



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA  
OPTIMIZAR EL DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN:  
ROAMING INTERNACIONAL DEL GRUPO COMITEC”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO**

**EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

**Carlos Villanueva Zúñiga**

DIRECTOR:

Dra. Cozumel Allanec Monroy León



MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

# Índice

Índice.....	2
1. Introducción .....	4
1.1. Objeto de Estudio .....	4
1.2. Problemática.....	16
2. Metodología .....	20
2.1. Conceptos de la Metodología Compuesta.....	20
2.2. Identificación de Necesidades .....	26
2.2.1. Etapa 1: Análisis de control .....	28
2.2.2. Etapa 2: Análisis Autónomo .....	31
2.2.3. Propuesta de Cambio .....	33
2.3. Definición de Objetos Técnicos.....	35
2.3.1. Alternativas Tecnológicas.....	35
2.3.2. Objetos Técnicos (Alternativas tecnológicas).....	38
2.3.3. Características Tecnológicas.....	41
2.4. Evaluación Técnica de los Objetos Técnicos.....	41
2.5. Evaluación Económica de los Objetos Técnicos.....	42
2.6. Cuantificación Económica de la Mejora .....	49
3. Aplicación de la Metodología .....	51
3.1. Identificación de Necesidades .....	51
3.1.1. Análisis de Control.....	51
3.1.1.1. Interrelaciones .....	51
3.1.1.2. Herramientas Materializadas.....	52
3.1.2. Análisis Autónomo.....	60
3.1.3. Propuesta de Cambio .....	65
3.2. Definición del Objeto Técnico.....	70
3.2.1. Características Tecnológicas de Objetos Técnicos .....	70
3.2.2. Objetos Técnicos Propuestos .....	73
3.3. Evaluación Técnico-Económica de los Objetos Técnicos .....	90
3.3.1. Evaluación Técnica .....	91
3.3.2. Evaluación Económica .....	93

3.4. Cuantificación Económica de la Mejora .....	104
4. Resultados .....	107
Conclusiones .....	112
Bibliografía .....	116
ANEXO 1 Organigrama COMITEC.....	118
ANEXO 2 Tabla de Elementos Técnicos.....	119

# 1. Introducción

En esta parte se proporciona al lector la perspectiva necesaria para la comprensión del grupo en estudio y la problemática que se genera en la actualidad dentro de éste. De esta manera la información analizada permite plantear una causa de la problemática y con ello, definir el propósito u objetivo por cumplir de la investigación. Esto se realiza a través de la descripción de los elementos que conforman a la organización y sus funciones así como de la revisión y aplicación de una metodología compuesta que parte de la innovación tecnológica.

## 1.1. Objeto de Estudio

El grupo en estudio se llama COMITEC, el cual es una empresa mexicana con sede en la Ciudad de México que ofrece servicios de telecomunicaciones móviles a más de 200 millones de usuarios en 17 países de América latina. En México opera con el nombre de Alfa y en el resto de los países su nombre comercial es Beta. Cabe mencionar que por razones de confidencialidad el nombre real de la compañía se ha modificado así como el de sus filiales. Los países donde COMITEC ofrece sus servicios son:

- Argentina
- Brasil
- Chile
- Colombia
- Ecuador
- El Salvador
- Guatemala
- Honduras
- Jamaica
- Nicaragua
- Panamá
- Paraguay
- Perú
- Puerto Rico
- República Dominicana
- Uruguay y
- México

El grupo es la compañía de telecomunicaciones más grande de Latinoamérica y ofrece los siguientes servicios móviles:

- a. Voz: Permite a los usuarios hacer y recibir llamadas locales y de larga distancia internacional o mundial.
- b. Datos: Ofrece Internet y consulta de correo electrónico.
- c. SMS: Permite a los usuarios enviar y recibir mensajes de dos vías.
- d. Multimedia: Se compone de servicios como video, transferencia de imágenes y video-llamada.
- e. Prepago: Permite a los usuarios utilizar servicios de telefonía con límite de crédito.
- f. Oficina Móvil: Brinda servicios de correo corporativo, localización y GPS.
- g. Recargas electrónicas: Permite incrementar el saldo de los usuarios que cuentan con el sistema prepago a través de medios electrónicos.
- h. Roaming Internacional: Permite a los usuarios utilizar los servicios de voz, sms y datos en otro país.
- i. Banca Móvil: Realiza operaciones bancarias desde el equipo celular.

En el presente trabajo se entenderá por operador a aquella organización constituida legalmente con la concesión para comercializar los servicios de telefonía móvil dentro de una banda de radiofrecuencia, la cual es un rango de frecuencias asignadas para telefonía móvil que se utiliza para brindar los servicios móviles antes descritos y que en México utiliza la banda de 850 Mhz y 1900 Mhz (Ley Federal de Telecomunicaciones, 2010). Cada operador puede ofrecer cualquiera de los servicios antes mencionados y estará sujeto a las leyes para la prestación del servicio de telefonía móvil vigente en cada uno de los países; las cuales son estipuladas por los organismos gubernamentales en materia de regulación de telecomunicaciones, por ejemplo en México sería la Comisión Federal de Telecomunicaciones: COFETEL. Estas reglas consisten en la concesión para explotar por un tercero una banda de frecuencia, regular las tarifas al público, controlar el nivel del servicio ofrecido a los usuarios, entre otros.

El corporativo de COMITEC utiliza los recursos humanos y operativos de Alfa para coordinar 7 áreas estratégicas con los 17 operadores y al mismo tiempo permanecer como un organismo independiente. Estas 7 áreas estratégicas son:

1. Calidad de Servicio: área responsable de medir el nivel de desempeño de los servicios de telefonía móvil que ofrece cada operador, para garantizar que los usuarios reciban productos con calidad.
2. Campañas de mercadotecnia: área enfocada a la publicidad de los productos y servicios de cada operador a través de medios electrónicos o impresos.
3. Roaming Internacional: área responsable de brindar el servicio de telefonía móvil fuera del país origen del operador.
4. Servicios de Valor Agregado: área enfocada en el desarrollo y comercialización de servicios adicionales que crean diferenciación respecto de la competencia.
5. Equipos Celulares: área que se encarga de los productos que comercializan los operadores para ofrecer el servicio de telefonía pública, servicios de valor agregado y roaming internacional.
6. Compras y Contratos: área que se encarga de las negociaciones con proveedores para adquirir servicios o productos externos.
7. Inversiones: área responsable del análisis financiero de los operadores y del costo-beneficio de ciertos proyectos, para ofrecer nuevos servicios al usuario final.

Debido a la importancia de cada una de las siete áreas, es relevante que el grupo COMITEC identifique, controle y de seguimiento a cada una de sus operaciones ya que de éstas depende el servicio de cada uno de los operadores y por consiguiente su éxito financiero.

Alfa, como ya se mencionó, es el operador de COMITEC que ofrece todos los servicios de telefonía móvil en México y a su vez participa activamente en cada una de las 7 áreas estratégicas internas que coordinan las actividades de los restantes 16 operadores del grupo y por supuesto aquellas del propio Alfa, que en conjunto suman 17 operadores. Al igual que Alfa, cada uno de los 17 operadores cuenta con su propia infraestructura de red para ofrecer los servicios de telefonía móvil local y sus propios recursos humanos y materiales

Cada uno de los 17 operadores es independiente de la dirección de México, tiene asignado su propio presupuesto y puede tomar decisiones locales en todas aquellas actividades que no tengan impacto a nivel del grupo COMITEC. Los 17 operadores tienen que reportar mensualmente, a través de los diversos medios electrónicos disponibles (correo electrónico, estado de resultados y reportes) las: 1. actividades técnicas, 2. actividades de servicio y 3. actividades financieras, a la dirección general establecida en México. Todo esto, con el fin de medir el desempeño de cada operador.

El reporte de las actividades técnicas (1) que se presenta contiene información del desempeño de cada uno de los elementos de red en cada país, como routers, centrales de telefonía, antenas y su cobertura, capacidad de enlaces de transmisión, tasas de transmisión entre otros. Con este reporte, la dirección general puede conocer el estado técnico de cada operador y puede determinar aquellas acciones necesarias para fortalecer los puntos débiles como: invertir en un cambio tecnológico, realizar una expansión de las capacidades actuales o eliminar la infraestructura obsoleta.

El reporte de las actividades de servicio (2) contiene el desempeño y la penetración en el mercado de los diferentes servicios de telefonía móvil que se ofrecen en cada país. De esta forma, se evalúa qué servicios tendrán mejores perspectivas de crecimiento y a qué operadores se requerirá apoyar internamente para que obtengan mejores resultados. La información tiene un valor tal para el grupo, que es posible identificar cómo se puede generar necesidades a los usuarios o cubrir aquellas que se están demandando.

El reporte de actividades financieras (3) contiene el estado de resultados de cada uno de los operadores, con el que es posible evaluar el porcentaje de participación en los ingresos del grupo, de qué manera mejorar tarifas al público y costos de operación. Gracias a este reporte de actividades, la dirección general identifica la participación del operador en el mercado local y la rentabilidad de sus operaciones en el país. Este reporte es muy importante para tomar decisiones que afectan a los primeros 2 reportes.

Alfa lleva a cabo cada una de las actividades de las 7 áreas estratégicas descritas que involucran: ingeniería, servicios de valor agregado, roaming internacional, compras, legal, mercadotecnia y finanzas que se agrupan en 6 áreas de coordinación (interfases) que se presentarán más adelante, por lo tanto requiere de una mayor cantidad de recursos humanos y materiales y es el operador más grande de los 17. Las 6 interfases o áreas internas de coordinación hacia el corporativo de México llevan a cabo la implementación de todos los lineamientos y objetivos por cumplir en el año, los cuales se basan en los reportes técnicos, de servicio y financieros. Se ejecutan a través de una serie de conferencias, sistemas de información, correo electrónico, áreas de coordinación y procedimientos que hacen un puente entre el corporativo COMITEC, su infraestructura tecnológica y administrativa y cada uno de ellos, por lo tanto, operan entre COMITEC y los 17 operadores del grupo.

A través de las 6 interfases el grupo puede llevar a cabo el control de las diversas actividades (7 áreas estratégicas) que considera son de mayor valor para la organización tanto en presencia de la marca en el mercado, captación de usuarios, beneficios económicos directos e indirectos, eficiencia interna, nuevos productos o servicios, entre otras. Las 6 coordinaciones son las siguientes:

1. Enlace Ingeniería

Valida y propone los proyectos necesarios de infraestructura de la red de los 17 operadores para contar con nuevos servicios, optimizar los servicios de red, monitorear su desempeño, operar adecuadamente los servicios existentes, definir y evaluar la calidad de servicio, etc.

2. Servicios de Valor Agregado

Define los servicios de valor agregado que cada uno de los operadores tiene que implementar en su red para ofrecerlos a los usuarios, incluyendo las campañas de mercadotecnia y las tarifas aplicables.

3. Roaming Internacional

Apoya y sugiere la implementación de nuevos servicios para Roaming Internacional, también promueve el incremento de acuerdos comerciales con los diversos operadores del mundo, para que los usuarios que pertenezcan al grupo puedan utilizar servicios de telefonía móvil en cualquier país que visite.

4. Compras

Define y acuerda los contratos comerciales con los diversos proveedores de servicios, además de realizar la negociación correspondiente en aquellos servicios que se apliquen en cada una de las operaciones del grupo.

5. Legal

Revisa y apoya la definición de los términos legales de los contratos que el grupo requiere con cualquier proveedor.

6. Mercadotecnia y Finanzas

Establece el costo-beneficio de nuevos servicios en el grupo y el impacto en el mercado.

Las 6 áreas presentadas controlan a los 17 operadores del grupo y permiten que exista congruencia entre los servicios ofrecidos, la infraestructura, los contratos, los pagos y el nivel

de servicio dentro de COMITEC. Además, éstas permiten que el grupo realice operaciones tanto comerciales como técnicas con los operadores y ofrezca cada uno de los servicios en los diversos países, logrando el siguiente lineamiento interno de COMITEC:

- Que los servicios cumplan con las regulaciones locales de calidad, los clientes adquieran los servicios que se ofrecen, el nivel de satisfacción en los clientes sea adecuado, la empresa sea rentable, los servicios sean de vanguardia, los recursos se optimicen y las tarifas así como el servicio sean competitivos.

Las operaciones comerciales que se llevan a cabo entre Alfa, como responsable de COMITEC, y los operadores, conllevan las siguientes actividades:

- Estudiar al mercado y la competencia;
- Definir tarifas y servicios;
- Promover cada uno de los servicios;
- Posicionar a la marca en el mercado local;
- Establecer alianzas comerciales;
- Definir contratos y costos con proveedores;
- Optimizar el uso de recursos monetarios.

Por otro lado, las operaciones técnicas consisten en las siguientes:

- Garantizar la disponibilidad de los servicios en 99.999 %;
- Diseñar e implementar nuevos servicios;
- Medir el desempeño de los servicios y plataformas existentes;
- Resolver fallas en la red de telefonía;
- Evaluar el desempeño de los proveedores;
- Optimizar el uso de recursos materiales y tecnológicos.

A pesar de la existencia de las 6 áreas de coordinación mencionadas, cada uno de los operadores tiene que mantener o reservar recursos humanos que apoyen a los 6 niveles de contacto con el corporativo de COMITEC, es decir, que cada operador necesita contar con 6 áreas definidas similares para que trabaje con su símil de México en cada una de las actividades. Las 6 áreas por operador están agrupadas exactamente igual a las de COMITEC

pero sus funciones y decisiones sólo afectan localmente al operador y al grupo le sirven para ejecutar los lineamientos de los que se habló en los párrafos anteriores. Por ejemplo, localmente Beta Argentina realiza las siguientes:

#### Beta Argentina

1. Ingeniería: Diseñar e Implementar de elementos de la red local.
2. Servicios de Valor Agregado: Lanzar nuevos servicios al mercado local.
3. Roaming Internacional: Ofrecer el servicio móvil en el extranjero a los usuarios locales.
4. Compras: Adquirir infraestructura para las necesidades de la red local.
5. Legal: Firmar contratos con proveedores y clientes por el servicio local.
6. Mercadotecnia y Finanzas. Promover en el país los productos y servicios así como reportar el estado de resultados al grupo.

Cada una de estas funciones se define con base en los objetivos que COMITEC decida aplicar a lo largo de 1 año o años. El siguiente ejemplo muestra nuevamente las funciones locales que son definidas con base en lineamientos internos que no tienen un impacto a nivel del grupo COMITEC:

“Beta Argentina puede decidir firmar un acuerdo local con un proveedor que le ofrezca el servicio de recargas de saldo en tiendas de autoservicio de Argentina. Esta necesidad local no tiene un impacto a nivel del resto de los operadores por lo tanto, la decisión es local”.

Dada esta situación, se tiene que existen 17 operadores del grupo con 6 áreas similares a las coordinaciones que se han descrito, lo que representa un extenso número de relaciones bilaterales que el corporativo de México tiene que coordinar:

$$6 \text{ áreas} \times 17 \text{ operadores} = 102 \text{ relaciones bilaterales}$$

Estas relaciones bilaterales cumplen con las actividades citadas en párrafos anteriores que conforman a las 6 coordinaciones. Desde el punto de vista del corporativo COMITEC, es necesario establecer y mantener estas relaciones con cada uno de los operadores por la

importancia que representan en el grupo las decisiones que se toman a nivel técnico, de servicio y financiero, es por ello que mide el desempeño de cada relación a través de los 3 reportes mensuales que se presentaron al iniciar en esta sección.

Una vez que se ha presentado a la organización como un todo, es necesario definir cuál será el objeto de estudio particular que se desarrollará. Por una lado tenemos a las 6 áreas de coordinación dentro de Alfa controladas por el corporativo a través de las cuales la organización administra sus 7 áreas estratégicas y por otro, las 102 relaciones bilaterales con las que día con día se asegura que sus lineamientos se ejecuten y sus objetivos se cumplan en cada uno de los 17 operadores del grupo; a partir de este punto, el objeto de estudio se limita sólo a las siguientes dos áreas de coordinación de las 6 existentes:

- A. el área de Servicios de Valor Agregado;
- B. el área de Roaming Internacional.

Se seleccionaron estas dos áreas debido a que se cuenta con mayor información de sus actividades de coordinación mensual y anual, además cada una de ellas tiene un peso importante dentro del corporativo de COMITEC para la generación de ingresos, la primera (A. Área de Servicios de Valor Agregado) a través de los diferentes servicios de telefonía móvil que los usuarios utilizan ya que el mercado en general ha crecido constantemente a medida que los usuarios de telefonía móvil demandan nuevos servicios o productos adicionales a los que el operador lanza al mercado y los ingresos de esta área representan cerca del 40% de los ingresos institucionales de COMITEC y la segunda (B. Área de Roaming Internacional) con aquellos servicios que se ofrecen fuera del país origen del usuario, en la que existe una participación actual del 3% en los ingresos institucionales pero con un potencial crecimiento según datos de Asociación GSM-A de 10% aproximadamente. Con estas cifras se puede identificar que cualquier acción que favorezca o que impacte su desempeño se refleja inmediatamente en los ingresos institucionales de COMITEC, de ahí su importancia.

Actualmente, dentro del área de servicios de valor agregado (A) existen servicios que se han lanzado al mercado como el de sms (mensajes de texto) con los se ha generado una necesidad en el usuario por comunicarse a través de éste y que le ha permitido a operadores como Alfa, obtener ingresos que han crecido hasta un 40% de los ingresos totales. Por otro lado, los servicios que se ofrecen en el extranjero (B) integran la gama de servicios de Roaming Internacional, estos servicios se conforman a través de todos aquellos con los que el usuario

cuenta en su país de origen con la diferencia de que cuenta con estos mismos servicios en el extranjero, la idea central del servicio de roaming internacional es que el usuario se sienta como en casa.

Tanto A como B están integradas por coordinaciones internas que administran cada una de las funciones generales descritas en el párrafo anterior. El objeto de estudio hasta este punto está definido como las áreas A y B del grupo COMITEC, sin embargo, más adelante se define y especifica aún más el objeto de estudio con el fin de limitar el alcance del mismo. Es decir, se inició con un conjunto de 102 relaciones bilaterales que se formaron de 6 coordinaciones y 17 operadores y ahora se ha seleccionado sólo a 2 (A y B) de las 6 coordinaciones y 17 operadores de las que se limita a revisar sólo las 3 coordinaciones internas que integran estas dos áreas A y B. (Ver Anexo 1 Organigrama), las razones por las que la investigación se delimitó a estas 3 coordinaciones es debido a la justificación por la que se ha seleccionado a A y B:

#### **ORGANIGRAMA: COMITEC**

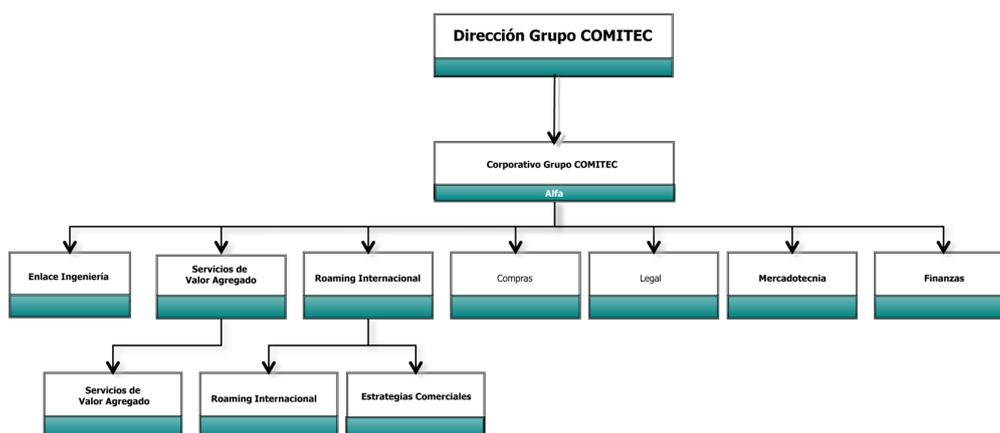


Fig 1. Organigrama COMITEC

*Coordinación interna de Nuevos Servicios de Valor Agregado y los 17 operadores del grupo COMITEC (coordinación interna de área A):* define los servicios de valor agregado que cada uno de los operadores tiene que implementar en su red para ofrecerlos a los usuarios, incluyendo las campañas de mercadotecnia y las tarifas aplicables. Sus actividades son:

- Integrar la estrategia de COMITEC en cada uno de los operadores;
- Cubrir lanzamientos de nuevos servicios de valor agregado;
- Definir los lineamientos de imagen y funcionalidad de servicios;
- Negociar globalmente con proveedores de servicios, plataformas o contenidos;
- Definir las prioridades de servicios;
- Incluir los requerimientos técnicos de todos los operadores;

- Ofrecer soporte a procesos internos del operador;
- Coordinar la implementación y seguimiento del lanzamiento comercial del nuevo servicio en cada uno de los operadores.

*Coordinación interna de Roaming Internacional y los 17 operadores del grupo COMITEC* (coordinación interna de área B): apoya y sugiere la implementación de nuevos servicios para Roaming Internacional, así como promueve el incremento de acuerdos comerciales con los diversos operadores del mundo. Sus actividades son:

- Planear los lanzamientos de acuerdos comerciales para roaming internacional;
- Asesorar ante la GSM-A (asociación mundial que agrupa a todos los operadores de servicios móviles GSM) a cada operador;
- Definir nuevos servicios para roaming acorde a las necesidades de los operadores;
- Incluir en los nuevos servicios, los requerimientos técnicos de todos los operadores;
- Negociar globalmente los servicios y plataformas del grupo;
- Ofrecer soporte y seguimiento al lanzamiento comercial de un nuevo servicio o acuerdo comercial con otro operador;
- Formular estrategias técnicas de aumento de tráfico de voz y datos;
- Definir las prioridades de servicios en el grupo.

*Coordinación interna de Estrategias Comerciales y los 17 operadores del grupo COMITEC* (coordinación interna de área A y B): realiza la definición y negociación de los contratos comerciales que involucran tarifas para los servicios de telefonía, que se ofrecen en el país origen del operador o en el operador visitado por el usuario del operador. Sus actividades son:

- Buscar nuevas alianzas con operadores y grupos de operadores;
- Definir la estrategia comercial para servicios nuevos o existentes tanto de valor agregado como roaming internacional;
- Definir la estrategia comercial para tarifas de servicios;
- Analizar el impacto de alianzas con otros grupos de operadores;
- Negociar el volumen de tráfico de los servicios en cada grupo de operadores cuyos usuarios visiten al grupo COMITEC;
- Identificar el retorno de inversión sobre nuevos servicios para roaming internacional;

- Ofrecer soporte en la negociación con otros operadores del mundo, para el posicionamiento de cada operador del grupo a nivel mundial.

Debido a que cada uno de los operadores cuenta con recursos humanos que se encargan de llevar a cabo las actividades de cada una de las coordinaciones internas, las relaciones bilaterales que se tienen por analizar son: 17 operadores con áreas similares x 3 coordinaciones internas= 51 relaciones bilaterales de las 102 que eran en total. Éstas pertenecen sólo a: A. El área de Servicios de valor agregado y B. Roaming Internacional. La selección tanto de A como de B se ha explicado anteriormente.

Las 3 coordinaciones internas que pertenecen a A y B requieren de igual forma organizar las actividades de cada una de las relaciones bilaterales, ofrecer soporte a cada operador como apoyo para resolver problemas de cualquier tipo, comunicar todos los anuncios que correspondan a las actividades de las coordinaciones, medir el desempeño y controlar las decisiones de las 51 relaciones bilaterales.

Sin embargo, las interacciones planteadas entre cada una de las tres coordinaciones internas de A y B han generado dificultades para alcanzar adecuados servicios de valor agregado y roaming internacional que se ofrecen a los usuarios finales; en la búsqueda por superar estas dificultades que más tarde se definen como parte de la problemática, el grupo COMITEC debe transformarse para mejorar su servicio en el mercado y enfrentar a la competencia, es decir mejorar su desempeño técnico y comercial. Estos cambios acelerados requieren que la organización se adapte y responda a los mismos, en este caso las tres coordinaciones internas requieren de herramientas que le permitan integrar los cambios necesarios para mejorar y estabilizar a las actividades que realiza día con día.

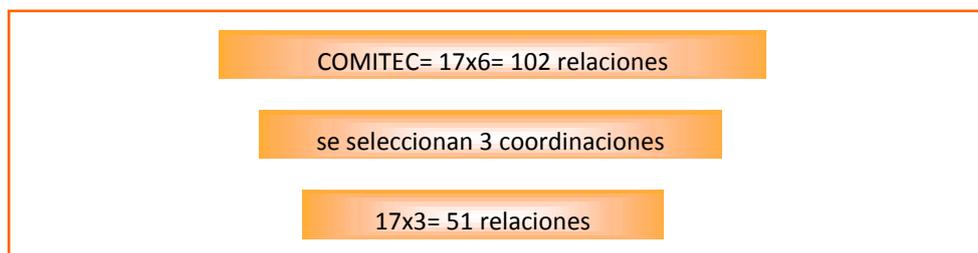


Fig 2. Objeto de Estudio

A pesar de la descripción que se ha realizado de las 51 relaciones bilaterales (actores involucrados) como objeto de estudio, existen diversas herramientas que mantienen las interrelaciones entre los actores identificados: 3 coordinaciones internas y los 17 operadores. Éstas son los medios físicos o herramientas que utilizan las áreas gestoras para poner en

práctica cada una de las actividades que se enunciaron en la descripción de sus funciones. Las herramientas existentes para cada coordinación son las siguientes:

#### *Coordinación de Servicios de Valor Agregado vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado vía correo electrónico: en el que se incluye el panorama de cada operador como el estado actual de su red, los servicios prestados, la estructura existente, las necesidades de los proyectos y los próximos proyectos a realizar, por citar algunos.
- Roadmap mensual enviado vía correo electrónico a los 17 operadores: incluye el avance de cada operador durante la implementación de nuevos servicios y la identificación de los servicios que el operador debe lanzar en el mes y año en curso.

#### *Coordinación de Roaming Internacional vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado vía correo electrónico a cada operador que incluye: 1. los avances/lanzamientos de los nuevos servicios y los contratos con otros operadores y 2. un documento en el que se dan a conocer los objetivos anuales que cada operador tiene que cumplir acorde a sus capacidades técnicas.
- Conferencia mensual vía telefónica convocada por correo electrónico, en la que se propone una agenda por operador que incluye los puntos pendientes en cuanto a contratos con otros operadores, nuevos servicios, selección de proveedores, soporte a servicios existentes, cobertura, tráfico actual por operador, pagos y facturas.

#### *Coordinación de Estrategias Comerciales vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado por correo electrónico a cada operador, que incluye las tarifas negociadas como grupo respecto a otros grupos de operadores por cada servicio con acuerdo comercial.
- Memorándum enviado por correo electrónico a cada operador por separado, en el que se incluye el nivel de tráfico que cada operador debe cumplir cuando sus usuarios se encuentren visitando otro país, además de los servicios negociados que cada operador del grupo debe ofrecer a un cierto operador que visita algún país del grupo COMITEC.

## **1.2. Problemática**

Una vez presentado el contexto de este estudio –actores y sus funciones; herramientas utilizadas– fue posible identificar los problemas existentes dentro de las relaciones bilaterales establecidas entre los distintos actores (coordinaciones y operadores). Estos problemas sin duda afectan a la organización en general y en particular a las 3 coordinaciones de Alfa. Dentro de esta organización existe una serie de problemas palpables asociados a las actividades que día con día llevan a cabo dentro de sus procesos entre los cuales, de manera general, se encuentra por ejemplo: la deficiencia de coordinación entre estas 7 áreas estratégicas en cada uno de los 17 operadores del grupo. Esto ha traído como consecuencia que los resultados financieros, el nivel de servicio que se ofrece a los usuarios, la calidad esperada de los servicios móviles, la competitividad frente a otras empresas de telefonía móvil y el crecimiento para ofrecer más servicios móviles no sean los esperados por el grupo.

El análisis de la problemática actual dentro de la organización es de vital importancia debido a que ha provocado que las actividades que desempeña el área de roaming internacional y servicios de valor agregado así como cada uno de los operadores, no se lleven a cabo acorde a los objetivos conjuntos que se establecen año con año. Tanto A como B dejaron de crecer financieramente y participativamente desde el año 2009:

- A, mantiene una participación constante del 40% en los ingresos institucionales debido al servicio de sms, sin crecimiento en la cantidad de nuevos servicios o generación de otras fuentes de ingreso.
- B, decreció 4% sus ingresos institucionales.

Para identificar los problemas que actualmente presentan las 3 coordinaciones internas, se realizó una investigación, físicamente, en cada una de ellas basada en los procesos documentados de la organización y el seguimiento de los objetivos anuales y mensuales que se establecen dentro de Alfa y el corporativo de COMITEC.

Con base en la información de los procesos fue posible identificar las entradas y salidas de un proyecto seleccionado, la participación de las coordinaciones en cada fase del proceso, las herramientas que utilizan, el nivel de atención y respuesta a los requerimientos internos y externos así como el nivel de satisfacción con los resultados finales obtenidos. A través de la revisión de sus objetivos mensuales y anuales, fue posible determinar cómo llevan a cabo sus actividades y proyectos en conjunto con los 17 operadores, cómo miden su desempeño, por

qué se generan las desviaciones de objetivos y qué podría generarlas. A partir de esta información, la cual no es posible divulgar por cuestiones de confidencialidad, se detectaron 3 problemas y sus efectos en la organización; la explicación se enuncia a continuación:

- **Problema 1:** Falta de difusión de información de la coordinación de Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

**Efectos :**

1. Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios: la información comercial y técnica de los nuevos servicios por implementar no se difunde, cada operador tiene que llevar a cabo su propia evaluación técnica, de diseño, impactos, retorno sobre la inversión e implementación con los diversos proveedores, así como llevar a cabo la negociación comercial por separado.

2. Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país: los manuales, documentos de proyecto y memorias técnicas no están disponibles o no se difunden, la operación e implementación de servicios depende de los conocimientos de la persona que los maneja, es decir si un momento dado esta persona no está disponible nadie más puede continuar con las actividades.

- **Problema 2:** Control ineficiente de los nuevos/existentes servicios de valor agregado y roaming internacional

**Efectos :**

1. Objetivos pocos claros o inalcanzables en cada operador: Los objetivos anuales establecidos por COMITEC, no reflejan las capacidades humanas y materiales de cada uno de los operadores ni incluye las prioridades que cada operador le brinda a los nuevos servicios.

2. Falta de unificación de criterios. No existe un documento general que establezca los lineamientos de operación, instalación, mantenimiento o aspectos comerciales de negociación y tarifas que sea una base para que cada operador tome sus decisiones. Por el contrario, cada operador implementa el servicio como mejor prefiera, al costo local que el proveedor ofrezca y con las funcionalidades que satisfacen los objetivos de cada uno.

- **Problema 3:** Baja retroalimentación de resultados o problemas en curso de cada operador a las coordinaciones de roaming internacional, servicios de valor agregado y estrategias comerciales.

**Efectos :**

1. Performance de plataformas y servicios deficiente: No existe un procedimiento o por lo menos alguna actividad definida de seguimiento o medición del desempeño de los servicios ya disponibles en cada operador, lo que provoca que algunos servicios trabajen al 50% o menos de su capacidad por operador y al 70% a nivel del grupo.
2. Pobre seguimiento de resultados en métricas financieras y de desempeño: No existe un plan de acción con el que a partir de los resultados financieros y operativos de los servicios, permita abordar los problemas encontrados hasta su eliminación.

Para obtener estos 3 problemas fundamentales, se analizó la frecuencia en que cada problema aparecía en cada actor y las herramientas con las que se interrelacionan, a partir de esta frecuencia se determinó que estos problemas debían ser analizados y constituían la problemática.

En la siguiente imagen se incluye a las 3 coordinaciones y los 3 problemas fundamentales que conforman a la problemática. Se observa en cada círculo a cada uno de los problemas; sin embargo en la intersección de los 3 círculos que correspondería a los problemas 1, 2 y 3 participa como actor la coordinación de servicios de valor agregado y roaming internacional, es decir éstos se presentan con mayor frecuencia; por otro lado la coordinación de estrategias solo participa en el problema 3.

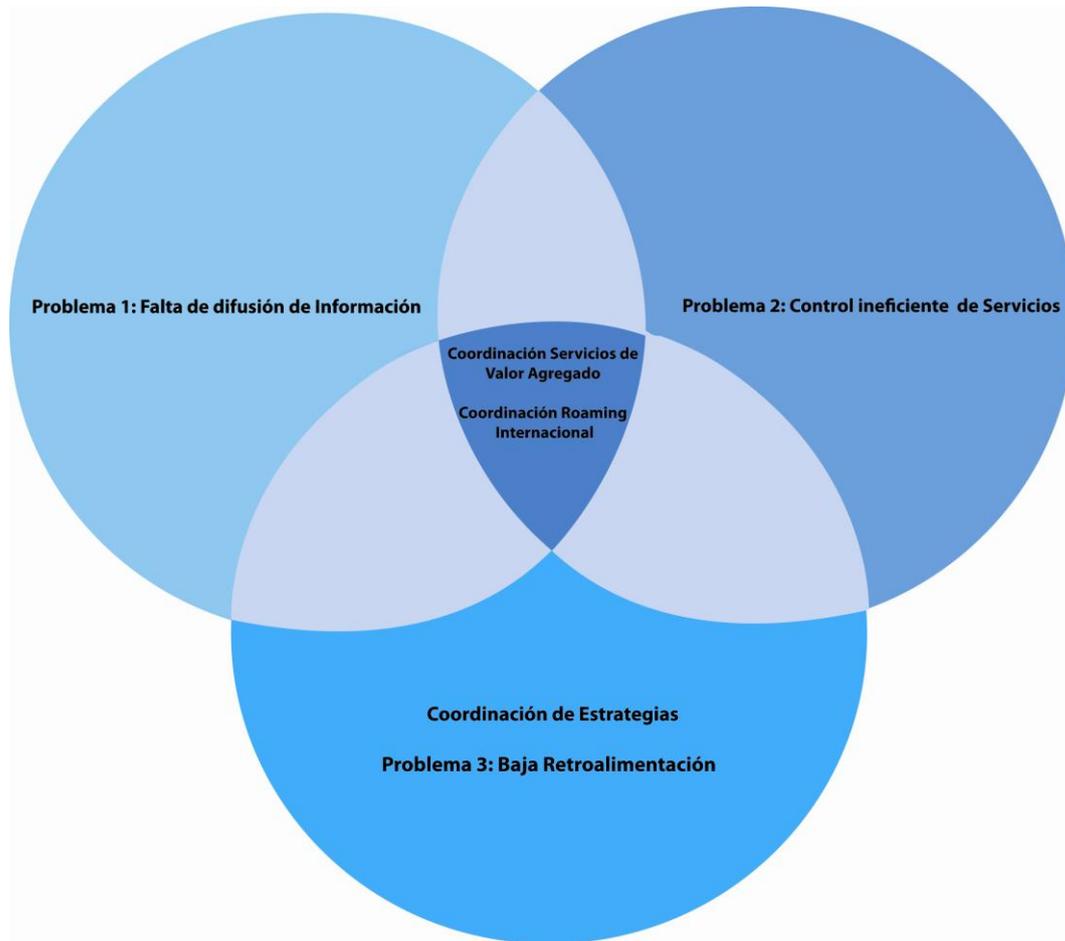


Fig. 3 Problemas Fundamentales de las 51 relaciones bilaterales de la coordinación  
A. Servicios de Valor Agregado y B. Roaming Internacional

Los 3 problemas fundamentales generan la siguiente problemática:

**Coordinación deficiente entre COMITEC y los 17 operadores, en 1. Servicios de valor agregado, 2. Roaming internacional y 3. Estrategias Comerciales**

Derivado del análisis realizado, el presente trabajo tiene como objetivo proponer una herramienta que mejore el desempeño técnico y comercial en el grupo en estudio. Para ello se considera la utilización de una metodología compuesta basada en el concepto de innovación que identifique las necesidades reales de la organización y realice una evaluación técnico-económica a fin de alcanzar el objetivo planteado.

Para hacer evidente el por qué existe una relación entre el objeto de estudio, su problemática y el objetivo planteado con la metodología seleccionada, se presenta a continuación un marco general sobre innovación tecnológica y cada una de las etapas que se proponen en la metodología compuesta.

## **2. Metodología**

### ***2.1. Conceptos de la Metodología Compuesta***

Con el fin de establecer los antecedentes necesarios del concepto de innovación que se utilizó como el punto de partida para el establecimiento de la metodología propuesta, éste se definió a partir de diferentes autores e instituciones. Según lo expuesto en el Manual de Oslo de la OECD (2005), la innovación es la introducción de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado, de un método nuevo de comercialización u organizativo, en las prácticas internas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas. Benavente (2007) en su diagnóstico sobre innovación tecnológica, establece que la innovación es crear valor nuevo y significativo, aclarando que crear no es lo mismo que expandir ni mejorar, y que la innovación da al innovador una ventaja que lo hace más competitivo y marca a la empresa como el protagonista de los procesos innovadores.

La innovación, de acuerdo con Van Kemenade (2006), se define como el proceso de hacer cambios a algo establecido, a través de la introducción de algo nuevo. Es la continuación de un invento, una creación, un nuevo dispositivo o proceso, como resultado de un estudio y experimentación, en el sentido de que, involucra un cambio que crea una nueva dimensión de desempeño. De acuerdo con Drucker (2002), la innovación sistemática e intencionada comienza con el análisis de las fuentes para nuevas oportunidades y estas fuentes tendrán diferente importancia en diferentes tiempos. Para que una innovación sea efectiva, debe ser simple y enfocada y para crear nuevos usuarios y nuevos mercados, debe ser dirigida en forma específica, clara y hacia una aplicación diseñada cuidadosamente.

A partir de los conceptos de innovación y tecnología, se construye el concepto de Innovación tecnológica. De acuerdo con el CONACyT, la innovación tecnológica es un proceso desarrollado por una organización productiva que tiene por objeto la producción, comercialización y explotación de un nuevo proceso o producto. Christensen menciona dos tipos de innovación tecnológica: la incremental y la radical. En la primera, se realizan mejoras y adaptaciones a la tecnología existente en la empresa y en la segunda, los cambios se generan a través de nuevos conocimientos que son traducidos en nueva tecnología. De acuerdo con Rebecca Henderson, existen otros dos tipos de innovación, además de los mencionados anteriormente, como se observa en la figura siguiente. La innovación modular cambia los conceptos básicos de diseño de una tecnología sin cambiar su parte arquitectónica o su forma estructural. La innovación arquitectónica cambia la arquitectura de los productos, cambiando las relaciones entre los

conceptos de diseño, pero deja los componentes y esos conceptos básicos, sin cambios (Gallardo, 2010).

		Conceptos base	
		Reforzada	Revocada
Vínculos entre Conceptos base y Componentes	Sin cambios	Innovación Incremental	Innovación Modular
	Con cambios	Innovación Arquitectónica	Innovación Radical

Fig. 4 Tipos de innovación tecnológica (Gallardo, 2010).

En la actualidad existen nuevos ejes en el marco de la innovación tecnológica, de entre los cuales destacan los siguientes: Primero es necesario expandir la frontera del conocimiento generando nuevos procesos, productos y servicios para acceder a los mercados más dinámicos. Segundo, se requiere mejorar la eficiencia productiva, es decir, desarrollar nuevos insumos y generar menores niveles de costos; así como la adaptación a estándares de inocuidad y calidad, tales como homogenización, certificación y diferenciación de productos, resolviendo los requerimientos ambientales de los mercados y bioseguridad. Tercero, se deben desarrollar nuevas formas de coordinación económica y tecnológica para responder a los marcos regulatorios y al aseguramiento de trazabilidad y preservación de origen (Gallardo, 2010).

#### Estrategia de innovación

Una compañía puede superar a sus rivales solamente si puede establecer una diferencia que puede preservar, y debe enviar gran valor a los clientes o crear un valor comparable a un bajo costo. El posicionamiento estratégico significa desempeñar diferentes actividades a las realizadas por los rivales o desarrollar actividades similares en diferentes formas. Michael E. Porter establece una frontera de la productividad en la cual se constituye la suma de todas las mejores prácticas existentes en un tiempo dado y una compañía se mueve hacia la frontera cuando mejora su efectividad operacional (Gallardo, 2010).

Por otro lado, una variación de posición basada en necesidades como las expuestas en el objeto de estudio, crece cuando el mismo cliente tiene diferentes requerimientos en diferentes ocasiones o para diferentes tipos de transacciones y el mejor grupo de actividades

para su cumplimiento también varían. Estrategia es la creación de una única y valiosa posición, involucrando un diferente grupo de actividades, considerando que existe una variación de posición. La esencia del posicionamiento estratégico consiste en elegir las actividades que son diferentes a las que realizan los rivales. Aquellas empresas que innovan y se mantienen innovando, se ubican en la frontera de la productividad y marcan la dirección y el liderazgo en el sector o industria donde se encuentren. Aquellas empresas que mantienen continuamente un mejoramiento, tienden a acercarse a esa frontera de la productividad que al final es parte del objetivo planteado de la investigación (Gallardo, 2010).

Las empresas pueden desarrollar un proceso que produzca innovaciones de alta calidad, de una forma más rápida y con una menor inversión inicial. La rapidez con la que las compañías llegan a la frontera de la innovación, puede ser estimulada mediante los siguientes principios: 1 Crear un libro de jugadas para el crecimiento nuevo, 2 Usar este libro para identificar las mejores oportunidades, 3 Invertir poco para aprender mucho y 4 Cambiar el discurso empresarial. La mayoría de las compañías sienten intuitivamente que el mejor lugar para buscar el crecimiento se encuentra afuera del núcleo del negocio y las innovaciones disruptivas tienen las mayores oportunidades de crear crecimiento y ofrecen menor desempeño a lo largo de las dimensiones que las empresas titulares consideran críticas. Las compañías necesitan asegurar que, conforme comiencen a ejecutar sus planes de nuevo crecimiento, también alienten la adaptación y flexibilidad a través de invertir un poco y aprender mucho. Esto se refiere a que la empresa debe focalizar la inversión en aquellas innovaciones donde el éxito requiere la fortaleza para cerrar los proyectos prometedores y redirigir aquellos que están en la dirección incorrecta, tomando estas decisiones de una manera rápida. En este sentido, las innovaciones prometedoras corresponden a aquellas que se enfocan en resolver incógnitas fundamentales. En resumen, se deben direccionar las inversiones a los experimentos apropiados y en forma en que la innovación sea coherente con el patrón de éxito de la empresa (Gallardo, 2010).

Los conceptos de innovación que se utilizan en la metodología, parten de la generación de una idea, que consiste en una alternativa de solución a partir del análisis de la organización, que resuelva una problemática específica dentro de la organización y que satisfaga los 3 tipos de ruptura clave dentro de este proceso innovador.

La importancia de utilizar el concepto de innovación es debido a que la investigación presentó a COMITEC y a sus respectivas áreas estratégicas, un análisis organizacional que le permite

identificar las necesidades (ruptura de uso) del desempeño de sí misma y de los 17 operadores con los que tiene relaciones de trabajo bilaterales que es parte fundamental de la gestión del cambio organizacional, una alternativa tecnológica (ruptura tecnológica) que utiliza el concepto definido de innovación para generarse y finalmente la evaluación económica (ruptura económica) de la alternativa para verificar su viabilidad y los elementos que mejoró dentro de la organización.

Esta metodología compuesta se relaciona con innovación debido a que utiliza a los tres tipos de ruptura que se consideran en la teoría de innovación (Gaillard, 2000): de uso, tecnológica y económica, que corresponden al contenido de los puntos 1, 2 y 3 que conforman la metodología compuesta que se presenta a continuación.

La metodología compuesta que se seleccionó y utilizó para satisfacer el objetivo fue:

1. Identificación de las necesidades de la organización, de acuerdo con la metodología para la comprensión de la Gestión del Cambio Organizacional. (Monroy, 2011).
2. Identificación de un objeto técnico, de acuerdo con la metodología de innovación: investigación y desarrollo (Gaillard,2000).
3. La evaluación técnico-económica del objeto técnico para verificar su viabilidad y mostrar de qué manera se alcanzó el objetivo de la investigación. (Prax Buisson Silberzahn, 2005).

En la primera parte de la metodología, identificación de necesidades, se realizó un análisis del objeto de estudio en su situación actual, se revisó la práctica cotidiana de los actores del objeto de estudio para comprender la problemática del objeto de estudio, de tal forma que se identifiquen los puntos de oportunidad, los cuales corresponden a aquellos problemas de la organización que resultan críticos para su estabilización durante la identificación de necesidades, y se utilicen para la segunda parte del trabajo. En esta parte, se realizó también la revisión de los conceptos de análisis de control, análisis autónomo y de herramienta de cambio.

En la segunda parte, identificación del objeto técnico, se utilizó la metodología de innovación tecnológica propuesta por (Gaillard,2000), para desarrollar una tecnología no existente en el mercado, a partir de una idea y la generación de uno o varios objetos técnicos que utilizaron las características de los puntos de oportunidad definidos en la primera parte, identificación de

necesidades. De igual manera se revisó el concepto de objeto técnico, se realizó un análisis de los objetos técnicos propuestos para finalmente definir una(s) alternativa(s) tecnológica basada en el análisis de las necesidades de la primera parte de esta investigación.

En la tercera parte, evaluación técnico-económica, se evaluó a las alternativas tecnológicas (objetos técnicos) propuestas en la segunda parte con el fin de seleccionar aquella que da solución a la problemática. En la parte económica se aplicaron las técnicas de análisis estratégico para proyectos de inversión que la organización utiliza en la actualidad para tomar decisiones y que son aquellos propuestos por Sánchez (2009) con inversión operativa, para determinar el beneficio tangible que obtiene la organización por la selección de cada alternativa tecnológica, así mismo se realizó una evaluación económica desde el punto vista de innovación para detectar las necesidades de la alternativa. No se utilizan otros métodos de evaluación debido a que se pretende hacer comparable los resultados con los indicadores que COMITEC utiliza. Finalmente, se presentó la alternativa tecnológica (objeto técnico) que cumple con la mejor evaluación tanto tecnológica (utilizando los criterios tecnológicos para evaluación de proyectos de la organización) como económica y se realizó una descripción sobre los resultados de la investigación mostrando al lector la mejora generada en el desempeño de la organización.

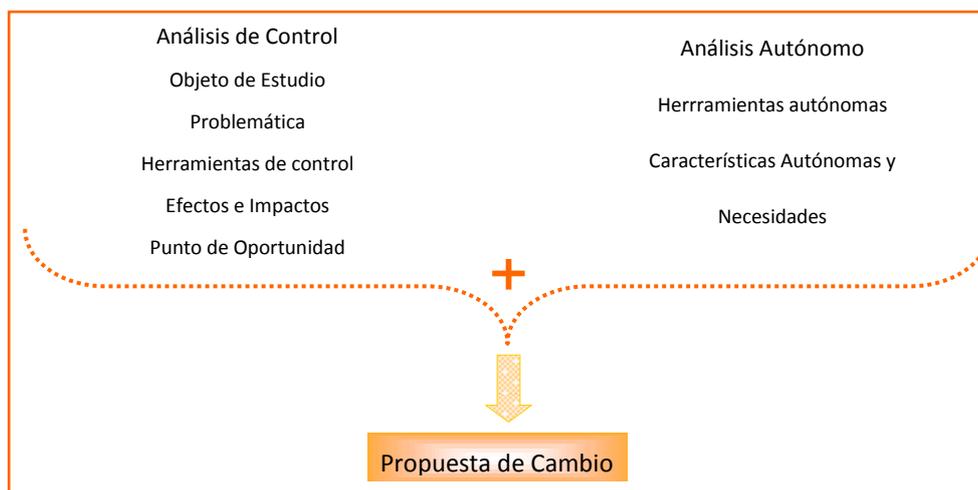


Fig. 5 Generación Propuesta de Cambio (Monroy, 2011)

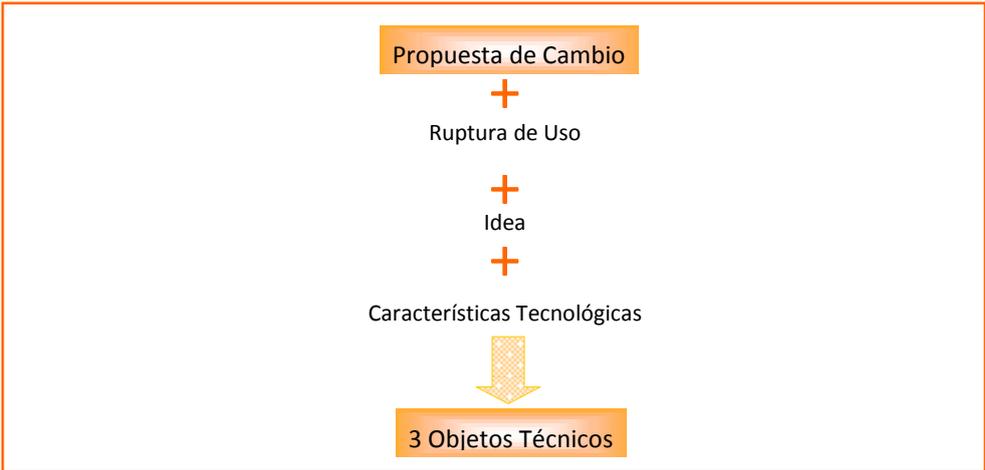


Fig. 6 Generación de Objeto Técnico (Monroy, 2011)



Fig. 7 Selección Objeto Técnico y Cuatificación de la Mejora (Monroy, 2011)

## **2.2. Identificación de Necesidades**

Los cambios acelerados que viven las organizaciones llevan a las áreas gestoras e industriales a estabilizar la actividad organizacional a través de diversos instrumentos o herramientas. Las herramientas introducidas por dichas áreas son dispositivos que buscan integrar los cambios propuestos en la estructura de la organización con la finalidad de mantener o incrementar su ventaja competitiva.

La creación y la introducción de una herramienta como la que se propone en el objetivo de la investigación significan antes que nada, intervenir en la organización lo que implica la estructuración de las representaciones conceptuales de las prácticas diarias que los actores (3 coordinaciones) tienen y origina una desestabilización organizacional. De ahí que durante el proceso de cambio organizacional las áreas gestoras, en este caso COMITEC, buscan estabilizar las prácticas cotidianas de los actores a través de herramientas que faciliten su racionalización.

A pesar de la búsqueda de mecanismos que permitan estabilizar la organización durante el proceso de cambio áreas enteras de la organización se escapan en este intento. La racionalización de las prácticas no excluye el álea, lo incierto o lo variable por lo que durante la racionalización las áreas gestoras buscan administrar estas tres variables a través de la introducción de herramientas que limiten la resistencia al cambio organizacional. (Monroy, 2011)

Para que lo anterior se pueda llevar a cabo es necesario hacer uso de herramientas formales de racionalización que permitan formalizar las prácticas existentes dentro de las 3 coordinaciones internas. Su introducción como se ha comentado, en la acción colectiva no solo busca ordenar y delimitar el cambio al interior de ellas, sino también estabilizar su funcionamiento para obtener eficacia (Monroy, 2011). Es decir, las herramientas formales de racionalización son: 1. la representación formal del funcionamiento organizacional y el soporte de la acción colectiva, 2. las formas de regulación instrumental que crean condiciones para una identidad colectiva distinta a la ya existente que ayudan o facilitan la práctica colectiva de la organización que se estudia ó dificultan su encuentro con la organización que buscan transformar al no representar las prácticas cotidianas (2011).

La introducción de las “herramientas formales de racionalización” en la organización se ve obstaculizada debido a que no se considera la acción colectiva existente en ésta y se propone

una nueva forma de acción colectiva a través de la racionalización – formalización, rutinización y predeterminación– de las prácticas cotidianas. La racionalización se trata de un proceso que busca reproducir idénticamente de un periodo al otro las actividades diarias de la organización (Monroy, 2011).

En esta sección no se analizan los mecanismos que obstaculizan la integración de las “herramientas formales de racionalización” pero considera su compleja introducción como el punto de partida para comprender la resistencia al cambio.

La metodología propuesta considera la presencia de dos tipos de herramientas: las “herramientas formales de racionalización” y las herramientas efectivas que realizan los actores día a día. Las herramientas formales de racionalización surgen de la regulación de control propuestas por los altos niveles organizacionales y éstas son reglas formales y legítimas para los actores a reserva que su eficacia no afecte sus prácticas y su eficacia en la producción laboral (Monroy, 2011).

El papel de estos dos tipos de herramientas en la metodología propuesta se observó en cada una de las etapas donde éstas intervienen. Las “herramientas formales de racionalización” se utilizan en la primera etapa de esta metodología: el análisis de control. Las “herramientas autónomas” son el elemento principal para la realización de la segunda etapa la cual es llamada: análisis autónomo.

La Gestión del Cambio Organizacional, GCO, que se utiliza como base para la metodología de identificación de necesidades, es el proceso empleado –por las áreas gestoras– para controlar y estabilizar las modificaciones realizadas dentro de una organización. De este modo se considera que el objetivo primordial de la GCO es reducir la resistencia de los miembros de la organización durante la introducción de un cambio que permita mantener o aumentar la ventaja competitiva de la organización a la que estos pertenecen. Dicha reducción se logra al encontrar mecanismos que apoyen y estabilicen la transformación a fin de alcanzar el objetivo establecido (Monroy, 2011).

En esta sección se identificaron las necesidades reales de la organización estudiada. Para ello, se utiliza la metodología de gestión del cambio organizacional a fin de que el cambio propuesto tenga la menor resistencia posible, como ya se ha mencionado Ésta se divide en tres

etapas: el análisis de control, el análisis autónomo y la definición de la herramienta de cambio (Monroy, 2011).

A partir del análisis de la estructura organizacional de COMITEC, de sus procedimientos de trabajo y de las funciones y actividades de cada área presentada –toda esta información se obtuvo a través de la revisión y participación diaria en la organización– fue posible determinar y visualizar el estado actual de la organización, los actores que en ésta intervienen, los problemas a los que se enfrentan, la problemática existente y las herramientas formales de racionalización. Todo esto permitió identificar y definir el punto (ruta) de oportunidad (Monroy, 2011), para posteriormente en la segunda parte del documento, generar alternativas tecnológicas que satisfagan las necesidades de uso y tecnológicas de la organización. A continuación se describe el proceso general de la identificación de necesidades:

### **2.2.1. Etapa 1: Análisis de control**

Esta etapa consiste en analizar la situación actual de la organización –los problemas existentes, los actores que intervienen en éstos y las herramientas establecidas por las áreas gestoras– con la finalidad de conocer las necesidades reales, necesidades de control, que la organización tiene para mantener su ventaja competitiva y así definir una ruta de oportunidad para estabilizar el cambio organizacional (Monroy, 2011).

La metodología para la identificación de necesidades que se detalla en este capítulo para las 3 coordinaciones internas como objeto de estudio, inicia con la etapa del análisis de control, que corresponde a la regulación de control expuesta dentro de la teoría de regulación social de Jean Daniel Reynaud, la cual analiza el proceso de producción, de interpretación y de modificaciones de las reglas producidas dentro de una organización (Monroy, 2011). Esta teoría propone que todo sistema social se comporta a base de reglas producidas por los actores en sus interacciones, de forma que los actores tienen la capacidad de crear distintas reglas a fin de aplicarlas para coordinar sus acciones.

A través del análisis de control se pudo identificar la brecha producida entre lo prescrito y lo real –el debe ser y es– que podría indicar la pérdida de control durante la introducción de un cambio, sin embargo, es justamente esta situación la que permitió identificar el “punto de oportunidad” –camino que presenta la mayor resistencia– para que la transformación pueda tener éxito (Monroy, 2011).

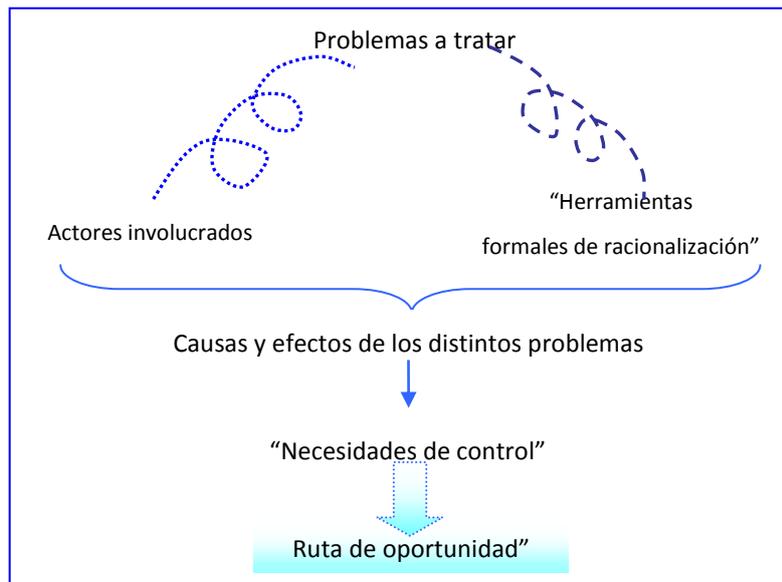


Fig. 8 Análisis de control (Monroy, 2011)

A través de un sistema, conjunto de elementos que interaccionan entre sí para cumplir una función (Reynaud, 1988;1997), es posible analizar y describir un sector, una industria o una región del mismo. Para que un cambio se pueda implementar como algún tipo de reforma o cambio importante dentro del sistema (Reynaud, 1988;1997), es fundamental que se lleve a cabo una revisión analítica de las relaciones internas en el propio sistema. Por ejemplo, ¿qué métodos deberían ser aplicados dentro de una organización a fin de incrementar la productividad del lugar de trabajo a través de cooperación y participación de los empleados? ¿qué cambios legales deben llevarse a cabo para propiciar la cooperación, mejorar la productividad y reducir el conflicto y retraso? ¿qué acciones se deben tomar para resolver problemas de trabajo de una manera más ágil? El riesgo de implementar un cambio sin entender al sistema total y la complejidad de las relaciones y su respuesta, es que al final este cambio resulte problemático o infructuoso.

La estabilidad dentro de los sistemas, según (Reynaud, 1988;1997), se basa en la coherencia entre sus actores internos y el contexto del ambiente. Por ejemplo, la estabilidad en los sistemas de un área específica se identifica dentro los periodos de formación del sistema, para posteriormente cambiar ya sea gradualmente o de forma inmediata como en el caso de una revolución por ejemplo. Una vez que un sistema es estable, éste puede evolucionar dentro de ambientes que son cambiantes, con dependencia de las relaciones con los actores o participantes del sistema y de sus propios valores, sin embargo, un medio facilitador para que el cambio que se aplica al sistema sea estable es a través de diversas formas de negociación y resolución de disputas entre estos mismos actores.

Los actores de un sistema pueden corresponder a los trabajadores, las jerarquías de administración y gubernamentales, cuyos cambios a lo largo del tiempo, proveen al sistema un estilo dinámico; sin embargo, si estos actores presentan divisiones internas y sus interacciones son muy complejas, entonces se dañará la integridad del sistema o de la organización como tal. Las relaciones dentro de un sistema definido por Reynaud, cobran fuerza dado que cada día es más evidente que existen numerosos problemas en el mundo real, ya sea dentro de una empresa, un sector, un país que incluyen las interacciones entre los trabajadores, los gerentes, las agencias gubernamentales y las regulaciones. El problema es que estas interacciones o relaciones cambiantes de estos actores, son decisivas para la competencia, productividad, calidad, salud y seguridad e incluso son importantes desde el punto de vista de participación ciudadana en el sistema democrático de un país (Reynaud, 1988;1997).

Dada la importancia de conocer a un sistema, sus relaciones internas y sus actores, se analizó al objeto de estudio que corresponde a las 3 coordinaciones internas para obtener un mayor conocimiento de sus participantes, del tipo de cambio que se puede aplicar en el sistema en curso y de las relaciones entre sus integrantes que corresponden a las relaciones bilaterales presentadas. Es decir, es necesario conocer e identificar a las 3 coordinaciones internas, ya que en este caso éstas son los actores del sistema y entre ellos llevan a cabo ciertas actividades que les permiten interactuar para conseguir sus objetivos para el corporativo de COMITEC. La interacción entre las funciones de las 3 coordinaciones internas genera las relaciones internas que Reynaud propone y de las que es necesario contar con toda la información para conocerlas. La estabilidad que propone Reynaud es el objetivo de la evolución que requieren las áreas internas para mantener o mejorar su ventaja competitiva y atender la problemática que se generará, como ya se presentó en la sección anterior, a través de la metodología del análisis de control.

Las etapas que conforman el análisis de control son (Monroy, 2011):

1. Identificación de los problemas que se presentan en la organización.
2. Reconocimiento de los efectos negativos que se generan debido a la presencia de los problemas.
3. Identificación de los actores que participan activamente en cada uno de los problemas identificados, su relación en cada problema y las causas que generan la relación actor-problema.

4. Detección de las herramientas de control o de racionalización que utilizan los actores dentro de sus procesos estandarizados y controlados con los que realizan sus actividades.
5. Determinación de las causas y los efectos que se generan por las relaciones o interacciones entre los actores y las herramientas de control que utilizan. Con esto se pretende identificar una serie de puntos de oportunidad que frenan la ruptura organizacional y que son aquellos que se presentan con mayor frecuencia en cada una de las relaciones entre actores y herramientas.

### 2.2.2. Etapa 2: Análisis Autónomo

Esta etapa consiste en la identificación de las prácticas cotidianas de los actores en su medio de trabajo para lograr una acción colectiva. Es decir, son todas aquellas acciones que los individuos de una organización llevan a cabo fuera de un proceso o procedimiento establecido por las áreas gestoras y que tienen el fin de alcanzar las metas y los resultados establecidos en sus funciones. Esta autonomía se justifica a través del uso de herramientas generadas a partir de la práctica diaria de los actores, son creadas conforme a su experiencia, no son negociadas con la jerarquía y su existencia, complementan o contradicen las reglas formales (Monroy, 2011).

La finalidad de realizar un análisis autónomo dentro de la organización implica no sólo la identificación de las necesidades reales de los actores sino también la identificación de las herramientas utilizadas para así concretar las características que contribuyan a estabilizar el cambio en el punto de oportunidad identificado en la etapa anterior.

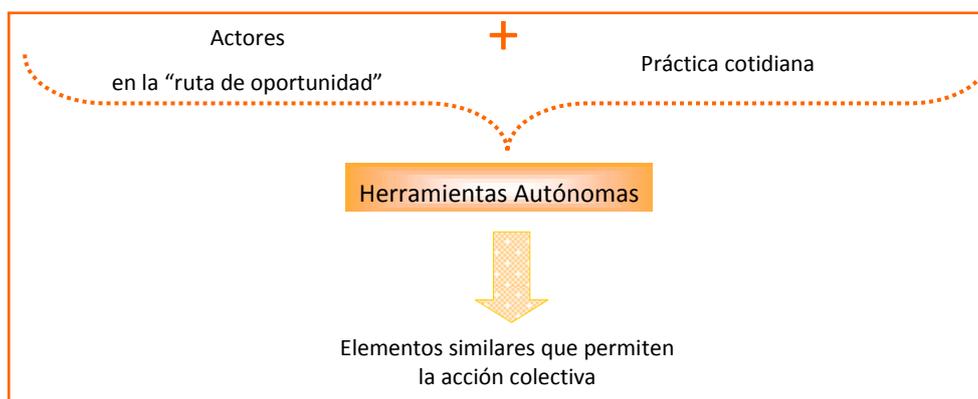


Fig. 9 Análisis autónomo (Monroy, 2011)

Una vez identificados los actores que intervienen en la ruta de oportunidad se realizó el análisis autónomo en donde las funciones de éstos permitieron conocer los mecanismos de

interacción que los actores utilizan día a día: herramientas autónomas. Estas herramientas son creadas por los actores con la finalidad de asegurar que sus actividades, no son impuestas por las áreas gestoras por lo que sus características permitieron definir la propuesta de cambio. De forma que el análisis autónomo hace visible las necesidades internas de la organización. Las características de las herramientas autónomas contribuyen al desempeño organizacional al satisfacer las carencias que la organización experimenta.

La realización del análisis de control y autónomo no sólo permitió, de un lado, conocer las necesidades reales de la organización y del otro, comprender las características de las herramientas autónomas utilizadas por los actores para mantener el desempeño organizacional, sino también fundamentan el diseño de una herramienta que satisfaga las necesidades detectadas. La creación de dicha propuesta de cambio integra las características identificadas como mecanismo de estabilización al cambio organizacional (Monroy, 2011). Al final de esta metodología, es claro para el lector cómo y de qué manera se obtuvo la ruta de oportunidad –actores involucrados, necesidades identificadas– y qué características de las herramientas autónomas se utilizaron para disminuir la resistencia al cambio que COMITEC buscaba.

Para explicar el fundamento del análisis autónomo y el comportamiento de los individuos dentro de la organización utilicé el concepto de etnometodología, el cual tiene como objetivo el conocimiento de la acción social humana y sus interacciones; una de sus características más importantes es identificar las prácticas y los medios por los que el trabajo dentro de una organización se lleva a cabo en la realidad a diferencia de los procesos escritos y/o establecidos (de control). Cabe señalar que debido a la participación dentro de la organización estudiada, fue posible la identificación de las prácticas diarias que apoyan las funciones de los actores involucrados, motivo por el cual la realización de esta etapa se facilitó.

La etnometodología, surge como una oposición a las reglas sociológicas que determinan que el orden social está establecido y se mantiene (Dourish, Button, 1998). Desde el punto de vista etnometodológico, es importante identificar los medios que permiten que la acción social se dé día con día, buscando evidencias de los métodos con los que los individuos consiguen la estabilidad del orden social y que les permite desarrollar diversas actividades, que la sociología tradicional no considera (Dourish, Button, 1998), es decir, aquellas prácticas y herramientas que la organización en este caso COMITEC y las 3 coordinaciones de roaming internacional utilizan día con día.

En el diseño de un sistema o de una organización, los etnometodólogos son enviados a trabajo de campo y posteriormente entregan sus observaciones y un flujo analítico con el que las interpretan; estas observaciones se convierten en requerimientos del proceso de diseño de sistemas (Dourish, Button, 1998). Hasta este punto, los etnometodólogos forman parte de la evaluación de alternativas de diseño, para que posteriormente los expertos construyan el sistema. Uno de los aspectos importantes de las observaciones realizadas, es que pueden evidenciar la diferencia existente entre el proceso de trabajo, representado por el flujo de trabajo, y la práctica del trabajo, que son las prácticas o medios en las que el trabajo se realiza en realidad (herramientas autónomas para nuestro caso). Con esta perspectiva, la etnometodología provee al diseño del sistema, el reconocimiento del trabajo (Dourish, Button, 1998) que se utiliza dentro del análisis autónomo de la organización. El conocimiento etnometodológico de la acción social humana y sus interacciones, puede ser utilizada en el diseño de tecnologías dentro de la organización, ya que la falta de éxito de muchos nuevos sistemas no es debido a limitaciones tecnológicas, sino por el contrario, debido a la insensibilidad de la organización del trabajo y comunicación dentro del medio ambiente real (Dourish, Button, 1998). Para el caso de este trabajo, la participación en la organización en estudio, permitió hacer un análisis etnometodológico con el que se identificó las prácticas reales con las que los actores de la organización realizan el trabajo, las cuales se presentan en el análisis autónomo, que se utilizaron para entender cómo y qué tipo de herramientas serían de utilidad para la coordinación interna de roaming internacional.

Con el concepto de etnometodología definido como parte importante para entender a la organización, es posible definir que el análisis autónomo consiste en identificar las actividades que recurrentemente realizan quienes forman parte de las 3 coordinaciones para cumplir con sus objetivos mensuales y anuales en conjunto con los 17 operadores del grupo, sobretodo este análisis considera necesario poner atención en todas aquellas actividades y sus herramientas autónomas que no están definidas dentro de algún proceso o procedimiento interno de la organización, pero que aún así las utilizan debido a su eficacia o al hecho de realizarlas así desde siempre.

### **2.2.3. Propuesta de Cambio**

Una vez identificadas las “necesidades de control” y los elementos similares de las “herramientas autónomas” que permiten la estabilización de la acción colectiva, la siguiente

etapa consiste en definir la herramienta que propone –dada las características conciliadoras entre la regulación de control y la autónoma– una disminución en la resistencia al cambio organizacional.

Así como el análisis de control y el análisis autónomo, la tercera y última etapa de esta metodología, la definición de la herramienta de cambio, se fundamenta en la regulación conjunta que propone la teoría de la regulación social. La siguiente figura representa el encuentro entre las “herramientas formales de racionalización” y las “herramientas autónomas” (Monroy, 2011).

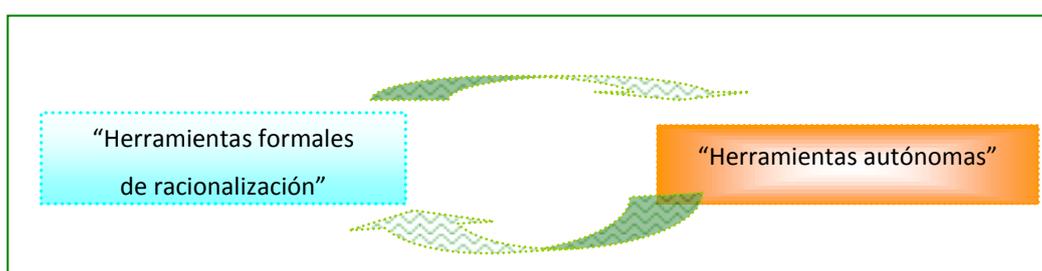


Fig. 10 Definición de la “herramienta de cambio” (Monroy, 2011)

En esta etapa se busca la transformación de las “herramientas autónomas” a mecanismos que permitan la integración de las “herramientas formales de estandarización”. Dicha integración, como lo muestra la figura anterior, se realiza a través de la concepción de una herramienta que incluya las características identificadas –en la etapa dos de esta metodología– de las “herramientas autónomas” como mecanismos estabilizadores y reductores de la resistencia al cambio (Monroy, 2011).

Como sabemos, a partir del análisis de control fue posible determinar el punto de oportunidad de la organización como objeto de estudio, a sus herramientas involucradas y los efectos/ problemas que éste presenta.

En esta etapa se definió una propuesta para satisfacer el punto de oportunidad y la definición de esta propuesta utilizó los resultados del análisis de control y autónomo, adicionalmente fue necesario realizar un análisis tecnológico para tomar en cuenta el estado actual de la infraestructura y administración de COMITEC; el objetivo de incluirlo es identificar las necesidades tecnológicas puntuales que los resultados del análisis de control y autónomo enfrentan. Estos 3 aspectos en conjunto integraron la propuesta de cambio.

## **2.3. Definición de Objetos Técnicos**

### **2.3.1. Alternativas Tecnológicas**

La metodología que se propone, está enfocada en identificar el problema, trabajar en el punto de oportunidad acorde a los resultados de la identificación de necesidades, definir alternativas tecnológicas dentro de esa mejor solución, trabajar en los detalles de esas soluciones, analizarlas, seleccionar una de ellas y evaluarla (Gaillard,2000). Como tal, la alternativa tecnológica, consiste en reutilizar parte de la tecnología ya comercializada en el mercado, para que el resultado sea único e innovador. Es decir, una alternativa tecnológica dentro de innovación consiste en proponer una idea que involucre el desarrollo de una nueva tecnología no existente en el mercado, que sea posible desarrollar y que cuente con la ruptura de uso así como viabilidad económica (Prax, Buisson, Silberzahn, 2005). Esta alternativa puede consistir en materializar una idea que re-utilice otra idea conceptual ya desarrollada, siempre y cuando la propuesta innovadora, como entregable final, no exista en el mercado al cual pertenece la alternativa tecnológica ni con las mismas funcionalidades hacia al usuario final, es decir si este usuario final busca en el mercado por un producto con las mismas características no debería encontrarlo. De igual forma, en este caso, el mercado origen para la propuesta de cambio es el grupo COMITEC quien la utilizará.

La idea como punto de partida en el proceso de innovación surge de la propuesta de cambio generada en el subcapítulo anterior, la cual se materializó con estas bases previas a través de 3 objetos técnicos y se evaluó conforme a las características de una alternativa tecnológica.

El flujo general que se siguió en este subcapítulo inicia con la ruptura de uso, para obtener las necesidades y requerimientos que la idea debe de satisfacer a través de distintos posibles objetos técnicos que conformaron posteriormente las alternativas tecnológicas, es decir:

RUPTURA DE USO  $\Rightarrow$  IDEA  $\Rightarrow$  OBJETO TÉCNICO  $\Rightarrow$  ALTERNATIVA TECNOLÓGICA

Las fases fundamentales que son reconocidas dentro del proceso de generación de una idea son 2: el proceso de construcción de una idea seguido del proceso de formalización de la idea. Dentro del proceso de construcción, el encargado o la persona emisora de la idea la conforma a partir de todo un proceso de exposición, explicación, orientación, convergencia de ideas que fueron recibidas desde diversos puntos de entrada y que al final convierte a la idea en una colectiva, que formaliza sus conceptos a través de la formulación de un objetivo que tiene una

finalidad definida. La idea en este trabajo surgió del proceso de identificación de necesidades y en específico de las necesidades de control en el subcapítulo anterior de las que se definieron las características de la propuesta de cambio, que más adelante se relacionaron con el concepto de ruptura de uso. Es decir, toda la secuencia de generación de la idea inició con la acción de un grupo de investigación y desarrollo o un responsable similar que a partir de una tecnología existente o un problema tecnológico potencial, presente una idea que intentará resolverlo a través de la definición de objetivos que hagan que la idea sea visible, tangible, alcanzable, medible y sujeta a evaluación. El resultado de la generación de la idea es un objeto cercano a algo concreto. (Gaillard, 2000).

Sin duda dentro de COMITEC, en las 3 coordinaciones y los 17 operadores que lo conforman, existe un grupo potencial de usuarios para la propuesta de cambio, debido a que en particular la propuesta fue diseñada para cumplir con sus necesidades e intentar cumplir con sus expectativas. Esto se logra debido a que está basado en los resultados de la identificación de necesidades y los problemas/efectos de la propuesta de cambio que se definieron en el capítulo anterior, es decir la ruptura de uso definida como entrada se satisface a través de las necesidades de control identificadas en el subcapítulo anterior.

El diseño y desarrollo de la alternativa tecnológica sin duda debe tomar en cuenta otros aspectos adicionales al técnico, como el comercial y la integración de necesidades detectadas del cliente. Hoy en día hay un creciente temor dentro de las empresas por la generación de nuevas ideas, debido a la incertidumbre que puede existir por el potencial comercial que pudieran tener estas ideas (Drucker, 2002). Para que esta incertidumbre pueda ser minimizada en este caso, las alternativas tecnológicas resultantes tuvieron como base la definición de objetos técnicos con las características necesarias a fin de estabilizar el cambio organizacional que COMITEC requiera y en especial a través de la propuesta de cambio identificada. Cada objeto técnico que se generó en la siguiente sección contendrá, como ya se ha expuesto, las necesidades identificadas en el análisis de la organización del subcapítulo anterior.

Entonces, existe una relación entre la metodología de identificación de necesidades del primer subcapítulo y la definición de las alternativas tecnológicas, debido a que el primer subcapítulo identifica las características necesarias que se deben considerar para que la organización pueda dar solución a los problemas y sus efectos en la propuesta de cambio analizada y considere todas las actividades autónomas que sí han proporcionado resultados a la organización.

La alternativa tecnológica se desarrolla a través del concepto de objeto técnico (concepto definido en el siguiente subcapítulo), con el que se identifican a los elementos indispensables para posteriormente realizar una evaluación de su viabilidad tecnológica de acuerdo a lo existente en el mercado. Si la selección de la alternativa tecnológica es correcta, los ingresos que la organización obtendrá serán producto de un mejor desempeño organizacional interno que traerá como consecuencia un incremento en la productividad y la generación de mejores productos y servicios al cliente de roaming internacional en COMITEC.

Desde el punto de vista tecnológico, el análisis consiste también en evaluar el impacto de la alternativa tecnológica sobre la organización y la infraestructura de telecomunicaciones existente en COMITEC, debido a los elementos técnicos y la integración que se necesita en la propuesta de cada alternativa tecnológica. Para llevar a cabo este análisis, se identifican los beneficios que se pueden obtener entre la situación actual de la organización así como cada una de las alternativas tecnológicas.

La alternativa tecnológica evaluada y seleccionada incrementará el valor de las relaciones comerciales entre el corporativo de COMITEC y los 17 operadores que conforman el grupo, el cual se puede verificar a través de la medición del desempeño de cada uno de ellos. Los siguientes son algunos indicadores que se pueden utilizar para medir a los operadores:

- Consecución de objetivos financieros y técnicos anuales. Cada año se establecen objetivos financieros y técnicos entre el corporativo de COMITEC y los 17 operadores que con el sistema de información se podrán medir, difundir y alcanzar.
- Posicionamiento del servicio Roaming Internacional en todo Latinoamérica. El servicio de Roaming Internacional se podrá unificar y medir a través de la disponibilidad de información.
- Eficiencia en el desarrollo de nuevos servicios. Una vez que todos los operadores cuenten con unificación de criterios y disponibilidad de información técnica, es posible evitar el re-trabajo y hacer uso ineficiente de recursos humanos y materiales.

- Comunicación efectiva entre los miembros del grupo. La difusión de información, de objetivos, criterios, reportes, noticias, etc; favorecerá a que los 17 operadores tengan conocimiento del estado actual de sus servicios en el grupo.
- Incremento en el número de servicios disponibles para los usuarios. La eficiencia en el desarrollo de nuevos servicios favorecerá la implementación de más y mejores servicios en menor tiempo posible.
- Tarifas competitivas. El desarrollo, difusión y retroalimentación de las estrategias comerciales del grupo fomentará el establecimiento de mejores tarifas y convenios comerciales.
- Intercambio inmediato de información para la toma de decisiones. La actualización de información y la disponibilidad en tiempo real del sistema de información, incrementará la disponibilidad de herramientas para tomar decisiones.
- Aumento en la calidad del servicio de roaming internacional. A través de la generación de reportes de desempeño de los servicios existentes y el adecuado seguimiento de resultados, será posible emprender acciones de mejora para ofrecer calidad de servicio.
- Mejora continua. Todos los reportes generados por el sistema, brindarían la suficiente información a todos los actores para determinar un plan de acción con el que continuamente se mejore la relación entre COMITEC, los 17 operadores y los servicios ofrecidos a los usuarios.

### **2.3.2. *Objetos Técnicos (Alternativas tecnológicas)***

Una vez que se ha definido e identificado la relación que se construye entre los objetos técnicos y los resultados de la metodología de la identificación de necesidades como los pre-requisitos de la propuesta de cambio, se solucionan los puntos de la problemática con 3 alternativas integrales, las cuales llamaremos –como se mostró en la sección anterior- objeto técnico.

Un objeto técnico es la primera forma tangible de una idea (Gaillard, 2000) que puede ser a través un prototipo, un borrador o un concepto. Mientras que un producto, es definido por los clientes y sus funciones son determinadas por las necesidades de sus mismos clientes y el mercado. Sin duda debe de existir una convergencia entre las características determinadas por el objeto técnico y las necesidades del mercado, dado que el camino es transformar el objeto técnico generado de la idea, a un producto.

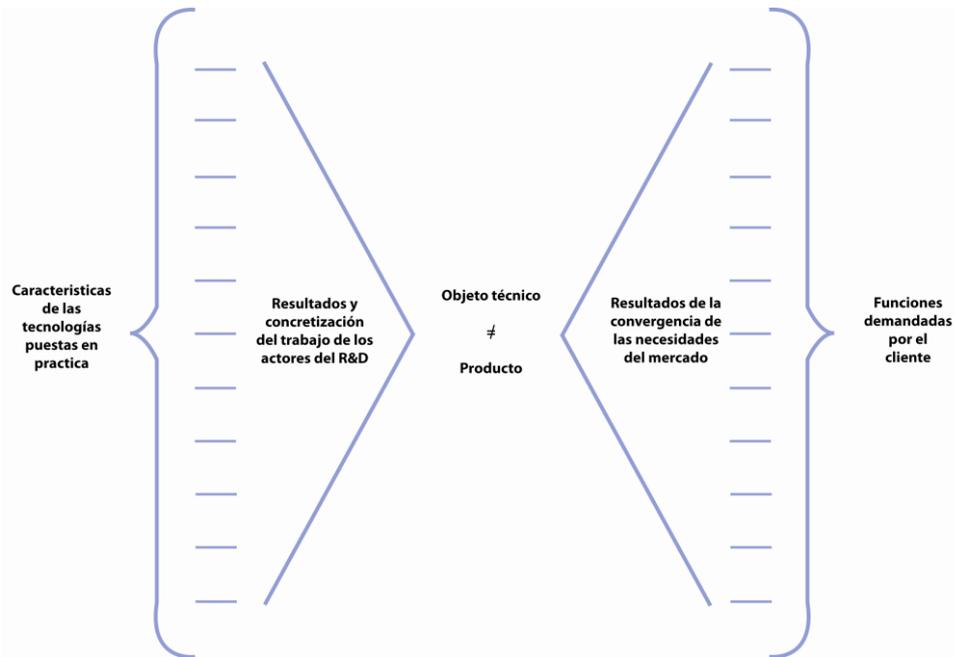


Fig. 11 Diferencia entre objeto técnico y producto (Gaillard, 2000)

La generación de un objeto técnico forma parte de un proceso que parte de 2 eventos: el intento de explorar un medio existente o a la inversa por resolver un problema real. Es decir, un problema por resolver es una actividad o desarrollo técnico por atender, por otro lado los medios por explorar representa una actividad técnica o desarrollo técnico atendido dentro de un contexto establecido (Gaillard, 2000).

De forma práctica, un objeto técnico es la propuesta a través de la cual es posible llevar a cabo la materialización de la idea, la idea en este caso es la propuesta de cambio con las características definidas en la metodología de identificación de necesidades. Para materializarlo, es decir que la coordinación de roaming internacional y COMITEC lo puedan utilizar y generar resultados que eliminen la problemática, se definieron 3 objetos técnicos. La definición consistió de integrar la siguiente información (Monroy, 2011):

- La definición del objeto y sus elementos, la cual contiene las características de la identificación de necesidades.
- La lógica de su funcionamiento.
- La descripción detallada de cómo se llevaría a cabo la implementación dentro de COMITEC.
- Los elementos humanos, técnicos y materiales así como aquellos que son clave para su implementación.
- Los impactos en la coordinación de roaming internacional y COMITEC.

La figura 12 muestra el flujo para la generación de un objeto técnico. En el caso de este trabajo la palabra producto es considerada como la alternativa tecnológica, debido a que el alcance de un producto es llegar hasta la comercialización y relación con el mercado, sin embargo la metodología de este capítulo (definición del objeto técnico) tiene como alcance solo presentar y analizar los objetos técnicos.

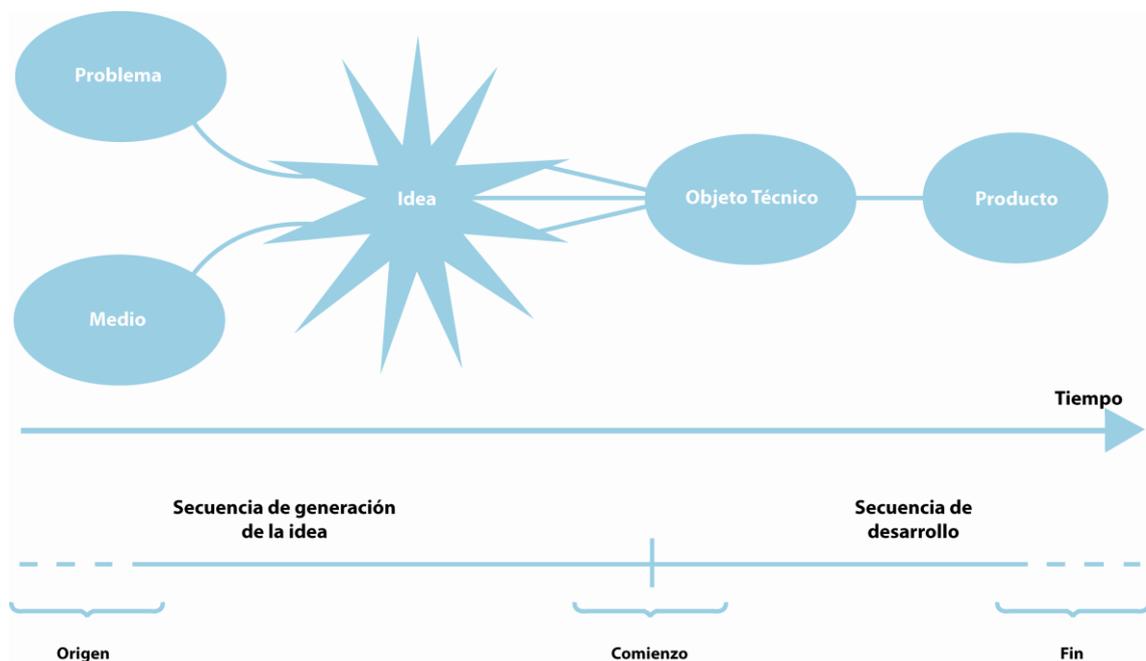


Fig. 12 Generación de un Objeto Técnico (Gaillard, 2000)

Este proceso de transformación de un objeto técnico a un producto, se llevó a cabo a través de una secuencia de generación de objetivos intermedios, partiendo desde el objeto técnico, los cuales se definirán a través de la confrontación de las particularidades del objeto técnico inicial y la necesidad final del cliente hasta llegar a la definición de un objetivo final llamado "producto" (Gaillard,2000) en realidad una alternativa tecnológica para nuestro caso.



Fig. 13 Fases de construcción de un Objeto Técnico (Gaillard, 2000)

### **2.3.3. Características Tecnológicas**

La ruptura tecnológica, parte fundamental de la alternativa o objeto técnico, considera que las características de objetos técnicos pueden estar diseñadas a partir de elementos técnicos que no se hayan diseñado anteriormente en la industria con los mismos propósitos de funcionamiento y mercado, es decir que no exista un producto con las mismas características (Prax, Buisson, Silberzahn, 2005), como por ejemplo la propuesta de objetos técnicos de este trabajo está integrada por elementos ya existentes en el mercado y la industria pero con otro propósito y de la que se realiza un análisis de la factibilidad técnico-económica para confirmar su viabilidad.

La ruptura tecnológica de los objetos técnicos que se presentará consiste en diseñar una propuesta de cambio única, personalizada y viable tecnológicamente, que además de cumplir con las características esenciales, entre otras, sea posible mejorar el desempeño de las operaciones técnicas y comerciales del punto de oportunidad para generar valor a la organización en estudio.

### **2.4. Evaluación Técnica de los Objetos Técnicos**

A partir de esta sección se inicia la evaluación técnico-económica de los 3 objetos técnicos, sin embargo un antecedente necesario para esa evaluación es el proceso de identificación y selección de cada objeto técnico, el cual incluye la elaboración de una tabla de elementos (Anexo 2) en la que se describen los elementos generales, los elementos clave, sus características (que ya se presentaron en este subcapítulo) y costos estimados, así como una alternativa de cada uno de los elementos en caso de que el elemento principal no esté disponible en cada uno de los objetos técnicos que se proponen como solución (Monroy, 2011). La metodología consiste en que a partir de la idea planteada, los 3 objetos técnicos y la utilización de la herramienta, se conceptualicen en 4 categorías (Gaillard, 2000) todos los

elementos necesarios para los objetos, dentro de esta tabla de los elementos técnicos. Las categorías de cada elemento del objeto técnico se definen a continuación:

- Conocimientos teóricos: Base de conceptos y conocimientos necesarios en uno o varios campos, para investigar y desarrollar el objeto técnico.
- Experiencia: Base de conceptos y conocimientos adquiridos debido a la práctica a lo largo del tiempo, requeridos para la investigación y desarrollo del objeto técnico.
- Materias Primas: Elementos necesarios para construir el objeto técnico.
- Recursos humanos y materiales: Personal y servicios necesarios para que el objeto técnico funcione de acuerdo a lo definido.

Cada una de estas categorías incluídas en la tabla de elementos, se utilizó como parte de la evaluación técnica, ya que hizo visible qué impacto tecnológico representa cada uno de los objetos técnicos propuestos para la organización, desde diversos puntos de vista de acuerdo a los campos de la tabla de los elementos técnicos. Los resultados de la tabla permiten a la organización tomar decisiones sobre la infraestructura que necesitan y pueden tomar en cuenta.

Adicional a la tabla de los elementos técnicos, se utiliza una tabla de evaluación de objetos técnicos en la que se plasman los criterios técnicos que utiliza COMITEC y Alfa para evaluar la viabilidad técnica de cualquier nuevo proyecto y/o servicio que se integra dentro de la infraestructura actual de telecomunicaciones y finalmente seleccionar uno de estos objetos como opción real. Los criterios, como conceptos, fueron tomados del lineamiento de nuevos productos y servicios de ingeniería hacia proveedores, el cual es un procedimiento interno de la organización. Estos criterios se adaptaron a las características tecnológicas de los objetos técnicos para evaluarlos conforme a estándares conocidos de la organización con el objetivo de hacer comparable la evaluación de los objetos técnicos generados, es por este motivo que no se utilizan otros modelos de evaluación.

### ***2.5. Evaluación Económica de los Objetos Técnicos***

La evaluación económica, desde el punto de vista de economía, de cada objeto técnico propuesto se lleva a cabo a través del uso de casos de negocio y herramientas financieras para la evaluación de proyectos y rentabilidad, como lo son: el valor presente neto, la tasa interna de retorno, el periodo de recuperación y el retorno sobre la inversión; estos indicadores son de

gran importancia para la organización debido a que determinan la inversión inicial que cada objeto técnico requiere pero sobretodo el beneficio económico que se obtiene por su implementación (Sánchez, 2009). Y desde el punto de vista de innovación, la evaluación económica permite definir ciertas características del objeto técnico, adicionales a la evaluación tecnológica. Es muy importante aclarar nuevamente que la evaluación se realiza utilizando el modelo de evaluación de proyectos y no otros, debido a que este modelo es el que utiliza COMITEC y Alfa para tomar decisiones respecto a la viabilidad financiera de los proyectos operativos y es necesario para que la organización pueda compararlo respecto a términos y resultados conocidos.

El presupuesto necesario para el diseño y construcción de la propuesta innovadora debe ser tal que exista un retorno sobre la inversión adecuado para los propósitos de los inversionistas de la propuesta tecnológica (Prax, Buisson, Silberzahn, 2005), por lo tanto una vez que se identifican las necesidades del punto de ruptura y se evalúan los objetos técnicos acorde a los intereses de la organización, el último paso es evaluar de qué manera la idea y el objeto técnico mejorará el desempeño de la organización.

La evaluación económica (evaluación de proyectos) consiste en aplicar las técnicas de análisis estratégico para proyectos de inversión (Sánchez, 2009), que para este caso corresponden con inversión operativa; ésta se refiere a todo tipo de inversión que se realiza en un empresa con el objetivo de mejorar la productividad o los procesos internos de la propia empresa y que no representan un beneficio tangible directo para la empresa. Como definición se puede decir que un proyecto de inversión: es un plan de acción compuesto por un conjunto de actividades al cual se le aplicarán y optimizarán recursos con el propósito de solucionar problemas, satisfacer necesidades y/o aprovechar oportunidades (Sánchez, 2009).

La evaluación está vinculada con el cálculo del ahorro de capital, de productividad laboral y materiales que se podrían generar a partir de utilizar el punto de oportunidad tecnológico, tal y como lo propone Bloch-Mangano y Courvisanos (Bloch, Mangano, Courvisanos, 2007) en su análisis de inversión del proceso de innovación. Bloch (2007) diseñó un sistema de ecuaciones que incluye una función de costos y presentó una serie de funciones de demanda basadas en los años financieros 1968-69 a 1999-2000 para 38 industrias de manufactura australianos.

La cuantificación de los beneficios económicos se realizó a través de la comparación entre los resultados actuales (escenario sin proyecto) y la estimación de los resultados que se

obtendrían con proyecto debido a 3 beneficios económicos tangibles y cuantificables en la organización: ahorro en áreas estratégicas, eficiencia en el uso de recursos materiales-humanos y nuevos y mejores servicios disponibles; con esta información se genera un caso de negocio para cada una de los objetos técnicos que se presenten. (Sánchez, 2009). El caso de negocio utiliza el modelo clásico de evaluación de proyectos a través del valor presente neto VPN, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación como métricas para realizar esta cuantificación tangible para la organización de la cantidad de recursos económicos necesarios a invertir en los objetos técnicos, de qué forma y qué cantidad de recursos económicos obtendrá y en cuanto tiempo recuperará la inversión por la selección de una u otra alternativa.

Los beneficios económicos son en parte, el resultado del grado de satisfacción con el que los objetos técnicos proponen resolver la problemática de la organización en términos de mejora de sus operaciones.

El valor generado por el punto de oportunidad para la organización y objeto de estudio, debe corresponder con la inversión que se requerirá para su implementación. Sin duda el incremento en la productividad que se pretende obtener con la propuesta de cambio, beneficia la obtención de mejores procesos y productos que resultan en mayores ingresos finales.

Para comprobar la rentabilidad económica del objeto técnico como proyecto de inversión operativa dentro de COMITEC, es importante que el método tome en cuenta que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación. Es decir, que si se tiene una cantidad  $P$  como inversión inicial en el periodo  $t_0$  al paso del tiempo esta cantidad deberá generar una ganancia a cierto porcentaje de la inversión inicial, entonces existirá una tasa " $i$ " de ganancia y " $n$ " número de periodos de tiempo en que la inversión  $P$  obtenga esa tasa  $i$ . (Baca, 1995)

Cuando se realizan cálculos para pasar el dinero del presente al futuro, se utiliza " $i$ " de interés o de crecimiento del dinero, pero cuando se requiere pasar el dinero del futuro al presente se utiliza una tasa de descuento. Sí se descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente y se aplica a los flujos de efectivo traídos al tiempo cero, llamados flujos descontados (Baca, 1995). Por lo tanto si sumamos los flujos descontados en el presente y restamos la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias. Para aceptar el proyecto del objeto

técnico seleccionado, las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, que implicará que el VPN Valor Presente Neto sea mayor a cero; más adelante se especifican las condiciones por las que se puede aceptar o rechazar el proyecto debido al VPN.

VPN es el valor monetario que resulta de restar la suma de flujos descontados a la inversión inicial (Baca, 1995). Su expresión de cálculo es:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n}$$

Donde,

VS: es el valor llamado de salvamento que se obtiene al final del periodo de recuperación si se supone que se venden todos los activos del proyecto, que implica que se produce un flujo de efectivo extra que puede aumentar el VPN.

i: corresponde con la tasa de descuento, mejor conocido como el costo de financiamiento por la inversión.

FNE: Flujo neto de efectivo, los cuales representa la entrada y salida de efectivo a lo largo del tiempo.

Las características de VPN son:

- Si la tasa de descuento costo de capital, TMAR (tasa mínima aceptable por el inversionista), aplicada al cálculo de del VPN fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los próximos años, las ganancias de la empresa sólo servirían para mantener el valor adquisitivo real que tenía la empresa en el año 0 siempre y cuando se reinviertan todas las ganancias.
- $VPN=0$  no implica que se aumenta el patrimonio de la empresa si la TMAR es igual al promedio de la inflación en el periodo.
- $VPN=0$  no implica que habrá un aumento en el patrimonio de la empresa si el TMAR fuera superior a la tasa inflacionaria ya que recuperan toda la inversión a la fecha final y gana lo necesario par pagar la tasa de descuento.
- $VPN>0$  esto implica una ganancia extra después de ganar la TMAR.
- Si se pide un gran rendimiento a la inversión (tasa mínima aceptable muy alta) el VPN podría ser negativo y entonces el proyecto se rechazará.

Otro factor que se debe de tomar en cuenta para el análisis económico del objeto técnico, es la llamada tasa interna de retorno TIR. La TIR es la tasa de descuento que hace el VPN igual a cero o también se puede decir que es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Una vez que se ha definido la inversión inicial P y el valor de la tasa de descuento TMAR, el proyecto del objeto técnico como ya hemos visto arrojará un valor de VPN, si ese valor de VPN es mayor que 0 entonces existe una ganancia por el proyecto como ya se mencionó. Para determinar el valor real del rendimiento del dinero a lo largo del periodo de inversión se calcula la TIR, que en términos matemáticos corresponde a la incógnita  $i$  de la expresión de VPN cuando VPN es igual a 0. Es decir la expresión para su cálculo es:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n}$$

Y los factores de decisión son:

- TIR= $i$ ; con la que se obtiene lo necesario para pagar el costo de financiamiento.
- TIR>> $i$ ; se obtiene un plus al costo del financiamiento.
- TIR< $i$ ; No se obtiene siquiera el costo del financiamiento.

Para el caso del grupo COMITEC, el valor de TIR así como del periodo de recuperación, es decir en cuánto tiempo se recupera la inversión inicial, son fundamentales para analizar la viabilidad del objeto técnico y su autorización dentro del CAPEX anual para nuevas inversiones. Capital Expenditures (CAPEX o capex) son erogaciones de capital que crean beneficios. Una erogación de capital se realiza cuando un negocio gasta dinero tanto para comprar un activo fijo como para añadir valor a un activo existente con una vida útil que se extiende más allá del año imponible. Los CAPEX son utilizados por una compañía para adquirir o mejorar los activos fijos tales como equipamientos, propiedades o edificios industriales. En contabilidad, un CAPEX es añadido a una cuenta de activos (capitalización) y por ende incrementando el valor base del activo<sup>1</sup>.

Generalmente se realizan para:

1. Adquirir activos fijos
2. Solucionar problemas con un activo que existían antes de su adquisición
3. Preparar un activo para ser utilizado en un negocio

---

<sup>1</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Capex>

4. Establecer o mantener los derechos de propiedad sobre un determinado activo
5. Restaurar una propiedad o la adaptación a un nuevo uso
6. Comenzar un nuevo negocio

Es posible clasificar a las inversiones realizadas por las compañías, englobadas en el concepto de CAPEX, en función de los objetivos que pretendan alcanzar. En primer lugar, se tienen las inversiones de expansión, que son aquellas destinadas a incrementar la capacidad productiva o de distribución de la compañía en respuesta a un crecimiento de la demanda. Este tipo de inversiones son también las generadas por las empresas en los momentos iniciales de su creación.

En segundo lugar, se encuentran las inversiones de reposición, que son aquellas destinadas a mantener la capacidad productiva en los niveles actuales. En tercer lugar estarían las inversiones de modernización e innovación, en ocasiones confundidas con las de reposición, que tienen como objetivo el aumento de la productividad. En cuarto y último lugar, se sitúan las inversiones socialmente responsables que son aquellas destinadas a mejorar la calidad de vida y del medioambiente<sup>2</sup>.

Tanto el cálculo de VPN como TIR, hacen uso directamente del flujo neto de caja/efectivo del proyecto e indirectamente del estado de resultados del mismo, ya que éste refleja el beneficio real del objeto y que se obtiene restando a los ingresos todos los costos, gastos e impuestos que se deba pagar por el proyecto.

Operación	Flujo de Concepto	Observaciones
+	Ingresos	Efectivo que recibe COMITEC directa/ indirectamente debido a la propuesta tecnológica
-	Costo de Producción	Costo del diseño, desarrollo y mantenimiento de la propuesta económica
=	<b>Utilidad Marginal</b>	

---

<sup>2</sup> [http://www.elpais.com/articulo/primer/plano/impacto/inversion/elpepueconeg/20050619elpnegrse\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/primer/plano/impacto/inversion/elpepueconeg/20050619elpnegrse_4/Tes)

-	Gastos de Administración	
-	Gastos de ventas	
-	Gastos Financieros	
=	<b>Utilidad Bruta</b>	
-	ISR	Impuesto Sobre la Renta 30%
-	RUT	Reparto de Utilidades
=	<b>Utilidad Neta</b>	
+	Depreciación y amortización	
-	Pago a principal	
=	<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	

Tabla 1. Estado de Resultados

La importancia de calcular el estado de resultados es la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo, los cuales muestran la entrada y salida real de dinero debido al objeto técnico ya que toma en cuenta la depreciación y el apalancamiento debido al financiamiento; entre mayor sea el flujo neto de efectivo mayor será la rentabilidad económica por llevar a cabo el objeto técnico. (Baca, 1995).

Adicional al cálculo de VPN, TIR y los flujos netos de efectivo existen otros métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero respecto al tiempo y que podrían proporcionar información de pronóstico de lo que COMITEC puede esperar del objeto técnico, el más utilizado dentro de la organización es realizar un caso de negocio.

Un caso negocio, es un documento que resume los principales aspectos de una acción comercial y suele utilizarse para justificar una inversión en un proyecto principalmente (Seggiaro, 2009). El principio de básico de este análisis consiste en descomponer el proyecto desde el punto de vista de los elementos comerciales, mercado y generación de valor o ingresos que lo conforman, para prever su comportamiento o desempeño y tomar decisiones con base en los resultados obtenidos. En esta sección solo se realiza la etapa del análisis de rentabilidad del caso de negocio.

## **2.6. Cuantificación Económica de la Mejora**

Para realizar esta cuantificación económica de la alternativa tecnológica (objetos técnicos), se presenta de primera instancia los conceptos de TI, technological innovation y TO, technological obsolescence (Salter,1966) para determinar bajo qué tipo de administración de la tecnología se consideraría a la propuesta de cambio y posteriormente el método adecuado de análisis. TI engloba toda la inversión en planta y en equipo que favorece nuevos productos, procesos o servicios a ser introducidos, es decir un TI significa toda aquella inversión operativa que se requiere en una empresa para producir debido a la expansión de mercados en zonas geográficas o por el desarrollo de nuevos productos que el mercado le demanda. Por otro lado TO fue definido por Salter como aquellas plantas o equipo que son suficientemente obsoletas para ser benéficamente reemplazadas, es decir un TO es aquella inversión operativa necesaria para reemplazar maquinaria o equipo existente en la empresa que ya no produce a los niveles esperados o iniciales lo que provoca costos de mantenimiento elevados por descomposturas, que ofrece un tiempo de producción menor y que trae como consecuencia que la empresa no genere la misma cantidad de producción.

Dentro de los procesos y modelos de inversión en TI es necesario considerar que también puede existir un proceso de inversión debido a TO del equipo obsoleto existente en una empresa el cual no necesariamente requiere de un proceso de innovación. El proceso de innovación TI consiste en un conjunto de reemplazos de equipo que incrementarán sin duda la productividad de la empresa respecto al equipo identificado como TO y que le permitirá a la empresa obtener mejores beneficios.

El modelo de Salter determinó el margen de obsolescencia que se genera cuando el costo total unitario de la producción que utiliza mejores prácticas del capital iguala al costo de utilizar los más antiguos elementos de la planta. Cuando el costo de las nuevas capacidades es menor que el costo operativo de la capacidad obsoleta se generará un margen de capacidad que favorecerá la presencia de TO y en ese momento es cuando la empresa debe introducir nuevas prácticas de ahorro de trabajo y eficiencia de recursos de capital.

A partir de las características de este modelo, se analiza el costo que le representa al objeto de estudio operar las relaciones bilaterales con los 16 operadores del grupo + Alfa, en términos económicos, comparado con el costo que le representaría invertir en el sistema de

información propuesto y el costo de operar a la organización bajo este nuevo esquema. La comparación permite identificar si la operación de la organización ya está lista para la propuesta de cambio o es preferible que continúe con su operación actual y sólo realizar algunas mejoras.

### **3. Aplicación de la Metodología**

#### **3.1. Identificación de Necesidades**

##### **3.1.1. Análisis de Control**

Los elementos que se identificaron en el análisis fueron:

- a. Los actores que participan en la organización, involucrados en los problemas y las causas que originan los problemas.
- b. Los mecanismos de interacción entre los actores (herramientas formales de racionalización).
- c. Los problemas existentes entre los actores y sus interacciones que son elementos de la problemática.

En este trabajo los actores que ya han sido identificados son las 3 coordinaciones internas seleccionadas (Roaming Internacional, Servicios de Valor Agregado y Estrategias Comerciales) y los 17 operadores. A partir de éstos, sus funciones y las interrelaciones entre ellos se identificó una serie de problemas asociados, que ya se presentaron en el primer capítulo, a cada una de las coordinaciones, su relación con las otras y los 17 operadores en términos de difusión de información, retroalimentación de resultados y establecimiento de objetivos. Cada uno de estos problemas generó en conjunto una problemática a nivel del grupo de operadores y las 3 coordinaciones internas de Alfa que apoyan al corporativo de COMITEC.

##### **3.1.1.1. Interrelaciones**

Las herramientas formales de racionalización que utilizan los actores para llevar a cabo sus funciones diarias y forman parte de las relaciones o mecanismos de interacción que actualmente presentan las coordinaciones. Estas herramientas se presentaron como parte del objeto de estudio y fueron agrupadas de acuerdo a la coordinación con la que se interrelacionan:

##### *Coordinación de Servicios de Valor Agregado vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado vía correo electrónico: en el que se incluye el panorama de cada operador como el estado actual de su red, los servicios prestados, la estructura existente, las necesidades de los proyectos y los próximos proyectos a realizar, por citar algunos.

- Roadmap mensual enviado vía correo electrónico a los 17 operadores: incluye el avance de cada operador durante la implementación de nuevos servicios y la identificación de los servicios que el operador debe lanzar en el mes y año en curso.

#### *Coordinación de Roaming Internacional vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado vía correo electrónico a cada operador que incluye: 1. los avances/lanzamientos de los nuevos servicios y los contratos con otros operadores y 2. un documento en el que se dan a conocer los objetivos anuales que cada operador tiene que cumplir acorde a sus capacidades técnicas.
- Conferencia mensual vía telefónica convocada por correo electrónico, en la que se propone una agenda por operador que incluye los puntos pendientes en cuanto a contratos con otros operadores, nuevos servicios, selección de proveedores, soporte a servicios existentes, cobertura, tráfico actual por operador, pagos y facturas.

#### *Coordinación de Estrategias Comerciales vs 17 operadores*

- Reporte mensual enviado por correo electrónico a cada operador, que incluye las tarifas negociadas como grupo respecto a otros grupos de operadores por cada servicio con acuerdo comercial.
- Memorándum enviado por correo electrónico a cada operador por separado, en el que se incluye el nivel de tráfico que cada operador debe cumplir cuando sus usuarios se encuentren visitando otro país, además de los servicios negociados que cada operador del grupo debe ofrecer a un cierto operador que visita algún país del grupo COMITEC.

#### **3.1.1.2. Herramientas Materializadas**

Cada una de las herramientas descritas en la sección anterior, que utiliza tanto las 3 coordinaciones internas como los 17 operadores, presentaron ciertas carencias de información que favorecen la generación de cada uno de los problemas descritos en el subcapítulo donde se presentó la problemática que conforman la problemática general. En esta sección se presenta la relación existente entre cada una de ellas y los problemas que se describieron como parte de la problemática, los efectos que los provocan (el rol de cada herramientas) y los actores que participan en ellos.

Para el primer problema detectado "*Falta de Difusión de Información*" se tiene que sus 2 efectos tangibles se generan debido a cierta participación de las herramientas que utilizan las coordinaciones internas:

#### Efecto 1

- Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios

#### Herramientas y su rol

1. El reporte mensual enviado vía correo electrónico no contiene los lineamientos técnicos de un nuevo servicio ni aclara el tipo de necesidades de cada operador ni establece mecanismos para su solución.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

2. El Roadmap no identifica condiciones iniciales de integración de un proveedor, problemas potenciales o una evaluación de impactos técnico- comerciales.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado

#### Efecto 2

- Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país.

#### Herramientas y su rol

1. El Roadmap no incluye sugerencias ni tiempos de implementación, ni posibles problemas o soluciones.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado

2. La conferencia mensual retrasa la solución y detección de problemas en el operador ya que es muy larga (dura 4 horas promedio) y poco frecuente (1 vez al mes).

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

Para el segundo problema detectado "*Control ineficiente de los nuevos/existentes servicios*" se tienen 2 efectos tangibles:

### Efecto 3

- Objetivos pocos claros o alcanzables en cada operador

#### Herramientas y su rol

1. El reporte mensual ni el roadmap de servicios, obligan a los operadores a cumplir a cabalidad todos los requerimientos de los servicios, ni se informa el plan anual de actividades y proyectos.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

2. El roadmap no establece los pasos que COMITEC seguirá en cada operador para implementar el servicio o si existirá un proveedor único y el nivel de presupuesto que cada operador deberá considerar para cada servicio.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado

### Efecto 4

- Falta de unificación de criterios entre COMITEC y los 17 operadores

#### Herramientas y su rol

1. La conferencia mensual no informa del estado actual de los proyectos en México o de las decisiones que se tomarán para seleccionar el modo de implementación comercial y técnica.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

Y para el tercer y último problema detectado "*Baja retroalimentación de resultados o problemas en curso*" se tiene nuevamente que sus 2 efectos tangibles se generan debido a cierta participación de las herramientas que utilizan las coordinaciones internas:

### Efecto 5

- Desempeño de plataformas y servicios deficiente

#### Herramientas y su rol

1. El reporte mensual no incluye medidas sobre el desempeño de los servicios actuales, tampoco establece problemas en curso.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

2. El reporte mensual no da seguimiento a problemas ni retroalimenta acerca de posibles soluciones.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional

3. El roadmap no establece un mecanismo de retroalimentación desde los operadores hacia COMITEC en cuanto a nuevos servicios, actualizaciones o tarifas ni especifica un periodo de identificación de necesidades en cada operador.

Actores: Coordinación Servicios de Valor Agregado

#### Efecto 6

- Deficiente seguimiento de resultados en métricas financieras y de desempeño.

#### Herramientas y su rol

1. El reporte mensual de tarifas negociadas por el grupo, no mide el impacto que tiene la tarifa en la ganancia del operador ni en sus servicios.

Actores: Coordinación de Estrategias Comerciales

2. El memorándum enviado a los 17 operadores, no aclara ni identifica el retorno sobre la inversión al ofrecer un cierto servicio, tampoco especifica una fecha en la que el operador deba cumplir con el requerimiento o en caso de que tenga capacidad para cumplirlo.

Actores: Coordinación de Estrategias Comerciales

De todas las herramientas mostradas el roadmap, la conferencia mensual y el reporte mensual que tienen un rol marcado en las coordinaciones internas de Servicios de Valor Agregado y Roaming Internacional, no presentan el estado actual de los resultados obtenidos por estas coordinaciones debido a que poseen como característica una baja actualización y difusión de información entre los 17 operadores del grupo. Un ejemplo que muestra esta afirmación fue lo que sucedió durante 2010 ya que en ese año COMITEC determinó que se deberían lanzar 3 servicios de roaming internacional en los operadores del grupo, para lograrlo la coordinación de roaming internacional determinó que el roadmap de nuevos servicios para 2010 sería el medio en el que se plasmarían las características de los servicios, las fechas de entrega y la justificación de los mismos, se utilizaría la conferencia mensual para que se diera seguimiento a la implementación de los servicios y en el reporte mensual se incluirían los avances de cada

servicio por país. Sin embargo y debido al rol de cada herramienta, esto no sucedió ya que el roadmap no incluyó necesidades reales de los operadores ni problemas potenciales en cada país, la conferencia mensual no expuso los problemas que se estaban generando en la implementación ni soluciones claras y el reporte mensual no incluyó las desviaciones en el servicio, los puntos de acción tomados o las responsabilidades de cada país. El resultado fue que la coordinación A decidió cancelar para 2010 los 3 servicios.

El rol de cada herramienta provocó que las decisiones y lineamientos entre COMITEC y los 17 operadores no se ejecuten como la alta dirección espera. La consecuencia tangible de la participación de estas herramientas es que los objetivos no se alcancen en tiempo y forma, ya que los operadores se desvían de los criterios de grupo, como se expuso en el ejemplo anterior.

En cada uno de los problemas detectados y descritos, es posible determinar aquellas herramientas que tienen mayor influencia o contribución para que éstos se generen y los efectos que se producen sean más palpables, ya sea en una sola coordinación o en las 3 coordinaciones. Para realizar esta identificación de la importancia de las herramientas en los problemas y efectos, se analizó las características de impacto de cada herramienta sobre los resultados de la coordinación y los lineamientos que COMITEC busca. Es decir, cada una de las herramientas contribuye en mayor o menor medida con el desempeño del objeto de estudio y se presenta con mayor o menor frecuencia en cada uno de los 3 problemas y efectos. Por su frecuencia y características de impacto, de acuerdo a la metodología de Monroy León (2011) para la selección de herramientas de control, se determinó que las siguientes son las que mayor importancia tienen:

1. Reporte Mensual de Servicios de Valor Agregado
  - a. La información de los lineamientos para nuevos servicios contenida en este reporte, permitiría que los operadores disminuyeran el uso de recursos humanos para establecer su lineamiento interno.
  - b. El monitoreo del desempeño para los servicios actuales, que debería contener este reporte, permitiría dar seguimiento a la generación de ingresos o ahorros acorde al objetivo de cada servicio.
  - c. La atención y almacenamiento de problemas de servicio que se hayan generado en cualquier operador de COMITEC permitiría evitar que el o los problemas se presenten en otro operador del grupo y disminuir el tiempo de solución, con ello se favorecería al desempeño de cada servicio.

## 2. Reporte Mensual de Roaming Internacional

Este reporte incluiría los mismos impactos que el reporte anterior con la diferencia de que estaría enfocado al servicio de Roaming Internacional y adicional: El contenido que debería tener el reporte, establece la forma en que los operadores deben informar del avance con cada proyecto y del plan de trabajo, con ello se garantizaría que los servicios de roaming internacional salgan al mercado en las fechas apropiadas de acuerdo con las temporadas vacacionales o de alto tráfico; de esta forma se podrían generar los ingresos o ahorros acorde a los objetivos de cada servicio.

## 3. Roadmap de Servicios de Valor Agregado

- a. El desarrollo del roadmap, favorecería el proceso de selección de servicios y proveedores en todo un año o años de trabajo en los que se requiere de la correcta planeación a corto y mediano plazo, de tal forma que le permita al grupo COMITEC lanzar aquellos servicios que cumplan con sus lineamientos.
- b. El contenido del Roadmap permitiría que COMITEC identifique problemas potenciales con el lanzamiento de un servicio o su penetración en el mercado.
- c. La correcta elaboración del Roadmap sería un medio que COMITEC podría utilizar para identificar las necesidades puntuales del grupo así como aquellas que los operadores consideren particulares para competir en el mercado local, como tarifas especiales u ofrecer un servicio personalizado.
- d. El cómo, con quién y cuánto sería información que se integraría en el roadmap para ayudar a los operadores de COMITEC a planear sus objetivos, recursos humanos y económicos. Este punto favorecería que cualquier tipo de inversión operativa por ejemplo se utilice eficientemente ya que los costos de un servicio se podrían negociar al nivel de todo el grupo y en escala se obtendrían descuentos así como mejores condiciones de compra, soporte y mantenimiento, etc.

La identificación de las herramientas dió cabida a la identificación del punto de oportunidad sobre el cual se realizó la propuesta de cambio, para ello fue necesario agrupar a cada una de las herramientas, sus características de impacto en la organización y los actores que participan o hacen uso de ellas, es decir aquellos que son impactados por los problemas generados, y a partir de ello, detectar cuál de estos conjuntos sobresale debido a que afecta a más actores,

genera o participa en más de los problemas analizados e impacta cada uno de sus efectos en mayor medida a COMITEC y a las coordinaciones internas.

A partir del análisis de identificación, se contruyó una tabla en la que se incluye a cada conjunto que se integra por: herramienta, actores y efectos/problemas. En la tabla 2 que se muestra a continuación se podrá observar en la columna de herramientas a las tres que se han presentado anteriormente: Reporte Mensual de Servicios de Valor Agregado, Roaming Internacional y Roadmap de Servicios. La siguiente columna presenta a los actores que utilizan las herramientas y por último los problemas/efectos que se generan y que fueron analizados anteriormente.

Con la información que se incluye en la tabla 2, se resume hasta este momento la metodología que se ha presentado de análisis de control como parte de la identificación de necesidades, para seleccionar el punto de oportunidad a partir del análisis de la organización, su problemática, las herramientas de control que utiliza y los problemas/efectos que le provocan. En ésta se puede observar qué herramientas provocan más impacto a las tres coordinaciones y los problemas/efectos generados.

Herramientas	Actor	Efectos
Reporte Mensual de Servicios de Valor Agregado	Coordinación de Servicios de Valor Agregado	<p>PROBLEMA 1: Falta de difusión de información</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios</li> <li>2. Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país</li> </ol> <p>PROBLEMA 3: Baja retroalimentación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desempeño de plataformas y servicios deficiente</li> </ol> <p>PROBLEMA 2: Control ineficiente de servicios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivos pocos claros o alcanzables en cada operador</li> </ol>
Reporte Mensual de Roaming Internacional	Coordinación de Roaming Internacional	<p>PROBLEMA 1: Falta de difusión de información</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios</li> <li>2. Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país</li> </ol> <p>PROBLEMA 3: Baja retroalimentación</p>

		1. Desempeño de plataformas y servicios deficiente PROBLEMA 2: Control ineficiente de servicios 1. Objetivos pocos claros o alcanzables en cada operador
Roadmap de Servicios	Coordinación de Servicios de Valor Agregado	PROBLEMA 1: Falta de difusión de información 1. Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios 2. Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país PROBLEMA 3: Baja retroalimentación 1. Desempeño de plataformas y servicios deficiente PROBLEMA 2: Control ineficiente de servicios 1. Objetivos pocos claros o alcanzables en cada operador 2. Falta de unificación de criterios

Tabla 2. Análisis de Control y Punto de Oportunidad

Una vez realizado el análisis de control se identificó como ruta de oportunidad, a la Coordinación de Roaming Internacional y sus 17 interrelaciones –actores– y el reporte de Roaming Internacional –herramienta– con sus efectos. Este resultado se obtuvo a partir de la tabla de puntos de oportunidad arriba mostrada y del impacto de la coordinación de roaming internacional debido a la interacción constante que se lleva a cabo con cada uno de los 17 operadores para identificar las estrategias o propuestas que mejoren su desempeño, a que es un área que no se ha posicionado sólidamente en los ingresos institucionales de Alfa (Reporte Financiero Roaming Internacional, 2009), es de la que más información se tuvo disponible y que tiene un crecimiento lento, de 2009 a 2010 decreció 4%.

Concepto	Acumulado 2010	Acumulado 2009	% var
<b>Ingresos Roaming Internacional</b>	\$4,019,093	\$3,658,446	10%
<b>%Roaming /Ingreso Institucionales</b>	3.38%	3.33%	1%
<b>Costo-Roaming Operadores</b>	\$997,761	\$820,620	22%
<b>Costo (otras cuentas)</b>	\$690,060	\$617,371	12%
<b>Utilidad de Operación</b>	\$2,331,272	\$2,220,455	5%
<b>Margen de Utilidad</b>	58.16%	60.49%	- 4%

Tabla 3. Reporte Financiero Roaming Internacional 2009

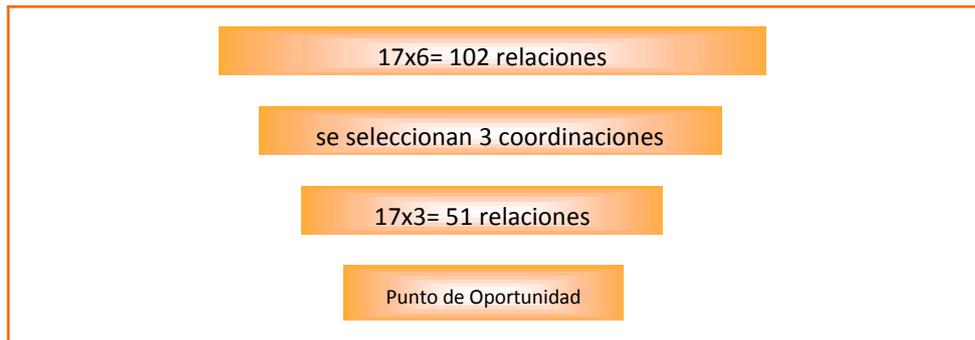


Fig. 14 Selección de Punto Oportunidad (Monroy, 2011)

### 3.1.2. Análisis Autónomo

Para llevar a cabo este análisis se solicitó a los actores información de las actividades que realizan, definidos en la ruta de oportunidad diariamente, como son los correos electrónicos que se intercambian durante el desarrollo de un proyecto interno y con los 17 operadores, los documentos que se generan para cumplir sus objetivos anuales y/o mensuales, los medios de difusión y comunicación de lineamientos y planes de trabajo, las métricas que utilizan para verificar el desempeño de un proyecto, entre los más importantes.

Esta información no puede ser divulgada, sin embargo, se hizo una extracción general de las herramientas autónomas que se detectaron durante esta investigación y a partir de esas herramientas así como la experiencia de los integrantes de la coordinación, fue posible establecer una relación entre las necesidades que están cubriendo con las herramientas. La coordinación de Roaming Internacional utiliza actualmente las siguientes herramientas autónomas, en las que se incluyen características con las que cubren sus necesidades no documentadas:

- Documento SOC (Statement of Compliance) anual que se solicita a los 17 operadores del grupo, vía correo electrónico y telefónica para concentrar información de cada uno de ellos y tenerla disponible para dimensionar e implementar un nuevo servicio. Entre sus características está: 1) describir la capacidad tecnológica, económica y de implementación de nuevos servicios 2) no define el tipo de contenido que incluye y la forma de solicitarlo a los operadores, ya que depende de la persona que lo administre o solicite en ese momento.

- Correo electrónico y memorándum de difusión de los nuevos proyectos y objetivos por el coordinador de roaming internacional en Alfa, a través del cual informa actualizaciones, lanzamientos y el estado actual de nuevos proyectos. Entre sus características está 1) ofrecer un contacto a los 17 operadores para solicitar información, soporte técnico y comercial vía correo electrónico o telefónica 2) difundir y aclarar los lineamientos que seguirán en el año, con el que evita fuertes desviaciones.
- Correo electrónico o llamada telefónica del coordinador de roaming internacional en Alfa a los 17 operadores para solicitar el reporte del desempeño de 2 servicios de roaming internacional, con el que se controla y mide cada uno de los servicios. Tiene como característica: informar el desempeño trimestral con el que se toman acciones correctivas y preventivas en los 2 servicios.
- Correo electrónico o llamada telefónica del coordinador de roaming internacional de Alfa a los 17 operadores para solicitar el reporte con el estado del tráfico de usuarios, consumos y servicios liberados de voz, datos, 3G, prepago y SMS. Tiene como característica: concentrar e informar el estado de resultados financieros y de servicios en el reporte de roaming internacional.
- Soporte vía correo electrónico y telefónico a los operadores, en aspectos legales o de compras y para la firma de contratos con los proveedores del grupo. Tiene como característica: ofrecer un contacto a los 17 operadores para solicitar información, asesoría legal y comercial vía correo electrónico o telefónica.
- Workshop anual, en el que se presentan los próximos servicios y se resuelven dudas técnicas o de implementación de nuevos servicios. Acuden representantes de los 17 operadores y de la coordinación de roaming internacional. Tiene como característica: difundir la información y resultados acerca de los proyectos nuevos.
- Contrato Master con el que adquiere un nuevo servicio para todo el grupo y cuyos términos – condiciones se adaptan a las necesidades de la mayoría de los operadores. Con este contrato, se hace una sola negociación con el proveedor que incluye a los 17

operadores. Tiene como característica: facilitar y concentrar los lineamientos comerciales de los 17 operadores.

<b>Herramientas</b>	<b>Características Autónomas</b>
Documento SOC	-Describir la capacidad tecnológica, económica y de implementación de nuevos servicios -No define el tipo de contenido que incluye y la forma de solicitarlo a los operadores
Correo electrónico y difusión de proyectos	-Ofrecer un contacto a los 17 operadores para solicitar información, soporte técnico y comercial vía correo electrónico o telefónica -Difundir y aclarar los lineamientos que seguirán en el año, con el que evita fuertes desviaciones
Correo electrónico o llamada telefónica para desempeño	-Informar el desempeño trimestral con el que se toman acciones correctivas y preventivas en los 2 servicios
Correo electrónico o llamada telefónica para estado actual	-Concentrar e informar el estado de resultados financieros y de servicios en el reporte de roaming internacional.
Soporte vía correo electrónico y telefónico	-Ofrecer un contacto a los 17 operadores para solicitar información, asesoría legal y comercial vía correo electrónico o telefónica.
Workshop anual	-Difundir información y resultados acerca de los proyectos nuevos.
Contrato máster	-Facilitar y concentrar los lineamientos comerciales de los 17 operadores.

Fig. 15 Herramientas Autónomas y Características

A partir de estas herramientas y sus características, se definió el siguiente cuadro que resume qué necesidades de la organización se satisfacen con estas herramientas autónomas.

A partir las herramientas anteriores y la identificación sus características, se construyó la siguiente figura en donde se exponen las necesidades detectadas de la coordinación de roaming internacional y las herramientas autónomas existentes que se utilizan para cubrir esas necesidades. A cada necesidad corresponde una herramienta autónoma.

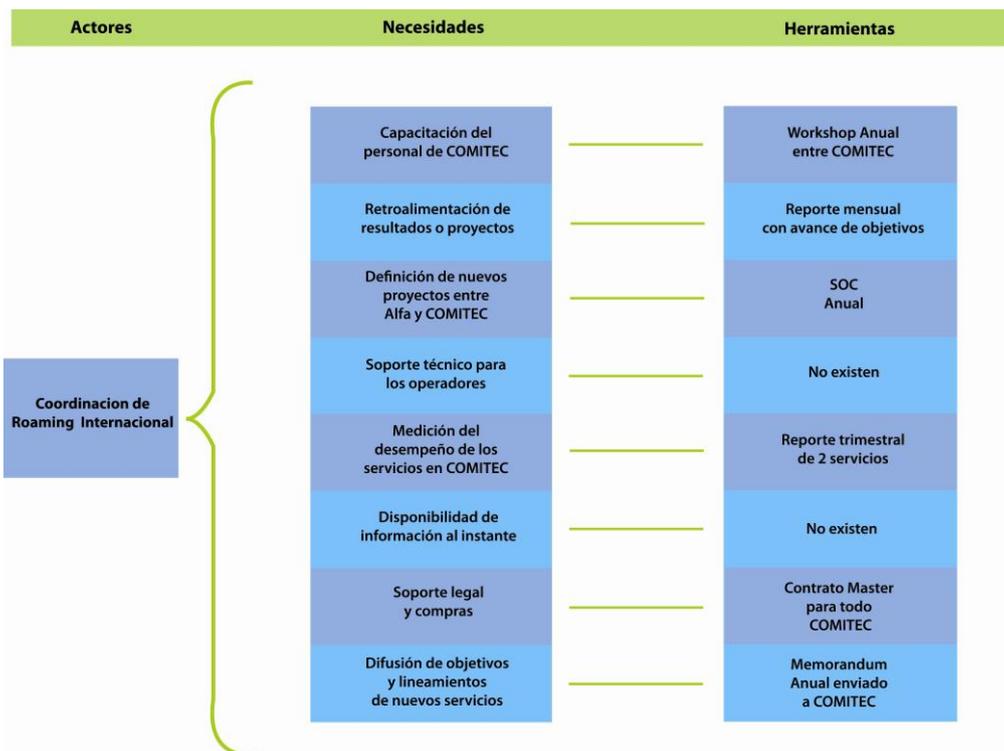


Fig. 16 Herramientas Autónomas y Necesidades

Por ejemplo: La coordinación de roaming internacional utiliza la herramienta autónoma Workshop Anual entre COMITEC, la cual no está definida en algún proceso o es parte de una regulación interna, para cubrir la necesidad de capacitación y entrenamiento del personal que colabora en cada una de las coordinaciones de roaming internacional. Con el uso del workshop el cual tiene como característica presentar y difundir información, resultados y prácticas entre los 17 operadores del grupo, las personas que asisten se llevan experiencias y métodos de trabajo que requieren para su trabajo diario. Derivado de esta necesidad, la herramienta establecida que la coordinación requiere es la difusión de información (característica del workshop) para capacitación formal con un instructor profesional durante varias sesiones de tiempo a lo largo del año para que los recursos humanos de los 17 operadores reciban los conocimientos necesarios para cumplir con los lineamientos y objetivos de COMITEC, sin embargo al día de hoy no cuentan con éste. Así como este ejemplo se puede detallar cada herramienta y necesidad descrita en el cuadro anterior.

A partir de la información que se incluye en la figura del análisis autónomo, fue posible determinar las herramientas y sus características que contribuyen a disminuir los problemas existentes con el reporte mensual de la coordinación de Roaming Internacional que se definió como objeto de estudio definitivo en el análisis de control. Para llevar a cabo este proceso fue

necesario identificar si existen herramientas que pertenecen tanto al análisis de control como al autónomo para que la propuesta que se genere para atender a los puntos de oportunidad sea aceptada con mayor facilidad, ya que estaría haciendo uso de herramientas que ya fueron probadas por los actores en la vida real y que impactan en menor grado a sus actuales actividades. El resto de los cuadros pertenecen a las herramientas autónomas acorde a cada necesidad y los cuadros vacíos que tiene la indicación de “No existen” hacen referencia a la inexistencia de herramientas para esa necesidad.

De las herramientas que se muestran en la figura 16, el reporte trimestral de dos servicios, el contrato máster para todo el grupo COMITEC y el reporte mensual con el avance de objetivos anuales que se utilizan en el análisis autónomo, también participan en los resultados del análisis de control. Lo anterior se puede confirmar a través del siguiente análisis:

- Reporte trimestral de 2 servicios → elimina el efecto del “Performance de plataformas y servicios deficiente” dentro del problema de “Baja retroalimentación en la organización” (ver Tabla 2. Análisis de Control y Punto de Oportunidad, herramienta 2, problema 3 del análisis de control). Este reporte trimestral de 2 servicios provee información de su desempeño operativo y comercial. Cada uno de ellos se encuentra en cada uno de los operadores de COMITEC; con él es posible saber el valor del ingreso generado por ambos (comercial) y qué tanto tiempo ha estado disponible para que los usuarios los utilicen (operativo), de esta forma contribuye a la eliminación del efecto.
- Contrato Master para todo el grupo COMITEC → elimina el efecto de la “Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país” que está contenido en el problema “falta de difusión de información”. (ver Tabla 2. Análisis de Control y Punto de Oportunidad, herramienta 2, problema 1). Este documento es un contrato en el que se incluyen lineamientos legales y comerciales para la contratación de servicios. Los términos y el alcance del documento aplican tanto para Alfa como para cada uno del resto de los operadores del grupo, asimismo cada operador del grupo está obligado a respetar lo acordado en este documento. Este tipo de contrato master solo se firma una vez, por lo tanto no es necesario utilizar recursos humanos en cada país o depender del tiempo asignado por cada operador a la actividad, de esta forma contribuye a la eliminación del efecto.
- Reporte Mensual con el Avance de Objetivos Anuales → elimina el efecto de “el performance de plataformas y servicios deficiente” dentro del problema de “Baja

retroalimentación en la organización” (ver Tabla 2. Análisis de Control y Punto de Oportunidad, herramienta 2, problema 3). Este reporte contiene el estado actual por mes de las actividades que engloban el desarrollo de cada uno de los objetivos que COMITEC y los 17 operadores del grupo establecieron en el año, por ejemplo se mide el avance real vs. el avance esperado del objetivo, se presentan resultados parciales, se determinan los puntos críticos, se anuncian las acciones de mejora o correctivas para alcanzar las expectativas del objetivo y se informa/retroalimenta al grupo de cada actividad, entre otras.

Estas tres herramientas eliminaron los problemas del reporte mensual de Roaming Internacional que se plantearon en el análisis de control ya que están atendiendo directamente los problemas y efectos detectados en ese análisis.

En este subcapítulo, el análisis autónomo ha provisto de 3 herramientas autónomas que los integrantes de la organización utilizan día con día y las razones por las que sí es de utilidad incorporarlas y tomar en cuenta sus características en la propuesta que atenderá a los problemas y efectos del reporte mensual de roaming internacional dentro de la coordinación de roaming internacional.

La metodología hasta esta sección ha permitido identificar el punto de oportunidad en el análisis de control y las características de las herramientas autónomas creadas por los actores día a día, análisis autónomo, de forma que a continuación se presenta la propuesta de cambio que cubre las necesidades y características identificadas en cada una de las dos etapas presentadas anteriormente: análisis autónomo y de control.

### **3.1.3. Propuesta de Cambio**

El análisis tecnológico toma en cuenta los medios de comunicación e interacción compartidos entre la coordinación de roaming internacional y los 17 operadores de COMITEC en términos de transmisión de datos, enlaces de transmisión, almacenamiento de información y administración de la información. El alcance del análisis se definió tomando en cuenta los problemas, efectos, necesidades existentes entre la coordinación de Roaming internacional y los 17 operadores que en su mayoría están relacionados con la coordinación de actividades y comunicación entre ellos. Cada uno de los elementos tecnológicos descritos a continuación

pertenecen a la conexión VPN (Virtual Private Network), el cual es el único medio de transferencia de información existente en el grupo COMITEC, que se utiliza para transferir archivos y estadísticas de desempeño de red en el área de desempeño y calidad de servicio del operador Alfa. Para llevarlo a cabo utiliza medios de intercambio de información, a través de un sistema de información, para medir constantemente el nivel de servicio que cada uno de los 16 operadores (sin incluir Alfa) ofrece bajo su cobertura a los usuarios de los diversos países y emprender así las acciones necesarias para corregir y mejorar el servicio ofrecido. Como ya se ha mencionado este sistema opera a través de conexiones tipo VPN entre Alfa y cada uno de los operadores; por medio de cada una de ellas es posible intercambiar información útil para las mediciones de desempeño como reportes de potencia de señal, disponibilidad de la red, porcentaje de completación de llamadas, disponibilidad del servicio de datos, tasa de retraso en transmisión, velocidad de subida y bajada de datos por Internet, el nivel de ruido en las llamadas, etc.

La lógica actual de este sistema requiere que cada operador envíe hacia los servidores de Alfa, para su almacenamiento, una serie de archivos que contienen la información semanal de cada uno. Esta información no se preprocesa en automático, sino que se requiere de personal que la descargue y la procese acorde a los lineamientos e indicadores del área para que posteriormente se generen los reportes de desempeño.

Este sistema también posee la capacidad de atender solicitudes de información y soporte técnico, ya que posee una aplicación que gestiona los problemas o reportes a través de un “trouble manager” con el que el área de calidad recibe, da seguimiento y entrega un resultado a cada operador haciendo uso de cada VPN.

Los elementos esenciales del sistema actual de información se enumeran a continuación: enlaces de transmisión de datos, almacenamiento de información, administración de información, herramientas de administración a nivel usuario y gestión de los operadores.

Enlaces de transmisión de datos

- Los 17 operadores del grupo están conectados a Alfa, a través de una conexión IP de tipo VPN (Virtual Private Network) que se establece desde un servidor o grupo de servidores instalados dentro de la red de Alfa hacia un servidor o grupo de servidores instalados en la red del operador. La periodicidad del uso de cada conexión depende de las fechas de descarga y envío de la información; el ancho de banda disponible de

cada conexión no ha sido utilizado al 100% debido a que las actividades que se utilizan no lo han demandado.

#### Almacenamiento de información:

- Los operadores almacenan la información que se intercambia en los discos duros de cada uno de las computadoras o servidores de Alfa, es decir, no existe un medio de almacenamiento establecido, dedicado y accesible a todos los operadores para compartir cualquier tipo de información generada para el grupo.

#### Administración de Información:

- La administración de la información no cuenta con un sistema a través del cual sea posible administrar archivos o programas que se generan entre todos los operadores o aquellos que el corporativo de COMITEC genere para difusión a todo el grupo. Es decir, la transferencia de información se realiza actualmente en una dirección, es decir los archivos se depositan en el disco duro del destino, ningún otro operador puede acceder a éstos. Además, las conexiones VPN que se tienen ya establecidas no permiten que los operadores intercambien información entre todos ellos dado que las conexiones solo están definidas unilateralmente desde cada operador hasta Alfa en México.

#### Herramientas de administración a nivel usuario:

- El personal de Alfa que intercambia información de desempeño, se conecta directamente a los equipos de cada operador para extraer la información necesaria o reciben vía el administrador de operadores los archivos y reportes de cada operador. Este sistema les permite disponer de la información necesaria para la operación y medir el desempeño técnico y comercial de los operadores del grupo COMITEC enviaron, éste es capaz de entregar estadísticas de atención a los operadores y medir el desempeño de la atención a los operadores por el área encargada. Sin embargo, no existe una herramienta de gestión y control a nivel usuario que permita al personal de Alfa interactuar con cada operador de COMITEC y manejar toda la información actual e histórica recibida para determinar alguna tendencia, para explotar los resultados de las mediciones de desempeño de cada red o incluso para generar algún tipo de reporte.

Gestión de los operadores:

- El sistema de administración y gestión a nivel usuario inexistente, limita el control, el intercambio de información y la retroalimentación entre cada uno de los operadores bilateralmente, asimismo dificulta llevar cabo el seguimiento del desempeño por operador ya que el análisis de información a nivel de sistema no existe.

Con esta información del análisis tecnológico se pudo detectar las deficiencias y necesidades del grupo, desde el punto de vista tecnológico, que la propuesta tomó en cuenta en su definición para satisfacer el punto de oportunidad identificado y al mismo tiempo las necesidades tecnológicas de la organización. En este escenario y dados los problemas de infraestructura y administración expuestos para el intercambio de información, fue posible identificar como problemática tecnológica del escenario actual: “la inexistencia de herramientas de hardware y software que permitan la gestión de información entre todos los operadores en tiempo real para constituir una red de información”.

En las dos etapas anteriores, se identificó la ruta de oportunidad, la cual es el camino a trabajar, y las características autónomas para cubrir la necesidad de control, así como la necesidad tecnológica de la organización que se satisfacen a través de la siguiente propuesta de cambio: **un sistema de información para Roaming Internacional, a través del cual el grupo COMITEC tenga acceso a la información necesaria de cada operador en tiempo real.**

Las características de la propuesta están basadas en el análisis de control y autónomo realizado, cada una de ellas muestra la parte de control y autónoma de la que se origina, con las siguientes definiciones:

- Control: Este punto se refiere al análisis de control y enuncia el resultado que se genera debido a la propuesta. Este resultado a su vez soluciona uno de los efectos detectados dentro del punto de oportunidad del objeto de estudio.
- Características de las herramientas autónomas: Este punto hace referencia a algunas de las características de las herramientas autónomas de las que se identifican las necesidades autónomas que se toman en cuenta en el cuadro del análisis autónomo.

- Propuesta de cambio: Herramientas tangibles de la propuesta que satisfacen los problemas/efectos del análisis de control y las características autónomas.

Una vez que se ha explicado cómo se conforma la propuesta, a continuación se detallan sus características:

1. La propuesta toma en cuenta la característica autónoma de: Disponibilidad de Información al instante, a través de:

- Difusión de manuales operativos de cada servicio;
- Secciones de difusión de documentos de proyecto.

La necesidad de control relacionada: Alta Productividad de los servicios y recursos humanos.

2. La propuesta toma en cuenta la característica autónoma: Capacitación del personal del grupo, a través de:

- Centralización de la administración de todas las plataformas de nuevos y existentes servicios, desde el sistema;
- Difusión de manuales operativos de cada servicio entre el personal de cada país;
- Secciones de difusión de documentos de proyecto entre todos los operadores.

La necesidad de control relacionada: Independencia de la capacidad de los recursos humanos por país.

3. La propuesta toma en cuenta la característica autónoma: Medición de los servicios del grupo COMITEC, Retroalimentación de resultados o proyectos y Soporte Técnico, a través de:

- Identificación de umbrales de desempeño por servicio, para que el operador identifique y determine planes de acción que permitan alcanzar los niveles de desempeño establecido;
- Disponibilidad de información del seguimiento de los planes de acción;
- Generación de reportes por operador, acerca de tráfico y liberaciones de acuerdos de roaming internacional;
- Elaboración y difusión de reportes de desempeño por servicio y operador;
- Soporte técnico desde México para servicios de roaming internacional, a través de una sección de seguimiento a problemas técnicos entre usuarios del grupo COMITEC;

La necesidad de control relacionada: Eficiencia del Performance de Plataformas y Servicios.

4. La propuesta toma en cuenta la característica autónoma: Definición de nuevos proyectos entre Alfa y el grupo COMITEC y definición de objetivos y lineamientos de nuevos servicios, a través de:

- Establecimiento y difusión en el sistema, de un timeplan esperado por proyecto o servicio;
- Elaboración y envío anual del documento SOC (Statement of Compliance);
- Difusión de objetivos y metas anuales entre el grupo;
- Generación y envío del reporte de avance de resultados parciales y avances de los objetivos, a todos los operadores del grupo;
- Difusión del memorándum anual enviado a todos los operadores del grupo, en el que se definen los objetivos y lineamientos de nuevos servicios.

La necesidad de control relacionada: Objetivos claros y alcanzables en cada operador.

Con la definición de la propuesta para atender el punto de oportunidad, se muestran e incluyen las características autónomas de la herramienta previamente definidas, así como las necesidades técnicas detectadas que el sistema de información deberá proporcionar al actor de este trabajo (coordinación de Roaming internacional) para cumplir con el objetivo de la tesis. A partir del próximo capítulo y una vez que se ha definido la propuesta (herramienta) y cómo está constituida, se analizaron las opciones para determinar cómo y de qué forma se materializa la propuesta realizada hasta el momento, para que los actores la pongan en práctica.

### **3.2. Definición del Objeto Técnico**

#### **3.2.1. Características Tecnológicas de Objetos Técnicos**

Para iniciar con la definición de las características tecnológicas de los objetos técnicos se requiere utilizar del subcapítulo anterior, las características de la situación de la infraestructura actual y de su problemática para gestionar la información en cada operador. Desde el punto de vista del área de Roaming Internacional y como ya se detalló en la sección de actores y sus funciones, la definición y evaluación de los objetos técnicos propuestos de entrada tenían que disponer de las características esenciales mínimas de un sistema de información y tomar en cuenta las carencias expuestas del actual intercambio de información a través de las conexiones VPN . Las principales características operativas que debió cumplir la definición de

objetos técnicos acorde a los lineamientos que COMITEC maneja para cualquier nuevo hardware, software o aplicación fueron:

- Disponibilidad. El sistema debe proporcionar servicio a los usuarios de cada operador de COMITEC durante todo el año y el tiempo fuera de servicio no debe impactar las actividades del grupo de roaming internacional.
- Accesibilidad. Todos los usuarios del sistema deben de ser capaces de acceder al mismo, desde cualquier punto de su red local, desde cualquier tipo de PC o laptop y usando cualquier tipo de versión de software.
- Almacenamiento. El sistema debe de contar con capacidad de almacenamiento masivo elevado del orden de Gb (Gigabytes) O Tb (Terabytes), a través de medios físicos como discos duros en los que se registre todas las transacciones, envío y recepción de archivos o cualquier tipo de información de intercambio.
- Back-Up. El desarrollo debe poseer una aplicación de respaldo en la que se almacene, como espejo, el contenido de los discos duros de almacenamiento primario para que en caso de contingencia se pueda llevar a cabo una restauración de la información y configuración. Es preferible que el back-up se realice de forma automática.
- Alarmas. El sistema debe poseer un manejador de alarmas que indique al administrador del sistema de información que se ha presentado un error y que el comportamiento no es el esperado; con esto se podrá emprender una acción inmediata para corregir el desvío de su operación normal y medir el desempeño del sistema tanto en hardware, software o aplicación.
- Herramientas de administración a nivel usuario. El diseño del sistema debe aceptar la creación de un usuario maestro como administrador, el cual es el único que puede crear subcuentas de usuario que se le asignaría a cada operador del grupo. De esta manera el sistema podrá manejar diferentes usuarios simultáneos y registrar todos los movimientos que cada operador realiza en el sistema.

- Presentación de estadísticos y reportes. El sistema debe brindar la posibilidad de generar estadísticas de desempeño para disponibilidad, ancho de banda, integridad de los archivos, uso de memoria, utilización del disco duro y toda información de desempeño referente a los servicios o plataformas que se estén monitoreando a través del sistema ya sea en tiempo real o histórico de no menos de 1 mes. Estas estadísticas debe ser exportables a cualquier formato.
- Conexión Bilateral. La transmisión de la información entre los operadores debe llevarse a cabo en ambos sentidos, es decir tanto el operador puede enviar y recibir información a través del sistema, sin alguna restricción.
- Mínimo Delay. El retraso que exista entre el servidor que brinda la conexión VPN y el operador, no debe superar 1 segundo. Este intervalo de tiempo es debido a que a nivel usuario no se debe experimentar lentitud para obtener información y a nivel sistema la actualización se debe llevar a cabo de manera inmediata para que el sistema responda a las solicitudes y no se pierda información o se congestione el procesamiento de las mismas.
- Capacidad de Ancho de banda de transmisión. El sistema debe ser diseñado para que pueda enviar y recibir todas las transacciones que podrían generar los 17 operadores, por lo tanto el ancho de banda de la conexión de cada operador hacia el sistema de información debe ser tal que la ocupación no sobrepase el 40% de la capacidad total de la conexión.
- Escalabilidad. La capacidad de procesamiento y de transmisión en los enlaces debe ser modificable para soportar las necesidades del sistema y de los operadores, si en algún momento la cantidad de tráfico que se transfiera a través de la conexión VPN entre cada operador y el sistema de información lo requiera.
- Compatibilidad. El sistema de información debe diseñarse para que las transacciones entre los servidores de cada operador y el sistema puedan generar reportes, subir información, almacenar datos y realizar funciones asociadas con la administración de la información que el operador le demanda, sin restricción.

- Flexibilidad. El sistema de información debe diseñarse para atender las necesidades particulares de los operadores y debe ser capaz de modificar su estructura y arquitectura funcional para que las necesidades se satisfagan.

Las características tecnológicas que conformaron cada objeto técnico son comercializadas como parte de otros sistemas o diseños informáticos y de telecomunicaciones cuyos fines son distintos de la propuesta de este trabajo, por ejemplo: existen redes como intranet o extranet, las cuales son medios de comunicación para compartir información a distancia, publicar contenidos, acceder a herramientas, etc; las cuales consideran solo el almacenamiento y procesamiento de información que reside en ellas. A diferencia del sistema de información propuesto que toma estas características básicas y se adapta a las necesidades de la organización, con ello se pone de manifiesto la diferencia en el propósito del sistema como parte de la ruptura tecnológica.

La ruptura tecnológica se utilizó para definir y evaluar la factibilidad de un sistema de información a través de objetos técnicos que permitan eliminar las carencias existentes en infraestructura tecnológica y administración entre los operadores del grupo, en cuanto al intercambio de información, y que satisfaga algunas o todas las características operativas requeridas, con el objetivo final de cumplir el alcance de la identificación de necesidades en la coordinación de Roaming Internacional de COMITEC.

### ***3.2.2. Objetos Técnicos Propuestos***

Los objetos técnicos que se presentan a continuación tienen el objetivo de implementar el sistema de información propuesto basado en el análisis de control, autónomo y sus características así como en el análisis tecnológico y la ruptura tecnológica que se ha realizado hasta este subcapítulo; la diferencia entre los 3 fue la definición y los elementos tecnológicos de cada uno de ellos.

#### **Objeto Técnico 1: Sistema de información centralizado y administrado por el grupo COMITEC**

El objeto técnico consiste en una aplicación desarrollada dentro del grupo COMITEC con funciones de gestión de información entre los operadores y las coordinaciones de roaming internacional que centralizará tanto el hardware como el software en Alfa México. Para alcanzar su objetivo, este objeto técnico requiere el establecimiento de las conexiones VPN a

cada uno de los operadores de COMITEC. A continuación se detallan las características del objeto, siguiendo con los pasos de la metodología:

### I.Elementos

Tabla de Requerimientos 1

Elemento	Descripción	Cantidad
Hardware- Servidor de aplicación para la centralización	Hardware Servidor de Aplicación en el que residirá el sistema de información, la base de datos para acceder a los reportes, el almacenamiento de datos, el control de las herramientas y/o aplicaciones, el procesamiento de las transacciones de todos los operadores y la transmisión de las solicitudes.	1
Transmisión 1 conexión tipo VPN	Transmisión Conexión tipo VPN bilateral entre el servidor del sistema de información y los servidores de cada operador con los que se intercambiará información. Es posible reutilizar las VPN's que ya existen en el grupo, sin embargo será necesario analizar si el ancho de banda y disponibilidad de la conexión satisface las necesidades del objeto técnico.	17
Software- Herramienta de centralización y administración del sistema de información	Software Aplicación que administre la información y permita el intercambio entre los 17 operadores. Los resultados de cada solicitud de información se presentarán a través de una página WEB y adicionalmente, permitirá controlar el acceso al sistema.  Esta herramienta cumplirá con el alcance de la propuesta de identificación de necesidades.	1
Recursos Humanos- Programador de aplicación del sistema de información	Recursos Humanos Personal que investigue y desarrolle la aplicación en SQL, HTML, PHP, Unix y Java para cubrir el alcance funcional de la herramienta.	2
Recursos Humanos-	Recursos Humanos	1

Ingeniero de hardware	Personal de soporte en sitio y remoto para la integración, pruebas y soporte del producto. Este recurso humano es responsable del funcionamiento e instalación adecuado del hardware	
Hardware- Conectores	Hardware Conectores RJ45 Ethernet y cable de red.	Variable
Hardware- Firewall o concentrador de VPN	Hardware Servidor que permite filtrar los servicios que se requieren para cada VPN y a través de él se lleva a cabo el túnel IP encriptado por donde se enviará y recibirá la información. El servidor se debe encontrar en ambos puntos finales tanto en México como en cada operador.	1
Hardware- Integración	Hardware Sitio central que debe satisfacer los requerimientos de fuerza, corriente y disipación de calor. El sitio debe cumplir con los requerimientos de ancho de banda y conexiones LAN, así como un rack necesario para instalar en el sitio al hardware del objeto técnico y el cableado de fuerza e IP en el sitio.	Variable

## II. Elementos Clave

En este caso los elementos clave son imprescindibles para que el objeto técnico cumpla con su alcance y éstos son:

- Herramienta de centralización y administración del sistema de información.

Este elemento es clave debido a que la herramienta (aplicación) como tal será quien construya y cumpla con las características fundamentales del punto de oportunidad que se han identificado, es por ello que su desarrollo debe ser cuidadoso.

- Conexiones VPN (17)

Las conexiones VPN entre todos los operadores son importantes para obtener la información que la aplicación utilizará y lograr la interacción entre los operadores. Este medio de conexión

es el más eficiente para obtener la información instantáneamente de los 17 operadores de acuerdo al análisis de la situación actual tecnológica.

### III. Lógica del Objeto Técnico

Se debe entender por lógica del objeto técnico, a las particularidades de su funcionamiento interno y a la interacción con el usuario del mismo. Estas particularidades describen cómo se debe utilizar, cuál es su alcance y qué consideraciones se deben tomar con el objeto. A continuación se describen:

#### Particularidades de la Administración

- Cada operador contará con un usuario y password que les proporcionará el administrador general ubicado en México, quien controlará la herramienta.
- El administrador general se encargará de definir las políticas de seguridad en el sistema para proteger la confidencialidad de la información y la seguridad de la red local IP de cada operador.
- El administrador general será el encargado de monitorear el desempeño de la herramienta, la disponibilidad de la página WEB, la ocupación de los servidores y el ancho de banda de las conexiones hacia cada operador.
- El administrador general será el responsable de indicarle a cada operador cuando estén incumpliendo alguna de sus actividades o se registre algún problema en los servicios/plataformas monitoreadas que esté fuera de los estándares y represente pérdida en la disponibilidad del servicio de roaming internacional.
- El administrador general será el encargado de solucionar si existe algún tipo de problema o corrupción con el sistema de información.

#### Particularidades del Funcionamiento

- El acceso al sistema de información se llevará a cabo a través de una página WEB desde donde se podrá consultar información correspondiente a Roaming Internacional.
- La página principal tendrá secciones por país, para que cada operador publique sus respectivos documentos y una sección general en la que el corporativo de COMITEC publicará información referente a cada uno de los puntos del alcance de la propuesta del punto de oportunidad.

- La página principal mostrará un dashboard en el que se identifique con facilidad el avance en las actividades de cada operador.
- El sistema de información podrá generar reportes históricos o en tiempo real.
- El sistema contará con alarmas de la operación de los servicios de roaming internacional fuera de lo normal.
- Las solicitudes de los operadores serán enviadas vía la conexión VPN hacia el servidor central y se almacenarán en las bases de datos de cada operador.
- El operador ingresará al sistema, actualizará el avance de sus actividades, subirá documentos, descargará información de apoyo, publicada por el corporativo de COMITEC y éste último se encargará de utilizar el sistema de información para monitorear el desempeño de los servicios en todos los operadores y el avance de cada operador respecto a sus objetivos o responsabilidades.

#### IV. Impactos hacia la organización

##### Recursos Humanos

- COMITEC requiere asignar a un grupo especial de operaciones que se dedique exclusivamente a atender al sistema de información y las necesidades de los operadores del grupo en cuanto a roaming internacional y a otros servicios que se considere deban dar seguimiento. Esto implica que la empresa invierta en recursos humanos, capacitación, activos fijos y adquiera pasivo laboral.

##### Investigación y Desarrollo

- El sistema de información requiere que COMITEC invierta en investigación y desarrollo de la herramienta, ya que deberá ésta deberá ser diseñada y desarrollada acorde al objetivo del objeto técnico.

##### Operación y Mantenimiento

- Alfa requerirá asignar recursos propios para las actividades de operación y mantenimiento del sistema de información, adicional a los recursos humanos asignados a la administración de la información.
- El grupo de operaciones dentro de Alfa tendrá que mantener una constante comunicación con cada una de los grupos de soporte de los 17 operadores y brindar el mantenimiento necesario para mantener las 17 conexiones VPN.

## Recursos Materiales

- Alfa, como el operador con más capacidad de operación e inversión, tiene que proveer todos los recursos materiales y de transporte para que éste objeto técnico pueda llevarse a cabo.

Para identificar con más detalle los impactos que tendrá COMITEC y la coordinación de roaming internacional debido a este objeto técnico se puede utilizar el Anexo 2 en el que se incluyen tablas de los elementos del objeto técnico con costos y gastos incluidos, de acuerdo a la metodología de objetos técnicos (Gaillard, 2000).

La identificación de impactos es una actividad necesaria para tener elementos suficientes de evaluación de cada objeto técnico vs los otros 2 objetos técnicos.

### **Objeto Técnico 2: Sistema de información subcontrado**

El objeto técnico consiste en un sistema de información diseñado, desarrollado e implementado por un tercero (proveedor) y al que COMITEC subcontrará si éste cumple con las características del punto de oportunidad y del análisis tecnológico, es decir que se subcontrate éste como un servicio a los proveedores de sistemas información y que simplemente el grupo COMITEC haga uso de los beneficios que el sistema y los diversos proveedores le ofrezcan. Para alcanzar sus características particulares, este objeto técnico requiere que se subcontraten los siguientes:

#### I.Elementos

Tabla de Requerimientos 2

Elemento	Descripción	Cantidad
Hardware- Servidor de aplicación  Este servidor sería responsabilidad del proveedor	Hardware Servidor de Aplicación en el que residirá la aplicación que manejará el sistema de información, la base de datos para acceder a los reportes, el almacenamiento de datos, el control de las herramientas y/o aplicaciones, el procesamiento de las transacciones de todos los operadores y la transmisión de las	1

	solicitudes.	
<p>Transmisión</p> <p>1 conexión tipo VPN</p> <p>Cada conexión se debe generar desde los 17 operadores de COMITEC y el servidor del proveedor.</p>	<p>Transmisión</p> <p>Conexión tipo VPN bilateral entre el servidor del sistema de información (proveedor) y los servidores de cada operador con los que se intercambiará información. Si el proveedor instala su servidor dentro de Alfa, sería posible reutilizar las VPN's que ya existen en el grupo, sin embargo será necesario analizar si el ancho de banda (capacidad de transporte) y disponibilidad de la conexión satisface las necesidades del objeto técnico.</p>	17
<p>Software- Herramienta de centralización y administración del sistema de información</p> <p>El proveedor se encargará del desarrollo de la herramienta y el diseño se llevará a cabo entre el proveedor y el administrador del sistema en el grupo COMITEC.</p>	<p>Software</p> <p>Aplicación que administre la información y permita el intercambio entre los 17 operadores. Los resultados de cada solicitud de información se presentarán a través de una página WEB y adicionalmente, permitirá controlar el acceso al sistema.</p> <p>Esta herramienta cumplirá con el alcance de la propuesta de identificación de necesidades.</p>	1
<p>Recursos Humanos- Programador de aplicación del sistema de información</p> <p>Este recurso humano pertenecerá al proveedor</p>	<p>Recursos Humanos</p> <p>Personal para la investigación y desarrollo de la aplicación en SQL, HTML, PHP, Unix y Java para cubrir el alcance funcional de la herramienta.</p>	2
<p>Recursos Humanos- Ingeniero de hardware</p> <p>Este recurso humano pertenecerá al proveedor</p>	<p>Recursos Humanos</p> <p>Personal de soporte en sitio y remoto para la integración, pruebas y soporte del producto. Este recurso humano es responsable del funcionamiento e instalación adecuado del hardware</p>	1
<p>Hardware- Conectores</p> <p>El proveedor es encargado de</p>	<p>Hardware</p> <p>Conectores RJ45 Ethernet y cable de red.</p>	Variable

entregar este elemento		
Hardware- Firewall o concentrador de VPN Este equipo puede pertenecer a Alfa si se reutilizarán las conexiones VPN existentes o en su defecto el proveedor tendría que verificar con cada uno de los 17 operadores la implementación de una conexión	HW Servidor que permite filtrar los servicios que se requieren para cada VPN y a través de él se lleva a cabo el túnel IP encriptado por donde se enviará y recibirá la información. El FW se debe encontrar en ambos puntos finales tanto en México como en cada operador o en el sitio en el que el proveedor ubique su servidor.	1
Hardware- Integración La integración del servicio se llevará a cabo en las instalaciones del proveedor o dentro de Alfa en caso de que se decida que el proveedor puede instalarlo de esa manera.	Hardware Sitio central que debe satisfacer los requerimientos de fuerza, corriente y disipación de calor. El sitio debe cumplir con los requerimientos de ancho de banda y conexiones LAN, así como un rack necesario para instalar en el sitio al hardware del objeto técnico y el cableado de fuerza e IP en el sitio.	Variable
Soporte El proveedor deberá asignar los recursos humanos y materiales necesarios para brindar mantenimiento y soporte a la herramienta	Soporte Monitoreo, soporte y mantenimiento para la herramienta del sistema diseñada, así como las conexiones VPN con el fin de que la operación de todo el sistema tenga un apropiado funcionamiento.	Anual

## II. Elementos Clave

Los elementos clave son prácticamente iguales a los del objeto técnico 1 con la diferencia primordial de que los elementos son subcontratados y el grupo COMITEC, en conjunto con la coordinación de roaming internacional, tendrá que garantizar que sus expectativas y necesidades sean cubiertas por el proveedor.

- Diseño y Desarrollo de la herramienta de centralización y administración del sistema de información

Este elemento es clave para este objeto técnico porque es el fundamento para cumplir el alcance detectado en la identificación de necesidades, por lo tanto tiene la misma importancia en los 3 objetos técnicos. La diferencia en este objeto técnico es que un tercero la desarrollará y COMITEC deberá buscar que el resultado sea lo que se ha solicitado.

- Establecimiento de Conexiones VPN (17)

De igual forma al igual que el objeto técnico 1, las conexiones son otra parte fundamental para el sistema de información.

- Integración de la herramienta respecto a los operadores del grupo COMITEC

La integración de la herramienta se convierte en un elemento clave debido a que no basta con cumplir con el diseño y desarrollo sino que ésta pueda interactuar con cada uno de los operadores para realizar por ejemplo el intercambio y la administración de información. Si la integración no es exitosa, la herramienta no podrá cumplir con el alcance diseñado.

- Soporte técnico y mantenimiento de la herramienta

El soporte y mantenimiento garantiza que la herramienta esté operando conforme a lo diseñado, desarrollado e integrado. Cualquier desviación en ello provocará que no se cumplan al 100% las expectativas de la herramienta. Este elemento se convierte en clave debido a que COMITEC no lo controlará y dependerá de un tercero para garantizarlo.

### III. Lógica del Objeto Técnico

Este objeto técnico tiene las siguientes particularidades de funcionamiento y administración con el proveedor:

#### Particularidades de la Administración

- Cada operador contará con un usuario y password que les proporcionará el administrador general ubicado en México, quien controlará la herramienta a nivel usuario sin embargo el proveedor tendrá el acceso master ya que se requiere para brindar el soporte y mantenimiento necesario.
- El administrador general y el proveedor serán los responsables de indicarle a cada operador cuando estén incumpliendo alguna de sus actividades o se registre algún

problema en los servicios/plataformas monitoreadas que esté fuera de los estándares y represente pérdida en la disponibilidad del servicio de roaming internacional.

- El proveedor se encargará de definir las políticas de seguridad en el sistema para proteger la confidencialidad de la información y la seguridad de la red local IP de cada operador.
- El administrador general y el proveedor serán los encargados de monitorear el desempeño de la herramienta, la disponibilidad de la página WEB, la ocupación de los servidores y el ancho de banda de las conexiones hacia cada operador.
- El administrador general será el encargado de solucionar y/o reportar al proveedor algún tipo de problema o corrupción con el sistema de información, para recibir el soporte necesario.
- El proveedor atenderá y solucionará en los tiempos de respuesta acordados con COMITEC y la coordinación de roaming internacional aquellos reportes de falla o consultas del sistema de información tanto de la herramienta, el software y el hardware.
- El proveedor deberá entregar el reemplazo de partes de hardware dañadas acorde a los términos de garantía acordado.
- El proveedor atenderá cualquier tipo de actualización de software o cambio de la herramienta y notificará a la coordinación de cualquier cambio inesperado en el sistema.
- El proveedor y la coordinación de roaming internacional del grupo COMITEC tendrán que firmar un acuerdo de trabajo en el que se describan justamente las responsabilidades de cualquiera de las partes para garantizar que el funcionamiento de la herramienta diseñada que se propone en la siguiente sección, sea eficiente y eficaz.

#### Particularidades del Funcionamiento

Las particularidades del funcionamiento del objeto técnico 2 son muy similares a las del objeto técnico 1 debido a que existen puntos mandatorios de funcionamiento, que se muestran a continuación:

- El acceso al sistema de información se llevará a cabo a través de una página WEB desde donde se podrá consultar información correspondiente a Roaming Internacional

- La página principal tendrá secciones por país, para que cada operador publique sus respectivos documentos y una sección general en la que la coordinación de COMITEC publicará información referente a cada uno de los puntos del alcance de la propuesta del punto de oportunidad.
- La página principal mostrará un dashboard en el que se identifique con facilidad el avance en las actividades de cada operador.
- El sistema de información podrá generar reportes históricos o en tiempo real y la coordinación de roaming internacional de COMITEC podrá solicitar cualquier tipo de reporte acorde a sus necesidades cambiantes.
- El sistema contará con alarmas de la operación de los servicios de roaming internacional fuera de lo normal y el proveedor tendrá la responsabilidad de notificar al administrador general en Alfa sobre estas alarmas, de igual forma cada uno de los operadores recibirá la notificación correspondiente.
- Todas las solicitudes de los operadores serán enviada vía la conexión VPN hacia el servidor central, se almacenarán en las bases de datos de cada operador y el proveedor mantendrá un back-up de toda la información en caso de que se corrompa algo dentro del sistema.
- Cada operador ingresará al sistema actualizará el avance de sus actividades, subirá documentos, descargará información de apoyo, publicada por la coordinación, éste último se encargará de utilizar el sistema de información para monitorear el desempeño de los servicios en todos los operadores y el avance de cada operador respecto a sus objetivos o responsabilidades. Así mismo, el administrador general dentro de la coordinación de roaming internacional de COMITEC establecerá una relación cercana con el grupo de soporte del proveedor para reportarle cualquier incidente o realizarle consultas.

#### IV. Impactos hacia la organización

##### Recursos Humanos

- COMITEC minimiza la necesidad de dedicar recursos humanos para la administración del sistema de información y su mantenimiento.

## Investigación y Desarrollo

- El costo total de la solución se incrementará debido a que el grupo COMITEC deberá pagar por el diseño y desarrollo de la herramienta acorde a sus necesidades, el uso de propiedad intelectual, licencias por utilizar el desarrollo, el soporte y mantenimiento anual, además del costo por el hardware que se requiera.
- La organización evitará invertir en investigación y desarrollo, ya que transfiere este punto a un tercero.

## Operación y Mantenimiento

- El esquema de subcontratación del servicio a través de un proveedor implica que COMITEC establezca un medio de control y medición del desempeño del mismo; esto se puede llevar a cabo a través de un acuerdo de nivel de servicio SLA (Service Level Agreement) en el que ambas partes determinen el tiempo de respuesta y solución que el proveedor brindará al cliente, así mismo se definen las responsabilidades de soporte y mantenimiento del sistema de información.
- COMITEC debe fijar una serie de penalizaciones por incumplimiento a los proveedores.
- COMITEC debe garantizar que el proveedor proteja la imagen, marca e información que se almacena e intercambia a través del sistema de información.
- El proveedor será responsable de las 17 conexiones VPN, al igual que el hardware y las licencias de software que el servicio requiera.
- El mantenimiento del sistema se hace de una manera constante y eficaz ya que es dedicado por el proveedor, con esto se podría garantizar que cualquier inconveniente sea detectado a tiempo y notificado al grupo.

## Recursos Materiales

- La organización evita adquirir activos fijos por la infraestructura del objeto, pagar la depreciación y el end of live de los mismos.
- El grupo COMITEC no tiene responsabilidad sobre el hardware y está en condiciones de cambiar de proveedor.
- La calidad de los productos y su garantía depende totalmente del tipo de terceros con los que el proveedor principal haya firmado acuerdos.

De igual forma para identificar con más detalle los impactos que tendrá COMITEC y la coordinación de roaming internacional debido a este objeto técnico se puede utilizar el Anexo 2, en el que se incluyen tablas de los elementos del objeto técnico con costos y gastos incluidos, de acuerdo a la metodología de objetos técnicos (Gaillard, 2000)

### **Objeto Técnico 3: Sistema de información que re-utiliza infraestructura existente en el área de desempeño y calidad de red de Alfa**

Este objeto técnico consiste en un sistema de información que reutiliza el sistema de información que maneja el área de desempeño y calidad de red dentro de Alfa para cumplir con el alcance que se planteó en la identificación de necesidades.

El objeto técnico propuesto re-utilizará la misma base del sistema de información existente, haciendo uso de los siguientes elementos, sin establecer diferenciación ya que lo único que cambiará es el área usuaria (coordinación de roaming internacional) y el tipo de información que intercambiarán los operadores, que corresponde al alcance de la identificación de necesidades:

- La Lógica de la aplicación

Se refiere a cómo se envía la información actualmente.

- El software y la herramienta del sistema

Se refiere a cómo se gestiona la información actualmente.

- La administración de la información

Se refiere al personal que descarga y procesa la información.

- El medio de almacenamiento

Se refiere al disco duro ya instalado, que almacena la información que los operadores envían.

- El hardware y la instalación en sitio

Se refiere a los servidores y los equipos ya instalados que son utilizados para el actual sistema de información.

- Las conexiones VPN a cada operador

Se refiere a los medios de transmisión ya instalados.

- El ancho de banda y los medios físicos de transmisión como son los enlaces

Se refiere a las capacidades actuales de los medios de transmisión.

- La capacidad de procesamiento de los equipos instalados.

- El grupo de soporte y mantenimiento en el área de desempeño y calidad de red.

Se refiere a los actuales recursos humanos que dan soporte y mantenimiento al sistema de información de calidad y desempeño de la red.

Las características particulares se definen a través de los siguientes elementos, la mayoría de ellos re-utilizados:

#### I.Elementos

Tabla de Requerimientos 3

Elemento	Descripción	Cantidad
Hardware- Servidor de aplicación	Hardware El hardware se reutilizará para el sistema propuesto, sin embargo se puede considerar una posible expansión de capacidad en cuanto a nivel de almacenamiento y procesamiento, debido a la nueva herramienta para roaming internacional.	Re-Utilizada
Transmisión 1 conexión tipo VPN por cada operador del grupo	Transmisión Las conexiones a los 17 operadores ya existen y solo se ampliará el rango de direcciones IP permitidas en cada conexión, para que las áreas de roaming internacional tengan acceso.	Re-Utilizada
Software- Herramienta de centralización y administración del sistema de información	Software La herramienta podría no cumplir con el resultado de la identificación de necesidades al 100%, sin embargo sí se tendrá que adaptar a la herramienta existente para cumplir el mínimo de los requerimientos del	Re-Utilizada

	punto de oportunidad y el análisis tecnológico.	
Recursos Humanos- Personal de desempeño y calidad de red	Recursos Humanos Personal que se encargará de adaptar y desarrollar los cambios necesarios al sistema existente para cumplir lo necesario sin afectar las aplicaciones ya existentes.	1
Hardware- Firewall o concentrador de VPN	Hardware Servidor que permite filtrar los servicios que se requieren para cada VPN y a través de él se lleva a cabo el túnel IP encriptado por donde se enviará y recibirá la información. Este equipo no será necesario ya que se utilizará el existente.	Re- utilizado
Hardware- Integración	Hardware Integración no necesaria en la red de Alfa, ya que se reutilizará la instalación y hardware del sistema existente.	Re- Utilizado
Soporte	El grupo del área de desempeño y calidad de red podría realizar el monitoreo y el mantenimiento de la herramienta adaptada, tal y como lo lleva a cabo hoy en día para su sistema de información y las aplicaciones que en él residen.	Re- Utilizado

## II. Elementos Clave

A diferencia de los objetos 1 y 2, este último objeto tiene 1 elemento fundamental, que es la herramienta adaptada al sistema actual de información que permita residir a la herramienta de roaming internacional.

## III. Lógica del Objeto Técnico

Este objeto técnico tiene las siguientes particularidades de funcionamiento y administración:

Particularidades de la Administración

- El administrador del sistema de información continuará siendo el área de desempeño y calidad de red de Alfa, la cual asignará un usuario y password exclusivamente para la herramienta de roaming internacional a cada operador.

- El administrador será el responsable de indicarle a cada operador y a la coordinación de roaming internacional de Alfa cuando estén incumpliendo alguna de sus actividades.
- La coordinación de roaming internacional atenderá y solucionará algún problema en los servicios/plataformas monitoreadas que esté fuera de los estándares y represente pérdida en la disponibilidad del servicio de roaming internacional.
- Las políticas de seguridad en la herramienta continuarán siendo las mismas que se utilizan en el sistema de información existente, para proteger la confidencialidad de la información y la seguridad de la red local IP de cada operador.
- El administrador general será el encargado de monitorear el desempeño de la herramienta, la disponibilidad de la página WEB, la ocupación de los servidores y el ancho de banda de las conexiones hacia cada operador, como lo hace hoy en día con la diferencia de que incluirá a la herramienta de roaming internacional.
- El administrador general será el encargado de solucionar algún tipo de problema o corrupción con el sistema de información.
- El área de desempeño y calidad de red de Alfa y la coordinación de roaming internacional del grupo COMITEC tendrán que firmar un acuerdo de trabajo en el que se describan las responsabilidades de cualquiera de las partes, incluyendo tiempos de respuesta en caso de falla en el sistema de información, atención a problemas de hardware o actualizaciones de software, etc.

#### Particularidades del Funcionamiento

El esquema de funcionamiento será el mismo que el del objeto 1 con la única diferencia de que se tiene que adicionar al área de desempeño y calidad de Alfa.

- Cada operador ingresará al sistema y actualizará el avance de sus actividades, subirá documentos, descargará información de apoyo, acorde al alcance de la herramienta publicada por la coordinación de roaming internacional de COMITEC. La coordinación se encargará de utilizar el sistema de información para monitorear el desempeño de los servicios en todos los operadores y el avance de cada operador respecto a sus objetivos o responsabilidades. Así mismo, el administrador general de desempeño y calidad de Alfa establecerá una relación cercana con la coordinación, dado que ahora es responsable de la herramienta de roaming internacional.

#### IV. Impactos hacia la organización

##### Recursos Humanos

- Este objeto técnico requiere contar con recursos humanos para administrar el sistema general del lado de desempeño y calidad de red y del lado de COMITEC para monitorear y emprender acciones con base en los resultados de la herramienta adaptada.

##### Investigación y Desarrollo

- El costo total de la solución disminuiría debido a que se trabajaría adaptando y reutilizando el sistema de información ya existente.
- El problema que se puede presentar es que no todo el alcance que resultó en la identificación de necesidades se puede implementar por cuestiones técnicas de diseño o infraestructura, como por ejemplo: reportes de desempeño, alarmas, umbrales, estadísticas por servicio, dado que se requeriría implementar un nuevo desarrollo sobre el sistema existente.
- La organización disminuye la inversión en investigación y desarrollo, ya que reutiliza elementos existentes para la herramienta de roaming internacional.

##### Operación y Mantenimiento

- El sistema de información será responsabilidad de forma operativa del área de desempeño y calidad, entonces se deberá establecer como en el objeto técnico 2, un medio de control y medición del desempeño del mismo a través de un acuerdo de nivel de servicio SLA (Service Level Agreement).
- El área de desempeño y calidad de red de Alfa será responsable de las 17 conexiones VPN al igual que el hardware y las licencias de software que el sistema requiera, dado que la coordinación de roaming internacional de COMITEC solo está utilizando parte de su infraestructura para la herramienta de roaming internacional, pero no es el responsable directo del sistema.
- El objeto técnico evita hacer uso de proveedores o terceros, que podrían afectar el tiempo de solución a fallas del sistema o el proceso de mantenimiento.

## Recursos Materiales

- La organización evita adquirir nuevos activos fijos por la infraestructura del objeto, pagar la depreciación y el end of live de los mismos, como se propuso en el objeto 2, ya que re-utilizará infraestructura que se encuentra en producción.

De igual forma para identificar con más detalle los impactos que tendrá COMITEC y la coordinación de roaming internacional debido a este objeto técnico se puede utilizar el Anexo 2, en el que se incluyen tablas de los elementos del objeto técnico con costos y gastos incluidos, de acuerdo a la metodología de objetos técnicos (Gaillard, 2000)

### **3.3. Evaluación Técnico-Económica de los Objetos Técnicos**

A partir de la definición de objetos técnicos realizada en el subcapítulo anterior, se tiene que existen 3 objetos que satisfacen el punto de oportunidad y el resultado del análisis tecnológico que se presentó en el capítulo de identificación de necesidades. La evaluación técnica consistió en definir y ponderar a aquellos criterios generales y particulares que el sistema de información requiere con base en las características de cada uno de los objetos técnicos y en los criterios que utiliza COMITEC y Alfa para la evaluación técnica de nuevos proyectos o servicios, que a continuación se resumen:

- Objeto Técnico 1: Sistema de Información centralizado y administrado por el grupo COMITEC

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para Roaming internacional desarrollada dentro el grupo.
- Centraliza hardware y software en Alfa México.
- Utiliza 17 conexiones tipo VPN desde cada uno de los operadores hacia México.

- Objeto Técnico 2: Sistema de Información subcontratado

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para Roaming internacional desarrollada por un tercero (proveedor)
- Requiere 17 conexiones tipo VPN desde cada uno de los operadores hacia México.

- Integra la herramienta en cada uno de los operadores para que interactúe con Alfa México.
  - Utiliza el soporte y mantenimiento del tercero (proveedor) para garantizar que funcione adecuadamente.
- Objeto Técnico 3: Sistema de Información que reutiliza infraestructura existente en el área de desempeño y calidad de red de Alfa México.

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para roaming internacional adaptada al sistema de información existente.

Con las características de cada uno de los objetos técnicos, se aclara y presenta cuáles son los puntos que se tomaron como criterios importantes para la evaluación técnica de los objetos y los cuales se necesita cubrir para que se seleccione el objeto técnico adecuado para la coordinación de Roaming internacional.

### **3.3.1. Evaluación Técnica**

La descripción de cada uno de los objetos técnicos que se proponen para solucionar la problemática del sistema de información de roaming internacional en COMITEC, trae consigo que se elabore la siguiente comparación técnica con el fin de seleccionar la mejor propuesta acorde a la situación actual. La escala de valor utilizada es 1 No cumple, 2 Cumple parcial y 3 Cumple con el criterio correspondiente. Estos criterios se obtuvieron a partir de las características de los objetos técnicos y los lineamientos técnicos de COMITEC, como ya se ha mencionado.

CRITERIOS	OBJETO 1	VALOR	OBJETO 2	VALOR	OBJETO 3	VALOR
Objeto cubre las características de la propuesta de identificación de necesidades	CUMPLE	3	CUMPLE	3	PARCIAL	2
Objeto requiere mínimos cambios en la red de Alfa	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3	PARCIAL	2
Objeto necesita soporte y mantenimiento garantizado al sistema de información	CUMPLE	3	CUMPLE	3	PARCIAL	2
Objeto hace uso óptimo de recursos humanos en Alfa y COMITEC	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3	NO CUMPLE	1
Objeto utiliza operación y mantenimiento de	CUMPLE	3	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3

menor costo						
Objeto requiere mínimos cambios en la situación actual organizacional de Alfa	CUMPLE	3	CUMPLE	3	NO CUMPLE	1
Objeto utiliza la mínima cantidad de hardware por instalar en Alfa	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto requiere el menor número de sitios por instalar en Alfa	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto presenta el menor impacto por conexiones VPN	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto re-utiliza recursos materiales	NO CUMPLE	1	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3
Objeto utiliza una ruta alterna o redundante disponible	CUMPLE	3	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto maneja un proceso de administración eficiente y controlado	CUMPLE	3	PARCIAL	2	NO CUMPLE	1
Objeto requiere de hardware disponible	CUMPLE	3	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto requiere de software disponible para el desarrollo de la aplicación	CUMPLE	3	CUMPLE	3	CUMPLE	3
Objeto ofrece el menor tiempo de respuesta en caso de falla o consulta	CUMPLE	3	PARCIAL	2	NO CUMPLE	1
Objeto toma el menor tiempo de integración	NO CUMPLE	1	NO CUMPLE	1	CUMPLE	3
Objeto presenta el mínimo retardo en la conexión VPN	CUMPLE	3	PARCIAL	2	CUMPLE	3
Objeto utiliza protección de la información transferida	CUMPLE	3	PARCIAL	2	CUMPLE	3
Objeto tiene ruptura de uso por la coordinación de roaming internacional	CUMPLE	3	CUMPLE	3	CUMPLE	3
<b>TOTAL</b>		43		47		46

Tabla 4. Evaluación Técnica Objetos Técnicos

El resultado de la evaluación técnica de los objetos técnicos permite visualizar que los objetos que llevan la delantera son el 2 y muy cerca el 3; el objeto 2 cumple en mayor medida (valor=3) con los criterios y requerimientos esperados del objeto técnico por seleccionar, por ejemplo la ventaja del objeto 2 es sin duda la sub-contratación del servicio ya que elimina muchos requerimientos humanos, materiales, de soporte y mantenimiento a COMITEC y a Alfa, es decir le transfiere la responsabilidad al proveedor. El punto clave para la efectividad del objeto será el establecer un SLA (Service Level Agreement), acorde a las recomendaciones de la asociación mundial de operadores GSM-A, para medirlo y controlarlo acorde a las políticas y necesidades internas de la coordinación de Roaming internacional de COMITEC. El problema se encontró en la siguiente sección de evaluación económica ya que la transferencia de responsabilidad hacia el proveedor le provoca un aumento de costos por la solución, esto se calcula en el siguiente subcapítulo. El objeto técnico 2 satisface la ruptura tecnológica ya que es posible realizar su implementación y no existe un producto diseñado con las mismas

condiciones en el mercado ni para el mismo sector: grupo de operadores y roaming Internacional, de acuerdo a la información de la organización.

Y respecto a la evaluación del objeto técnico 3, éste maneja un ahorro de recursos materiales mayor por el tema de re-utilizar infraestructura y entonces el costo de investigación, desarrollo e integración no es la clave para la evaluación, sino el proceso organizacional, de coordinación y de responsabilidad sobre el sistema de información entre la coordinación de Roaming internacional de COMITEC y el área de desempeño y calidad de Alfa; adicionalmente, el alcance que es capaz de cubrir este objeto respecto al sistema de información propuesto en el punto de oportunidad y el análisis tecnológico, es limitado ya que el resultado de este objeto es una adaptación del sistema de información del área de calidad y desempeño de red y por lo tanto el sistema resultante deja de lado ciertas características indicadas en la tabla de evaluación (valor=2), que no se pueden adaptar al sistema existente.

### **3.3.2. Evaluación Económica**

Cada uno de los objetos técnicos que se han presentado tienen características económicas particulares, que se presentaron y analizaron para que el grupo COMITEC y la coordinación de Roaming internacional cuente con la información necesaria para tomar decisiones acerca del costo beneficio de cada objeto técnico. Para realizar el costo beneficio de cada objeto técnico se utilizó el modelo, ya explicado en párrafos anteriores, de flujo neto de efectivo para calcular el valor presente neto VPN y la tasa de recuperación interna TIR. Posteriormente, se realizó un pronóstico del beneficio económico que en general el objeto técnico traerá a la organización como caso de negocio y en conjunto con el análisis del flujo neto de efectivo determinaron, como ya se mencionó, el costo-beneficio de la propuesta tecnológica en suma.

Los resultados del cálculo de VPN y TIR que se realizaron utilizaron una tasa de descuento de casi el 27%, debido a que representa el costo real del financiamiento que los proyectos de inversión deben tomar en cuenta en este periodo de inestabilidad económica y es la tasa real que los inversionistas están esperando por su inversión en el proyecto (Sánchez, 2009) y no la tasa que cobran los bancos en la actualidad del 12-15%.

La evaluación económica de los 3 objetos técnicos se realizó sobre los siguientes ejemplos reales de la coordinación de Roaming internacional a los que se aplicó cada uno de los 3 objetos técnicos y la cuantificación se agrupó, como ya se mencionó, en 3 beneficios: ahorro

en áreas estratégicas, eficiencia en el uso de recursos materiales-humanos y nuevos y mejores servicios disponibles. El objetivo es cuantificar las necesidades de cada objeto técnico e incorporarlas en el flujo neto de efectivo como parte del uso del objeto técnico y en el caso de negocio que COMITEC genera para evaluar a cada servicio. A partir de los 3 beneficios cuantificables se analizó la situación actual (sin proyecto) vs la situación con proyecto en la que se utilizan los 3 objetos técnicos sobre casos reales de la organización, con esto se comprobó de qué manera se beneficiará a COMITEC con la propuesta de cambio. Los ejemplos son:

- Tres nuevos servicios se ofrecerán en cada operador de COMITEC. Estos servicios son:
  - GLR (Gateway Location Register): Este servicio permitirá que los usuarios de otros operadores que visitan cualquier operador del grupo COMITEC permanezcan bajo su cobertura exclusiva sin que tengan servicio con la competencia dentro del mismo país.
  - LVD (Local Voicemail Deposit): Optimizará el depósito a buzón de voz, cuando los usuarios del grupo COMITEC visiten a un operador en otro país. Es decir, si un usuario de COMITEC se encuentra en España alguien le llama y éste no contesta o está ocupado, la llamada se desviará a su buzón de voz como una llamada local.
  - OR (Optimal Routing): Optimizará las llamadas internacionales originadas por los usuarios que visitan a los operadores de COMITEC, ya que las llamadas internacionales con destino a otro usuario visitante en la red del operador COMITEC se conectarán como una llamada local y no internacional.
  
- Un servicio a nivel grupo llamado Ambiente Virtual de Casa para los usuarios de otras redes que visitan a cualquier operador de COMITEC. Con este servicio el usuario puede utilizar servicios como si estuviera en su país de origen. Este servicio ya se encuentra operando actualmente, sin embargo su disponibilidad es del 70% a nivel general y se pretende incrementar su productividad.

Como parte de estos nuevos servicios, se registró el caso de negocio de cada uno de ellos con el fin de obtener su potencial ingreso anual y su rentabilidad. El ingreso anual de cada servicio proviene del consumo en servicios móviles de los usuarios de otros operadores que visitan el grupo COMITEC y el ahorro que se genera a cada operador en términos de costos de transporte de larga distancia internacional. Estos servicios fueron seleccionados por COMITEC en base a su caso de negocio.

Las condiciones específicas de la evaluación económica dependieron del tipo de objeto técnico seleccionado para cada uno de los 4 ejemplos reales.

**Objeto Técnico 1: Sistema de información centralizado y administrado por el grupo COMITEC**

Los objetivos de aplicar el objeto técnico en los 4 ejemplos reales son:

- Se generará el 100% de ingresos potenciales de los nuevos servicios, debido al objeto técnico.
- Se incrementará en 20% la productividad del servicio Ambiente virtual de Casa. Se considera este valor debido a que el porcentaje actual de productividad es del 70% a nivel del grupo e incrementarlo en total al 90% no impacta los recursos humanos y materiales actuales de cada operador. El aumento en la productividad se reflejará en un aumento en el uso del servicio y disponibilidad al usuario.
- Se contratará a 2 ingenieros, que controlen y administren la herramienta con un salario de \$2000 usd mensuales por cada uno.

El caso de negocio desde el punto de vista de los ingresos para este objeto técnico se conformó con la siguiente información, considerando 3 años de análisis dado que este es el periodo de retorno sobre la inversión que el grupo de finanzas de COMITEC exige como máximo, el óptimo son 2 años.

**Nuevos Servicios**

Ingreso por Servicio	Usd	
	Alfa	Resto de COMITEC (30% del Ingreso de Alfa)
OR	423,691	127,107.23
LVD	6,760,530	2,028,159.00
GLR	1,142,461.62	342,738.49
GLR signaling	198,240	59,472.00
100% de ingreso.	8,524,922	2,557,476.71
<b>Ingreso Total COMITEC (usd)</b>	<b>11,082,399</b>	

Las cifras de ingreso por servicio se obtuvieron del caso de negocio generado por el área financiera para implementar los 3 nuevos servicios en el grupo.

## Optimización de Servicios

Ambiente Virtual de Casa		Ingreso Mes 1	Ingreso Mes 2	Ingreso Mes 3
	<b>Actual (usd)</b>	1,879,985.70	1,338,024.60	1,471,680.90
	<b>Incremento (20%) (usd)</b>	375,997.14	267,604.92	294,336.18
	<b>Total (usd)</b>	2,255,982.84	1,605,629.52	1,766,017.08
	<b>Total Anual COMITEC (usd)</b>	27,071,794.08		
<b>Incremento Anual (20%) usd</b>	4,511,965.68			

Las cifras de ingreso se obtienen el reporte trimestral de desempeño del servicio Ambiente Virtual de Casa en el grupo.

## Recursos Humanos

<b>Gasto Total Anual COMITEC (usd)</b>	384,000.00
--	------------

Se consideran 16 ingenieros con un sueldo de \$2000 usd mensual

En resumen los costos y gastos para el flujo neto de efectivo del objeto técnico se consideraron:

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Gasto (usd)</b>			
Sueldo Mensual (2 ing)	48,000.00	48,000.00	48,000.00
<b>Costos (usd)</b>			
Garantía (10% del costo del proyecto sistema inf.)		10,800.00	10,800.00
Mantenimiento y Garantía Servicios Lanzados (16% del valor del objeto técnico)			1,468,224.00
Mantenimiento y Garantía Ambiente Virtual (valor pre-establecido)		1,265,600.00	1,468,224.00
Costo Proyecto Sistema de Información	108,000		
<b>Costo Nuevos Servicios</b>			
México		1,000,000	
Centroamérica		500,000	

Colombia y Panamá		1,000,000	
Jamaica y Dominicana		500,000	
Pto Rico		500,000	
Arg, Ury y Pry		1,000,000	
Brasil		1,000,000	
Chile		800,000	
Ecuador		800,000	
Perú		800,000	
<b>Total Costo nuevos servicios (usd)</b>		<b>7,900,000</b>	
<b>Total (usd)</b>		<b>9,176,400.00</b>	<b>2,947,248.00</b>

Y los resultados del flujo Neto de efectivo son:

		<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
		USD	USD	USD
	<b>Ventas</b>			
	<b>Precio</b>			
	<b>Ingresos</b>	\$ -	\$ 11,082,399.08	\$ 11,082,399.08
	<b>OTROS INGRESOS</b>	\$ -	\$ 4,895,965.68	\$ 4,895,965.68
	<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ -	\$ 15,978,364.76	\$ 15,978,364.76
-	<b>Costo Variable</b>			
-	<b>Costo Fijo</b>			
	<b>COSTOS</b>	-\$ 108,000.00	-\$ 9,176,400.00	-\$ 2,947,248.00
-	<b>Gastos Generales de Administración y Ventas</b>	-\$ 48,000.00	-\$ 48,000.00	-\$ 48,000.00
-	<b>PAGO FINANCIAMIENTO</b>	\$ -	\$ -	
-	<b>Depreciación</b>	\$ -	\$ -	
=	<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	-\$ 156,000.00	\$ 6,753,964.76	\$ 12,983,116.76
-	<b>Impuestos</b>	-\$ 69,533.28	-\$ 84,144.43	-\$ 12,155.00
=	<b>Utilidad Después de Impuestos</b>	-\$ 225,533.28	\$ 6,669,820.33	\$ 12,970,961.76
+	<b>Depreciación</b>	\$ -	\$ -	\$ -
+	<b>Inversión</b>		\$ -	
+/-	<b>Cambio de Capital de Trabajo Neto</b>	\$ -	\$ -	

+	Valor de Rescate	\$ -	\$ -	\$ -
=	Flujo de Efectivo	-\$ 225,533.28	\$ 6,669,820.33	\$ 12,970,961.76

Tasa de Descuento	26.73%
Valor Presente Neto (USD)	\$ 13,113,562.45
Tasa Interna de Recuperación	3040.49%

### **Objeto Técnico 2: Sistema de información subcontratado**

Los objetivos de aplicar el objeto técnico en los 4 ejemplos reales son:

- Se generará el 100% de ingresos potenciales de los nuevos servicios, debido al objeto técnico.
- Se incrementará en 20% la productividad del servicio Ambiente virtual de Casa. Se considera este valor debido a que el porcentaje actual de productividad es del 70% a nivel del grupo e incrementarlo en total al 90% no impacta los recursos humanos y materiales actuales de cada operador. El aumento en la productividad se reflejará en un aumento en el uso del servicio y disponibilidad al usuario.
- Se contratará a 2 ingenieros, que controlen y administren la herramienta con un salario de \$2000 usd mensuales por cada uno.

El caso de negocio desde el punto de vista de los ingresos para este objeto técnico se conformó con la siguiente información:

#### **Nuevos Servicios**

Ingreso por Servicio	Usd	
	Alfa	Resto de COMITEC (30% del Ingreso de Alfa)
OR	423,691	127,107.23
LVD	6,760,530	2,028,159.00
GLR	1,142,461.62	342,738.49
GLR signaling	198,240	59,472.00
al 100% de ingreso.	8,524,922	2,557,476.71
<b>Ingreso Total COMITEC (usd)</b>	<b>11,082,399</b>	

Las cifras de ingreso por servicio se obtuvieron del caso de negocio generado por el área financiera para implementar los 3 nuevos servicios en el grupo.

## Optimización de Servicios

Ambiente Virtual de Casa		Ingreso Mes 1	Ingreso Mes 2	Ingreso Mes 3
	<b>Actual (usd)</b>	1,879,985.70	1,338,024.60	1,471,680.90
	<b>Incremento (20%) usd</b>	375,997.14	267,604.92	294,336.18
	<b>Total (usd)</b>	2,255,982.84	1,605,629.52	1,766,017.08
	<b>Total Anual COMITEC (usd)</b>	27,071,794.08		
	<b>Incremento Anual (20%) usd</b>	4,511,965.68		

Las cifras de ingreso se obtienen el reporte trimestral de desempeño del servicio Ambiente Virtual de Casa en el grupo.

## Recursos Humanos

<b>Gasto Total Anual COMITEC (usd)</b>	384,000.00
--	------------

Se consideran 16 ingenieros con un sueldo de \$2000 usd mensual

En resumen de costos y gastos para el flujo neto de efectivo del objeto técnico se consideró:

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Gasto (usd)</b>			
Sueldo Mensual (2 ing)	48,000.00	48,000.00	48,000.00
<b>Costos (usd)</b>			
Garantía (10% del costo del proyecto sistema de inf.)		78,583.20	78,583.20
Mantenimiento y Garantía Servicios Lanzados (16% del valor del objeto técnico)			1,515,637.31
Mantenimiento y Garantía Ambiente Virtual (valor pre-establecido)		1,265,600.00	1,515,637.31
Costo Proyecto Sistema de Información	785,832		

Mantenimiento y Garantía Sistema Información		228,550.00	228,550.00
<b>Costo Nuevos Servicios</b>			
México		1,000,000	
Centroamérica		500,000	
Colombia y Panamá		1,000,000	
Jamaica y Dominicana		500,000	
Pto Rico		500,000	
Arg, Ury y Pry		1,000,000	
Brasil		1,000,000	
Chile		800,000	
Ecuador		800,000	
Perú		800,000	
<b>Total Costo nuevos servicios</b>		<b>7,900,000.00</b>	
<b>Total (usd)</b>		<b>9,472,733.20</b>	<b>3,338,407.82</b>

Y los resultados del flujo Neto de efectivo son:

		<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
		USD	USD	USD
	Ventas			
	Precio			
	Ingresos	\$ -	\$ 11,082,399.08	\$ 11,082,399.08
	OTROS INGRESOS	\$ -	\$ 4,895,965.68	\$ 4,895,965.68
	<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 15,978,364.76</b>	<b>\$ 15,978,364.76</b>
-	Costo Variable			
-	Costo Fijo			
	<b>COSTOS</b>	<b>-\$ 785,832.00</b>	<b>-\$ 9,472,733.20</b>	<b>-\$ 3,338,407.82</b>
-	Gastos Generales de Administración y Ventas	-\$ 48,000.00	-\$ 48,000.00	-\$ 48,000.00
-	PAGO FINANCIAMIENTO	\$ -	\$ -	
-	Depreciación	\$ -	\$ -	
=	<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>-\$ 833,832.00</b>	<b>\$ 6,457,631.56</b>	<b>\$ 12,591,956.93</b>
-	Impuestos	-\$ 69,533.28	-\$ 84,144.43	-\$ 12,155.00

=	Utilidad Después de Impuestos	-\$ 903,365.28	\$ 6,373,487.13	\$ 12,579,801.93
+	Depreciación	\$ -	\$ -	
+	Inversión		\$ -	
+/-	Cambio de Capital de Trabajo Neto	\$ -	\$ -	
+	Valor de Rescate	\$ -	\$ -	\$ -
=	Flujo de Efectivo	-\$ 903,365.28	\$ 6,373,487.13	\$ 12,579,801.93

Tasa de Descuento	26.73%
Valor Presente Neto (USD)	\$ 11,958,354.00
Tasa Interna de Recuperación	766.28%

**Objeto Técnico 3: Sistema de información que reutiliza infraestructura existente en el área de desempeño y calidad de red de Alfa México**

Los objetivos de aplicar el objeto técnico en los 4 ejemplos reales son:

- Se generará el 70% de ingresos potenciales de los nuevos servicios, debido al objeto técnico. Este valor se propone dado que los servicios de Ambiente virtual de Casa tienen una productividad del 70% y se considerará como mínimo este valor para los ingresos potenciales de los nuevos servicios.
- Se incrementará el 10% la productividad del servicio Ambiente virtual de Casa debido a las condiciones de este objeto técnico que no hacen eficiente el proceso de optimización de la organización. En total se alcanzará el 80% de la productividad a nivel del grupo, que se reflejará en un aumento en el uso del servicio y disponibilidad al usuario.
- Se absorberá por COMITEC, el gasto por el salario de los recursos humanos como parte de su nómina por lo que no es necesario considerar salarios.

El caso de negocio desde el punto de vista de los ingresos para este objeto técnico se conformó con la siguiente información:

### Nuevos Servicios

Ingreso Total COMITEC (usd) considerando el 70% del ingreso del Objeto Técnico 1 y 2	7,757,679.35
--	--------------

### Optimización de Servicios

Ambiente Virtual de Casa		Ingreso Mes 1	Ingreso Mes 2	Ingreso Mes 3
	<b>Actual (usd)</b>	1,879,985.70	1,338,024.60	1,471,680.90
	<b>Incremento (10%) usd</b>	187,998.57	133,802.46	147,168.09
	<b>Total (usd)</b>	2,067,984.27	1,471,827.06	1,618,848.99
	<b>Total Anual COMITEC (usd)</b>	24,815,811.24		
	<b>Incremento Anual (10%) usd</b>	2,255,982.84		

Las cifras de ingreso se obtienen el reporte trimestral de desempeño del servicio Ambiente Virtual de Casa en el grupo.

### Recursos Humanos

No Aplica

En resumen de costos y gastos para el flujo neto de efectivo del objeto técnico se consideró:

	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Gasto (usd)</b>			
Sueldo Mensual (2 ing)			
<b>Costos (usd)</b>			
Garantía (10% del costo del proyecto sistema de inf.)		3,000.00	3,000.00
Mantenimiento y Garantía Servicios Lanzados (16% del valor del objeto técnico)			1,466,976.00
Mantenimiento y Garantía Ambiente Virtual (valor pre-establecido)		1,265,600.00	1,466,976.00
Costo Proyecto Sistema de Información	30,000		

Mantenimiento y Garantía Sistema Información			
<b>Costos Nuevos Servicios</b>			
México		1,000,000	
Centroamérica		500,000	
Colombia y Panamá		1,000,000	
Jamaica y Dominicana		500,000	
Pto Rico		500,000	
Arg, Ury y Pry		1,000,000	
Brasil		1,000,000	
Chile		800,000	
Ecuador		800,000	
Perú		800,000	
<b>Total Costo nuevos servicios</b>		<b>7,900,000.00</b>	
<b>Total (usd)</b>		<b>9,168,600.00</b>	<b>2,936,952.00</b>

Y los resultados del flujo Neto de efectivo son:

		<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
		USD	USD	USD
	<b>Ventas</b>			
	<b>Precio</b>			
	<b>Ingresos</b>	\$ -	\$ 7,757,679.35	\$ 7,757,679.35
	<b>OTROS INGRESOS</b>	\$ -	\$ 2,255,982.84	\$ 2,255,982.84
	<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ -	\$ 10,013,662.19	\$ 10,013,662.19
-	<b>Costo Variable</b>			
-	<b>Costo Fijo</b>			
	<b>COSTOS</b>	\$ 30,000.00	-\$ 9,168,600.00	-\$ 2,936,952.00
-	<b>Gastos Generales de Administración y Ventas</b>	\$ -		
-	<b>PAGO FINANCIAMIENTO</b>	\$ -	\$ -	
-	<b>Depreciación</b>	\$ -	\$ -	
=	<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	\$ 30,000.00	\$ 845,062.19	\$ 7,076,710.19
-	<b>Impuestos</b>	-\$ 69,533.28	-\$ 84,144.43	-\$ 12,155.00

=	Utilidad Después de Impuestos	-\$ 39,533.28	\$ 760,917.76	\$ 7,064,555.19
+	Depreciación	\$ -	\$ -	\$ -
+	Inversión		\$ -	
+/-	Cambio de Capital de Trabajo Neto	\$ -	\$ -	
+	Valor de Rescate	\$ -	\$ -	\$ -
=	Flujo de Efectivo	-\$ 39,533.28	\$ 760,917.76	\$ 7,064,555.19

Tasa de Descuento	26.73%
Valor Presente Neto (USD)	\$ 4,959,503.58
Tasa Interna de Recuperación	2509.54%

A partir de los resultados de la evaluación técnica y económica existen 2 opciones viables que el grupo COMITEC y la coordinación de Roaming internacional pueden tomar:

- La primera la constituye el objeto técnico 2 que desde el punto de vista técnico cumple con el alcance y los requerimientos que COMITEC solicita y desde el punto de vista económico genera un retorno sobre la inversión altamente rentable en 2 años (alrededor de 12 millones de dólares).
- La segunda opción general es el objeto técnico 1, el cual genera un retorno sobre la inversión en 2 años de alrededor de 13 millones de dólares, pero presentó la peor evaluación técnica.

A partir de estos resultados el objeto técnico que se recomienda a COMITEC es el número 2 **“Sistema de información subcontratado”**.

### **3.4. Cuantificación Económica de la Mejora**

Debido a los resultados de la evaluación técnico-económica, con los que se recomienda subcontratar al objeto técnico del sistema de información fue posible definir desde el modelo de Salter, que la propuesta tecnológica corresponde a un TI (Salter,1966) con el que el grupo

COMITEC invertirá recursos en un proyecto para implementar tecnología en la coordinación de Roaming Internacional con el fin de aumentar la productividad de los servicios existentes, lanzar nuevos servicios y optimizar sus recursos humanos de acuerdo a las condiciones de la evaluación económica y los resultados presentados (Bloch H, Mangano M, Courvisanos J, 2007).

El modelo TO de entrada se adapta a las condiciones del objeto técnico 3 ya que en él se define el impacto y cálculo de TO en términos de minimización de costos pues realiza una comparación entre el costo laboral por operar el equipo existente en una empresa contra el costo total de operar equipo nuevo con mejores prácticas o condiciones. Respecto a los objetos 1 y 2, éstos se adaptan a las condiciones de una TI ya que en ambos casos se requiere hacer una inversión operativa para implementar una nueva tecnología en COMITEC.

El costo de no invertir en esta TI (objeto 1 y 2), acorde al caso de negocio y el flujo neto de efectivo, significa dejar de ingresar al grupo casi 16 millones de dólares al año a partir del 2do año de operación. Si el grupo decidiera elegir al objeto técnico 3, entonces la empresa abra elegido un TO ya que solo se reutilizará tecnología existente con menor retorno sobre la inversión, pero que sin duda el costo de no invertir ni siquiera en esta opción sería de por lo menos 10 millones de dólares al año.

Los indicadores que se utilizaron, como se presentó en el subcapítulo anterior, para medir la contribución del objeto técnico, tomando como base la propuesta de medir el ahorro de capital, trabajo y materiales fueron:

- Ahorro de recursos humanos
- Uso óptimo de materiales e infraestructura tecnológica
- Generación de ingresos a través de nuevos servicios

De estos 3 tipos de indicadores, el que mayor aportó a la generación de ingresos y a la rentabilidad del objeto técnico, fue la generación de ingresos a través de nuevos servicios, puesto que sin duda el ingreso potencial de los 3 nuevos servicios es elevado y el costo/gasto por ellos es muy bajo, esto se debe a que el grupo COMITEC está absorbiendo el costo del financiamiento por los nuevos servicios, el capital de trabajo requerido para operar el objeto técnico, entre otros gastos administrativos y costos de operación que no se consideran debido a que la propia infraestructura tecnológica y organizacional ya existente de COMITEC se reutiliza con el objeto técnico; esto provocó que sin duda tanto la evaluación económica y la

cuantificación de la optimización entregaran resultados con valores elevados de flujo neto de efectivo anual.

El valor obtenido como resultado de la cuantificación depende de los ingresos en nuevos servicios en todo el grupo, si se observa el valor de los ingresos generados directamente debido a los nuevos servicios y se compara contra los costos y gastos anuales, el VPN y la TIR disminuyen considerablemente en el periodo de análisis y la rentabilidad así como la viabilidad de los objetos técnicos se verán afectados. Por ejemplo si en el objeto técnico 1, sin considerar el ingreso anual de los nuevos servicios y el costo/gasto de los mismos, se obtiene un VPN de \$ 4,616,331.00 usd el cual es aproximadamente 3 veces menor al calculado en la sección anterior.

Si COMITEC utiliza la utilidad neta generada a partir del 2do año, bajo cualquiera de los 2 escenarios (objeto 2 y 3), en otros proyectos de inversión como puede ser los de tipo operativo, la empresa estará financiándose a sí misma y la rentabilidad de la inversión será mejor y el riesgo por invertir en estos proyectos tenderá a disminuir.

Con los resultados de la evaluación técnico-económica es posible confirmar que el sistema de información (objeto técnico 2) cumple con las necesidades autónomas y de control de la coordinación de roaming internacional para eliminar la problemática y sus efectos del punto de oportunidad así como satisfacer el análisis tecnológico, debido a los elementos tecnológicos propuestos, y con los resultados de la cuantificación es posible confirmar que mejora el desempeño de la coordinación de roaming internacional en COMITEC en las proporciones mostradas, por lo tanto se cumple con el objetivo de este trabajo de tesis.

## 4. Resultados

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos debido a la aplicación de la metodología compuesta.

### Identificación de Necesidades

#### Punto de Oportunidad

La herramienta “reporte mensual de roaming internacional” que maneja el actor “coordinación de roaming internacional” así como los problemas/efectos asociados a éstos fueron seleccionados como el punto de oportunidad que COMITEC puede mejorar, derivado del análisis realizado.

Reporte Mensual de Roaming Internacional	Coordinación de Roaming Internacional	PROBLEMA 1: Falta de difusión de información 1. Baja productividad por re-trabajo en nuevos servicios 2. Dependencia en la capacidad de los recursos humanos de cada país PROBLEMA 3: Baja retroalimentación 1. Performance de plataformas y servicios deficiente PROBLEMA 2: Control ineficiente de servicios 1. Objetivos pocos claros o alcanzables en cada operador
--	---------------------------------------	--

#### Propuesta de Cambio

El objeto de estudio definido requiere de un sistema de información para Roaming Internacional, a través del cual el grupo COMITEC tenga acceso a la información necesaria de cada operador en tiempo real, con las siguientes características:

- Difusión de manuales operativos de cada servicio;
- Secciones de difusión de documentos de proyecto.
- Centralización de la administración de todas las plataformas de nuevos y existentes servicios, desde el sistema;
- Difusión de manuales operativos de cada servicio entre el personal de cada país;
- Secciones de difusión de documentos de proyecto entre todos los operadores.
- Identificación de umbrales de desempeño por servicio, para que el operador identifique y determine planes de acción que permitan alcanzar los niveles de desempeño establecido;
- Disponibilidad de información del seguimiento de los planes de acción;

- Generación de reportes por operador, acerca de tráfico y liberaciones de acuerdos de roaming internacional;
- Elaboración y difusión de reportes de desempeño por servicio y operador;
- Soporte técnico desde México para servicios de roaming internacional, a través de una sección de seguimiento a problemas técnicos entre usuarios del grupo COMITEC;
- Establecimiento y difusión en el sistema, de un timeplan esperado por proyecto o servicio;
- Elaboración y envío anual del documento SOC;
- Difusión de objetivos y metas anuales entre el grupo;
- Generación y envío del reporte de avance de resultados parciales y avances de los objetivos, a todos los operadores del grupo;
- Difusión del memorándum anual enviado a todos los operadores del grupo, en el que se definen los objetivos y lineamientos de nuevos servicios.

#### Definición de Objetos Técnicos

- Objeto Técnico 1: Sistema de Información centralizado y administrado por el grupo COMITEC

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para Roaming internacional desarrollada dentro el grupo.
- Centraliza hardware y software en Alfa México.
- Utiliza 17 conexiones tipo VPN desde cada uno de los operadores hacia México.

- Objeto Técnico 2: Sistema de Información subcontratado

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para Roaming internacional desarrollada por un tercero (proveedor)
- Requiere 17 conexiones tipo VPN desde cada uno de los operadores hacia México.
- Integra la herramienta en cada uno de los operadores para que interactúe con Alfa México.
- Utiliza el soporte y mantenimiento del tercero (proveedor) para garantizar que funcione adecuadamente.

- Objeto Técnico 3: Sistema de Información que reutiliza infraestructura existente en el área de desempeño y calidad de red de Alfa México.

Cuyas características son:

- Utiliza una aplicación (herramienta) para roaming internacional adaptada al sistema de información existente.

#### Evaluación Técnica

La tabla de evaluación técnica que se generó mostró que el objeto técnico que más se acerca a los lineamientos para la evaluación de nuevos proyectos y servicios en COMITEC, además de cumplir con la ruptura tecnológica necesaria, fue el Objeto Técnico 2 de acuerdo a los criterios seleccionados:

CRITERIOS	OBJETO 2	VALOR
Objeto cubre las características de la propuesta de identificación de necesidades	CUMPLE	3
Objeto requiere mínimos cambios en la red de Alfa	CUMPLE	3
Objeto necesita soporte y mantenimiento garantizado al sistema de información	CUMPLE	3
Objeto hace uso óptimo de recursos humanos en Alfa y COMITEC	CUMPLE	3
Objeto utiliza operación y mantenimiento de menor costo	NO CUMPLE	1
Objeto requiere mínimos cambios en la situación actual organizacional de Alfa	CUMPLE	3
Objeto utiliza la mínima cantidad de hardware por instalar en Alfa	CUMPLE	3
Objeto requiere el menor número de sitios por instalar en Alfa	CUMPLE	3
Objeto presenta el menor impacto por conexiones VPN	CUMPLE	3
Objeto re-utiliza recursos materiales	NO CUMPLE	1
Objeto utiliza una ruta alterna o redundante disponible	CUMPLE	3
Objeto maneja un proceso de administración eficiente y controlado	PARCIAL	2
Objeto requiere de hardware disponible	CUMPLE	3
Objeto requiere de software disponible para el desarrollo de la aplicación	CUMPLE	3
Objeto ofrece el menor tiempo de respuesta en caso de falla o consulta	PARCIAL	2
Objeto toma el menor tiempo de integración	NO CUMPLE	1
Objeto presenta el mínimo retardo en la conexión VPN	PARCIAL	2
Objeto utiliza protección de la información transferida	PARCIAL	2
Objeto tiene ruptura de uso por la coordinación de roaming internacional	CUMPLE	3

<b>TOTAL</b>		47

## Evaluación Económica

### Objeto Técnico 1

<b>Tasa de Descuento</b>	26.73%
<b>Valor Presente Neto (USD)</b>	\$ 13,113,562.45
<b>Tasa Interna de Recuperación</b>	3040.49%

### Objeto Técnico 2

<b>Tasa de Descuento</b>	26.73%
<b>Valor Presente Neto (USD)</b>	\$ 11,958,354.00
<b>Tasa Interna de Recuperación</b>	766.28%

### Objeto Técnico 3

<b>Tasa de Descuento</b>	26.73%
<b>Valor Presente Neto (USD)</b>	\$ 4,959,503.58
<b>Tasa Interna de Recuperación</b>	2509.54%

El objeto técnico seleccionado fue el objeto técnico 2 “Sistema de Información Subcontratado” que desde el punto de vista técnico cumple con el alcance y los requerimientos que COMITEC solicita y desde el punto de vista económico genera un retorno sobre la inversión altamente rentable en 2 años (alrededor de 12 millones de dólares).

### Cuantificación de Mejora

A continuación se muestra el impacto y mejora del objeto técnico 2 (situación con proyecto) sobre el desempeño actual de COMITEC y roaming internacional (sin proyecto). Como se comentó los indicadores están relacionados a: ahorro de recursos humanos, uso óptimo de materiales e infraestructura tecnológica y generación de ingresos a través de nuevos servicios.

- Se generó el 100% de ingresos potenciales de los nuevos servicios.
- Se incrementó en 20% la productividad del servicio Ambiente virtual de Casa.
- Se contrató sólo a 2 ingenieros, que controlen y administren la herramienta con un salario de \$2000 usd mensuales por cada uno.

### Nuevos Servicios

Ingreso por Servicio	Usd	
	Alfa	Resto de COMITEC (30% del Ingreso de Alfa)
OR	423,691	127,107.23
LVD	6,760,530	2,028,159.00
GLR	1,142,461.62	342,738.49
GLR signaling	198,240	59,472.00
al 100% de ingreso.	8,524,922	2,557,476.71
<b>Ingreso Total COMITEC (usd)</b>	<b>11,082,399</b>	

### Optimización de Servicios

Ambiente Virtual de Casa		Ingreso Mes 1	Ingreso Mes 2	Ingreso Mes 3
	<b>Actual (usd)</b>	1,879,985.70	1,338,024.60	1,471,680.90
	<b>Incremento (20%) usd</b>	375,997.14	267,604.92	294,336.18
	<b>Total (usd)</b>	2,255,982.84	1,605,629.52	1,766,017.08
	<b>Total Anual COMITEC (usd)</b>	27,071,794.08		
	<b>Incremento Anual (20%) usd</b>	4,511,965.68		

### Recursos Humanos

<b>Gasto Total Anual COMITEC (usd)</b>	384,000.00
--	------------

Se consideraron 16 ingenieros con un sueldo de \$2000 usd mensual

Por lo tanto, con los resultados de la cuantificación de la mejora se muestra que el objetivo de esta investigación se cumplió.

## Conclusiones

A través de este trabajo de tesis se presentó una metodología conjunta de 3 capítulos para evaluar una alternativa tecnológica (objeto técnico) que satisfaga las necesidades detectadas a partir del análisis de control de la coordinación de roaming internacional del grupo COMITEC como objeto de estudio y que además fuese económica y tecnológicamente rentable, esto con el fin de mejorar su desempeño y mejorarla, aplicando una metodología compuesta basada en conceptos de innovación.

La metodología de identificación de necesidades expuesta en este documento para analizar como objeto de estudio a la coordinación de roaming internacional y su reporte de roaming internacional, identificó a las 3 etapas que conforman el diseño de una herramienta de cambio dentro de la organización: la regulación de control, la regulación autónoma y el punto de oportunidad.

A partir del análisis de control fue posible identificar a los actores involucrados en el proceso, sus funciones, cómo interactúan unos con otros, las herramientas materiales que utilizan, la identificación de la problemática asociada a la organización, la contribución de cada herramienta a la problemática, para finalmente identificar una serie de puntos de oportunidad sobre los cuales la organización puede trabajar. La selección del reporte mensual de roaming internacional y la coordinación de roaming internacional como actor principal, permitió definir una propuesta de punto de oportunidad, que se complementó con las necesidades detectadas en la regulación autónoma del punto de oportunidad y de sus actores.

A través del análisis autónomo, se identificaron las herramientas autónomas de los actores seleccionados en la ruta de oportunidad; es decir, aquellas que utilizan en la práctica del trabajo. De forma que se conocieron las características que permiten satisfacer estas necesidades organizacionales. La inclusión de la regulación autónoma en la propuesta de cambio ayudó a que todas las herramientas, cuya eficiencia práctica en roaming internacional ya está probada, contribuyan a eliminar los efectos de la problemática del punto de oportunidad y propició que los integrantes de la organización disminuyan su rechazo a la propuesta de cambio generada en la identificación de necesidades, es decir el sistema de información.

Otro aspecto adicional que se analizó fue la situación actual de la infraestructura tecnológica del grupo COMITEC, con el fin de establecer las características tecnológicas que la propuesta de cambio consideró también para disminuir su rechazo y cubrir necesidades autónomas.

Para materializar el punto de oportunidad a partir de la identificación de necesidades, fue necesario utilizar la metodología para generar alternativas tecnológicas a través de la identificación de objetos técnicos, en la que se siguió el flujo de: ruptura de uso – generación de una idea – objeto técnico – alternativa tecnológica.

La ruptura de uso definida como las necesidades del análisis de control, fueron la entrada de este flujo, las cuales se satisficieron a través de los objetos técnicos definidos para los usuarios potenciales dentro del área de roaming internacional en el grupo COMITEC, para quienes finalmente el objeto técnico fue propuesto y evaluado, y para asegurarlo fue necesario establecer una relación entre la identificación de necesidades y la definición de objetos técnicos de tal forma que las propuestas de objeto técnico incluyeran a las necesidades detectadas del análisis de control y el autónomo.

De igual forma se cumplieron con las características tecnológicas que COMITEC requería debido a que los objetos técnicos propuestos se conformaron por elementos clave ya existentes en el mercado, pero no con la misma funcionalidad del sistema de información para un grupo ni con estas características especiales que el grupo COMITEC demandaba. Las alternativas tecnológicas consistieron en 3 objetos técnicos que cumplieron los requerimientos de la propuesta del punto de oportunidad de COMITEC y del análisis tecnológico. Para definir a cada uno de los objetos técnicos, se realizó la construcción de una tabla de elementos técnicos en los que se detallaron a los elementos que conformaban a cada objeto técnico en 4 categorías, su nivel de importancia, el proveedor al que pertenecía y el costo de cada uno para su desarrollo e implementación dentro de COMITEC.

La tabla de evaluación técnica expuesta se construyó con un grupo de criterios que los objetos técnicos requerían cumplir con base en la situación de la organización sin proyecto, que son básicos para que cada objeto técnico sea viable, ya que la información que proporciona hace evidentes los impactos en infraestructura de cada uno. A partir del análisis técnico de los objetos definidos y determinó cuál de ellos convenía a la organización tomando en cuenta los criterios.

A partir de los resultados obtenidos por cada objeto técnico en la evaluación técnica, se determinó que el objeto técnico 2 y 3 satisfacían la evaluación; sin embargo, fue necesario presentar a grupo COMITEC el beneficio económico (optimización) que le podría generar si seleccionaba cualquiera de estos objetos técnicos para la coordinación de roaming internacional.

La evaluación económica se realizó desde el punto de vista de evaluación de proyectos e innovación. Económicamente, se mostró que la TIR y el VPN de cada objeto técnico sí pueden generar un beneficio económico para la organización durante el periodo estimado, por el área financiera del grupo, para recuperar la inversión en la alternativa tecnológica, el cual para la mayoría de los proyectos es de 2 a 3 años máximo. El valor en dólares obtenido en cada uno de los indicadores calculados, se obtuvieron debido a que en el flujo de neto de efectivo no se consideraron ciertos costos de financiamiento y de capital de trabajo necesarios para la operación de cada propuesta, así como gastos administrativos que la estructura organizacional actual puede adquirir como parte de sus funciones. El análisis económico de las propuestas tecnológicas no tomó en cuenta los estados financieros de COMITEC ni la estructura financiera a lo largo del periodo de análisis, debido a que como el área de roaming internacional es interna, difícilmente se podría considerar el estado de resultados y el balance general aislado y exclusivo para generar un diagnóstico estratégico completo.

La evaluación económica permitió determinar que el área de roaming internacional sería más rentable para el grupo si se selecciona al objeto técnico 3, sin embargo este objeto técnico tuvo la peculiaridad de que no cubría el alcance de la propuesta del punto de oportunidad en ciertos requerimientos del escenario sin proyecto como: el uso eficiente de recursos humanos, el mínimo cambio en la estructura organizacional, la necesidad de controlar el proceso de administración y uso de la propuesta y el más importante es que algunos de los reportes, la información y los indicadores no pueden co-existir en el sistema de información existente. Por tales motivos, fue seleccionado el objeto técnico 2 ya que tanto tecnológica como económicamente mostró los mejores resultados para COMITEC.

Desde el punto de vista de innovación, la evaluación económica identificó a las características de mayor peso para el objeto técnico en un escenario con proyecto como: productividad laboral, ahorros o eficiencia y definió que la inversión requerida correspondía a un TI si se seleccionaba el objeto técnico 2 y un TO si se seleccionaba al objeto técnico 3.

La evaluación del objeto técnico del sistema de información, generada a partir de la metodología de identificación de necesidades y de objetos técnicos, así como la selección del objeto técnico 2, mostró que a través de su implementación COMITEC puede mejorar el lanzamiento de nuevos servicios, mejorar el desempeño de servicios existentes y el uso de recursos humanos, generando tanto mayores ingresos como ahorros operativos a la organización del orden de millones de dólares. Por lo tanto el objetivo del trabajo de tesis se cumple ya que la evaluación técnica económica del objeto técnico mejora tangiblemente el desempeño de la coordinación de roaming internacional en el grupo COMITEC.

## Bibliografía

BACA URBINA G., 1995, «Evaluación de proyectos», Mc Graw Hill tercera edición, México, pp. 179-207

BENAMENTE, J. M., 2007, «Diagnóstico y proyección de la innovación tecnológica en Chile». Chile: Departamento de economía, Universidad de Chile.

BLOCH H., MANGANO M., COURVISANOS J., 2007, «Investment in process innovation: Technological obsolescence in Australian manufacturing», working paper series Curtin, Centre for Research in Applied Economics, pp. 3-8

CHANARON J-J, GRANGE T., «Towards a re-definition of technology management», CNRS & Grenoble Ecole de Management

DRUCKER P., 2002, «The discipline of innovation», Harvard Business Review, 80(8), p95-103, 109p.

DUTHEIL, A. (sous la direction), 2003, « Les meilleurs articles de la Harvard Business Review sur l'innovation », Editions d'Organisation, Paris

GAILLARD J-M., 2000, «Marketing et Gestion dans la Recherche et Développement», Economica 2<sup>e</sup> édition, Paris, pp. 31-46

GALLARDO QUIÑONEZ A., 2010, «Proceso de Innovación Tecnológica en una Empresa Fabricante de Lijas», Tesis Ingeniería Industrial, Instituto Politécnico Nacional, México, pp. 39-68

HEKKERT M., NEGRO S., 2009, «Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims», Technological Forecasting & Social Change, Utrecht University, Copernicus Institute for Sustainable Development and innovation, pp. 584-587

MARKARD J., STADELMANN M., TRUFFER B., 2009, «Prospective analysis of technological innovation systems: Identifying technological and organizational development options for biogas in Switzerland», Research Policy, Innovation research in utility sectors, Eawag, Swiss federal Institute of Aquatic Science and Technology, pp. 655-659

MONROY LEON C.A., 2010, «Metodología para la comprensión de la gestión del cambio organizacional», Departamento de sistemas Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México

REYNAUD, J.D., 1988, « Les régulations dans les organisations: régulation de contrôle et régulation autonome », Revue française de sociologie, n°XXIX, pp. 5-18

REYNAUD, J-D., 1997, « Les règles du jeu: l'action collective et la régulation sociale », Armand Colin, 3ra edición, Paris

OECD. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, European Commission - Eurostat (Vol. Tercera edición).

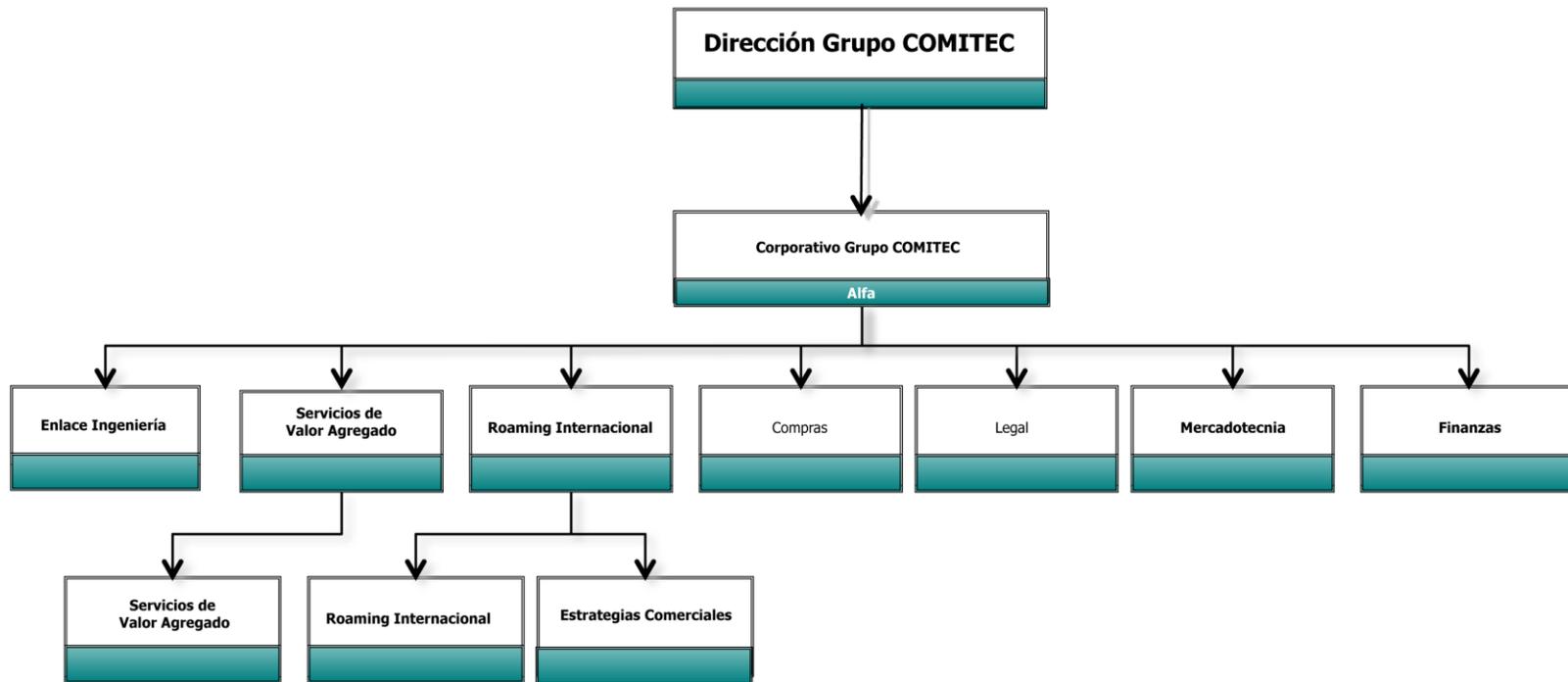
PACHURA ANETA, «Modeling in Innovation Process» Czestochowa University of Technology, pp 1-3

PRAX J-Y., BUISSON B., SILBERZAHN P., 2005, «Objetif: innovation», Stratégies pour construire l'entreprise innovante, Dunod, Paris, pp. 59-79

VAN KEMENADE, E., 2006, «Innovative process design, laminar counterflow recuperator rotational phase separator», Netherlands: Eindhoven University of Technology.

## ANEXO 1 Organigrama COMITEC

### ORGANIGRAMA: COMITEC



## **ANEXO 2 Tabla de Elementos Técnicos**

Objeto Técnico 1	Elementos	Características	Precio	Clave	Alternativa
<b>Conocimientos Teóricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Curso para programación en software de servidores.</li> <li>▪ Curso para configuración de VPN's</li> <li>▪ Curso para configuración de red MPLS</li> </ul>	<p>SUN Pack (4 meses, México) incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Java</li> <li>▪ Solaris</li> <li>▪ Seguridad informática</li> <li>▪ OS</li> <li>▪ Almacenamiento</li> <li>▪ Sun Cluster</li> <li>▪ Administración de la red.</li> <li>▪ Bases de datos</li> </ul> <p>CISCO Pack (3 meses, México) incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificación CCNA</li> </ul> <p>CISCO Pack (1 mes, México)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Routing MPLS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Experiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento de los elementos de la topología de redes de datos IP/MPLS.</li> <li>▪ Conocimiento de la configuración de VPN</li> <li>▪ Conocimiento en manejo de tecnologías de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Router/Switch Cisco</li> <li>▪ VPN Gateway Contivity Nortel</li> <li>▪ CRM, ERP</li> </ul>			
<b>Materias Primas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servidor SUN Netra V440</li> <li>▪ Base da datos SUN Netra V440.</li> <li>▪ Checkpoint Firewall</li> <li>▪ Licencias Oracle para la administración de la base de datos.</li> <li>▪ Rack 42U</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sun Netra V440, 4*1.593 GHz CPU, 8GB RAM, 4*146 GB. <b>SUN</b></li> <li>▪ Sun Netra V440, 4*1.593 GHz CPU, 4 GB RAM, 4*146 GB. <b>SUN</b></li> <li>▪ Contivity 5000 Nortel <b>NORTEL</b></li> <li>▪ 1 Oracle 9i Standard Edition 4 CPU license. <b>Oracle</b></li> <li>▪ 1 Rack with Glass door. <b>SUN</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25,000 usd/cu</li> <li>▪ 20,000 usd/cu</li> <li>▪ 10,000 usd</li> <li>▪ 10,000 usd/cu</li> <li>▪ 100 usd/cu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HP</li> <li>▪ HP</li> <li>▪ CISCO</li> <li>▪ NA</li> <li>▪ HP</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Software para programación de la aplicación del sistema de información</li> <li>▪ Cables UTP para red MPLS, rosetas y etiquetado</li> <li>▪ Boas para Fuerza VAC y conectores</li> <li>▪ Licencias para trouble manager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 SUN Pack, Tomcat y Lenguaje Oracle, para desarrollo de aplicaciones de control en la red GSM de telefonía móvil.</li> <li>▪ 50 m Cable UTP cat 5e Ethernet 10/100 Mbps. <b>ALFA</b></li> <li>▪ 2 Cable de Fuerza VAC y conectores trifásicos. <b>ALFA</b></li> <li>▪ 1 licencia Trouble Manager p.e. <b>Remedy</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,000 usd/cu</li> <li>▪ 500 (10 x metro) usd</li> <li>▪ 400 usd</li> <li>▪ 5,000 usd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X</li> <li>X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HP</li> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Recursos Humanos/ Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 programadores de aplicaciones para tecnologías de información como ERP o CRM, HTML, MySQL</li> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación</li> <li>▪ Mantenimiento del hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experto en Programación estructurada con 5 años de experiencia en Java, Ensamblador, SUN Solaris, Oracle, diseño de aplicaciones para telefonía móvil y sistemas de información.</li> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación</li> <li>▪ Mantenimiento del hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X</li> <li>X</li> <li>X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero en Computación</li> </ul>
<b>Total</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>108,000 usd</b></li> </ul>		

Objeto Técnico 2	Elementos	Características	Precio	Clave	Alternativa
<b>Conocimientos Teóricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Curso para configuración de VPN's</li> <li>▪ Curso para configuración de red MPLS</li> </ul>	CISCO Pack (3 meses, México) incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificación CCNA</li> </ul> CISCO Pack (1 mes, México) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Routing MPLS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Experiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento de los elementos de la topología de redes de datos IP/MPLS.</li> <li>▪ Conocimiento de la configuración de VPN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Router/Switch Cisco</li> <li>▪ VPN Gateway Contivity Nortel</li> </ul>			
<b>Materias Primas</b>					
<b>Recursos Humanos/ Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El servicio del sistema de información customizado a COMITEC y roaming internacional</li> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación</li> <li>▪ Mantenimiento del hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hardware, Software y Licencias: <b>STARHOME</b></li> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación. <b>STARHOME</b></li> <li>▪ Mantenimiento del hardware. <b>STARHOME</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 761,832 usd</li> <li>▪ 228,550 usd anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X</li> <li>X</li> <li>X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IBM</li> <li>▪ HUAWEI</li> <li>▪ HUAWEI</li> </ul>
<b>Total</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sin mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>785,832 usd</b></li> </ul>		

Objeto Técnico 3	Elementos	Características	Precio	Clave	Alternativa
<b>Conocimientos Teóricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Curso para configuración de VPN's</li> <li>▪ Curso para configuración de red MPLS</li> </ul>	CISCO Pack (3 meses, México) incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificación CCNA</li> </ul> CISCO Pack (1 mes, México) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Routing MPLS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> <li>▪ 12,000 usd/curso</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Experiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento de los elementos de la topología de redes de datos IP/MPLS.</li> <li>▪ Conocimiento de la configuración de VPN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Router/Switch Cisco</li> <li>▪ VPN Gateway Contivity Nortel</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Materias Primas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Software para programación de la aplicación del sistema de información</li> <li>▪ Licencias para trouble manager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SUN Pack, Tomcat y Lenguaje Oracle, para desarrollo de aplicaciones de control en la red GSM de telefonía móvil.</li> <li>▪ 1 Trouble Manager p.e. <b>Remedy</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,000 usd/cu</li> <li>▪ 5,000 usd</li> </ul>	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HP</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Recursos Humanos/ Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación</li> <li>▪ Mantenimiento del hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de la aplicación. <b>ALFA</b></li> <li>▪ Mantenimiento del hardware. <b>ALFA</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NA</li> <li>▪ NA</li> </ul>
<b>Total</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>30,000 usd</b></li> </ul>		