramente que la iniciativa “Control de Servicios Telefónicos” aporta mucho más valor a la Institución que el caso base existiendo una diferencia de 66 puntos de valor entre este proyecto y el caso base, lo que implica que el proyecto cumple con los factores de valor, costo y riesgo que aportan a la Institución para su mejor desarrollo y operación.

CAE.- De acuerdo al análisis realizado a lo largo de este capítulo se concluye que el costo del proyecto de tarificación tiene un Costo Anual Equivalente de \$2'453,912.00 M.N, es decir su costo anual es más bajo que el costo de seguir sin hacer nada que resulto ser de \$3'887,230.32 M.N., por lo tanto se concluye que la iniciativa es autofinanciable y genera ahorros.

Severidad.- La implantación del servicio de tarificación disminuye en 10 puntos la severidad del caso base lo que significa que es más riesgoso para la Institución seguir sin llevar a cabo el proyecto.

Prioridad y Urgencia.- Es prioritario y urgente implantar el proyecto de tarificación con la finalidad de controlar y hacer un buen uso de los recursos de la Institución.

Costo- Eficiencia.- Este indicador representa el costo que deberá erogar la Institución para generar un solo punto de valor. Como se puede observar en los resultados de la tabla 64 para el caso base el generar un punto de valor tiene un costo de \$647,871.72, en contraste para el servicio de control de telefonía cada punto de valor se genera con \$34,082.24.

Riesgo- Valor.- Calcula la equivalencia ente un punto de valor y un punto de riesgo es decir, cada punto de valor equivale a 2.57 puntos de riesgo en el Caso Base lo que implica que si se llegará a materializar cualquiera de los riesgos antes mencionados, el perder un punto de valor equivaldría a incrementar el riesgo en 2.57 puntos, para el servicio de telefonía cada punto de valor equivale a 0.08 puntos de riesgo.

Costo-Riesgo.- Calcula el valor en unidades monetarias de cada punto de riesgo; para el caso base cada punto de riesgo equivale a \$252,417.55 y para el servicio de tarificación a \$449,885.57.

6.5. ANÁLISIS GRÁFICO DE INICIATIVAS

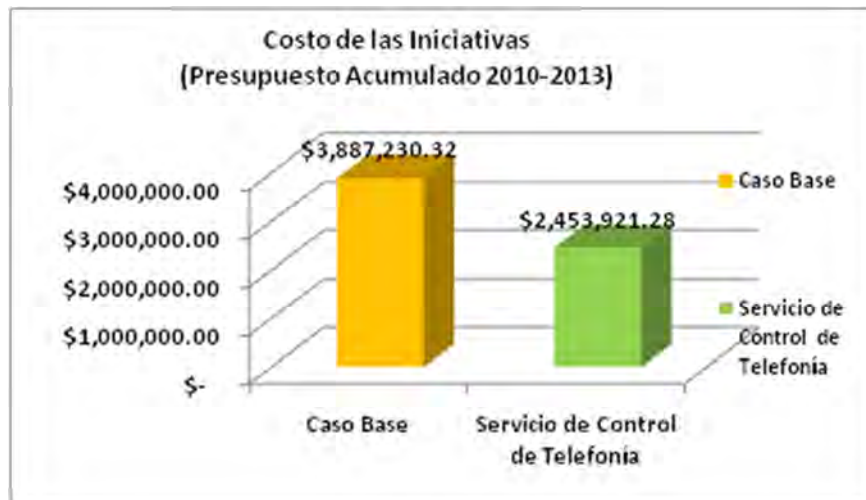
La finalidad del análisis gráfico es presentar de manera práctica y sencilla el análisis comparativo de los resultados de cada iniciativa.

Como resultado se puede observar que el valor que aporta el sistema de control telefónico a la Institución tiene una diferencia de 66 puntos de valor con respecto al caso base como se muestra en la gráfica 12, cuestión que contrariamente a lo que se pensaría disminuye el gasto total de 2010 a 2013 ahorrando en \$1'433,309.04 ver gráfica 11.

Por otra parte, la gráfica 13 y 14 muestran el incremento en el cumplimiento del factor de valor del usuario interno y/o ciudadano el cual pasa de un 5% a un 52%.

En cuanto al factor de valor institucional, su cumplimiento se incremento de un 20 a un 65% con la implantación del Servicio de Control Telefónico mientras que, el factor de valor tecnológico se incrementó de un cumplimiento del 5% al 73% y finalmente el factor de valor financiero creció de un 5 a un 33% (ver gráficas 11 a 20)

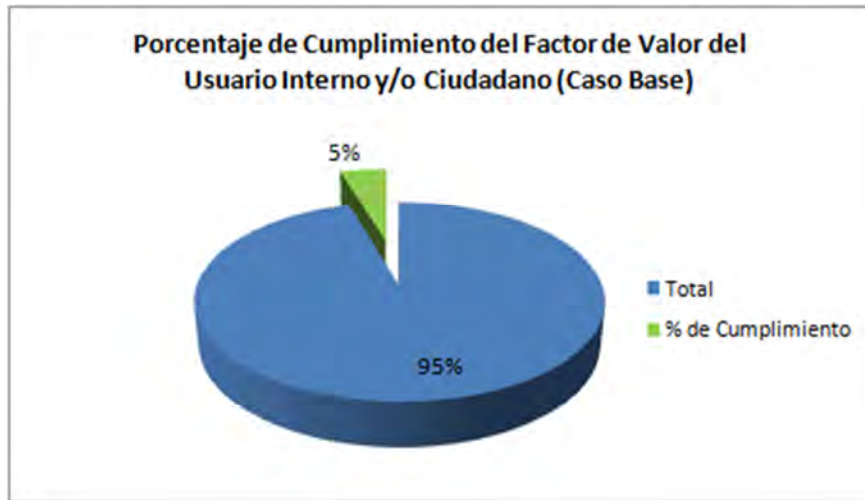
Gráfica 11



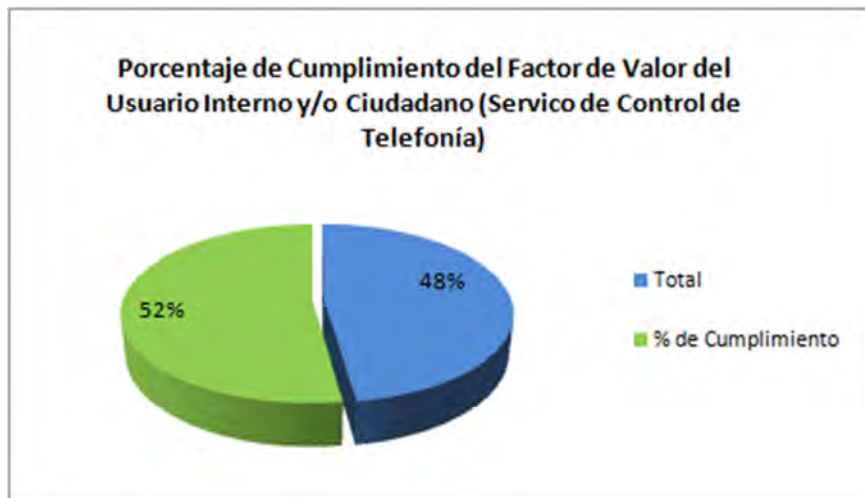
Gráfica 12



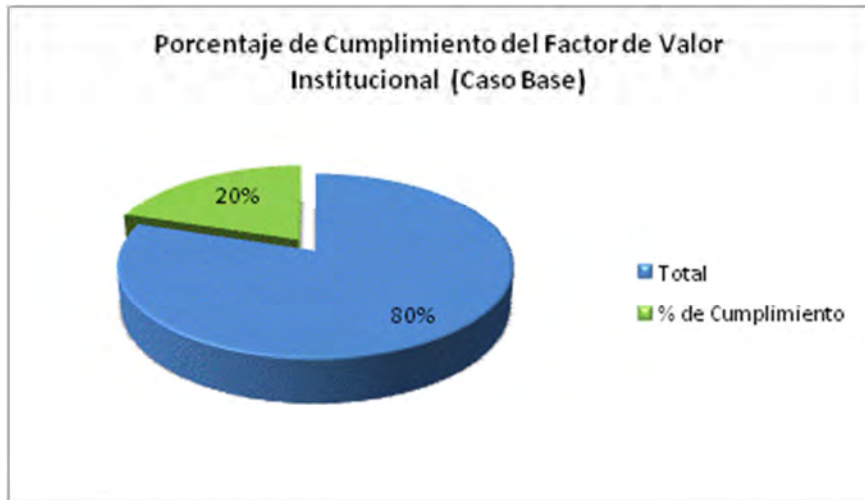
Gráfica 13



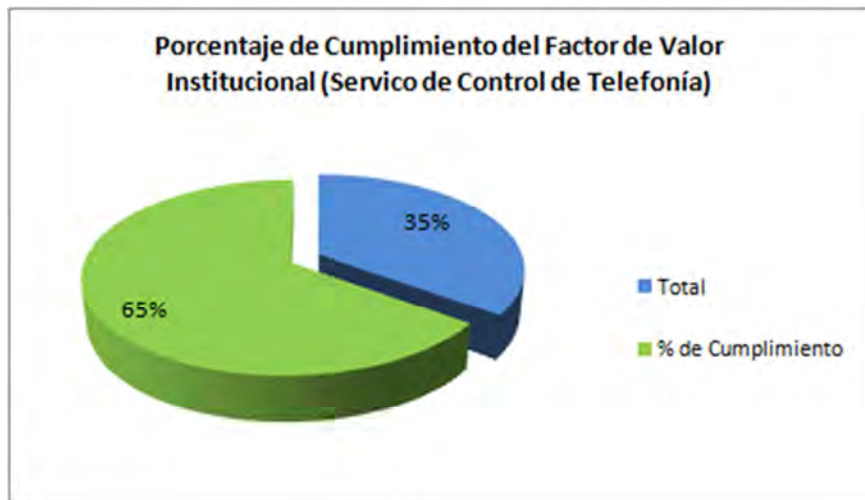
Gráfica 14



Gráfica 15



Gráfica 16



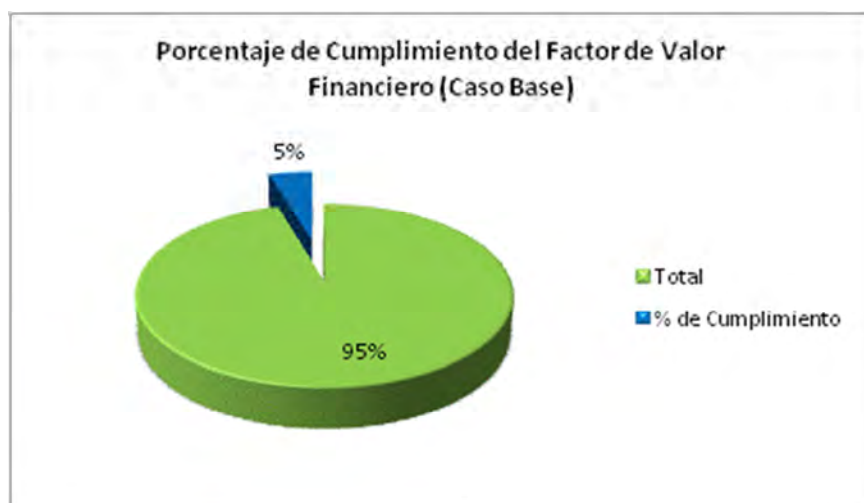
Gráfica 17



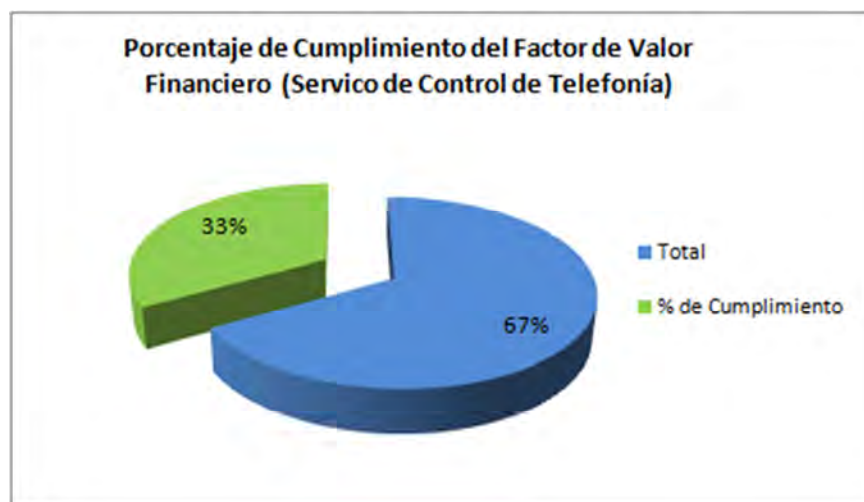
Gráfica 18



Gráfica 19 1



Gráfica 20



Gracias a este análisis, se puede concluir que la implantación del servicio de Tarificación aporta elementos de valor en cuestión para el ciudadano y/o usuario interno, tecnológico, institucional y financiero, disminuye los riesgos y los costos que actualmente afronta la Institución siendo autofinanciable y generando ahorros a la dependencia.

6.6. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Esta sección se centra en el análisis de proyectos desde el enfoque tradicional Costo-Beneficio tanto para el Servicio de Control Telefónico como para su Caso Base, cuyos resultados se muestran en la tabla 44.

Tabla 65

	Formula	Servicio de Control Telefónico	Caso Base
Indicador Costo-Beneficio	$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \frac{BB_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=0}^{j=n} \frac{I_j}{(1+i)^j} + \sum_{j=0}^{j=n} \frac{CO_j}{(1+i)^j}}$	2.42	0.70
Punto de Equilibrio	$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$	NO APLICA No hay Ventas Totales anuales (VT)	NO APLICA No hay Ventas Totales anuales (VT)
Valor Actual Neto	$VAN = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{BN_j}{(1+i)^j}$	\$3,042,173.74	\$2,272,998.23
Tasa Interna de Retorno	$\sum_{j=0}^{j=n} \frac{BN_j}{(1+i)^j} = 0, \text{ donde } i \text{ es la TIR}$	429.59%	NO APLICA No se puede establecer un costo de inversión relacionado con el Caso Base

Cabe mencionar que para la obtención de los resultados anteriores se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Indicador Costo-Beneficio.-** Este indicador se define como la relación entre los Beneficios y los Costos de un proyecto generalmente a valores actuales.

Servicio de Control Telefónico, se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

BB=Beneficios Brutos, en este caso se contabilizaron como los Ahorros Brutos generados por la iniciativa \$7'560,000.00. (Columna 7, Tabla 44)

CO=Costos de Operación \$3'120,000.00. (Columna 4, Tabla 44)

I=Costos de Inversión \$240,000.00 (Fila 1 de la Columna 6, Tabla 44)

i=Tasa de interés, en este caso se utilizó una tasa social de descuento del 12 %

n= vida útil del proyecto por 3 años o 36 meses.

Para el cálculo del caso base se tomaron en cuenta las siguientes premisas:

BB =Beneficios Brutos, en este caso se contabilizaron como los Costos de la Tarificación \$3'120,000.00 (Columna 4, Tabla 44)

$CO+I$ =Costos de Operación \$3'120,000.00. (Columna 4, Tabla 44) + Costos de Inversión \$240,000.00 (Fila 1 de la Columna 6, Tabla 44) = \$7'440,000

i =Tasa de interés, en este caso se utilizó una tasa social de descuento del 12 %

n = vida útil del proyecto por 3 años o 36 meses.

Como se puede observar en la tabla 44, el resultado del indicador costo-beneficio solamente es mayor que uno para el caso de la iniciativa del Servicio de Control Telefónico por lo tanto, esta es la opción más redituable.

- **Punto de Equilibrio.**- Debido a que el resultado de este indicador expresa el valor de ventas necesario para obtener el equilibrio con respecto al total de ventas obtenido o previsto, en caso de proyectos de TIC no fue factible el cálculo de este indicador ya que no se tiene la variable VE (ventas totales) para ninguna de las iniciativas planteadas en la tabla 44.
- **Valor Actual Neto.**-Se define como el ingreso neto que obtendrá la empresa a valores actualizados, el cual puede ser positivo o negativo. En el cálculo del VAN no se obtiene como resultado una rentabilidad en términos de tasa de interés, ésta debe ser seleccionada previamente.

Para el Servicio de Control Telefónico se tomaron en cuenta los siguientes valores:

BN_j = flujo Neto de Efectivo anual, desde $j=0$ hasta $j=n$, se consideró como los costos de oportunidad, (Columna 0, Tabla 44)

i =Tasa social de descuento del 12%

$n=3$ años

Para el Caso Base se realizaron las siguientes consideraciones:

BN_j = flujo Neto de Efectivo anual, desde $j=0$ hasta $j=n$, se tomaron como los flujos generados por los ahorros en caso de no llevar a cabo el proyecto o costos que se ahorrarían por concepto del Servicios de Control Telefónico al no llevar a cabo la iniciativa (Columna 1, Tabla 44)

i =Tasa social de descuento del 12%

$n=3$ años

Bajo este indicador el proyecto que se considera más conveniente es el Servicio de Control Telefónico.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR).**- Refleja el rendimiento de los fondos invertidos, siendo un elemento de juicio muy usado y necesario cuando la selección de proyectos se hace bajo una óptica de racionalidad y eficiencia financiera.

Para el Servicio de Control Telefónico se utilizaron para su cálculo:

BN_j = flujo Neto de Efectivo anual, desde $j=0$ hasta $j=n$, se tomaron como los costos de oportunidad, (Columna 5, Tabla 44).

Inversión inicial=\$240,000.00 (Fila 1 de la Columna 6, Tabla 44)

i =Tasa social de descuento del 12%
 n =3 años

Por lo tanto, la tasa de actualización que hace nulo el Valor Actual Neto del Proyecto, es decir, cuando el VAN es cero la tasa es de 429.59%, o bien es la máxima tasa de interés que puede pagarse o que gana el capital no amortizado en un periodo de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital. Cabe mencionar que para el caso base no se realizó el cálculo de este indicador pues no se puede establecer un costo de inversión relacionado con el Caso Base.

Tabla 66

Costos de Oportunidad anuales (0)	Costo de Oportunidad anuales (1)	Mes (2)	Gasto promedio mensual en Servicio de Control Telefónico (3)	Costo de la tarificación (4)	Ahorros Generados/Costo de Oportunidad (5)	VAN ($i=12%$) ($j/12=0.949%$) (6)	Ahorros Brutos (Beneficios) (7)
\$240,000.00	\$240,000.00	sep-10	\$1,200,000.00	\$160,000.00	-\$160,000.00	-\$240,000.00	
		oct-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	-\$80,000.00		
\$840,000.00	\$960,000.00	nov-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	-\$56,000.00	\$857,142.86	\$24,000.00
		dic-10	\$1,200,000.00	\$80,000.00	-\$32,000.00		\$48,000.00
		ene-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	-\$8,000.00		\$72,000.00
		feb-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$16,000.00		\$96,000.00
		mar-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$40,000.00		\$120,000.00
		abr-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$64,000.00		\$144,000.00
		may-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$88,000.00		\$168,000.00
		jun-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$112,000.00		\$192,000.00
		jul-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$136,000.00		\$216,000.00
		ago-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		sep-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		oct-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
\$1,920,000.00	\$960,000.00	nov-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00	\$765,306.12	\$240,000.00
		dic-11	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		ene-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		feb-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		mar-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		abr-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		may-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		jun-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		jul-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		ago-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		sep-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		oct-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00

Tabla 66

Costos de Oportunidad anuales (0)	Costo de Oportunidad anuales (1)	Mes (2)	Gasto promedio mensual en Servicio de Control Telefónico (3)	Costo de la tarificación (4)	Ahorros Generados/Costo de Oportunidad (5)	VAN (i=12%) (j/12=0,949%) (6)	Ahorros Brutos (Beneficios) (7)
\$1,920,006.00	\$960,000.00	nov-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00	\$683,309.04	\$240,000.00
		dic-12	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		ene-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		feb-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		mar-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		abr-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		may-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		jun-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		jul-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,000.00		\$240,000.00
		ago-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,001.00		\$240,000.00
		sep-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,002.00		\$240,000.00
		oct-13	\$1,200,000.00	\$80,000.00	\$160,003.00		\$240,000.00
							\$3,120,000.00

6.7. DOCUMENTACIÓN

Tabla 67 (Fuente: Comité Valuador conformado por de líderes de proyectos)

Nombre del Anteproyecto y Descripción General	
Nombre de Proyecto: Servicio de Control de Telefonía para la Institución	
Descripción: Servicio de Control de Telefonía que permita controlar el tráfico telefónico a nivel nacional, optimizar el gasto y al mismo tiempo mejorar la calidad del servicio que reciben los usuarios. Este servicio contribuirá a que la Institución tenga un control adecuado en la asignación, uso y pago de: la red institucional, la red pública, extensiones con acceso directo, larga distancia nacional, larga distancia internacional y mundial, llamadas a teléfonos celulares, red de funcionarios, líneas directas, telefonía celular y radio comunicación.	
Área: Dirección General de Promoción, Eficiencia y Calidad de los Servicios.	
Fecha de alta: 30/07/08	Tipo: <input type="checkbox"/> Desarrollo de Sistemas Nuevo () Mtto () Nueva Ver () <input checked="" type="checkbox"/> Infraestructura y Equipamiento Nuevo (X) Sustitución () <input type="checkbox"/> Software y Capacitación Nuevo () Actualización () Complemento ()
SIGLAS:	Número de Proyecto:

<p>Aplicación de misión crítica: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No</p>
<p>Necesidades</p> <p><i>Identifique y explique el requerimiento genérico que originó el proyecto y como éste se alinea a la planeación estratégica de la Institución.</i></p> <p>Actualmente, los servicios telefónicos (excepto la telefonía celular), se brindan mediante el uso de una red telefónica integrada por equipos de diferentes fabricantes, así como mediante la contratación de servicios a diversas compañías telefónicas además, cada delegación estatal maneja de manera diferente los servicios de tarificación. De manera general puede decirse que el servicio de tarificación no está siendo manejado ni en Oficinas Centrales como en oficinas estatales, es por esto que con la finalidad de evitar fraudes y abusos en el uso de los recursos de la Institución se propone la implantación de servicios de tarificación.</p>
<p>Usuarios</p> <p><i>Identifique los usuarios de las iniciativas, ya sean internos o el ciudadano.</i></p> <p>Los usuarios para el servicio de tarificación se definen como el número de personal con acceso a la información de tarificación para la generación de reportes. Se estima que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de usuarios internos= 33 uno por cada Delegación Estatal + 1 en oficinas centrales. ✓ Cantidad de usuarios externos: No Aplica
<p>Requerimientos</p> <p><i>Identifique todos los requerimientos tanto tecnológicos como humanos necesarios para poder llevar a cabo una iniciativa.</i></p> <p>Debido a que la iniciativa consiste en la contratación de una herramienta bajo demanda, se considera como requisito para el proveedor contar con un Call Center en la Ciudad de México para el seguimiento y la atención de solicitudes de la Institución, con un nivel de servicio de 7 x 24, para recibir las llamadas de la Institución, el cual deberá proporcionar un número telefónico 01 800. Implementar un mecanismo de minería de datos para detectar anomalías y mal uso del servicio telefónico.</p> <p>Los requerimientos de la Institución en cuanto al servicio de Tarificación se dividen en:</p> <p>5. Control de Facturación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificación de entrega de facturas en los periodos señalados en los contratos correspondientes, en caso de que algún periodo determinado no se recibieran las facturas se notificará esta situación al administrador del servicio a fin de que se soliciten al proveedor del servicio telefónico. ✓ Facturación de los servicios contratados y brindados efectivamente aplicando las tarifas en los contratos. ✓ Notificación al administrador en caso de desviación del en un periodo máximo de diez días hábiles después de la entrega de las copias de las facturas a fin de devolver las facturas erróneas al proveedor para ser reemplazadas por las correctas. <p>6. Administración de Usuarios de Servicios Telefónicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar al directorio activo de la Institución campos de los servicios telefónicos a los que tiene derecho el usuario de acuerdo con la normatividad vigente. ✓ Mantener actualizada la base de datos de servicios telefónicos de la Institución, para lo cual actualizará información del directorio de Institución. ✓ Proporcionar información del sistema de control de llamadas. ✓ Integración de información en tablas y catálogos. <p>7. Servicio de Tarificación y Control de Llamadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contar con un sistema de tarificación para el registro, procesado y presentación de información a la

Institución, la interface de usuario deberá ser Web por lo que las pantallas de consulta y reportes podrán acceder desde internet y desde la red de la Institución. Este sistema debe considerar el almacenamiento y recuperación de archivos históricos durante la vigencia del contrato.

- ✓ Registrar en el sistema de tarificación la información de las llamadas gestionadas a través del sistema de telefonía de la Institución de los equipos de Institución.
- ✓ Registrar en el sistema de tarificación el costo de cada tipo de llamada, considerando las tarifas contratadas con cada uno de los prestadores de servicios telefónicos.
- ✓ Registrar en el sistema el detalle de la facturación mensual de los servicios telefónicos comparándola con los registros de llamadas efectuadas y con los registros de servicios contratados a fin de identificar desviaciones, notificando al administrador del sistema en caso de haberlas.
- ✓ Registrar en el sistema los servicios asignado a cada usuario, así como las claves, extensiones y aparatos telefónicos.
- ✓ Monitorear los procesos de captura de información en cada ubicación a través de un proceso automático al menos cada 20 minutos y poseer u historial de estas revisiones para asegurar el proceso de captura de información en cada ubicación de la Institución.
- ✓ Integrar una cuenta para cada usuario con la información necesaria para generar estados de cuenta mensuales con las llamadas realizadas y el costo de las mismas organizadas por tipo en los estados de cuenta individuales, se deberán incluir todos los servicios telefónicos recibidos por el usuario incluyendo la facturación de telefonía celular, los estados de cuenta se podrían consultar vía Web en todo momento.
- ✓ Distribuir mensualmente y de manera automática los estados de cuenta individuales a los usuarios que determine la Institución mediante correo electrónico.
- ✓ El sistema contara con un módulo de consultas y reportes que estará disponible en todo momento para el personal de la Institución.

8. Reportes de Tarificación y Control de Llamadas.

Entrega en papel y enviar en archivo electrónico de manera automática durante los primeros cinco días hábiles posterior al vencimiento de los periodos correspondientes al vencimiento de los periodos correspondientes al administrador del servicio a los coordinadores administrativos de las unidades administrativas que integran la Institución o a los usuarios de servicios telefónicos, los reportes periódicos siguientes:

- ✓ **Estudio de tráfico mensual por tipo de llamada.**
- ✓ **Reporte de tráfico en troncales para conocer el uso de infraestructura.**
- ✓ **Desglose del gasto del servicio medido.**
- ✓ **Resumen ejecutivo diario.**
- ✓ **Reporte del control de llamadas.**
- ✓ **Reporte de resumen del gasto.**
- ✓ **Reporte de resumen de repetición de llamadas.**
- ✓ **Reporte detallado de llamadas de mayor gasto por usuario.**
- ✓ **Reporte por área, unidad responsable o nivel.**
- ✓ **Reporte resumen de consumo de personal.**
- ✓ **Reporte de resumen de gasto por área.**
- ✓ **Reporte resumen de usuarios de mayor gasto.**
- ✓ **Reporte de llamadas de mayor duración.**
- ✓ **Reporte de llamadas de mayor repetición.**
- ✓ **Reporte de llamadas frecuentes.**
- ✓ **Reporte histórico de gastos por nivel jerárquico y persona.**
- ✓ **Usuarios de telefonía celular y radiocomunicación.**
- ✓ **Excedentes de telefonía celular y radiocomunicación.**
- ✓ **Control de autorizaciones.**
- ✓ **Control de facturas.**

<p>✓ Control de líneas directas.</p>	
<p>Beneficios</p> <p><i>Describe los beneficios que el proyecto generará a la Institución o Ciudadanía.</i></p> <p>Al integrar los pagos realizados por servicio de infraestructura, Institución logrará una administración eficiente de los gastos de Telecomunicaciones con los siguientes beneficios:</p> <p>Con respecto a la Administración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Distribución inmediata de gastos de Telecomunicaciones a centros de costos. ✓ Información histórica de consumos. ✓ Distribución de gastos fijos como rentas, servicios de internet, equipos móviles. <p>Con respecto a Sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estados de cuenta a usuarios con mayor consumo por nivel. ✓ Distribución automatizada de estados de cuenta. ✓ Información de control de desviaciones. ✓ Recomendaciones de control. 	
<p>Costo</p> <p><i>Identifique todos los costos involucrados en la iniciativa así como sus montos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pago inicial por instalación de \$80,000.00 MN: • Costo mensual de \$20.00 MN por 4000 usuarios = \$80,000.00 MN. 	
<p>Impacto</p> <p><i>Explique el impacto del proyecto en la Institución y Ciudadanía.</i></p> <p>El impacto de este proyecto esta relacionado directamente con el ahorro que genere a la Institución en telefonía, el cual se estima en un 24% del consumo actual.</p>	
<p>Normatividad Aplicable</p> <p><i>Indique la Normatividad Aplicable a la Iniciativa</i></p> <p>Normatividad Interna aplicable a la asignación de los servicios telefónicos en la Institución publicada en la Circular 001</p> <p>Apoya a un Macroproceso Objetivo/linea de accion: Apoyo Administrativo Cumple</p>	
<p>Acceso de los Usuarios</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Internet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intranet</p>	<p>Nivel de información (conforme a la LFTAIPG)</p> <p><input type="checkbox"/> Pública</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Reservada</p>

<input type="checkbox"/> Extranet		<input type="checkbox"/> Confidencial	
<p>A continuación se presentan 6 criterios para medir el nivel de importancia del proyecto: Operativo: Mide el impacto del proyecto en términos del riesgo de operación. Estratégico: Mide el impacto del proyecto en términos a su alineación a la planeación estratégica. Eficiencia: Mide el impacto del proyecto en términos de la disminución de los costos y los tiempos. Nivel de Información: Mide el impacto del proyecto en términos del nivel de información (estratégica operativa y gerencial). Transversalidad: Mide el impacto del proyecto en términos su alineación con la cadena de valor. Consolidación: Mide el impacto del proyecto en términos de la integración de aplicaciones. Seleccione una opción que aplique al proyecto en cada uno de los criterios.</p>			
Operativo <input checked="" type="checkbox"/> Riesgo de operación <input type="checkbox"/> Obsolescencia (HW / SW) <input type="checkbox"/> Apoyo administrativo		Estratégico <input checked="" type="checkbox"/> Estratégico de Alto Impacto <input type="checkbox"/> Estratégico de Medio Impacto <input type="checkbox"/> Estratégico de Bajo Impacto	
Nivel de Información <input checked="" type="checkbox"/> Estratégica <input type="checkbox"/> Gerencial <input checked="" type="checkbox"/> Operativa		Transversalidad <input type="checkbox"/> Impacta a más de dos procesos de la cadena de valor <input type="checkbox"/> Impacta dos procesos de la cadena de valor <input checked="" type="checkbox"/> Impacta un proceso de la cadena de valor	
		Eficiencia <input type="checkbox"/> Costo-tiempo <input type="checkbox"/> tiempo <input checked="" type="checkbox"/> costo	
		Consolidación <input checked="" type="checkbox"/> Integra a más de dos funciones o aplicaciones <input type="checkbox"/> Integra a dos funciones o aplicaciones <input type="checkbox"/> No Integra funciones o aplicaciones	
Patrocinador (es) del Proyecto:			
Título: Director General Área: Dirección General de General de Promoción, Eficiencia y Calidad de los Servicios.		E-Mail No. Telefónico :	
Título: Director de Infraestructura Tecnológica Área: Dirección de Infraestructura Tecnológica		E-Mail: No. Telefónico :	
Administrador del proyecto			
Título: Subdirector de Planeación, Calidad y Normatividad Informática. Área: Dirección de Infraestructura Tecnológica		E-Mail: No. Telefónico :	
Funcionario que realizó el levantamiento de requerimientos:			
Título: Jefe de Departamento de Innovación Tecnológica Área: Dirección de Infraestructura Tecnológica		E-Mail: No. Telefónico:	
Programa			
Fecha estimada de inicio del proyecto: Agosto de 2008 Fecha estimada para concluir el proyecto: Febrero del 2009 Fecha de Inicio de Contrato: 1° de Septiembre del 2008 Fecha de Conclusión del Contrato: 1° de Agosto del 2011			

Comentarios Adicionales

Alternativas para el desarrollo del Proyecto:

- Caso Base
- Outsourcing
- Solución alterna
- Solución interna por Delegación

6.8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para poder probar la hipótesis planteada en este trabajo de tesis, se llevo a cabo un caso de estudio aplicado a un proyecto de Control de Servicios Telefónicos (Tarificación) dentro de una Institución, con la finalidad de evaluar su factibilidad. Esta iniciativa consiste en calcular el costo de la comunicación de voz por usuario para detectar desviaciones en el consumo en sus 33 oficinas en el interior de la República y oficinas centrales.

El primer paso para este análisis fue la estructuración de de la cartera de alternativas que para este análisis se conformó por su el Servicio de Control Telefónico y su caso base. El segundo paso fue, la constitución del Comité Valuador, el cual estuvo formado por funcionarios del área de TIC de la Institución y finalmente la aplicación de las metodologías con enfoques costo-eficiencia y costo-beneficio.

Resultados de la Aplicación de la Metodología con enfoque Costo-Eficiencia:

El análisis del caso base, se refiere al estudio de la situación actual, bajo la cual, se tiene un valor de tan solo 6 puntos que representa un cumplimiento de la iniciativa de 5.8% con un costo anual equivalente de \$3'887,230.32 o bien, se puede considerar como costo de oportunidad así, el costo-eficiencia de la iniciativa sería de \$647,871.72, cantidad con que se genera cada punto de valor. Además, también se observa que la severidad del riesgo es del 15.40%; es decir, en caso de que la iniciativa sufra los riesgos mencionados el costo se incrementaría a \$4'485,863.79 y el valor disminuiría a 5.08 puntos.

El manejo de las alternativas de solución indica que en caso de no llevar a cabo el proyecto de tarificación las alternativas de solución serían: Outsourcing, una solución interna a nivel Institución o bien a nivel delegación, las cuales también se concluyó no son técnicamente factibles.

En caso de llevar a cabo el proyecto de "Control de Servicios Telefónicos" (Tarificación) la aplicación de la guía metodológica arroja valor de 72 puntos o 61% del cumplimiento de la iniciativa con un costo de \$2'453,921.28, por lo tanto es más barato llevar a cabo la iniciativa que seguir como hasta el momento, así, el valor del indicador costo-eficiencia disminuye a \$34,082.24. La severidad de riesgo resultó ser del 5.45%, por lo tanto, en caso de ocurrencia el costo se incrementaría a \$2'453,921.28 y el valor disminuirá a 68.07 puntos, incrementándose el costo a \$2'587,771.53.

Por su parte el indicador riesgo-valor también resulta más favorable en el caso de llevar a cabo el proyecto pues la equivalencia es de 1 punto de riesgo por cada 0.06 de valor. En el caso del indicador costo-riesgo para el caso base por cada punto de severidad de riesgo materializado se perderían \$252,417.55 y para el servicio de tarificación el costo de cada punto de severidad riesgo sería de \$449,885.57.

Resultados de la Aplicación de la Metodología con enfoque Costo-Beneficio:

El análisis Costo-Beneficio muestra que la iniciativa de Servicio de Control Telefónico es la mejor opción por llevarse a cabo ya que el resultado del indicador Costo-Beneficio es mayor que para su caso base, al igual que su valor actual neto.

Cabe mencionar que los valores que ayudaron al cálculo de estos indicadores están asociados con los costos de oportunidad, costos de implantación y de oportunidad de las iniciativas. Además, no todos los indicadores son factibles de calcular (PE y TIR) pues no existen las variables adecuadas para su aplicación en este enfoque

Por lo tanto, se puede concluir una vez aplicadas ambas metodologías, que el enfoque costo-eficiencia proporciona mas información para la toma de decisiones en relación al valor, costo y riesgo, además se puede concluir que en ambos enfoques la mejor opción por llevar a cabo es el Servicio de Control Telefónico (Tarificación).

CONCLUSIONES

Este trabajo ha sido concebido como una contribución para la determinación del beneficio generado por los proyectos de TIC, su propósito ha sido demostrar que la evaluación de un anteproyecto de Tecnología de la Información y Comunicaciones orientado a la implantación del Servicio de Control Telefónico en una Institución con un enfoque metodológico “Costo-Eficiencia”, generará resultados más certeros que con una evaluación con enfoque Costo-Beneficio para la toma de decisiones de inversión.

Esto se debe a que el indicador Costo-Eficiencia, se utiliza en todos aquellos casos donde es necesario cuantificar los beneficios que genera un proyecto y que no sean posibles estimar a través del indicador “Costo-Beneficio”, ya sea porque resulte demasiado complicada la valoración de los beneficios o bien en el caso de proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones donde no se maneje la variable ingresos; además, este indicador tiene la bondad de cuantificar los beneficios cualitativos que aportan valor a las iniciativas o proyectos no medibles en términos monetarios.

El proceso de análisis de este trabajo, consistió en el desarrollo de un diseño integral metodológico que permite la estimación del beneficio generado y cuyos resultados se pueden resumir como:

1. La integración de un comité calificado o comité valuador que tendrá como atribución determinar una cuantía única de los factores que aportan valor, costo o riesgo a cada programa o proyecto.
2. El establecimiento de la evaluación “con” y “sin” el proyecto, que consiste en comparar la proyección de los resultados de no llevar a cabo el proyecto junto con las que se sufrirían como resultado de su ejecución. Durante la evaluación de cualquier iniciativa se deberán analizar los mismos criterios pues el diseño metodológico requiere el mismo tipo de comparación en el caso de no realizar la iniciativa.
3. La identificación de todos los criterios que aportan valor a un proyecto, su jerarquización y cuantificación, logrando así el establecimiento de un método a través del cual que mide el valor generado por los proyectos de TIC.

4. La tipificación y cuantificación de todos los costos que impactan los proyectos de TIC en cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto para el cálculo de su Costo Anual Equivalente.
5. La identificación y cuantificación de todos los riesgos que afectan la realización de los proyectos de TIC en cada una de las etapas de su ciclo de vida.
6. El desarrollo de los indicadores costo-eficiencia, valor-riesgo y costo-riesgo, que cuantifican el costo por cada punto de valor, el puntaje de valor que se puede alcanzar al manifestarse un riesgo y su costo respectivamente.
7. El diseño de un problema de programación lineal que ayuda a la toma de decisiones en el caso de que se presente una cartera estructurada por proyectos de diferentes áreas de una misma Institución.
8. Como consecuencia de la evaluación de un anteproyecto de Control Telefónico en una Institución, a través de esta propuesta metodológica, se puede concluir que, para la Institución se generaría un beneficio tanto económico como organizacional al controlar de manera adecuada la distribución y uso de los servicios telefónicos, además de que los ahorros generados producto de la implantación de este proyecto generando una iniciativa autosustentable, conclusión que se vería acotada a la realización del proyecto con el indicador costo-beneficio y el valor actual neto.
9. Así, una vez aplicada esta propuesta metodológica se ha obtenido una evaluación cuyos resultados determinan el beneficio generado por la iniciativa, midiendo las variables cualitativas, costos, costos de oportunidad, el indicador costo-eficiencia, y riesgo, obteniéndose un panorama de la planeación general del proyecto y una metodología que efectivamente cuantifica el valor, costo y riesgo generado por esta iniciativa.

Como consecuencia de esta aplicación de esta propuesta metodológica, se identificaron los siguientes beneficios:

1. La información requerida para su aplicación es fácil de obtenerse.
2. La información generada es relevante para la planificación y evaluación de proyectos.
3. Los resultados generados son de fácil interpretación.
4. Identifica áreas de oportunidad.

En esencia, se ha logrado el diseño de una metodología la que proporciona información útil para la evaluación de alternativas de proyectos de TIC misma que puede emplearse como una herramienta de gestión orientada a la toma de decisiones lográndose los objetivos específicos planteados y que motivaron la realización del presente trabajo.

Por lo tanto, podemos concluir que a través del análisis de las variables cualitativas del criterio “costo-eficiencia” se ha obtenido una cuantificación de los beneficios para un proyecto de Servicio de Control Telefónico, más certero que con la evaluación costo beneficio pues nos proporciona una visión completa del valor, los costos, riesgos y no solo se limita a indicar si un proyecto es viable o no, aceptándose la hipótesis planteada.



RECOMENDACIONES

Una vez concluida la tesis, se considera interesante investigar sobre otros aspectos relacionados con la evaluación de proyectos de Tecnología de la Información y Comunicaciones para lo cual se propone:

1. Extender el alcance de la metodología para la evaluación de cualquier proyecto de Tecnología de la Información y Comunicaciones.
2. Elaborar un sistema que facilite la valuación de proyectos basado en la hoja de cálculo incluida en archivo electrónico en este trabajo de tesis.
3. Si bien los costos son un factor medible, no siempre se pueden determinar debidamente, entre otras razones por la complejidad de los proyectos. Por esta razón se propone que en el caso de no poder efectuar esta cuantificación, se realice un análisis similar al de valor con todos los costos del proyecto; esto es, identificar todos los costos que seguramente estarán involucrados en el proyecto, jerarquizarlos de acuerdo a la estimación de sus montos y calificarlos de acuerdo a una métrica como (bajo, medio, alto y excesivo), con lo que podría conseguirse una estimación del costo del proyecto como un porcentaje con respecto al costo máximo que se puede erogar en un proyecto durante todo el proceso de definición, ejecución e implementación del proyecto.



DEFINICIONES

Análisis Costo-Beneficio: la evaluación socioeconómica que considera, en términos reales, los costos y beneficios directos e indirectos que los programas y proyectos de inversión genera para la sociedad, incluyendo externalidades y efectos intangibles.

Análisis Costo-Eficiencia: Procedimiento a través del cual se busca el camino más económico y expedito para alcanzar un objetivo; se trata de obtener el máximo rendimiento de un volumen determinado de recursos (SHCP).

Anteproyecto.- En los proyectos existe la necesidad de esquematizar todos los tópicos que se desea buscar, con la finalidad de organizar el trabajo en forma sistematizada que permita una reorientación sin pérdida de tiempo, para tal fin surge el Anteproyecto que se debe realizar antes de llevar a cabo el proyecto.

Cartera: Se refiere al conjunto de anteproyectos en los que se considera invertir dentro de una organización.

Ciclo de Vida.- Para facilitar la gestión, los directores de proyectos o la organización pueden dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización ejecutante. El conjunto de estas fases se conoce como ciclo de vida del proyecto.

Costo.- Involucra la implementación de la solución informática, a la adquisición y puesta en marcha del sistema hardware /software y los costos de operación asociados.

Eficiencia.- Se entiende como la relación entre bienes y servicios finales (resultados) y los insumos requeridos para ello (esfuerzo). Tratando de medir en qué grado el gasto de recursos se justifica por los resultados, minimizando costos u optimizando insumos.

Impacto: Es el efecto en el proyecto si el evento de riesgo ocurre.

Medida de Riesgo (Severidad): Probabilidad x Impacto.

Normalización: Modificación de un establecimiento existente con la finalidad de adecuarlo a ciertas normas predeterminadas.

Probabilidad: Es la posibilidad u oportunidad de ocurrencia de un evento de riesgo.

Programa.- Instrumento rector derivado de la planificación institucional, destinado al cumplimiento de las funciones de una organización, por el cual se establece el orden de actuación, así como los objetivos o metas, cuantificables o no (en términos de un resultado final), que se cumplirán a través de la integración de un conjunto de esfuerzos y para lo cual se requiere combinar recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros; especifica tiempos y espacio en los que se va a desarrollar y atribuye responsabilidad a una o varias unidades ejecutoras debidamente coordinadas.

Proyecto.- Un proyecto es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos.³²

Riesgo.- Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. Se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento.

Riesgo Operativo: Es la pérdida potencial por fallas o deficiencias en los sistemas de información, en los controles internos o por errores en el proceso de información.

Tasa Social de Descuento: Refleja el verdadero costo para la sociedad de utilizar una unidad adicional de capital en un proyecto y es utilizada para convertir los flujos futuros de beneficios y costos sociales de un proyecto, en valor presente.

³² Parodi, C. (2001). «El lenguaje de los proyectos», *Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales*. Lima-Perú: Universidad del Pacífico, pág. 13

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, Gabriel (1995), "Evaluación de Proyectos", Tercera Edición, Mc.Graw Hill, México 1995.
2. Bozz/Allen/Hamilton and Social Security Administration (2001); "Building a Methodology for Measuring the Value of e-Services"; USA 2001.
3. CIO Council, Best Practices Committee (2002); "Value Measuring Methodology, How to Guide"; Octubre del 2002; Washington DC.
4. Concepción Suárez, Ramiro (2007), Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas según ISO 10.006, Universidad de Oviedo 2007.
5. Coss Bu, Raúl (1994), "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión", 15ª reimpresión de la 2ª edición, Limusa 1994.
6. Diario Oficial de la Federación; "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo-beneficio de los programas y proyectos de inversión"; Martes 18 de Marzo del 2008.
7. Diario Oficial de la Federación; "Lineamientos para la elaboración del análisis costo y beneficio de los proyectos para prestación de servicios a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal conforma a lo previsto en el numeral 15 y el transitorio segundo de acuerdo al que se establecen las Reglas para la realización de proyectos para la prestación de servicios"; 26 de Marzo del 2003.
8. Escuela Colombiana de Ingeniería (2004); "Arquitectura Tecnológica"; Plan Estratégico de Informática, Septiembre del 2004.
9. Fabricky, Wolter(2006); "Análisis del Costo del Ciclo de Vida de los Sistemas"; Publicaciones de Ingeniería de Sistemas (Isdefe), Madrid 2006.
10. Facultad de Administración y Economía de la Universidad de Santiago de Chile (2007); "Análisis Costo- Eficiencia" y "Costo-Efectividad".
11. Fontaine, Ernesto. "Evaluación Social de Proyectos". Universidad Católica de Chile. Chile, 1992.
12. FONATUR-BMO, Subdirección de Comercialización y Control de Calidad (2005); "Manual para la Capacitación de la Percepción sobre la Satisfacción de los Usuarios en el Área de Servicios"; Enero del 2005.
13. Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación; "Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos Informáticos"; División de Planificación, Estudios e Inversión.
14. HM Treasuy; "The Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government"; United Kingdom; disponible en www.hm-treasury.gov.uk

15. HM Treasury (2004); “The Orange Book, Management of Risk, Principles and Concepts”; United Kingdom, Octubre del 2004; disponible en www.hm-treasury.gov.uk
16. Katz, Raúl (2009), “El papel de la TIC en el desarrollo, Propuesta de América Latina a los Retos Económicos”, Colección Fundación Telefónica, Madrid España Primera Edición 2009, págs. 5 a 53.
17. Medina Hurtado, Santiago et.al. (2007); “Modelación de riesgos Operativos mediante el uso de Sistemas de Inferencia Difusos”; Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Minas, Agosto del 2007.
18. Layard, Richard. “Análisis Costo Beneficio”. Fondo de Cultura Económica. México, 1978.
19. Nacional Financiera (1995), “Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”, Nacional Financiera, subdirección de Información Técnica y Publicaciones, México 1995.
20. Norbert Bieberstein et al.(2006); “Service-Oriented Architecture Compass”, Pearson 2006; disponible en <http://www.itil.co.uk/refresh.htm>
21. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico ; disponible en; http://www.oecd.org/document/23/0,3343,en_2649_34449_33987543_1_1_1_37441,00.html
22. Plata, Oscar (2002); “Modelos y Arquitecturas Escalables, Arquitecturas Distribuidas”; Universidad de Málaga 2002.
23. Project Management Institute (2004); Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK.
24. Sapag Chain, Reinaldo – Sapag Chain, Nassir. “Preparación y Evaluación de Proyectos”. Mc Graw Hill. México, 1993.
25. Institución de Economía, Prosoft disponible en ;<http://www.software.net.mx/anuario/> y en <http://www.software.net.mx/NR/rdonlyres/1F24C043-E03C-4E6F-804E-5489114B4A85/1600/PRESENTACIONPROSOFT20.pdf>
26. Sobrinos Sánchez, Roberto (1999), “Planificación y Gestión de Sistemas de Información” Escuela Superior de informática de la Ciudad Real, Universidad de Castilla, LaMancha (1999).
27. Sociedad Latinoamericana para la Calidad (2002); “Análisis Costo/Beneficio”.
28. Unión Internacional de Telecomunicaciones; disponible en: <http://www.itu.int/net/home/index-es.aspx>
29. Villalar González, Juan Luis (2004); “Modelo Cooperativo de Asistencia para la provisión integral de servicios personalizados de apoyo a la vida independiente”, Universidad Politécnica de Madrid 2004.
30. Villatoro, Pablo y Silva, Alison (2004); Seminario Regional “Estrategias, Programas y Experiencias de superación de la Brecha Digital y universalización del acceso a las nuevas TIC. Un panorama regional, Documento de Trabajo · número 1; CEPAL, Naciones Unidas 2004; disponible:http://www.eclac.cl/dds/noticias/paginas/2/14632/Pablo_Villatoro.pdf