

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**DESARROLLO DE UN MODELO DE MIGRACIÓN DE LAS
ACTUALES REDES FIJAS DE TELECOMUNICACIONES
TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN DENTRO
DE LA REGIÓN ANDINA DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES CNT EP**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER
EN GERENCIA EMPRESARIAL MENCION GESTIÓN EN PROYECTOS**

SILVIA MARÍA NARANJO BRICEÑO

silvinaranjob@hotmail.com

CHRISTIAN PAÚL ROMERO NEGRETE

cprnmy@yahoo.com

Director: Ing Edison Ernesto Romero Martínez, MBA.

edisonromer@gmail.com

2014



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

ORDEN DE ENCUADERNACIÓN

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 17 del instructivo para la Aplicación del Reglamento del Sistema de Estudios, dictado por la Comisión de Docencia y Bienestar Estudiantil el 9 de agosto del 2000, y una vez comprobado que se han realizado las correcciones, modificaciones y mas sugerencias realizadas por los miembros del Tribunal Examinador al informe del proyecto de titulación {ó tesis de grado} presentado por SILVIA MARÍA NARANJO BRICEÑO y CHRISTIAN PAÚL ROMERO NEGRETE.

Se emite la presente orden de empastado, con fecha mes día de año.

Para constancia firman los miembros del Tribunal Examinador:

NOMBRE	FUNCIÓN	FIRMA
EDISON ROMERO	Director	
	Examinador	
	Examinador	

Ing. Efraín Naranjo, Ph.D.

DECANO

DECLARACIÓN

Nosotros, Silvia María Naranjo Briceño y Christian Paul Romero Negrete, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Silvia María Naranjo Briceño

Christian Paúl Romero Negrete

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Silvia María Naranjo Briceño y Christian Paul Romero Negrete, bajo mi supervisión.

Ing. Edison Romero

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Escuela Politécnica Nacional y sus profesores por prepararnos académicamente para la realización de esta tesis de maestría.

Agradecemos al Director de esta tesis Sr. Ing. Edison Romero por guiar este trabajo de investigación de manera objetiva y académica.

Agradecemos a toda nuestra familia por apoyarnos durante la realización de esta tesis.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestros hijos Joel y Leonel quienes son la inspiración para nuestros esfuerzos en búsqueda de un mejor porvenir para nuestra familia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABLAS	ii
LISTA DE ANEXOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y CONCEPTOS BÁSICOS ...	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.2 DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LAS REDES DE TELEFÓNICA FIJA EN EL ECUADOR.....	8
1.1.3 ESTRUCTURA DEL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR.....	10
1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE TELEFONÍA.....	10
1.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN.	12
1.3.1 NUEVA GENERACIÓN EN LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES FIJAS. 12	
1.3.2 COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA DE NGN.	14
2 ESTUDIO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE LA REGIÓN CENTRO – NORTE DE LA CNT EP.	16
2.1 INFRAESTRUCTURA ACTUAL POR PROVINCIA.	16
2.1.1 EQUIPAMIENTO DISPONIBLE POR PROVINCIA.....	18
2.2 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA.....	18
2.2.1 NIVELES DE OBSOLESCENCIA DE INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.	19
3 ESTUDIO PORMENORIZADO DE LA MIGRACIÓN A NUEVA TECNOLOGÍA.....	20

3.1	CONSIDERACIONES PARA ESTABLECER UN MODELO.....	22
3.2	PRIORIZACIÓN EN LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA..	26
3.2.1	POSIBLES MODELOS BAJO LAS CONSIDERACIONES REALIZADAS.	26
3.2.2	BASE DE LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE UN OPERADOR ES EL SOFTSWICHT	28
4	PLANTEAMIENTO DEL MODELO A SER IMPLEMENTADO.	30
4.1	CAMBIOS A LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL (MIGRACIÓN).	30
4.2	OPTIMIZACIÓN DE EQUIPOS Y RECURSOS, ANÁLISIS DE LOS MODELOS.....	31
4.2.1	ACTUALIZACIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE CAPACIDADES NGN/VOIP.	31
4.2.2	REEMPLAZO DE TODA LA RED TDM POR NGN/IP.	34
4.2.3	SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED.	35
4.3	ESQUEMA FINAL PROPUESTO.....	37
4.3.1	DETALLE GENERAL DEL EQUIPAMIENTO.....	39
4.3.1.1	Detalle General del equipamiento de acuerdo al modelo.	39
4.3.1.1.1	Detalle del equipamiento para el Modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP"	40
4.3.1.1.2	Detalle del equipamiento para el Modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"	47
4.3.1.1.3	Propuesta de Operación y Mantenimiento.	52
4.4	ANÁLISIS CON Y SIN PROYECTO.	54
4.4.1	ANÁLISIS CON PROYECTO.....	54
4.4.2	ANÁLISIS SIN PROYECTO.....	55
5	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.	57
5.1	ANÁLISIS FINANCIERO Y SOCIAL DEL PROYECTO.	57
5.1.1	ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO.....	57
5.1.2	ANÁLISIS SOCIAL DEL PROYECTO.	58
5.1.3	ANÁLISIS FINANCIERO.	60
5.1.3.1	Modelo "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP".....	60

5.1.3.2	Modelo " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"	66
5.1.4	ANÁLISIS SOCIAL DEL PROYECTO Modelo "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"	77
6	PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....	83
6.1	RESUMEN DEL PROYECTO.	83
6.2	ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT/WBS) .	85
6.3	PLAN DE COMUNICACIONES.	86
6.3.1	OBJETO.....	86
6.3.2	SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN	87
6.3.3	POLÍTICAS DE MANEJO DE INFORMACIÓN.....	88
6.3.4	MATRIZ DE COMUNICACIÓN.....	88
6.4	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.	91
6.4.1	METODOLOGÍA.....	91
6.4.2	ROLES Y RESPONSABILIDADES.	92
6.4.2.1	Equipo de Proyecto.	92
6.4.2.2	Director de Proyecto.	92
6.4.2.3	Representante de la PMO.....	92
6.4.3	PERIODICIDAD Y SEGUIMIENTO.....	93
6.4.4	CATEGORÍAS DE RIESGO.	93
6.4.5	RBS / ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL RIESGO.....	94
6.4.6	MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.	95
6.5	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.	110
6.5.1	ROLES Y RESPONSABILIDADES.	111
6.5.1.1	Representante de la PMO.....	111
6.5.1.2	Director de Proyecto.	111
6.5.2	PLAN DE CAPACITACIÓN.	113
6.5.3	ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.	115
6.5.3.1	Esquema Funcional Original.	116
6.5.3.2	Esquema Funcional Recomendado.	118
6.5.4	DIAGRAMA RASCI.....	119
6.6	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.	121
6.6.1	METODOLOGÍA.....	122

6.6.2	ROLES Y RESPONSABILIDADES.	122
6.6.2.1	Equipo del Proyecto.	122
6.6.2.2	Director del Proyecto.	123
6.6.2.3	Administradores de Contrato.	123
6.6.2.4	Representante de la PMO.	123
6.6.3	PLAN DE CALIDAD.	124
6.6.3.1	Formato.	124
6.6.4	SEGUIMIENTO.	132
6.6.4.1	Grupo de Aseguramiento de Calidad.	132
6.7	PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES.	133
6.7.1	PLAN DE ADQUISICIONES.	134
6.8	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.	136
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	136
7.1	CONCLUSIONES.	136
7.2	RECOMENDACIONES.	138
	REFERENCIAS	140
	ANEXOS	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Servicios y Redes Actuales.....	13
Figura 2 - Servicios e infraestructura común NGN.....	13
Figura 3 - Capas de la arquitectura del modelo NGN.....	38
Figura 4 - Equipos de la arquitectura del modelo NGN.....	38
Figura 5 – Estructura de desglose del trabajo EDT o WBS del proyecto.	85
Figura 6 – Organigrama del proyecto.....	115
Figura 7 – Estructura Organizacional CNT EP 2012.	116
Figura 8 – Estructura Organizacional CNT EP propuesta.....	118

LISTA DE TABLAS

Tabla 1- Número de abonados y centrales por provincia de la región centro-norte de CNT EP.	17
Tabla 2- Porcentajes de abonados por tecnología de las centrales de CNT EP.....	17
Tabla 3- Marcas de las centrales y los nodos de la zona centro norte de CNT EP.	18
Tabla 4- Vida útil y estado de los nodos y centrales de la zona centro norte de CNT EP. .	19
Tabla 5- Vida útil y porcentaje de los nodos y centrales de la zona centro norte de CNT EP.	20
Tabla 6- Usuarios de telefonía fija Corporación Nacional de Telecomunicaciones Julio 2012.	21
Tabla 7- Total de abonados NGN Vs. abonados TDM en CNT EP.....	22
Tabla 8- Datos de capacidad de actualización de las centrales de CNT EP.....	33
Tabla 9- Puntos de conexión de usuarios corporativos y carriers nacionales e internacionales de CNT EP.	34
Tabla 10- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - CORE & ACCESO IP.	42
Tabla 11- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - REDUNDANCIA CORE.	43
Tabla 12- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - 100.000 USUARIOS DE VOZ.....	44
Tabla 13- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - Migración de 1'133.450 USUARIOS TDM a VoIP.	45
Tabla 14- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - Mediagateways necesarios para conservar la interconexión TDM con carriers nacionales, internacionales y corporativos.	46
Tabla 15- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - durante el primer año.	48
Tabla 16- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el tercer año.....	49

Tabla 17- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el tercer año para 100 000 abonados VoIP bajo demanda..	50
Tabla 18- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el décimo año para 1'133.450 abonados que se migran de TDM a VoIP.	51
Tabla 19- Acuerdo de Nivel de Servicio para garantizar la continuidad del negocio y multas que se pueden gravar al contratista en caso de incumplimiento.	53
Tabla 20- Acuerdo de Nivel de Servicio para garantizar la continuidad del negocio y	59
Tabla 21- Flujo de ingresos del proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.	61
Tabla 22- Inversión realizada al primer año para un proceso de reemplazo de toda la red TDM por una red NGN - CORE & Acceso / VoIP.	62
Tabla 23- Redundancia de la plataforma de CORE.	62
Tabla 24- Plataforma de voz 100 000 abonados bajo demanda..	62
Tabla 25- Sistemas de acceso IP de voz para migrar los abonados de la región centro norte de CNT EP de TDM a NGN / VoIP.	63
Tabla 26- Sistemas de acceso IP / MEDIA GATEWAYS para conservar interconexión con carriers nacionales-internacionales y clientes corporativos.....	63
Tabla 27- Rubros de mantenimiento por año de la nueva red NGN / VoIP.....	63
Tabla 28- Flujo de egresos del proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.	64
Tabla 29- Flujo de Caja del Proyecto egresos del prpara el modelo de oyecto de migración TDM a NGN - Modelo de reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.	65
Tabla 31- Inversión realizada al primer año para un proceso de superposición de red NGN sobre TDM.....	68
Tabla 33- Inversión realizada al año 10 para continuar proceso de superposición de red NGN sobre TDM para migración de 11 provincias.	68
Tabla 34- Rubros de mantenimiento por año de la Red NGN contratada en la inversión inicial.	69
Tabla 36- Rubros de mantenimiento por año de la del sistema de redundancia, expansión y nuevas conexiones de frontera, 2.....	69
Tabla 37- Rubros de mantenimiento por año 100 000 abonados.	69

Tabla 38- Rubros de mantenimiento por año de la Red TDM a migrarse a NGN / VoIP: .	69
Tabla 39- Rubros de Mantenimiento de RED NGN completamente migrada:.....	69
Tabla 40- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 1 USA:.....	70
Tabla 41- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 2 USA:.....	70
Tabla 42- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 3 USA:.....	70
Tabla 43- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 4 USA:.....	70
Tabla 44- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 5 USA:.....	71
Tabla 45- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 1 EUROPA:	71
Tabla 46- Rubros de conexiones IP-1 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	71
Tabla 47- Rubros de conexiones IP-2 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	71
Tabla 48- Rubros de conexiones IP-3 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	72
Tabla 49- Rubros de conexiones IP-4 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	72
Tabla 50- Rubros de conexiones IP-5 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	72
Tabla 51- Rubros de conexiones IP-1 EUR que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:	72
Tabla 52- Flujo de egresos del proyecto de migración TDM a NGN - Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.	73
Tabla 53- Flujo de Caja del proyecto de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP	76
Tabla 54- Ingresos Sociales anuales del modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.....	78

Tabla 55- Costos de Inversión Social de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.	79
Tabla 56- Costos de O&M Social de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.	80
Tabla 57- Flujo de caja neto del escenario de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.	81
Tabla 58- Matriz de Comunicación del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:	88
Tabla 59- Estructura de Desglose de Riesgos del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:	94
Tabla 60- Matriz de Probabilidad e impacto del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:	95
Tabla 61- Plan de Capacitación del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:	113
Tabla 62 – Detalle guía para matriz RASCI proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP	120
Tabla 63- Matriz de asignación de responsables del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP	121
Tabla 64- Flujo de ingresos del proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de Superposición de la Red TDM existente con la nueva red.....	125
Tabla 65- Plan de adquisiciones del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red.....	134

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Análisis estructural para la obtención de los factores fundamentales del modelo propuesto.	144
ANEXO B - Precios sombra - definiciones.....	165
ANEXO C - Disgregación de la estructura global de la CNT EP.....	167
ANEXO D - Reglamento de Salud y seguridad en el Trabajo CNT EP	168

RESUMEN

Esta tesis de Maestría tiene la intención de desarrollar un modelo de migración de las actuales redes fijas de telecomunicaciones tradicionales a redes fijas de nueva generación dentro de la región andina de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP. El desarrollo del modelo se lo realiza a partir de la realidad actual de la infraestructura de CNT EP, de las recomendaciones de los proveedores de redes de Nueva Generación y de los costos que tomaría el implementar cada modelo. El análisis cuenta con una evaluación de la infraestructura actual del operador, con una evaluación de las soluciones recomendadas por los proveedores de plataformas NGN a nivel mundial y un análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de cada modelo para realizar la recomendación del más apropiado a CNT EP y todos los riesgos por los cuales no se recomiendan los otros modelos.

Palabras clave: Modelo de Migración a TDM a NGN, CNT EP, Plan de Gestión de Proyecto.

ABSTRACT

This Master Thesis aims to develop a migration model from the current traditional fixed telecommunication networks to New Generation fixed networks within the Andean Region of the National Telecommunication Corporation CNT EP. The model development is performed from the current state of CNT EP infrastructure, from the recommendations of the New Generation Networks providers, and the costs of each model. The analysis also provides an evaluation of the current operator's infrastructure also an evaluation of the suggested solutions of the world wide New Generation Networks providers, and an analysis of Internal Rate of Return (TIR) for each model so the best one be recommended to CNT EP, and the risks, and reasons that other models are discarded.

Keywords: TDM - NGN migration model, CNT EP.

1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y CONCEPTOS BÁSICOS

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 ANTECEDENTES

La evolución mundial del sector de las telecomunicaciones se ha acelerado en la última década, por las siempre cambiantes y cada vez más exigentes necesidades de los clientes, razón por la cual los operadores de telecomunicaciones se encuentran modernizando sus redes telefónicas tradicionales a redes de nueva generación, que les permita la fidelización de sus clientes con una convergencia de servicios, nuevas aplicaciones a través de dispositivos más sofisticados y contar con más y mejores servicios a precios competitivos. (CARRION, 2004)

Esta evolución de las telecomunicaciones a nivel mundial, ha implicado que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP como operador dominante del mercado de la telefonía fija en el Ecuador y empresa estatal de servicios de telecomunicaciones debe estar en permanente cambio e innovación para poder brindar productos y servicios que satisfagan las exigencias de sus clientes y atender las necesidades nacionales de penetración de servicios de telecomunicaciones que permita reducir las brechas sociales que existen en el Ecuador. (CARRION, 2004)

En base a los antecedes expuestos, el presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un modelo de migración tecnológica óptimo para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, pasando de sus actuales redes fijas de telecomunicaciones a redes fijas de nueva generación dentro de la región Andina . Iniciando con la evaluación de la situación actual de las redes TDM,

desarrollo del modelo que puede ser aplicado en la migración y finalmente establecer la conveniencia financiera y social de su aplicación.

El modelo se basa en factores fundamentales que son el resultado de un análisis estructural detallado en el ANEXO A.

El método estructural MICMAC busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables que componen un sistema dentro de una empresa, organización, sociedad, país etc. El método MICMAC es parte del análisis estructural y se apoya en el juicio cualitativo de actores y/o expertos que son parte de un sistema. El acrónimo MICMAC proviene de las palabras: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación método elaborado por M. Godet en colaboración con J.C. Duperrin (Godet & Durance, 2009).

Las diferentes fases generales del método MICMAC son las siguientes:

Fase 1: listado de las variables del sistema,

Fase 2: la descripción de relaciones entre variables del sistema, y

Fase 3: la identificación de variables clave y sus categorías e interpretación

Y cuyos objetivos son (Vélez, 2009):

- Describir el sistema de factores con ayuda de una matriz que conecta a estos componentes del sistema.
- Estudiar e identificar las variables influyentes y dependientes del estudio.
- Plantear preguntas y realizar una reflexión colectiva del grupo de estudio.
- Reducir la complejidad del sistema a puntos concretos.
- Ayudar a identificar las variables más motrices y más dependientes clasificándolas en directas e indirectas.
- Ubicar las variables dentro de una plano motricidad-dependencia denominado indirecto.
- Confirmar la importancia de algunas variables y descubrir otras.

(Vélez, 2009)

Entonces este análisis estructural o prospectivo que se ha tomado como herramienta para nuestro estudio tiene como objetivo fundamental identificar las principales variables, influyentes y dependientes. Luego a través del proceso del análisis establecer las variables esenciales con las que se realizará el modelo.

Es así que para identificar las variables se consultó a un grupo de actores o expertos en la materia de Telecomunicaciones: siendo los perfiles adecuados el de expertos académicos, prácticos en la materia, o empleados de la empresa en estudio. Las personas elegidas son grandes conocedores del área sobre la que se realizó el estudio además presentaron pluralidad en sus planteamientos lo cual evitó sesgos en la información disponible; tal como lo recomiendan Garza y Cortez en Innovaciones de Negocios de la Universidad Autónoma de Nuevo León en México.

Se tuvieron 50 participantes que cubrieron el perfil necesario para la prueba de prospectiva. El llenado fue a través de una encuesta y fue de carácter cualitativo y luego cuantitativo. El proceso se llevó a cabo durante el primer y segundo cuarto del año 2013. Por cada pareja de variables se planteó la pregunta ¿existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j ? si es que no, anotamos 0, en el caso contrario, nos preguntamos si esta relación de influencia directa es mediana, fuerte o potencial de acuerdo a (Godet & Durance, 2009).

En el anexo A se muestran las capturas y desarrollo realizado con el software MICMAC de las variables de estudio: Beneficios Sociales, Beneficios Técnicos, Beneficios Económicos, Obsolescencia Tecnológica, Convergencia Tecnológica, Costos de Innovación, Ventaja Competitiva sobre otros Operadores, Calidad hacia el cliente, Seguridad hacia el cliente, Adaptación del Operador, Facilidades de despliegue en IP, Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red, Responder a la creciente demanda de los clientes, Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador. Todas las variables son parte de las propuestas por el grupo de expertos consultado.

Las variables son codificadas con claves que identifiquen de manera simplificada a cada una de ellas para realizar el proceso de análisis computacional con el Software de MAXTOR Mic-Mac detallado en el anexo A

Resultados:

Variables Determinantes.- Se encuentran en la zona superior izquierda del plano de influencia y dependencia, son las variables que según su evolución a lo largo del periodo de estudio se convierte en frenos o motores del sistema. Estas pudieran ser propulsoras o inhibidoras del sistema. El objetivo es que sean propulsoras y determinen las conductas adecuadas del sistema. (Godet & Durance, 2009)

- No se encontraron como resultado de este análisis estructural.

Variables Entorno.- Son las variables con escasa dependencia del sistema pueden ser consideradas un decorado del sistema, se encuentran en la zona media de la parte izquierda del plano de influencia y dependencia. El objetivo es complementar su valor agregado al sistema. (Godet & Durance, 2009)

- No se encontraron como resultado de este análisis estructural.

Variables Regulatoras.- Son las variables situadas en la zona central del plano de influencia y dependencia se convierten en llave de paso para alcanzar el cumplimiento de las variables clave. Determinan el buen funcionamiento del sistema en condiciones normales. Se sugiere evaluar de manera consistente y con frecuencia periódica estas variables. (Godet & Durance, 2009)

- No se encontraron como resultado de este análisis estructural.

Variables Objetivo.- Son las variables que se ubican en la parte central a la derecha en el plano de influencia y dependencia. Son muy dependientes y medianamente motrices, de ahí su carácter de tratamiento como objetivos, puesto que en ellas se puede influir para que su evolución sea aquella que se desea. (Godet & Durance, 2009)

- No se encontraron como resultado de este análisis estructural.

Variables Clave.- Son las variables que se encuentran en la zona superior derecha del plano de influencia y dependencia también nombradas variables reto del sistema. Son muy motrices y muy dependientes, perturban el funcionamiento normal del sistema, estas variables sobre-determinan el propio sistema. Son por naturaleza inestables y se corresponden con los retos del sistema. En resumen deben continuamente tener retos que propicien el cambio del sistema a un nivel más óptimo. (Godet & Durance, 2009) Son las que mantienen lubricado el sistema:

- Beneficios Técnicos
- Convergencia Tecnológica
- Costos de Innovación
- Ventaja Competitiva sobre otros Operadores
- Calidad hacia el cliente
- Adaptación del Operador
- Facilidades de despliegue en IP
- Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red
- Responder a la creciente demanda de los clientes.
- Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.

Variables Resultado.- Son variables que se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia se encuentran en la zona inferior derecha del plano de influencia y dependencia, y suelen ser junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Se trata de variables que no se pueden abordar de frente sino a través de las que dependen en el sistema. Estas variables requieren un seguimiento y monitoreo estrecho que permita verificar la efectividad del sistema en general (Godet & Durance, 2009).

- Beneficios Económicos
- Seguridad hacia el cliente

Estas variables serán tomadas en cuenta debido a que son indicadores descriptivos de la evolución en cualquier sistema.

Variables Autónomas.- Son variables poco influyentes o motrices y poco dependientes, se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema o bien están desconectadas de él. En el plano de influencia y dependencia se encuentran en la zona inferior izquierda. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema. Se constata frecuentemente un gran número de acciones de comunicación alrededor de estas variables que no constituyen un reto (Godet & Durance, 2009).

- Obsolescencia Tecnológica
- Beneficios Sociales

Sin embargo estas 2 variables: Obsolescencia Tecnológica y Beneficios Sociales serán también tomadas en cuenta en nuestro estudio debido a que respectivamente los planes de renovación tecnológica son parte de toda empresa de telecomunicaciones y por otro lado este es un estudio que también están encaminado a ofrecer una alternativa social dentro de su desarrollo propio de una empresa del Estado Ecuatoriano.

En este proceso de evaluación del método MICMAC, 50 expertos fueron invitados para realizar el análisis prospectivo. Resultaron que de las 14 variables, 10 de ellas fueron determinadas como variables clave, 2 son variables resultado y 2 variables autónomas.

Dado el análisis estructural anterior, los factores fundamentales en los que se basará el modelo serán:

- Beneficios sociales/técnicos/económicos:
- Obsolescencia tecnológica: Equipamiento que ha cumplido su vida útil, que a pesar de seguir operando limitan la prestación de mayores y mejores productos y servicios.

- Convergencia tecnológica: Múltiples tecnologías trabajando dentro de una misma red.
- Costos de innovación, relacionados a las inversiones que deben ser realizadas y como deben ser aplicadas, que le permitan al Operador conservar la capacidad de ofrecer precios competitivos y con el nivel de calidad y seguridad exigido por sus clientes.
- Costos bajos que permitan obtener productos y servicios asequibles para sus clientes.
- Ventaja competitiva sobre otros operadores, con la prestación de nuevas aplicaciones a los clientes con un costo marginal superior, a través de una integración rápida y flexible de nuevos servicios, para los usuarios.
- Factores de red tales como calidad, seguridad y adaptación.
- Factores de despliegue de arquitectura de una red basada en IP que permita una integración de múltiples servicios prestados sobre un punto de acceso único de transporte y conexión, que permita un desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red.

Es necesario indicar que los objetivos comerciales no son los únicos que definen el éxito de la migración, existen un conjunto de principios adicionales que obligan a los operadores a encaminarse dentro de este proceso, siendo estos los siguientes:

- Responder a la creciente demanda de los clientes de nuevas funcionalidades: Video llamadas, uso de video teléfonos, mensajería multimedia, seguridad en Internet, video bajo demanda etc.
- Proporcionar nuevas y mayores capacidades de acceso en tiempos reducidos que guarden concordancia con la creciente demanda del avance tecnológico.
- Impulsar el desarrollo de las telecomunicaciones en el Ecuador, con el mejoramiento del índice de penetración de acceso a nuevas tecnologías de la información (TICs) a todos los sectores del país, en

especial a los sectores menos atendidos en zonas rurales y marginales.

- Ser partícipe del cambio de la matriz productiva que impulsa a los sectores estratégicos a redefinir la composición de la oferta de bienes y servicios, con orientación hacia la diversificación proactiva basada en la incorporación de valor agregado. Principalmente en el objetivo de asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica. (SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO)

1.1.2 DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LAS REDES DE TELEFÓNICA FIJA EN EL ECUADOR

En 1871, el Gobierno de Gabriel García Moreno priorizó las comunicaciones como algo fundamental y necesario, dio cabida a la primera concesión para brindar servicios de telegrafía al Ecuador a través de cable submarino con la empresa All América Cable and Radio, cuyo recorrido fue la costa del oeste de Sudamérica con puntos de aterrizaje en Panamá, Chile, Colombia, Perú y Ecuador, y posteriormente con la instalación de la primera red telegráfica, misma que se fue extendiendo hasta lograr la transmisión del primer mensaje telegráfico interno en Ecuador que unió la sierra y la costa, y luego la fusión con los telégrafos internacionales (CONATEL, HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES, 2012)

Entre 1880 y 1899, el progreso de las comunicaciones telegráficas en el país fue muy acelerado, especialmente en las pequeñas ciudades y zonas rurales, mediante el uso de los teléfonos de magneto. (CONATEL, HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES, 2012)

A partir de 1900 se comenzó la instalación de las primeras Centrales Telefónicas semiautomáticas del país en Quito y Guayaquil y pequeñas centrales manuales

en varias ciudades, el sistema telegráfico fue el mecanismo de comunicación del Ecuador con el mundo y con los sectores más alejados.

Posteriormente las centrales manuales fueron remplazadas por los conmutadores automáticos y la implementación de un sistema jerárquico de centrales locales, de tránsito e Internacionales para la comunicación a nivel nacional e internacional.

(CONATEL, HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES, 2012)

La última década ha marcado el desarrollo de las telecomunicaciones en el Ecuador, aumentando significativamente las innovaciones tecnológicas que introdujeron fuertes cambios en la estructura de costos, ejerciendo presiones para la reducción de las tarifas en servicios como los de larga distancia, y disminuyendo al mismo tiempo los recursos disponibles para subsidios de otros servicios. Estos cambios, conjuntamente con nuevos conceptos políticos y económicos, han promovido también la incorporación de la competencia en diferentes servicios de telefonía fija y el crecimiento exponencial de servicios adicionales y complementarios. (CARRION, 2004)

Entre las innovaciones más relevantes, además del crecimiento de los servicios móviles, debe destacarse el desarrollo de Internet. Esto ha permitido no sólo el acceso a enormes recursos de información, sino que ofrece un nuevo soporte técnico para servicios tradicionales como la telefonía (“telefonía IP”). Este nuevo soporte puede traer nuevas reducciones de costos y otras ventajas, pero su incorporación debe ser cuidadosa para evitar cambios abruptos que pongan en riesgo la estabilidad y la normal operatividad de los servicios actuales (CARRION, 2004)

1.1.3 ESTRUCTURA DEL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR.

Actualmente, la estructura del sector de las telecomunicaciones en el Ecuador está conformada por:

- Empresas operadoras de Telecomunicaciones: Operadoras de Telefonía Fija, Móvil e Internet
 - Las instituciones de política sectorial: CONATEL (Concejo Nacional de Telecomunicaciones)
 - Las instituciones de control: SENATEL (Secretaría Nacional de Telecomunicaciones) y SUPERTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones)
-
- En 2010, por Decreto Ejecutivo N°. 218 de 14 de enero de 2010, se creó la Empresa Pública Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, como persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa para la prestación de servicios de telecomunicaciones a nivel nacional. (CORREA DELGADO, 2010)

1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE TELEFONÍA

Telefonía Fija: Conjunto de elementos constituidos por todos los medios de transmisión y conmutación necesarios, que permite enlazar a voluntad dos equipos terminales mediante un circuito físico que se utiliza específicamente para la comunicación y que se deja de utilizar una vez que se ha completado la misma, también se la conoce como Red telefónica conmutada. (HERRERA, 2004)

Operador de Telecomunicaciones: Personería jurídica, pública, mixta o privada que es responsable de la gestión de un servicio de telecomunicaciones en virtud

de la autorización, licencia o concesión proporcionada por el ente regulador. (RIVERA, 2004)

Redes TDM: Redes que usan el acceso múltiple por división de tiempo para permite la transmisión de señales digitales, con la ocupación de canales de gran capacidad de transmisión a partir de distintas fuentes, logrando un mejor aprovechamiento del medio de transmisión. (HERRERA, 2004)

Telecomunicaciones: Es la transmisión de información a una distancia media o larga utilizado cables o radio frecuencia. (RIVERA, 2004)

Red de transmisión de datos: Estructura formada por medios físicos y lógicos, con la finalidad de cubrir necesidades de comunicación en una zona geográfica. (HERRERA, 2004)

Protocolos de Red: Normas o pasos a seguir a la hora de transmitir información normas para entenderse entre ordenadores (velocidad de transmisión, formato del mensaje, sin errores). (HERRERA, 2004)

Central Telefónica: Punto donde se reúnen las conexiones de todos los equipos telefónicos de una determinada área. (HERRERA, 2004)

Jerarquización de centrales: Es necesaria la existencia de una central de rango superior a la local de mayor categoría que conecte entre si las centrales locales. (HERRERA, 2004)

Central primaria: Central de jerarquía superior que conecta a dos o más centrales locales. (HERRERA, 2004)

Central local: Central que efectúa únicamente la misión de conectar abonados, reside la inteligencia necesaria para encaminar correctamente la llamada desde

su origen (abonado llamante) hasta su destino (abonado llamado). Cada una depende únicamente de una central primaria. (HERRERA, 2004)

Red de abonado: Conjunto de elementos necesarios para unir un a central local con sus abonados. (HERRERA, 2004)

Conmutación: Función que permite el enrutamiento de tráfico telefónico conmutado entre usuarios conectados en la misma central o entre dicha central y otras centrales, mediante la utilización de numeración local asignada y administrada por la Secretaría, de conformidad con el Plan de Numeración. (CONATEL, RESOLUCIÓN DEL CONATEL 151, 2002)

Internetes: Colección de redes de computadoras conectadas mediante los dispositivos de red que permiten que dicha colección funcione como una única red más grande. (HERRERA, 2004)

Internet: Red global de computadoras que interconecta en tiempo real miles de redes de área local alrededor del mundo, mediante el grupo de protocolos TCP/IP. Interconexión: Es la vinculación de recursos físicos, soportes lógicos e instalaciones esenciales necesarias, para permitir el interoperabilidad las redes y la interoperabilidad de servicios de telecomunicaciones. (RIVERA, 2004)

1.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN.

1.3.1 NUEVA GENERACIÓN EN LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES FIJAS.

Las redes NGN (Redes de Nueva Generación) se basan en la transmisión de paquetes de tipo IP capaz de proveer servicios integrados (servicio telefónico tradicional, datos y video). (MORROW, 2006)

Son redes capaces de explotar al máximo el ancho de banda del canal haciendo uso de las Tecnologías de Calidad del Servicio (QoS) que permiten garantizar

diversos tipos de SLAs para los diferentes tipos de tráfico y niveles de prioridades que maneja, de modo que el transporte sea totalmente digital. (MORROW, 2006)

Estas redes manejan la señalización y el control de manera independiente del transporte y la conmutación, son redes con interfaces abierta entre el transporte, el control y los estándares. (MORROW, 2006).

La redes actuales manejan servicios interrelacionados de manera independiente, provocando una ineficiencia y duplicidad de recursos. Lo que se pretende es obtener una sola red a través que converja todos los servicios. (O'CALLAGHAN, 2008)

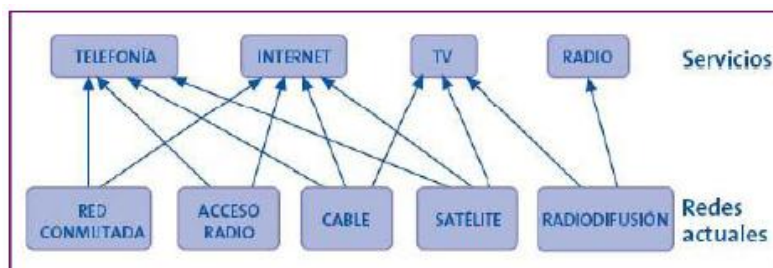


Figura 1 - Servicios y Redes Actuales

(Huawei Technologies Co. Ltd, 2005, 0AA000002 NGN Description v3r3 ISSUE 3.0 slide 2)

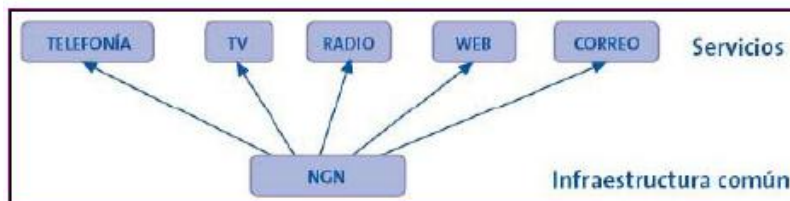


Figura 2 - Servicios e infraestructura común NGN

(Huawei Technologies Co. Ltd, 2005, 0AA000002 NGN Description v3r3 ISSUE 3.0 slide 3)

NGN con el apoyo de IP Multimedia System (IMS) trata de unificar todos los servicios sobre la misma red, permitiendo contar con redes convergentes en servicios, en infraestructura y con un alto QOS. (O'CALLAGHAN, 2008)

1.3.2 COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA DE NGN.

Softswitch.- Nombre genérico para un nuevo sistema de telefonía que ha evolucionado hasta la transmisión de voz mediante redes de conmutación de paquetes (IP). Es el dispositivo más importante en la capa de control dentro de una arquitectura NG, se encarga del control de llamadas (señalización y gestión de servicios), procesamiento de llamadas y otros servicios. Opera como administrador al interconectar redes de telefonía fija con las redes de conmutación de paquetes (IP), siendo su objetivo principal brindar una confiabilidad y calidad de servicio, igual o incluso mejor a la que brinda una red de conmutación de circuitos con precios más bajos. Trabaja con estándares abiertos para integrar las redes de próxima generación con la capacidad de transportar voz, datos y multimedia sobre redes IP. (PIRHADI, 2006)

Gateway Controller: Es la unidad funcional de softswitch, maneja el procesamiento de llamadas, por medio de Media gateway y el Signalling gateway los cuales ayudan a mejorar la operatividad. También se la conoce como Call Agent o Media gateway controller al ser el centro operativo del softswitch. (PIRHADI, 2006)

Signalling gateway: Es el responsable de ejecutar el establecimiento y desconexión de la llamada, sirve como puente entra la red de señalización SS7 y los nodos manejados por el softswitch en la red IP. (PIRHADI, 2006)

Mediagateway.- Es un dispositivo cuya función es la de hacer interface de un servidor hacia el exterior. Convierte las señales fuera del IP hacia el IP y viceversa, se denomina también nodo de acceso multiservicio. (PIRHADI, 2006)

Media server: Mejora las características funcionales del softswitch si es requerido soporta Digital Signal Processing (DSP) así como las funcionalidad de IVR. (PIRHADI, 2006)

Feature server: Controla los datos para la generación de la facturación, usa los recursos y los servicios localizados en los componentes del softswitch. (PIRHADI, 2006)

Protocolo SIP: Protocolo de señalización simple definido en la RFC 2543 y RFC 3261, basado en el protocolo de transporte de correo simple SMTP y el protocolo de transferencia hipertexto HTTP. SIP especifica procedimientos para telefónica, videoconferencia y otras conexiones multimedia sobre Internet, es un protocolo de capa de aplicación independiente de los protocolos de paquetes (TCP, UDP, ATM, X.25 etc). Principalmente es un protocolo abierto basado en estándares, no es dependiente de un solo fabricante de equipos. (PIRHADI, 2006)

Red IP/MPLS (MultiProtocol Label Switch): Es un sistema de transmisión de última generación basados en tecnologías ópticas WDM (Wavelength Division multiplexing), cuyos elementos de conmutación serán de tipo Gigabit Switch Router o Terabit Switch Router conformando una red IPv4 o IPv6. (PIRHADI, 2006)

Multicast: Consiste en mandar la misma trama a múltiples receptores con lo cual se cuenta con la ventaja de mejorar la utilización del Ancho de Banda y eliminar el tráfico redundante en los enlaces. (PIRHADI, 2006)

2 ESTUDIO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE LA REGIÓN CENTRO – NORTE DE LA CNT EP.

2.1 INFRAESTRUCTURA ACTUAL POR PROVINCIA.

A través de esta información se detalla los equipos que se disponen dentro de la región centro norte de la red de telefonía fija de CNT EP.

Permite tabular los nodos o centrales de CNT EP, la tecnología que estos tienen, su tiempo de vida útil y el tiempo que llevan instalados.

La zona centro norte de la CNT EP consta de las siguientes 13 provincias:

- Bolívar
- Carchi
- Chimborazo
- Cotopaxi
- Esmeraldas
- Imbabura
- Napo
- Orellana
- Pastaza
- Pichincha
- Santo Domingo
- Sucumbíos
- Tungurahua

Cada provincia tiene un número de abonados, atendidos a través de nodos y centrales telefónicas, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 1- Número de abonados y centrales por provincia de la región centro-norte de CNT EP.

PROVINCIA	LÍNEAS PRINCIPALES	CENTRALES y AMG's	PLANTA EXTERNA	POBLACIÓN *	DENSIDAD TELEFÓNICA	DIGITALIZACIÓN (%)	TERMINALES DE TELECOM. USO PÚBLICO
BOLIVAR	17.009	14	23.432	189.774	8,90%	100,00%	125
CARCHI	23.706	21	33.022	169.463	13,93%	100,00%	193
CHIMBORAZO	58.133	48	86.209	482.913	11,98%	100,00%	368
COTOPAXI	41.862	36	70.675	436.081	9,56%	100,00%	228
ESMERALDAS	42.028	35	64.671	608.690	6,88%	100,00%	297
IMBABURA	58.667	37	83.327	422.568	13,83%	100,00%	305
NAPO	9.744	12	12.534	115.568	8,39%	100,00%	81
ORELLANA	8.915	8	13.690	163.458	5,44%	100,00%	41
PASTAZA	12.703	9	14.158	94.914	13,35%	100,00%	118
PICHINCHA	718.462	197	1.021.069	2.656.530	26,96%	100,00%	3.792
SANTO DOMINGO	48.358	30	60.026	387.050	12,44%	100,00%	122
SUCUMBIOS	14.593	24	23.832	200.055	7,26%	100,00%	108
TUNGURAHUA	79.270	26	112.182	532.895	14,83%	100,00%	464

* Proyección de Población (SUPERTEL) / Archivo CAPA CNT EP

Los abonados por provincia detallados anteriormente se reparten por tecnologías dentro de la red de Telecomunicaciones de la zona centro norte de CNT EP como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2- Porcentajes de abonados por tecnología de las centrales de CNT EP.

PORCENTAJES DE ABONADOS POR TECNOLOGÍA DE LAS CENTRALES DE CNT EP		
TECNOLOGÍA	ABONADOS	PORCENTAJE
ALCATEL	415.969	36,70%
ERICSSON	174.826	15,42%
HUAWEI	250.591	22,11%
ISKRATEL	918	0,08%
LUCENT	16.932	1,49%
NEC	150.759	13,30%
SAMSUNG	7.111	0,63%
SIEMENS	92.279	8,14%
TADIRAN	4.920	0,43%
ZTE	19.145	1,69%

2.1.1 EQUIPAMIENTO DISPONIBLE POR PROVINCIA

En cada provincia de la zona centro norte de CNT EP se encuentran centrales de diversas marcas.

Los despliegues de instalación de centrales y nodos en todas las provincias se han realizado a través de diversas tecnologías. Razón por la cual se encuentra una diversidad de marcas de centrales en todas las provincias como se indica en la Tabla 3.

Tabla 4- Marcas de las centrales y los nodos de la zona centro norte de CNT EP.

DESPLIEGUE DE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS EN LAS PROVINCIAS DE LA REGION CENTRO NORTE DE CNT EP										
	ALCATEL	ERICSSON	HUAWEI	ISKRATEL	LUCENT	NEC	SAMSUNG	SIEMENS	TADIRAN	ZTE
BOLIVAR	SI	-	SI	-	SI	SI	-	SI	-	-
CARCHI	SI	-	SI	-	SI	-	SI	SI	-	-
CHIMBORAZO	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-
COTOPAXI	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	-
ESMERALDAS	SI	-	SI	-	SI	SI	SI	SI	-	-
IMBABURA	SI	-	SI	-	SI	-	SI	SI	-	-
NAPO	SI	-	SI	-	SI	-	-	SI	-	-
ORELLANA	-	-	SI	SI	SI	-	-	SI	SI	SI
PASTAZA	SI	-	SI	-	SI	-	-	SI	-	-
PICHINCHA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	SI
SANTO DOMINGO	SI	-	SI	-	SI	SI	-	SI	-	-
SUCUMBIOS	-	-	SI	-	SI	-	-	SI	-	-
TUNGURAHUA	SI	-	SI	-	SI	-	SI	SI	-	-

2.2 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA.

Las centrales y nodos instalados en CNT EP como todo equipo de telecomunicaciones tiene su respectiva vida útil. En los sistemas de telecomunicaciones la vida útil de cada equipo depende de la velocidad con que

la tecnología evoluciona lo que ha causado que dentro de CNT EP la vida útil de los equipos se reduzca de 10 o 15 años a 5 años durante la última década:

Tabla 5- Vida útil y estado de los nodos y centrales de la zona centro norte de CNT EP.

VIDA ÚTIL Y ESTADO DE LOS NODOS Y CENTRALES DE CNT EP			
<i>TECNOLOGÍA</i>	<i>VIDA ÚTIL (años)</i>	<i>TIPO</i>	<i>ESTADO</i>
ALCATEL	5	TMD	FINALIZADA
ALCATEL	5	IP	EN VIDA ÚTIL
ERICSSON	5	TDM	FINALIZADA
HUAWEI	5	TDM	FINALIZADA
HUAWEI	5	IP	EN VIDA ÚTIL
ISKRATEL	5	TDM	FINALIZADA
LUCENT	5	TDM	FINALIZADA
NEC	5	TDM	FINALIZADA
SAMSUNG	5	TDM	FINALIZADA
SIEMENS	5	TDM	FINALIZADA
TADIRAN	5	TDM	FINALIZADA
ZTE	5	IP	EN VIDA ÚTIL

2.2.1 NIVELES DE OBSOLESCENCIA DE INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.

De acuerdo a los datos anteriores se puede obtener el porcentaje de los equipos de la región Centro Norte de CNT EP que se encuentran ya fuera de su vida útil o que ya han cumplido con la vida útil para la cual fueron adquiridos.

De este análisis se deriva la Tabla 5:

Tabla 6- Vida útil y porcentaje de los nodos y centrales de la zona centro norte de CNT EP.

PROCENTAJE DE NODOS Y CENTRALES QUE HAN CUMPLIDO CON LA VIDA ÚTIL PARA LA CUAL FUERON ADQUIRIDOS.			
TECNOLOGÍA	ESTADO	TIPO	% EN LA RED
ALCATEL	FINALIZADA	TMD	34.60%
ALCATEL	EN VIDA ÚTIL	IP	2.10%
ERICSSON	FINALIZADA	TDM	15.42%
HUAWEI	FINALIZADA	TDM	13.10%
HUAWEI	EN VIDA ÚTIL	IP	9.01%
ISKRATEL	FINALIZADA	TDM	0.08%
LUCENT	FINALIZADA	TDM	1.49%
NEC	FINALIZADA	TDM	13.30%
SAMSUNG	FINALIZADA	TDM	0.63%
SIEMENS	FINALIZADA	TDM	8.14%
TADIRAN	FINALIZADA	TDM	0.43%
ZTE	EN VIDA ÚTIL	IP	1.69%

3 ESTUDIO PORMENORIZADO DE LA MIGRACIÓN A NUEVA TECNOLOGÍA.

La migración a VoIP despuntará a nivel mundial en la última década y cuyo enfoque principal es la convergencia de servicios, dicho por las firmas de investigación de alta tecnología. Este marco de tiempo es altamente dependiente de las estrategias de los operadores para migrar hacia Redes de Nueva Generación.

La estrategia de migración de los operadores es fuertemente influenciada por factores como: el costo de mantenimiento de la PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada), fondos disponibles de inversión en tecnología, políticas regulatorias, tendencias de precios y competencia, así cada operador desarrolla su propia y única estrategia de migración NGN (Nissen, 2005).

Los operadores alrededor del mundo están desarrollando estrategias que incluyen optimización de red, superposiciones de Nueva Generación y reemplazo de PSTN. Estas estrategias impactarán directamente en el tipo, cantidad y tiempo de las futuras compras de equipos (Information Gatekeepers Inc, 2005)

La transición a un acceso NGN es críticamente dependiente de un número de variables incluyendo el éxito de tecnologías alternativas de acceso (Cable TV, Comunicación por Líneas de Poder y WiMax como la más importante) y éxito en el mercado de servicios triple play (video, voz IP y datos). Las redes NGN ofrecen la capacidad de alcanzar los objetivos de conectividad rural, y, con un buen planeamiento de red y aplicaciones innovadoras, adicionalmente puede proveer servicios convergentes asequibles incluyendo multimedia, e-educación, e-empleo, e-salud, e-gobierno etc. en pequeños pueblos y áreas rurales a bajos costos (Kumar, 2013)

CNT EP ha realizado un proceso de migración de sus nodos más pequeños, adicionalmente las nuevas adquisiciones de equipos de telecomunicaciones para expandir la cobertura fija y brindar telefonía y datos se han realizado solo sobre equipos IP y ya no TDM. Este proceso ha resultado en que el 27% de los abonados actuales se encuentren funcionando bajo tecnología de última generación o NGN de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 8- Usuarios de telefonía fija Corporación Nacional de Telecomunicaciones Julio 2012.

USUARIOS DE TELEFONÍA FIJA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES JULIO 2012							
ABONADOS NGN			ABONADOS TDM			TOTAL	
A	B	C	A	B	C	ABONADOS NGN	ABONADOS TDM
19.311	374.578	23.130	42.792	1.283.227	197.977	417.019	1.523.996

Información basada en el archivo CAPA de CNT EP.

Donde A, B y C son los abonados Populares, Residenciales y Comerciales respectivamente.

Tabla 9- Total de abonados NGN Vs. abonados TDM en CNT EP.

TOTAL DE ABONADOS NGN Vs. ABONADOS TDM EN CNT EP.	
ABONADOS NGN	ABONADOS TDM
417.019	1.523.996
PORCENTAJE DE ABONADOS TDM Vs. ABONADOS TDM EN CNT EP.	
ABONADOS NGN	ABONADOS TDM
27%	73%

Información basada en el archivo CAPA deCNT EP.

De acuerdo a estas cifras, existe un 73% abonados que siguen funcionando bajo tecnología TDM, las centrales más grandes aún son TDM y su proceso de migración es el más delicado por el número de abonados y el impacto que cada una causa en su zona de influencia. De igual forma las centrales más grandes son las más estratégicas y con una alta demanda de servicios de última generación por su ubicación geográfica céntrica en las principales ciudades del país.

Este 73% restante de centrales requiere de un modelo óptimo de migración que garantice la mínima afectación de los abonados y el aprovechamiento máximo de la tecnología disponible a nivel de Nueva Generación.

3.1 CONSIDERACIONES PARA ESTABLECER UN MODELO.

CNT EP al migrar la infraestructura existente a una basada en sistemas de Nueva Generación, estará en capacidad de conectarse con sistemas de VoIP que se encuentren del lado del cliente.

La plataforma de transporte de la voz y los datos de los sistemas NGN es el Internet. Esto permite que los usuarios Residenciales, Pequeñas Oficinas, Pequeños Negocios, Empresariales y Corporativos que tengan acceso al Internet,

tengan la mitad del camino recorrido para obtener servicios de plataformas NGN de VoIP.

Este nivel de penetración del Internet debe ser aprovechado por CNT EP como una ventaja para desplegar servicios basados en protocolos de VoIP usados en NGN como el SIP o MGCP, y conectarse directamente con PBX o Servidores de voz que se encuentren del lado del cliente. De esta forma el cliente no tendrá que realizar elevadas inversiones en sistemas obsoletos TDM sino que gozará de una gama de equipos que funcionen bajo protocolos fuertemente usados en NGN como SIP o MGCP.

Los clientes de Pequeñas Oficinas, Pequeños Negocios, Empresariales y Corporativos que actualmente tengan plataformas basadas en TDM no tendrán la necesidad de incurrir en costos para cambiar su infraestructura tecnológica. El plan de migración de TDM a NGN incluye nuevos sistemas que permiten a los clientes finales conservar su infraestructura existente sin dejar de gozar de todos los servicios que mantenían hasta el momento de la migración.

El primer paso para asegurar que las soluciones NGN pueden ser implementadas en operadores existentes y que trabajan correctamente, es visitar proveedores de tecnología NGN alrededor del mundo. Se verifican así casos de éxito en operadores de diverso tamaño y con infraestructuras similares al caso de CNT EP.

Luego se debe establecer requerimientos de demostración a los proveedores de los productos que se estén contemplando por parte de CNT EP. Así básicamente se podrá determinar si el sistema trabaja de acuerdo a lo indicado en sus manuales y lo más importante es que esto permitirá conocer cuáles son capacidades y limitaciones en firme de las plataformas.

Adicionalmente se desplegarán las tácticas que usarán los proveedores para ofrecer el mayor grado de confort. Este abanico de posibilidades va desde un

sólido acuerdo de nivel de servicio (SLA), centros de operación y soporte personalizados, arquitectura redundante de la plataforma, pruebas de nuevos servicios sin costo, etc.

Con todos estos procedimientos se debe estar seguro de que se han entendido los planes de desarrollo que tiene la marca que el oferente está promocionando y su desarrollo planificado en el tiempo para soportar nuevas capacidades y funcionalidades.

Los más grandes desafíos que CNT EP, como el más grande operador de telefonía fija del país, debe superar con ayuda del proveedor y una planificación adecuada son:

- Asegurar que sus sistemas sean redundantes y debidamente probados.
- Probar todos los servidores, interfaces e interoperabilidad de la nueva tecnología con su red existente.
- Asegurar que los sistemas de aprovisionamiento estén debidamente interconectados, probados y que sus procesos estén en su lugar, incluyendo planes de respaldo en cada paso que se realiza en los procesos.
- Asegurar que la documentación de toda la red esté disponible, que sea precisa y suficientemente detallada.
- Asegurar que los procedimientos para planes de cambio están minuciosamente diseñados para que no exista afectación al cliente o esta sea mínima.
- Pruebas de aceptación de todos los sistemas para asegurar que todas funciones y capacidades trabajan de acuerdo a lo planeado, esto incluye listas de chequeo y atención de problemas para identificar sistemáticamente cualquier menor problema.

Como operador probado de telefonía fija, CNT EP debe asegurar que cualquier plataforma que integrará parte de sus sistemas deberá cumplir con:

- Llamadas locales intra-oficina, extra-oficina, regionales, nacionales, internacionales.
- Llamadas de emergencia 911.
- Números Cortos 1xy
- Servicios de Operadora.
- Números de Plataforma de Red Inteligente (1700, 1800, 1900 etc).
- Flujos de Llamada (y uso de funcionalidades).
- Emulación de servicios TDM existentes.
- Funciones efectivas para cumplir con los servicios existentes.

Los servicios de asistencia técnica son parte fundamental de las redes de telecomunicaciones, de ahí que CNT EP debe mantener sus estándares de servicio a través de soporte técnico asegurado por el proveedor de la plataforma traduciéndose todos los factores de asistencia en Calidad de Servicio (QoS).

Se deben establecer las jerarquías del soporte y definir claramente las responsabilidades de CNT EP y de los proveedores de la plataforma NGN. El soporte debe ser global incluyendo la integridad de los sistemas, del hardware y de las aplicaciones que corren sobre el hardware.

La escalabilidad del sistema NGN estará garantizada por el respaldo de un back office paralelo al despliegue de los sistemas de nueva generación, de tal manera que cuando la solución NGN crezca o se realice una nueva etapa de migración, todo el sistema de OSS y BSS (Sistemas de Soporte Operacional y Sistemas de Soporte de Negocio) esté listo.

Otro factor importante que juega un papel altamente ponderable es la estrategia de expansión, por lo cual la CNT EP debe dividir claramente las fases en las cuales se realizará la migración y determinar si ésta incluirá o coincidirá con los procesos de expansión que se tenga planificados.

Los sistemas de señalización son el corazón del control de las telecomunicaciones de cualquier Operador, el remplazar los tradicionales

sistemas actuales SS7 de señalización entre elementos de red por sistemas con conectividad IP reduce los costos del transporte de señalización recurrente del 40 al 70 por ciento (Bantukul, 2007)

Adicionalmente esto técnicamente incrementa la capacidad de señalización y virtualmente elimina los cuellos de botella en la red. (Bantukul, 2007)

La migración de los sistemas de señalización a SS7 sobre IP en NGN no solo satisface las necesidades operacionales de las redes existentes, sino que también permite al corazón de la señalización procesar las señales tanto de redes NGN como de redes tradicionales. Esto simplifica enormemente los costos eliminando el riesgo de exigir al cliente final o abonado corporativo la migración de su infraestructura existente.

El legado de todo operador de telecomunicaciones son los servicios de Red Inteligente, números 1800, 1700, 1900, línea prepagada que están desarrollados sobre plataformas TDM y conectividad SS7. Al migrar hacia una tecnología NGN – IP y por consiguiente los enlaces SS7 hacia SS7 sobre IP, estos servicios de Red Inteligente existentes se pueden conservar sobre las mismas plataformas con la ventaja de que la nueva red NGN permite la integración de nuevas tecnologías con protocolos y funcionalidades IP que en TDM no sería posible.

3.2 PRIORIZACIÓN EN LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.

3.2.1 POSIBLES MODELOS BAJO LAS CONSIDERACIONES REALIZADAS.

Para los operadores nuevos en el mercado de las telecomunicaciones el modelo es simple y conlleva a implementar los servicios demandados por el mercado. Mientras que para los operadores existentes que mantienen un legado de redes que han evolucionado con el ritmo de cambio de la tecnología, la situación es

diferente. CNT EP cuenta con redes e infraestructura TDM conectadas para atender la demanda de acceso de abonados e interconexión con otros operadores. Sus redes fueron específicamente modeladas y construidas para brindar servicios de voz y luego adaptadas para soportar datos. Las autoridades de CNT EP se ven forzadas a migrar los abonados y clientes hacia un sistema multimedia NGN manteniendo un flujo de caja positivo. Los beneficios dependen no únicamente de los casos de éxito de negocios de los servicios de multimedia, sino también de la conservación de los costos de operación de las redes provenientes de su legado. Las autoridades deben maximizar los ingresos de los nuevos servicios mientras minimizan la desaparición de los ingresos existentes. Este papel que debe jugar CNT EP como el mayor operador de Telecomunicaciones fijas del país, le exige que la estrategia de migración cumpla con estos desafíos.

Se vuelve necesario que para mantener los ingresos se requiere de una oferta de un amplio portafolio de servicios basados en IP. La inversión se alejará de la red utilitaria de transporte hacia aplicaciones de alto valor en el CORE y un robusto conjunto de características en el acceso.

Todos estos procesos están motivados por una variedad de factores dependiendo de la perspectiva de los proveedores de servicios, pero incluyen:

- Necesidad de Servicios para mejorar o reemplazar el ingreso de los POTS.
- Oportunidad de apalancar y proteger la porción del mercado existente.
- Soluciones de innovación que serán necesarias como el disminuir los costos de operación y mantenimiento de la red TDM.
- Nuevas tecnologías de acceso como fibra óptica hasta el hogar, sistemas de llamadas fijas inalámbricas etc. irán como vanguardia de nuevas soluciones costo-efectivas.

Para los competidores:

- Habilidad de ofrecer una única proposición de ventas.

- Habilidad de ofrecer modelos de selección de portador de telefonía, ya no solo los tradicionales.

Por esto se requiere plantear las opciones para realizar la migración a través de opciones de modelos.

1. Modelo basado en la actualización de la red TDM.
2. Modelo de reemplazo de la red existente con una que calce la mayoría o todas las necesidades del cliente.
3. Modelo de superposición de la red existente con una red multimedia NGN.

La red NGN por su concepción de nuevos servicios permite el desarrollo de nuevos tipos de servicios que son ricos en características, interactivos y con capacidades multimedia, usando un mayor ancho de banda, dispositivos más sofisticados incorporando reconocimiento de presencia.

Todos los servicios pueden ser explotados directamente por el operador o por terceras partes, sin embargo en el caso de CNT EP estos servicios solo son explotados por la compañía y no por terceras partes. Esto precautela el hecho de que en caso de existir participación de terceras partes se debe proporcionar acceso máximo a las funciones de aprovisionamiento del CORE, lo que eleva los costos de Operación, Mantenimiento y Niveles de seguridad que se deben manejar en las plataformas centrales.

3.2.2 BASE DE LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE UN OPERADOR ES EL SOFTSWITCH .

El arribo de los sistemas NGN conlleva a una convergencia real de servicios de acceso fijo, móvil y red inteligente.

Los proveedores de sistemas NGN saben que la arquitectura NGN basada en Softswitch es el más eficiente y costo-efectivo medio de proveer VoIP y servicios

multimedia hasta el usuario final. El Softswitch es más que un elemento monolítico que puede proveer capacidades de un Gateway PSTN.

Las soluciones de Softswitch ahora incluyen un set comprehensivo de características y capacidades que habilitan al operador un futuro adecuado para la evolución hacia redes de nueva generación VoIP y servicio multimedia. Los atributos claves incluyen:

- Altamente seguro, escalable, que soporte servicios multimedia y extremo a extremo en un amplio rango de puntos finales en IP.
- Soportar la interconexión entre los puntos finales IP con protocolos tales como SIP, MGCP y H323 incluso.
- Soportar simultáneamente redes inalámbricas (CDMA 450 por ejemplo) y redes fijas para una convergencia eficiente fija- inalámbrica.
- Soportar la interconexión las redes existentes PSTN.
- Tener la capacidad de controlar equipos TDM que se puedan habilitar por IP. (Por ejemplo ISDN-V5.2-R2)
- Implementación de una arquitectura de servicios basados en 3GPP IMS para proveer interfaces abiertas estándar hacia otras características y servidores de aplicación de otras redes.
- Marco de Seguridad donde las seguridades están construidas dentro de cada elemento para asegurar una operación y aprovisionamiento seguros.
- Un back-bone o CORE MPLS para proveer la necesaria calidad de servicio (QoS) que los clientes esperan para sus aplicaciones.

4 PLANTEAMIENTO DEL MODELO A SER IMPLEMENTADO.

4.1 CAMBIOS A LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL (MIGRACIÓN).

La mayor parte de los proveedores de servicios de telecomunicaciones reconocen que el proceso entre la adopción y compra del CORE y la implantación de una estrategia de migración puede tomar de 2 a 5 años.

Es por ello que actualmente los operadores como CNT EP están preparando una estrategia de migración y durante esta preparación se han elevado preguntas como:

- Como serán soportados los clientes de solo-voz?
- Como la línea de base de los sistemas será soportada durante el proceso de migración o cambio?
- Quien va a emprender los trabajos de cambio?
- Como puede el proceso de migración hacer crecer el negocio?

Las tres alternativas viables para la migración de la red son:

1. Actualización de la red TDM existente mediante la introducción de capacidades NGN/VoIP.- Este escenario considera la introducción de una red de CORE IP. El IP reemplaza a las troncales de cada central existente y tarjetas IP proveen la conexión en el borde de las centrales existentes. Esta alternativa requiere una inversión substancial en equipo, así como asegurar que todas las centrales que requieren ser actualizadas soporten la funcionalidad de actualización hacia IP. Adicionalmente este camino tiene implicaciones críticas en la estabilidad de los servicios de voz existentes.

2. Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.- En el escenario de reemplazo las centrales existentes son retirados y reemplazados por dispositivos basados en IP que proveen todas las funcionalidades de interconexión en el borde ahora y el futuro. Esta opción libera de los costos de Operación y Mantenimiento de la Red TDM pero tiene la desventaja de que requiere un alto costo de inversión en gateways temporales para soportar los servicios de POTS.
3. Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.- El escenario de superposición retiene la red TDM para usuarios POTS e implementa una red paralela soportando usuarios de VoIP y los servicios asociados; sistemas TDM habilitados por IP pueden ser introducidos bajo el control del Softswitch tanto como sea requerido. Las dos redes son conectadas por medio de mediagateways. La red TDM puede ser puesta fuera de servicio una vez que todos los usuarios POTS hayan sido migrados a la red NGN.

4.2 OPTIMIZACIÓN DE EQUIPOS Y RECURSOS, ANÁLISIS DE LOS MODELOS.

4.2.1 ACTUALIZACIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE CAPACIDADES NGN/VOIP.

Para este caso la exigencia técnica fundamental es asegurar que todas las centrales existentes que van a ser actualizadas soporten la funcionalidad de actualización de TDM a IP. Las centrales TDM que se encuentran en la red de CNT EP son de diversas marcas. Esta diversidad exige a la operadora consultar a cada uno de los proveedores sobre la disponibilidad de procedimientos y herramientas para la actualización de estos equipos en su mayoría antiguos.

El proceso de consulta realizada nos da un panorama de las limitaciones que se tienen en caso de querer implementar este modelo dentro de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones. Cada marca de central tiene un determinado proveedor. Algunas marcas ya no tienen representantes en el país. Mientras que otras marcas no pueden proveer una actualización de sus sistemas por limitaciones tecnológicas.

Así el modelo de "Actualización de la red TDM existente mediante la introducción de capacidades NGN/VoIP" no puede ser implementado pues dejaría sin servicio a un altísimo porcentaje de abonados que pertenecen a las centrales que no cuentan con capacidades de actualización.

Para ejemplificar mejor este escenario, se han tabulado los datos de capacidad de actualización de las centrales del CNT EP en la Tabla 8:

Dentro de este escenario el 61.76% de las centrales tiene un costo muy elevado de actualización y la recomendación de los mismos fabricantes es el cambio de la central antigua por un sistema de nueva generación, si se implementara el cambio de las centrales por nodos de nueva generación de VoIP este cambio caería sobre el escenario de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" o de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP"

El 14.44% de las centrales no pueden ser actualizadas definitivamente debido a que no existen representantes de la tecnología en el país o debido a que las centrales de esas marcas no soportan un proceso de actualización hacia sistemas NGN / VoIP.

Si se aplica este modelo a la red de CNT EP se dejaría fuera de servicio a por lo menos 163.708 abonados, es por eso que el escenario de "Actualización de la red TDM existente mediante la introducción de capacidades NGN/VoIP" no se puede implementar en la red de CNT EP.

Tabla 10- Datos de capacidad de actualización de las centrales de CNT EP.

DATOS DE CAPACIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE LAS CENTRALES DEL CNT EP								
MARCA DE CENTRALES	EXISTE REPRESENTANTE EN ECUADOR	EQUIPO SOPORTAN ACTUALIZACIÓN A IP	COSTO DE ACTUALIZACIÓN	OBSERVACIONES	PORCENTAJE DE CENTRALES EN CNT EP		CENTRALES CON COSTO DE ACTUALIZACIÓN ELEVADO	CENTRALES QUE NO PUEDEN SER ACTUALIZADAS
ALCATEL	SI	SI	MUY ELEVADO	EL CAMBIO TOTAL POR UN NODO IP TIENE COSTO MAS BAJO	ALCATEL	36.70%	36.70%	
ERICSSON	SI	SI	MUY ELEVADO	EL CAMBIO TOTAL POR UN NODO IP TIENE COSTO MAS BAJO	ERICSSON	15.42%	15.42%	
SIEMENS	SI	SI	MUY ELEVADO	EL CAMBIO TOTAL POR UN NODO IP TIENE COSTO MAS BAJO	SIEMENS	8.14%	8.14%	
NEC	NO	-	-	NO SE PUEDE ACTUALIZAR	NEC	13.30%		13.30%
LUCENT	SI	SI	MUY ELEVADO	EL CAMBIO TOTAL POR UN NODO IP TIENE COSTO MAS BAJO	LUCENT	1.49%	1.49%	
HUAWEI	SI	SI	ELEVADO	PROVEEDOR RECOMIENDA CAMBIO POR NODO IP	HUAWEI	22.11%		
ZTE	SI	SI	ELEVADO	PROVEEDOR RECOMIENDA CAMBIO POR NODO IP	ZTE	1.69%		
ISKRATEL	NO	-	-	NO SE PUEDE ACTUALIZAR	ISKRATEL	0.08%		0.08%
TADIRAN	NO	-	-	NO SE PUEDE ACTUALIZAR	TADIRAN	0.43%		0.43%
SAMSUNG	NO	-	-	NO SE PUEDE ACTUALIZAR	SAMSUNG	0.63%		0.63%
TOTAL							61.76%	14.44%

4.2.2 REEMPLAZO DE TODA LA RED TDM POR NGN/IP.

Este modelo se basa en el cambio total de toda la infraestructura TDM existente por sistemas de tecnología NGN/VoIP. En este caso no es necesario preocuparse por si las centrales TDM actuales soportan o no actualizaciones a NGN debido a que en el escenario son reemplazadas totalmente.

El reemplazo de todos los sistemas a NGN / VoIP deja a CNT EP sin la posibilidad de soportar ninguna interconexión en TDM. Esto implicaría que no pueda mantenerse la interconexión con carriers internacionales (AT&T, MCI, SPRINT, BT, etc.) y clientes corporativos (Bancos, Fábricas, Corporaciones, Compañías, etc.). Para solucionar este inconveniente operativo y de servicio se deben adquirir Mediagateways adicionales que permiten interconectar a los sistemas TDM de los carriers y clientes corporativos hasta que estos puedan disponer de sistemas NGN / VoIP.

CNT EP dispone de un alto número de usuarios corporativos y carriers que se conectan en las centrales de mayor importancia dentro de la red: Capitales de provincia, Centrales de tránsito internacional, Centrales de tránsito nacional, sitios vitales de interconexión que se detallan en la Tabla 9:

Tabla 11- Puntos de conexión de usuarios corporativos y carriers nacionales e internacionales de CNT EP.

PUNTOS DE CONEXIÓN DE USUARIOS CORPORATIVOS Y CARRIERS NACIONALES E INTERNACIONALES				
	SITIOS	CODIGO	TIPO	CONEXIONES
1	QUITO CENTRO	QCN	TRANSITO / NODO VITAL	CARRIERS NACIONALES, CARRIERS INTERNACIONALES, E1S CORPORATIVOS
2	MARISCAL	MSC	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
3	IÑAQUITO	INQ	TRANSITO / NODO VITAL	CARRIERS NACIONALES, E1S CORPORATIVOS
4	VILLAFLORA	VFL	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
5	PINTADO	PTD	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
6	LA LUZ	LLZ	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
7	CARCELÉN	CCL	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
8	CONDADO	CND	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS

9	MONJAS	MNJ	NODO VITAL	E1S CORPORATIVOS
10	AMBATO – TRANSITO	AMB-T	TRANSITO	CARRIERS NACIONALES, E1S CORPORATIVOS
11	IBARRA – TRANSITO	IBR-T	TRANSITO	CARRIERS NACIONALES, E1S CORPORATIVOS
12	GUARANDA – BOLIVAR	GRD	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
13	TULCAN – CARCHI	TLC	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
14	RIOBAMBA – CHIMBORAZO	RIO	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
15	LATACUNGA – CHIMBORAZO	LTG	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
16	ESMERALDAS – ESMERALDAS	ESM	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
17	IBARRA – IMBABURA	IBR	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
18	TENA – NAPO	TNA	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
19	EL COCA – ORELLANA	CCO	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
20	PUYO – PASTAZA	PYO	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
21	STO DOMINGO - STO DOMINGO.	STD	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
22	NUEVA LOJA – SUCUMBIOS	NLJ	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS
23	AMBATO – TUNGURAHUA	AMB	CAPITAL DE PROVINCIA	E1S CORPORATIVOS

Son 23 sitios en los cuales se deben instalar Mediagateways para no afectar a los clientes corporativos ni a los carriers conectados a CNT EP.

Estos equipos adicionales necesarios elevan el costo de las adquisiciones de este modelo, lo que se refleja en mayores inversiones Más adelante se calculará la Taza Interna de Retorno bajo este escenario.

4.2.3 SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED.

Este modelo transforma o migra la red TDM hacia una red NGN / VoIP de una manera totalmente progresiva, es decir, primero se implementa un CORE o sistema central de control y señalización NGN, se implementa de manera simultánea los primeros Mediagateways para interconectarse a la infraestructura TDM que seguirá dominando durante los primeros años. Con estas capacidades iniciales, la estrategia consiste en ir migrando los servicios TDM hacia NGN a través de protocolos de VoIP como SIP o MGCP en su mayoría y H323 en algunos casos y que todo el proceso sea transparente a los abonados

Para este modelo se incluye terminales de VoIP y terminales de video conferencia que permiten destacar las funcionalidades que se van promocionando a los

clientes actuales de la Corporación para que sean explotados y demostrando su ventaja sobre los sistemas TDM.

En este escenario los clientes corporativos tienen un tiempo bastante holgado para migrar sus conexiones TDM hacia conexiones NGN / VoIP lo que abarata los costos operativos y de mantenimiento de infraestructura, todo esto debido a que los sistemas de VoIP son más baratos y demandan de menor costo de operación y mantenimiento.

El modelo de "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" tiene un mejor panorama para los carriers internacionales para quienes es conocido que la VoIP optimiza grandemente los recursos de interconexión en ambos extremos.

Así mismo el costo de adaptación y estabilización de la nueva red se va reduciendo porque no se requiere de intervenciones inmediatas sobre los nuevos sistemas sino más bien cambios adaptativos progresivos para que las funcionalidades del legado de la red TDM funcionen con la nueva red y se pueda explotar al máximo las características y ventajas de la nueva tecnología.

En este modelo se minimiza el riesgo de afectar al cliente final ya que CNT EP puede mantener las funcionalidades que estos clientes tienen sin necesidad de que ellos estén convocados a modificar su tecnología o tener que invertir en nuevos sistemas.

Al inicio de la implementación de este modelo se pueden palpar los primeros beneficios por parte del operador:

- Incremento de Ingresos.
- Diferenciación de otros operadores.
- Mejoramiento en la fidelización de los clientes.
- Herramientas efectivas para conseguir nuevos clientes.

El análisis de la tasa interna de retorno permitirá aumentar los argumentos que sustentan este modelo pues se encontrará que este factor (TIR) se optimiza significativamente a través de inversiones graduales que producen mejores resultados costo-beneficio a diferencia de los que se pueden lograr con los otros dos modelos en los cuales se requiere una mayor inversión a muy corto plazo. En el segundo caso lo que más repercute en el escenario es que existe una mayor inversión para no afectar al cliente final y en una subutilización de la red TDM existente que se la puede seguir explotando como parte del proceso de migración progresivo.

Las aplicaciones de telefonía basadas sobre redes IP permiten saltos en la productividad de las compañías. Estos resultan de la disponibilidad de servicios muy prácticos que únicamente pueden ser accedidos sobre redes y sistemas NGN. Un ejemplo de esto son las llamadas iniciadas desde interfaces de usuario geográficas como PCs (Personal Computer) o PDAs (Personal Digital Assistant).

La mejor estrategia de implementación de NGN es aquella que ofrece un pequeño riesgo y está llena de oportunidades. El modelo de *"Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"* se sustenta a sí mismo al proteger la inversión TDM, no requiere de una inversión inicial mayor y garantiza una exhaustiva e inmediata disponibilidad de servicios que pueden ser desplegados oportunamente en cuanto el cliente los demande.

4.3 ESQUEMA FINAL PROPUESTO.

Para el esquema de *"Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"* , se requiere una arquitectura basada en el modelo estándar de una red NGN, es decir, se requiere las siguientes capas:

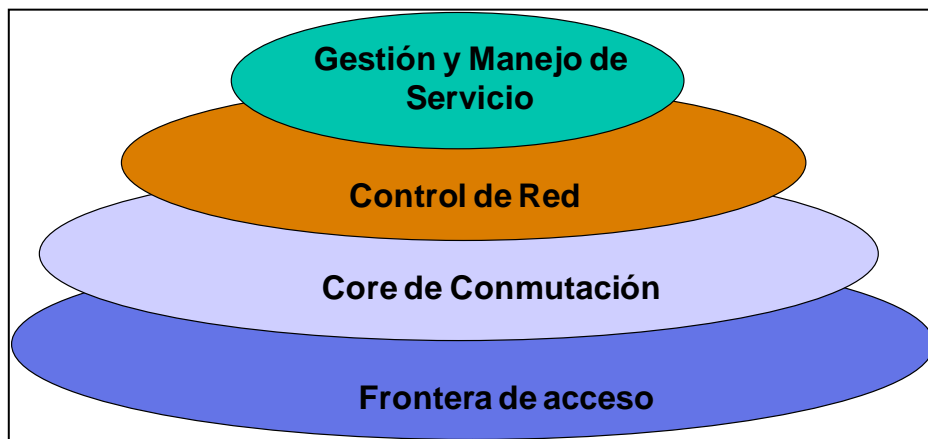


Figura 3 - Capas de la arquitectura del modelo NGN
(Huawei Technologies Co. Ltd, 2005, 0AA000002 NGN Description v3r3 ISSUE 3.0 slide 5)

Para cada capa se deben ubicar los equipos que se superpondrán a la red de Telecomunicaciones. Esto solo es posible realizando un remplazo gradual pero firme de los sistemas que deben ser colocados en la red de superposición tal como lo indica la Figura 2.

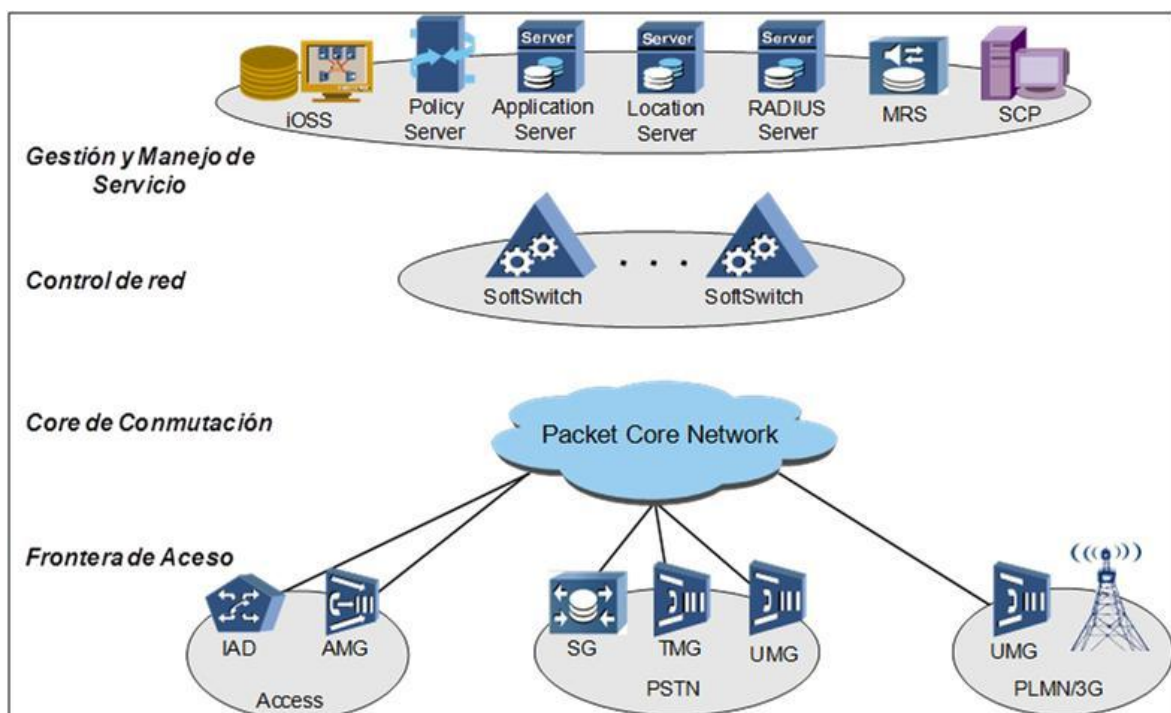


Figura 4 - Equipos de la arquitectura del modelo NGN.
(Huawei Technologies Co. Ltd, 2005, 0AA000002 NGN Description v3r3 ISSUE 3.0 slide 6)

4.3.1 DETALLE GENERAL DEL EQUIPAMIENTO.

Para establecer los equipos que deben ser adquiridos se debe adaptar el esquema propuesto a las estaciones indicadas por CNT EP como las estaciones de CORE de la zona centro norte de CNT EP, estas pueden ser Quito Centro, Mariscal o Ñaquito.

Sin embargo luego de la verificación de los sitios y con un estudio de ubicación propio de la CNT EP se ha sugerido que los lugares (luego de revisión y survey técnico) deberían estar en otros sitios que los tradicionales de CORE.

De esta forma se ha designado los sitios para la instalación en las estaciones terrenas de cada región, para la región centro norte se deberá usar la Estación Terrena de Quito.

4.3.1.1 Detalle General del equipamiento de acuerdo al modelo.

El equipamiento NGN tal como lo indica la arquitectura se separa en varias capas:

- Gestión y Manejo de Servicio.
- Control de Red.
- Core de conmutación.
- Frontera de Acceso.

En cada capa se ubican los equipos de acuerdo a los esquemas de ingeniería del fabricante de tal manera que para el caso de cualquier operador se tendrá:

- Gestión y Manejo de Servicio:
 - Servidores y sistemas de Administración de la plataforma.
 - Servidores de recolección de facturación.
 - Servidores de aplicación.
 - Servidores de Autenticación, Radius, etc.

- Servidores de máquina de mensajes cortos.
- Control de Red:
 - Softswitch.
- Core de Conmutación:
 - Red IP, equipamiento para enrutamiento, IP/MPLS.
- Frontera de Acceso:
 - Mediagateways de Voz.
 - Mediagateways de E1s.
 - Mediagateways Universales.
 - Mediagateways de Señalización.

Luego del primer análisis y para realizar una comparación de modelos se tiene los siguientes modelos que podrían implementarse:

- Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP
- Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP

4.3.1.1.1 Detalle del equipamiento para el Modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP"

En la solución planteada como "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" los proveedores plantean como necesarios para formar una plataforma NGN VoIP los siguientes equipos:

- Gestión y Manejo de Servicio:
 - Sistema de Gestión Centralizada.
 - Servidor de grabación de voces
- Control de Red.
 - Softswitch con arquitectura redundante.

- Planta de Energía (baterías, rectificadores)

- Core de conmutación.
 - Core Routers IP/MPLS.
 - SBCs, (Session Border Controller)

- Frontera de Acceso.
 - Mediagateways de Troncales.
 - Nodos de Acceso Multi-Servicio de Voz.
 - Distribuidores MDF, DDF y ODFs (distribuidores de abonados, distribuidores de E1s, distribuidores de Fibra Óptica).
 - Terminales de Video Conferencia.

A esto se le debe agregar los rubros de:

- Transporte y nacionalización:
 - Transporte y Seguros Internacionales.
 - Aranceles, Impuestos y Tasas de Importación y Nacionalización.
 - Transportes y seguros locales

- Servicios de Instalación, Programación , Entrega y de adecuación de los sitios:
 - Servicio de Instalación, Pruebas y Comisionamiento
 - Servicio de Mantenimiento por 6 meses en sitio
 - Servicio de Entrenamiento
 - Bienes de Compra Local: Acondicionadores de Aire

- Repuestos:
 - Lotes de repuestos de Core, Acceso, Energía Y Climatización.

Con estos antecedentes se ofertan los siguientes bienes y servicios necesarios:

CORE & ACCESO IP y 23000 ABONADOS BAJO DEMANDA:

Tabla 12- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - CORE & ACCESO IP.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA UN PROCESO DE REEMPLAZO DE TODA LA RED TDM POR UNA RED NGN - CORE & ACCESO / o IP			
CORE & ACCESO / o IP	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
Bienes			
SoftSwitch SoftX3000	1	\$464,713.20	\$464,713.20
Media Gateways de Troncales UMG8900	3	\$101,716.08	\$305,148.25
Nodos de Acceso Multi-Servicio UA5000	13	\$62,904.25	\$817,755.24
Sistema de Gestión Centralizada iManager N2000 UMS + DMS	1	\$73,888.20	\$73,888.20
Rectificadores y Baterías	13	\$5,566.02	\$72,358.20
Distribuidores MDF, DDF y ODF	13	\$1,558.57	\$20,261.40
Core Routers IP/MPLS NE40E	3	\$133,039.04	\$399,117.12
Partes de Repuesto (Lote)	1	\$70,350.10	\$70,350.10
Precio Total Equipamiento			\$2,223,591.71
Transporte y Seguros Internacionales	1	\$48,919.02	\$48,919.02
Aranceles, Impuestos y Tasas de Importación y Nacionalización	1	\$102,285.22	\$102,285.22
Transporte y Seguros Locales	1	\$14,453.35	\$14,453.35
Precio Total Equipamiento + Transporte + Seguros + Nacionalización			\$2,389,249.29
Servicios			
Servicio de Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$145,651.42	\$145,651.42
Servicio de Mantenimiento por 6 meses en sitio	1	\$54,000.00	\$54,000.00
Servicio de Entrenamiento	1	\$21,585.00	\$21,585.00
Servicios de Migración plataforma TDM por sistemas NGN Incluye Project Management	1	\$1,982,379.00	\$1,982,379.00
Bienes de Compra Local: Acondicionadores de Aire	8	\$4,936.62	\$39,492.99
Precio Total Proyecto (sin incluir IVA)			\$4,632,357.70

RFI para infraestructura de nueva generación.

Detalle de los sistemas de respaldo para garantizar la continuidad del servicio de telecomunicaciones:

Tabla 13- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - REDUNDANCIA CORE.

REDUNDANCIA DE LA PLATAFORMA DE CORE			
EQUIPOS PARA REDUNDANCIA REGIÓN CENTRO NORTE CNT EP	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
BIENES			
NGN Equipment			
SOFTX3000	1	\$601,911.10	\$601,911.10
UMG8900	1	\$60,642.95	\$60,642.95
UMG8900-Midhuge	1	\$54,653.81	\$54,653.81
IP Console	1	\$12,002.51	\$12,002.51
MRS6100	1	\$86,668.03	\$86,668.03
iManager N2000 UMS	1	\$243,482.52	\$243,482.52
SessionEngine2300	1	\$85,011.42	\$85,011.42
Power Supply and Battery	1	\$43,513.34	\$43,513.34
DDF	1	\$1,311.19	\$1,311.19
OpenEye Softphone customization	1	\$5,769.05	\$5,769.05
Videoconference system			
VP8650-MCU	1	\$190,789.10	\$190,789.10
MediaGate 8520	1	\$19,841.35	\$19,841.35
Management System Software	1	\$40,383.35	\$40,383.35
Management System Outsourcing	1	\$22,957.21	\$22,957.21
VP8066 Group Video Terminal	1	\$40,191.53	\$40,191.53
Camera and microphone (outsourced)	1	\$2,091.28	\$2,091.28
Videophone MC820b	1	\$3,605.66	\$3,605.66
Datacom equipment			
NE40-8	1	\$56,003.99	\$56,003.99
Interfase SX para switches de SoftX3000	1	\$157.21	\$157.21
Eudemon 200	1	\$16,136.61	\$16,136.61
iManager N2000 DMS	1	\$4,346.98	\$4,346.98
SoftX3000 Software and Licenses			
SOFTX3000 licenses	1	\$1,076,747.55	\$1,076,747.55
SERVICIOS			
Transporte internacional y Nacionalización de Bienes	1	\$109,096.21	\$109,096.21
Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$58,054.09	\$58,054.09
Servicios de Soporte Presencial y mantenimiento por 6 meses	1	\$30,374.05	\$30,374.05
Entrenamiento Local	1	\$25,311.70	\$25,311.70
Entrenamiento en China	1	\$56,053.53	\$56,053.53
Un UPS para sistema de videoconferencia	1	\$2,884.52	\$2,884.52

Dos Supresor de transientes TITAN E100 HW	1	\$1,574.95	\$1,574.95
Dos Acometidas eléctricas	1	\$2,244.65	\$2,244.65
REPUESTOS			
Fixed Network Spare Part (Lote)	1	\$45,077.45	\$45,077.45
Precio Total Proyecto (sin incluir IVA)			\$2,998,888.88

RFI para infraestructura de nueva generación.

Detalle de bienes para 100 000 ABONADOS BAJO DEMANDA:

Tabla 14- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - 100.000 USUARIOS DE VOZ.

PLATAFORMA DE VOZ 100 000 ABONADOS BAJO DEMANDA			
EQUIPOS PARA DAR SERVICIO A 100 000 ABONADOS BAJO DEMANDA	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
BIENES			
Nodos de Acceso Multiservicio UA5000 indoor.	71	\$23,765.60	\$1,687,357.44
Nodos de Acceso Multiservicio UA5000 outdoor.	2	\$27,767.17	\$55,534.35
Sistemas de Energía (Rectificadores y Baterías)	73	\$3,030.61	\$221,234.30
Distribuidores MDF	73	\$2,040.60	\$148,963.66
Distribuidores ODF	10	\$326.11	\$3,261.05
Distribuidores DDF	5	\$444.45	\$2,222.23
Equipo de Red NE40-4	8	\$25,930.01	\$207,440.10
iManager N2000 BMS	1	\$6,639.89	\$6,639.89
iManager N2000 UMS	1	\$41,668.65	\$41,668.65
Licencias iManager DMS	1	\$5,695.19	\$5,695.19
Convertidores FEo - FEe, Feo/FEe - E1s OSN 1500	6	\$9,868.31	\$59,209.84
Terminales Portátiles LCTs	10	\$1,762.67	\$17,626.74
Dos (2) Sistema de Tierras	2	\$4,000.00	\$8,000.00
Dos (2) Bases de Concreto	2	\$1,500.00	\$3,000.00
Ocho (8) organizadores de patchcords 1U de fabricación local	8	\$40.00	\$320.00
Setenta (70) acondicionadores de aire de 12,000 BTUs y un (1) acondicionador de aire de 18,000 BTUs	71	\$1,308.52	\$92,904.90
SERVICIOS			
Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$156,218.63	\$156,218.63
Entrenamiento Global (15 personas, 20 horas)	1	\$5,960.00	\$5,960.00
Entrenamiento Especializado (10 personas, 40 horas)	1	\$8,560.00	\$8,560.00
Mantenimiento y soporte durante 1 año	1	\$199,221.38	\$199,221.38

REPUESTOS			
Partes de Repuesto	1	\$146,790.44	\$146,790.44
OTROS			
Traducción de manuales al Español	1	\$10,000.00	\$10,000.00
TOTAL DEL ACCESO 100000 SUBSCRPTORES NGN			\$3,087,828.81

RFI para infraestructura de nueva generación.

Detalle de bienes para la migración total a VoIP de 1'133.405 abonados de la región centro norte de CNT EP:

Tabla 15- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - Migración de 1'133.450 USUARIOS TDM a VoIP.

SISTEMAS DE ACCESO IP DE VOZ PARA MIGRAR LOS ABONADOS DE LA REGIÓN CENTRO NORTE DE CNT EP DE TDM A NGN / VoIP			
EQUIPOS PARA MIGRAR 1'133.405 ABONADOS DE TDM A IP EN LA REGION CENTRO NORTE DE CNT EP	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
BIENES			
UMG8900-Midhugé	13		\$9,561,666.92
iManager N2000 BMS	1		\$3,550.20
iManager N2000 UMS	1		\$21,613.00
Fixed Network Shared Material	5		\$58,413.00
UA5000-HB	130		\$2,441,238.80
Power Supply and Battery	98		\$3,257,382.80
Integrated cabinet	100		\$9,780.00
MDF	130		\$8,109,280.40
DDF	13		\$36,589.80
Fixed Network Spare Part	1		\$24,370.56
Datacom Spare Part	1		\$3,850.00
Power Supply Spare Part	1		\$2,743.80
NE40-8 Estación Terrena	1		\$54,488.20
NE40-8 Provincias	13		\$739,624.60
Total Bienes			\$24,324,592.08
Transporte y seguros Internacionales (international transportation and insurance)			\$91,597.94
Total Price (CIF Quito)			\$24,416,190.02
Impuestos, aranceles y otros gastos de Importación (taxes)			\$241,396.06
Transporte y Seguros locales (local transportation and insurance)			\$24,499.57
TOTAL PRICE DDP			\$24,682,085.65
Instalacion, pruebas y comisionamiento	1		\$771,993.14
Mantenimiento 1'133.450 POTS durante un año.	1		\$439,188.12

Capacitación	1		\$80,560.00
Servicios suplementarios de voz para 1'133.450 puertos POTS que incluye el proyecto	1,133,450.00		\$1,133,450.00
Total bienes y Servicios sin IVA			\$27,107,276.91

RFI para infraestructura de nueva generación.

Detalle de los bienes necesarios para conservar las interconexiones con Carriers Nacionales e Internacionales y Clientes Corporativos:

Tabla 16- Inversión para un modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" - Mediagateways necesarios para conservar la interconexión TDM con carriers nacionales, internacionales y corporativos.

SISTEMAS DE ACCESO IP / MEDIA GATEWAYS PARA CONSERVAR INTERCONEXIÓN CON CARRIERS NACIONALES-INTERNACIONALES Y CLIENTES CORPORATIVOS			
Bienes:	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
Licencias para manejo de links de señalización	23	\$42,240.00	\$971,520.00
UMG 8900 Media Gateway (INQ, MSC, QCN, VFL,PTD,LLZ,CCL,CND, AMB, IBR,CAPs,)	23	\$177,592.01	\$4,084,616.23
licencias de gestión iManager N2000 UMS	1	\$5,567.10	\$5,567.10
Sistemas de 128 E1s por DDF	23	\$2,351.00	\$54,073.00
Lote Partes de Repuesto (mayor al 5% global de la oferta)	23	\$7,755.30	\$178,371.90
Sistemas de Energía por sitio	20	\$42,286.44	\$845,728.80
Upgrade de Software a V200R008 iManager N2000	1	\$23,640.00	\$23,640.00
Sub total Bienes			\$6,163,517.03
Otros:			
Transporte Arereo Internacional Por Aire y Seguros Internacionales	1	\$150,528.12	\$150,528.12
Impuestos Aduaneros, gastos de importación	1	\$15,534.09	\$15,534.09
Transporte Local y Seguros locales	1	\$11,234.34	\$11,234.34
Sub total otros:			\$177,296.55
Servicios			\$357,894.91
Instalación, pruebas y comisionamiento	1	\$257,894.91	\$257,894.91
Mantenimiento por un año de los MGWs	1	\$455,982.07	\$455,982.07
Total de MGWs sin IVA.			\$6,956,603.40

RFI para infraestructura de nueva generación.

Todos estos equipos son necesarios en la inversión que debe realizar CNT EP para implementar el modelo de Reemplazo de toda la red TDM por NGN / VoIP.

4.3.1.1.2 Detalle del equipamiento para el Modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP".

En el escenario del modelo de Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP los equipos por cada capa se clasifican de la misma forma que en el modelo de Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP es decir:

- Gestión y Manejo de Servicio:
 - Sistema de Gestión Centralizada.
 - Servidor de grabación de voces

Control de Red.

- Softswitch con arquitectura redundante.
- Planta de Energía (baterías, rectificadores)

Core de conmutación.

- Core Routers IP/MPLS.
- SBCs, (Session Border Controller)

Frontera de Acceso.

- Mediagateways de Troncales.
- Nodos de Acceso Multi-Servicio de Voz.
- Distribuidores MDF, DDF y ODFs (distribuidores de abonados, distribuidores de E1s, distribuidores de Fibra Óptica).
- Terminales de Video Conferencia.

De la misma forma que en el caso del modelo anterior, se debe agregar los rubros de:

Transporte y nacionalización:

- Transporte y Seguros Internacionales.
- Aranceles, Impuestos y Tasas de Importación y Nacionalización.
- Transportes y seguros locales

Servicios de Instalación, Programación , Entrega y de adecuación de los sitios:

- Servicio de Instalación, Pruebas y Comisionamiento
- Servicio de Mantenimiento por 6 meses en sitio
- Servicio de Entrenamiento
- Bienes de Compra Local: Acondicionadores de Aire

Repuestos:

- Lotes de repuestos de Core, Acceso, Energía Y Climatización.

La diferencia del modelo de Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP con el modelo de Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP se encuentra en que la inversión en el primer modelo se realizará en diferentes años de manera gradual:

INVERSIÓN AL PRIMER AÑO:

Tabla 17- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - durante el primer año.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA UN PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM INCLUYE CORE, CONEXIÓN DE FRONTERA A TDM Y 23000 ABONADOS NGN			
CORE & ACCESO / o IP	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
SoftSwitch SoftX3000	1	\$464,713.20	\$464,713.20
Media Gateways de Troncales UMG8900	3	\$101,716.08	\$305,148.25
Nodos de Acceso Multi-Servicio UA5000	13	\$62,904.25	\$817,755.24
Sistema de Gestión Centralizada iManager N2000 UMS + DMS	1	\$73,888.20	\$73,888.20
Rectificadores y Baterías	13	\$5,566.02	\$72,358.20
Distribuidores MDF, DDF y ODF	13	\$1,558.57	\$20,261.40
Core Routers IP/MPLS NE40E	3	\$133,039.04	\$399,117.12

Partes de Repuesto (Lote)	1	\$70,350.10	\$70,350.10
Precio Total Equipamiento			\$2,223,591.71
Transporte y Seguros Internacionales	1	\$48,919.02	\$48,919.02
Aranceles, Impuestos y Tasas de Importación y Nacionalización	1	\$102,285.22	\$102,285.22
Transporte y Seguros Locales	1	\$14,453.35	\$14,453.35
Precio Total Equipamiento + Transporte + Seguros + Nacionalización			\$2,389,249.29
Servicio de Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$145,651.42	\$145,651.42
Servicio de Mantenimiento por 6 meses en sitio	1	\$54,000.00	\$54,000.00
Servicio de Entrenamiento	1	\$21,585.00	\$21,585.00
Bienes de Compra Local: Acondicionadores de Aire	8	\$4,936.62	\$39,492.99
Precio Total Proyecto (sin incluir IVA)			\$2,649,978.70

RFI para infraestructura de nueva generación.

INVERSIÓN AL TERCER AÑO:

Tabla 18- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el tercer año.

INVERSION REALIZADA AL AÑO 3 PARA CONTINUAR PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM INCLUYE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN DE CORE, NUEVAS CONEXIONES DE FRONTERA A TDM Y 10000 ABONADOS NGN			
BIENES	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
NGN Equipment			
SOFTX3000	1	\$601,911.10	\$601,911.10
UMG8900	1	\$60,642.95	\$60,642.95
UMG8900-Midhuge	1	\$54,653.81	\$54,653.81
IP Console	1	\$12,002.51	\$12,002.51
MRS6100	1	\$86,668.03	\$86,668.03
iManager N2000 UMS	1	\$243,482.52	\$243,482.52
SessionEngine2300	1	\$85,011.42	\$85,011.42
Power Supply and Battery	1	\$43,513.34	\$43,513.34
DDF	1	\$1,311.19	\$1,311.19
OpenEye Softphone customization	1	\$5,769.05	\$5,769.05
Videoconference system			
VP8650-MCU	1	\$190,789.10	\$190,789.10
MediaGate 8520	1	\$19,841.35	\$19,841.35
Management System Software	1	\$40,383.35	\$40,383.35
Management System Outsourcing	1	\$22,957.21	\$22,957.21
VP8066 Group Video Terminal	1	\$40,191.53	\$40,191.53
Camera and microphone (outsourced)	1	\$2,091.28	\$2,091.28

Videophone MC820b	1	\$3,605.66	\$3,605.66
Datacom equipment			
NE40-8	1	\$56,003.99	\$56,003.99
Interfase SX para switches de SoftX3000	1	\$157.21	\$157.21
Eudemon 200	1	\$16,136.61	\$16,136.61
iManager N2000 DMS	1	\$4,346.98	\$4,346.98
SoftX3000 Software and Licenses			
SOFTX3000 licenses	1	\$1,076,747.55	\$1,076,747.55
SERVICIOS			
Transporte internacional y Nacionalización de Bienes	1	\$109,096.21	\$109,096.21
Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$58,054.09	\$58,054.09
Servicios de Soporte Presencial y mantenimiento por 6 meses	1	\$30,374.05	\$30,374.05
Entrenamiento Local	1	\$25,311.70	\$25,311.70
Entrenamiento en China	1	\$56,053.53	\$56,053.53
Un UPS para sistema de videoconferencia	1	\$2,884.52	\$2,884.52
Dos Supresor de transientes TITAN E100 HW	1	\$1,574.95	\$1,574.95
Dos Acometidas eléctricas	1	\$2,244.65	\$2,244.65
REPUESTOS			
Fixed Network Spare Part (Lote)	1	\$45,077.45	\$45,077.45
Precio Total Proyecto (sin incluir IVA)			\$2,998,888.88

RFI para infraestructura de nueva generación.

INVERSIÓN AL TERCER AÑO:

Tabla 19- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el tercer año para 100 000 abonados VoIP bajo demanda.

INVERSIÓN AL TERCER AÑO PARA PLATAFORMA DE VOZ 100 000 ABONADOS BAJO DEMANDA			
BIENES	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
Nodos de Acceso Multiservicio UA5000 indoor	71	\$23,765.60	\$1,687,357.44
Nodos de Acceso Multiservicio UA5000 outdoor	2	\$27,767.17	\$55,534.35
Sistemas de Energía (Rectificadores y Baterías)	73	\$3,030.61	\$221,234.30
Distribuidores MDF	73	\$2,040.60	\$148,963.66
Distribuidores ODF	10	\$326.11	\$3,261.05
Distribuidores DDF	5	\$444.45	\$2,222.23

Equipo de Red NE40-4	8	\$25,930.01	\$207,440.10
iManager N2000 BMS	1	\$6,639.89	\$6,639.89
iManager N2000 UMS	1	\$41,668.65	\$41,668.65
Licencias iManager DMS	1	\$5,695.19	\$5,695.19
Convertidores FEO - FEE, Feo/FEE - E1s OSN 1500	6	\$9,868.31	\$59,209.84
Terminales Portátiles LCTs	10	\$1,762.67	\$17,626.74
Dos (2) Sistema de Tierras	2	\$4,000.00	\$8,000.00
Dos (2) Bases de Concreto	2	\$1,500.00	\$3,000.00
Ocho (8) organizadores de patchcords 1U de fabricación local	8	\$40.00	\$320.00
Setenta (70) acondicionadores de aire de 12,000 BTUs y un (1) acondicionador de aire de 18,000 BTUs	71	\$1,308.52	\$92,904.90
SERVICIOS			
Instalación, Pruebas y Comisionamiento	1	\$156,218.63	\$156,218.63
Entrenamiento Global (15 personas, 20 horas)	1	\$5,960.00	\$5,960.00
Entrenamiento Especializado (10 personas, 40 horas)	1	\$8,560.00	\$8,560.00
Mantenimiento y soporte durante 1 año	1	\$199,221.38	\$199,221.38
REPUESTOS			
Partes de Repuesto	1	\$146,790.44	\$146,790.44
OTROS			
Traducción de manuales al Español	1	\$10,000.00	\$10,000.00
TOTAL DEL ACCESO 100000 SUBSCRPTORES NGN			\$3,087,828.81

RFI para infraestructura de nueva generación.

INVERSIÓN AL DÉCIMO AÑO:

Tabla 20- Inversión para un modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" - Durante el décimo año para 1'133.450 abonados que se migran de TDM a VoIP.

INVERSION REALIZADA AL AÑO 10 PARA CONTINUAR PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM PARA MIGRACIÓN DE 11 PROVINCIAS			
BIENES	CANTIDAD	P UNITARIO	TOTAL
UMG8900-Midhugé	13	\$735,512.84	\$9,561,666.92
iManager N2000 BMS	1	\$3,550.20	\$3,550.20
iManager N2000 UMS	1	\$21,613.00	\$21,613.00
Fixed Network Shared Material	5	\$11,682.60	\$58,413.00
UA5000-HB	130	\$18,778.76	\$2,441,238.80
Power Supply and Battery	98	\$33,238.60	\$3,257,382.80
Integrated cabinet	100	\$97.80	\$9,780.00
MDF	130	\$62,379.08	\$8,109,280.40

DDF	13	\$2,814.60	\$36,589.80
Fixed Network Spare Part	1	\$24,370.56	\$24,370.56
Datacom Spare Part	1	\$3,850.00	\$3,850.00
Power Supply Spare Part	1	\$2,743.80	\$2,743.80
NE40-8 Estación Terrena	1	\$54,488.20	\$54,488.20
NE40-8 Provincias	13	\$56,894.20	\$739,624.60
Total Price(FOB HongKong)			\$24,324,592.08
Transporte y seguros Internacionales (international transportation and insurance)	1	\$91,597.94	\$91,597.94
Total Price (CIF Quito)			\$24,416,190.02
Impuestos, aranceles y otros gastos de Importación (taxes)	1	\$241,396.06	\$241,396.06
Transporte y Seguros locales (local transportation and insurance)			\$24,499.57
TOTAL PRICE DDP			\$24,682,085.65
Instalacion, pruebas y comisionamiento	1	\$771,993.14	\$771,993.14
Mantenimiento 1'134.278 POTS durante un año.	1	\$439,188.12	\$439,188.12
Capacitación	1	\$80,560.00	\$80,560.00
Servicios suplementarios de voz para 1'133.450 puertos POTS que incluye el proyecto	1,133,450.00	\$1.00	\$1,133,450.00
Total bienes y Servicios sin IVA			\$27,107,276.91

RFI para infraestructura de nueva generación.

4.3.1.1.3 Propuesta de Operación y Mantenimiento.

Los proveedores en general resumen las tareas de O&M (Operación y Mantenimiento) en puntos claves importantes para mantener la continuidad del negocio de las telecomunicaciones:

Servicio anual de mantenimiento de hardware y software para CNT EP, para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y software, la entrega de parches, y la entrega de procedimientos de mantenimiento preventivos y correctivos desarrollados por expertos. El servicio de O&M anual consiste de:

- Diagnóstico y corrección de fallas del Hardware y Software
- Up-dates del Sistema (mejoramiento de la calidad del software)

- Implementación en sitio del parche o procedimiento de mantenimiento para el primer nodo puesto en servicio.
- Mantenimiento de un Registro de inventario del software
- Reuniones técnicas y elaboración de reportes

Adicional y no menos fundamental que las tareas anteriores, se ha definido un Acuerdo de Nivel de Servicio descrito a continuación:

Tabla 21- Acuerdo de Nivel de Servicio para garantizar la continuidad del negocio y multas que se pueden gravar al contratista en caso de incumplimiento.

NOMBRE	NIVEL DE SERVICIO	COMPENSACIÓN	Observación
Tiempo de re-establecimiento del servicio – Prioridad 1	$t < 4$ horas	0%	
	$4 \text{ horas} \leq t \leq 6$ horas	0,01%	
	$6 \text{ horas} \leq t \leq 8$ horas	0,02%	
	$t > 8$ horas	0,03%	Por hora adicional
Tiempo de re-establecimiento del servicio – Prioridad 2	$t < 8$ horas	0%	
	$8 \text{ horas} \leq t \leq 10$ horas	0.01%	
	$10 \text{ horas} \leq t \leq 12$ horas	0,02%	
	$t > 12$ horas	0,03%	Por hora adicional
Tiempo de re-establecimiento de servicios complementarios que no afecten el servicio– Prioridad 3	$t < 12$ horas	0%	
	$12 \text{ horas} \leq t \leq 16$ horas	0.01%	
	$16 \text{ horas} \leq t \leq 24$ horas	0.02%	
	$t > 24$ horas	0.03%	Por hora adicional
Certeza en el diagnóstico	$f \geq 95\%$	0%	
	$92\% \leq f \leq 95\%$	0.01%	
	$\leq 92\%$	0.02%	
Eficiencia en la resolución de incidentes	Si el 95% de los incidentes se resuelven en NOC	0%	
	Si está entre el 92% y el 95%	0.01%	
	Menor al 92%	0.03%	
Asistencia de ingenieros en	100%	0%	

instalaciones de la CNT E.P.	Por cada 4 horas que estén por fuera	0.01%	
Entrega de informes	100%	0%	
	Por cada día de atraso en la entrega	0.005%	

RFI para infraestructura de nueva generación.

Los costos de mantenimiento de ambos escenarios están incluidos en el detalle de cada modelo.

4.4 ANÁLISIS CON Y SIN PROYECTO.

Ahora se debe analizar las posibilidades que se presentan en cada uno de estos 2 escenarios, es decir, con proyecto y sin proyecto.

4.4.1 ANÁLISIS CON PROYECTO.

Con la implementación del proyecto CNT EP:

- Se integra al contexto mundial de los operadores con la migración de sus plataformas antiguas a plataformas nuevas de NGN /VoIP. Esto permite un abanico de posibilidades de interconexión, con ahorro de recursos de ancho de banda y transporte de datos y con todos los operadores que ya cuentan con tecnología de VoIP alrededor del mundo.
- Optimiza sus recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP.

- Logra llegar más cerca hacia donde está el abonado con nodos de nueva generación o VoIP, cuyo costo es menor que los nodos de similares características del tipo TDM.
- El costo de conexión a través de un medio IP es mucho más económico que el costo de conexión a través de un medio TDM.
- Los equipos de telecomunicaciones de tecnología NGN / VoIP son más compactos y eficientes en uso de espacio físico y energía eléctrica. Esto es gracias a su arquitectura distribuida, que hace que los módulos que tradicionalmente en las centrales TDM se encontraban en una arquitectura centralizada no sean necesarios y esas funciones sean delegadas al CORE y a los Mediagateways de frontera.
- Gracias a la implantación de una red NGN sea esta bajo el modelo de " Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" o del modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" CNT EP estará en capacidad de atender a un mayor número de abonados y con una mayor cobertura. Esto gracias a que su nueva infraestructura soportaría el uso de plataformas fijas inalámbricas como WI-MAX y CDMA 450. Estas plataformas se despliegan para atender a zonas rurales donde la instalación de cables de planta externa es altamente costosa y el acceso geográfico es complejo.

Los usuarios a los que se podría dar servicio de telecomunicaciones a través de esta implantación de plataformas inalámbricas fijas son abonados rurales cuya atención está dentro de las metas del Departamento de Inclusión Social de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

4.4.2 ANÁLISIS SIN PROYECTO.

Sin la implementación de este proyecto, CNT EP:

- Disminuirá la capacidad de fidelización hacia sus clientes debido a que ellos ya no contarían con alternativas modernas que otros operadores si ofrecerían en el campo de VoIP.
- Tendrá dificultad para llegar geográficamente más cerca de los clientes por la naturaleza de red TDM.
- Seguirá manteniendo costos altos de interconexión propios de las plataformas y transportes TDM.
- Se verá limitada en la optimización de sus recursos internacionales, pagando altos costos a proveedores internacionales de capacidad de conexión.
- Dificultad como operador para mantenerse en el contexto de las telecomunicaciones como empresa líder en soluciones de telecomunicaciones.

La CNT EP como un operador de telecomunicaciones debe ir a la par del desarrollo de la tecnología lo cual convierte al proyecto de migración de TDM a NGN como uno imprescindible dentro de los planes de la Corporación y el aporte a la sociedad ecuatoriana para alcanzar mayores niveles de penetración en los servicios principalmente de telefonía e Internet..

Para cubrir la demanda calculada que se presentará dentro de los 5 primeros años, se usarán sistemas de NGN /VoIP directamente y ya no nodos TDM cuyo costo es más elevado e impide a la Corporación cumplir la tarea de optimizar recursos al reemplazar los sistemas TDM por IP

5 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.

El análisis económico del proyecto tiene como objetivo fundamental es valorar las alternativas viables del proyecto, realizar una comparación entre sí y seleccionar la mejor. La valoración consiste en la comparación de los costos que involucra la implementación del proyecto con los beneficios que se deriven del mismo.

Los dos escenarios a compararse son:

- Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP
- Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP

5.1 ANÁLISIS FINANCIERO Y SOCIAL DEL PROYECTO.

El modelo de migración de tecnología de telecomunicaciones de CNT EP es un proyecto de inversión cuya evaluación privada y social nos permitirá analizar las ventajas y desventajas de llevarlo a cabo y si los beneficios pueden mantenerse para garantizar una sostenibilidad en el tiempo, al igual que determinar si el mismo aportará al desarrollo de tecnológico de país.

5.1.1 ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO.

Los pasos a seguir para realizar la evaluación financiera del proyecto son:

- 1.- Estimar los ingresos totales (ventas)
- 2.- Estimar los costos totales (inversión, O&M)
- 3.- Determinar el flujo de caja económico (Ingresos - Egresos)
- 4.- Estimar y comparar los indicadores de rentabilidad:

Valor actual Neto (VAN): Valor actual de los beneficiosnetos que genera el proyecto y un valor mayor a cero establece que el mismo es rentable.

$$VAN = \sum \frac{FC_n}{(1+TPD)^n}$$

FCn: Resultados de los flujos de caja anual

TDP: Tasa de descuento privada. (16.5% es el valor usualmente utilizado para este tipo de proyectos)

n: Número de años para la recuperación de la inversión

Tasa Interna de Retorno (TIR): Tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital invertido en el proyecto, esta se halla cuando el VAN es cero, cuando el TIR es mayor que la tasa de descuento privada el proyecto es rentable.

5.- Seleccionar la mejor alternativa

Este tipo de evaluación utiliza los precios de mercado o también conocidos como precios privados

5.1.2 ANÁLISIS SOCIAL DEL PROYECTO.

La evaluación social consiste en el análisis de las ventajas y desventajas de llevar acabo el proyecto pero desde el punto de vista de toda la sociedad en general. Su objetivo es medir el aporte de todos los actores que intervienen en el proyecto hacia la sociedad y determinar la rentabilidad social del mismo.

La metodología a ser utilizada es la de Evaluación de Beneficios - Costos a través de los denominados precios sombra (precios sociales), esta técnica de evaluación genérica es empleada para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto.

Los pasos a seguir para realizar la evaluación social del proyecto son:

1. Determinar los Beneficios del Proyecto (ingresos generados por la venta y consumo de las líneas telefónicas en términos de precio sombra).
2. Determinar los Costos del proyecto (constituyen el valor de los recursos utilizados para la implementación del proyecto en términos de precios sombra).

Los Precios Sombra (Precios Sociales): Valores que reflejan el verdadero costo de la sociedad en términos de bienestar nacional con la implementación del proyecto, se los obtiene midiendo el aporte de una unidad marginal del bien sobre el bienestar teniendo en cuenta los objetivos de eficiencia y equidad (Castro R y Mokate K, 1998). La obtención de los precios sombra involucra un análisis macroeconómico pormenorizado del mercado y sus imperfecciones, desde los años sesenta se han desarrollado diversas metodologías de cálculo las cuales son utilizadas por el Banco del Estado para el establecimiento de los Factores de Ajuste que permiten transformar los precios de mercado a precio sombra (sociales) para ser aplicados en el Análisis Social de los proyectos, mismos que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 22- Acuerdo de Nivel de Servicio para garantizar la continuidad del negocio y

CATEGORIA FACTOR	FACTOR DE CORRECCIÓN
Mano de Obra no Calificada: Trabajadores que desempeñan actividades que no requieren de estudios previos	0.15
Mano de Obra Calificada: Trabajadores que desempeñan actividades que requieren estudios previos o vasta experiencia	1
Bienes y Servicios Nacionales: Son bienes construidos y consumidos dentro del país	1.12
Bienes Importados: Son de origen externo, representa un costo arancelario por concepto de importación implícita en la compra.	1.15

Tasas: mide la concentración de ingreso	0.41
---	------

Fuente: Banco del Estado – Análisis de Proyectos en Ecuador

3. Realizar el análisis económico del proyecto valorando los beneficios y costos en base a los precios sombra lo que permitirá convertir los flujos de caja financieros en flujos económicos que representan el verdadero costo social con los cual se obtendrá el Valor Actual Neto Social (VANS) y la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS).

5.1.3 ANÁLISIS FINANCIERO.

5.1.3.1 Modelo "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP".

Para el modelo de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" se tomó como base 15 años para la recuperación de la inversión.

De lo analizado en cuanto a equipos en el capítulo 4 y siguiendo las recomendaciones de los proveedores en cuanto a la cantidad y tipo de equipos necesarios para aplicar el modelo se ha obtenido los siguientes datos:

1. Ingresos Totales estimados del proyecto:

Tabla 23- Flujo de ingresos del proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.

FLUJO DE INGRESOS DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN TDM A NGN - MODELO DE REEMPLAZO DE TODA LA RED TDM POR NGN/IP															
AÑOS DE VIDA DEL PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VENTA DE 123000 LÍNEAS BAJO DEMANDA	\$7.380.000,00														
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE 123000 X 12 MESES (INGRESO AL AÑO)	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00	\$9.151.200,00
VENTA DE INTERNET	\$2.050.000,00			\$2.050.000,00			\$2.050.000,00								
MENSUALIDAD PLAN BÁSICO	\$738.000,00	\$738.000,00	\$738.000,00	\$1.476.000,00	\$1.476.000,00	\$1.476.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00	\$2.214.000,00
TOTAL DE INGRESOS POR AÑO	\$16.531.200,00	\$9.151.202,00	\$9.151.203,00	\$9.151.204,00	\$9.151.205,00	\$9.151.206,00	\$9.151.207,00	\$9.151.208,00	\$9.151.209,00	\$9.151.210,00	\$9.151.211,00	\$9.151.212,00	\$9.151.213,00	\$9.151.214,00	\$9.151.215,00

2. Costos totales estimados del proyecto:

En base al desglose realizado en el capítulo 4 se tiene los siguientes egresos:

Tabla 24- Inversión realizada al primer año para un proceso de reemplazo de toda la red TDM por una red NGN - CORE & Acceso / VoIP.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA UN PROCESO DE REEMPLAZO DE TODA LA RED TDM POR UNA RED NGN - CORE & ACCESO / VoIP	
Precio Total (sin incluir IVA)	\$4,632,357.70

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 25- Redundancia de la plataforma de CORE.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA REDUNDANCIA DE LA PLATAFORMA DE CORE	
Precio Total (sin incluir IVA)	\$2,998,888.88

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 26- Plataforma de voz 100 000 abonados bajo demanda..

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA PLATAFORMA DE VOZ 100 000 ABONADOS BAJO DEMANDA	
TOTAL DEL ACCESO 100000 SUBSCRPTORES NGN	\$3,087,828.81

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 27- Sistemas de acceso IP de voz para migrar los abonados de la región centro norte de CNT EP de TDM a NGN / VoIP.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA SISTEMAS DE ACCESO IP DE VOZ PARA MIGRAR LOS ABONADOS DE LA REGIÓN CENTRO NORTE DE CNT EP DE TDM A NGN / VoIP	
Total bienes y Servicios sin IVA	\$27,107,276.91

RFI CNT EP para infraestructura de nueva generación.

Tabla 28- Sistemas de acceso IP / MEDIA GATEWAYS para conservar interconexión con carriers nacionales-internacionales y clientes corporativos.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA SISTEMAS DE ACCESO IP / MEDIA GATEWAYS PARA CONSERVAR INTERCONEXIÓN CON CARRIERS NACIONALES-INTERNACIONALES Y CLIENTES CORPORATIVOS	
Total de MGWs sin IVA.	\$6,956,603.40

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 29- Rubros de mantenimiento por año de la nueva red NGN / VoIP.

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de la Red NGN contratada.	682,314.12	1 al 15

RFI CNT EP para infraestructura de nueva generación.

3. Determinar el flujo de caja económico (Ingresos - Egresos):

Tabla 31- Flujo de Caja del Proyecto egresos del prpara el modelo de proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP.

FLUJO EFECTIVO DE CAJA DEL PROYECTO - MODELO DE REPLAZO DE TODA LA RED TDM POR NGN IP																
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS		\$16.531.200,0 0	\$9.151.202,0 0	\$9.151.203,0 0	\$9.151.204,0 0	\$9.151.205,0 0	\$9.151.206,0 0	\$9.151.207,0 0	\$9.151.208,0 0	\$9.151.209,0 0	\$9.151.210,0 0	\$9.151.211,0 0	\$9.151.212,0 0	\$9.151.213,0 0	\$9.151.214,0 0	\$9.151.215,0 0
COSTOS		\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12	\$682.314,12
DEPRECIACION		\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10
UTILIDAD BRUTA		\$12.054.115,78	\$4.674.117,78	\$4.674.118,78	\$4.674.119,78	\$4.674.120,78	\$4.674.121,78	\$4.674.122,78	\$4.674.123,78	\$4.674.124,78	\$4.674.125,78	\$4.674.126,78	\$4.674.127,78	\$4.674.128,78	\$4.674.129,78	\$4.674.130,78
IMPUESTOS		\$3.013.528,95	\$1.168.529,45	\$1.168.529,7	\$1.168.529,95	\$1.168.530,2	\$1.168.530,45	\$1.168.530,7	\$1.168.530,95	\$1.168.531,2	\$1.168.531,45	\$1.168.531,7	\$1.168.531,95	\$1.168.532,2	\$1.168.532,45	\$1.168.532,7
UTILIDAD NETA		\$9.040.586,84	\$3.505.588,34	\$3.505.589,09	\$3.505.589,84	\$3.505.590,59	\$3.505.591,34	\$3.505.592,09	\$3.505.592,84	\$3.505.593,59	\$3.505.594,34	\$3.505.595,09	\$3.505.595,84	\$3.505.596,59	\$3.505.597,34	\$3.505.598,09
DEPRECIACION		\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10	\$3.794.770,10
TOTAL FLUJO DE CAJA		\$12.835.356,94	\$7.300.358,44	\$7.300.359,19	\$7.300.359,94	\$7.300.360,69	\$7.300.361,44	\$7.300.362,19	\$7.300.362,94	\$7.300.363,69	\$7.300.364,44	\$7.300.365,19	\$7.300.365,94	\$7.300.366,69	\$7.300.367,44	\$7.300.368,19
INVERSION	\$44.782.955,70															
CAPITAL DE TRABAJO	\$10.000.000,00															
TOTAL FLUJO DE CAJA	\$-54.782.955,70															
FLUJO NETO DE FONDOS	\$-54.782.955,70	\$12.835.356,94	\$7.300.358,44	\$7.300.359,19	\$7.300.359,94	\$7.300.360,69	\$7.300.361,44	\$7.300.362,19	\$7.300.362,94	\$7.300.363,69	\$7.300.364,44	\$7.300.365,19	\$7.300.365,94	\$7.300.366,69	\$7.300.367,44	\$7.300.368,19

Para el calculo se toma una Tasa de Descuento Privado de 16.5%

4. Indicadores de rentabilidad:

Valor actual Neto (VAN):

VAN DEL PROYECTO	-\$10,264,110.82
-------------------------	-------------------------

Tasa Interna de Retorno (TIR): No aplica

5.1.3.2 Modelo " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP"..

Para este segundo escenario se tiene que las inversiones se las realizará en diferentes años y una base 15 años para la recuperación de la inversión. De lo analizado en cuanto a equipos en el capítulo 4 y siguiendo las recomendaciones de los proveedores en cuanto a la cantidad y tipo de equipos necesarios para aplicar el modelo se ha obtenido los siguientes datos:

1. Ingresos Totales estimados del proyecto:

Tabla 32- Flujo de ingresos del proyecto de migración TDM a NGN - Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.

FLUJO DE INGRESOS DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN TDM A NGN - MODELO DE SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED NGN/IP															
AÑOS DE VIDA DEL PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VENTA DE 23000 LÍNEAS	\$1.380.000,00														
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE 23000 X 12 MESES (INGRESO AL AÑO)	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00	\$1.711.200,00
VENTA DE INTERNET	\$380.000,00			\$380.000,00			\$390.000,00								
MENSUALIDAD PLAN BÁSICO	\$136.800,00	\$136.800,00	\$136.800,00	\$273.600,00	\$273.600,00	\$273.600,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00	\$414.000,00
VENTA DE 100 000 LÍNEAS				\$6.000.000,00											
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE 100 000 X 12 MESES (INGRESO AL AÑO)					\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00	\$7.440.000,00
VENTA DE INTERNET	\$1.666.500,00			\$1.666.500,00			\$1.667.000,00								
MENSUALIDAD PLAN BÁSICO	\$599.940,00	\$599.940,00	\$599.940,00	\$1.199.880,00	\$1.199.880,00	\$1.199.880,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00	\$1.800.000,00
TOTAL DE INGRESOS POR AÑO	\$5.874.440,00	\$2.447.940,00	\$2.447.940,00	\$11.231.180,00	\$10.624.680,00	\$10.624.680,00	\$13.422.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$9.151.200,00

2. Costos totales estimados del proyecto:

En base al desglose realizado en el capítulo 4 se tiene los siguientes egresos:

Tabla 33- Inversión realizada al primer año para un proceso de superposición de red NGN sobre TDM.

INVERSION REALIZADA AL PRIMER AÑO PARA UN PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM INCLUYE CORE, CONEXIÓN DE FRONTERA A TDM Y 23000 ABONADOS NGN	
Precio Total Proyecto (sin incluir IVA)	\$2,649,978.70

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 34- Inversión realizada al año 3 para continuar proceso de superposición de red NGN sobre TDM incluye expansión y protección de CORE, nuevas conexiones de frontera a TDM y 100000 abonados.

INVERSION REALIZADA AL AÑO 3 PARA CONTINUAR PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM INCLUYE EXPANSIÓN Y PROTECCIÓN DE CORE, NUEVAS CONEXIONES DE FRONTERA A TDM Y 100000 ABONADOS NGN	
Precio Total Expansión, Protección de CORE y frontera (sin incluir IVA)	\$2,998,888.88
Precio Total del acceso de 100000 suscriptores NGN (sin IVA)	\$3,087,828.81

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 35- Inversión realizada al año 10 para continuar proceso de superposición de red NGN sobre TDM para migración de 11 provincias.

INVERSION REALIZADA AL AÑO 10 PARA CONTINUAR PROCESO DE SUPERPOSICIÓN DE RED NGN SOBRE TDM PARA MIGRACIÓN DE 11 PROVINCIAS	
Total bienes y Servicios sin IVA	\$27,107,276.91

RFI para infraestructura de nueva generación.

Egresos que se derivan del proyecto bajo el modelo "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP":

Tabla 36- Rubros de mantenimiento por año de la Red NGN contratada en la inversión inicial.

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de la Red NGN contratada en la Inversión Inicial	\$108,000.00	1 al 3

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 37- Rubros de mantenimiento por año de la del sistema de redundancia, expansión y nuevas conexiones de frontera, 1.

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de la red NGN incluye EQ de REDUNDANCIA	\$30,374.05	Parte del año 4

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 38- Rubros de mantenimiento por año de la del sistema de redundancia, expansión y nuevas conexiones de frontera, 2.

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de la red NGN incluye EQ de REDUNDANCIA	\$60,748.09	5 al 15

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 39- Rubros de mantenimiento por año 100 000 abonados.

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento 100 000 suscriptores NGN	\$108,000.00	5 al 15

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 40- Rubros de mantenimiento por año de la Red TDM a migrarse a NGN / VoIP:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de RED TDM a migrarse	\$1,500,000.00	0 al 9

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 41- Rubros de Mantenimiento de RED NGN completamente migrada:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Mantenimiento de RED NGN completamente migrada	\$439,188.12	11 al 15

RFI para infraestructura de nueva generación.

Tabla 42- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 1 USA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 1ra entrada a USA y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 4

Tabla 43- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 2 USA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 2da entrada a USA y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 4

Tabla 44- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 3 USA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 3ra entrada a USA y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 4

Tabla 45- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 4 USA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 4ta entrada a USA y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 4

Tabla 46- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 5 USA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 5ta entrada a USA y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 6

Tabla 47- Rubros de conexiones TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma ruta 1 EUROPA:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Rutas Satelitales de carrier TDM internacional 1ra entrada a Europa y Tránsito resto del mundo, Alquiler de 2Mhz en portadora Satelital	\$43,200.00	0 al 5

Tabla 48- Rubros de conexiones IP-1 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 1ra Portadora USA	\$1,648.80	5 al 15

Tabla 49- Rubros de conexiones IP-2 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 2da Portadora USA	\$1,648.80	5 al 15

Tabla 50- Rubros de conexiones IP-3 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 3ra Portadora USA	\$1,648.80	5 al 15

Tabla 51- Rubros de conexiones IP-4 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 4ta Portadora USA	\$1,648.80	5 al 15

Tabla 52- Rubros de conexiones IP-5 USA que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 5ta Portadora USA	\$1,648.80	7 al 15

Tabla 53- Rubros de conexiones IP-1 EUR que reemplazarán a las Portadoras TDM que se pueden migrar a NGN con la nueva plataforma:

RUBRO	EGRESO EN USD	AÑO
Costo de acceso al Internet de 2 Mbps remplazo 1ra Portadora EUR	\$1,648.80	5 al 15

FLUJO DE EGRESOS DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN TDM A NGN - MODELO DE SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED NGN/IP (continuación)																
COSTO DE ACCESO AL INTERNET DE 2 MBPS REPLAZO 2DA PORTADORA USA						\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80
COSTO DE ACCESO AL INTERNET DE 2 MBPS REPLAZO 3RA PORTADORA USA						\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80
COSTO DE ACCESO AL INTERNET DE 2 MBPS REPLAZO 4TA PORTADORA USA						\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80
COSTO DE ACCESO AL INTERNET DE 2 MBPS REPLAZO 5TA PORTADORA USA							\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80
COSTO DE ACCESO AL INTERNET DE 2 MBPS REPLAZO 1RA PORTADORA EUR								\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80	\$1.648,80
INVERSIÓN AL DÉCIMO AÑO DE MIGRACIÓN TOTAL TDM A NGN											\$27.107,276,91					
MANTENIMIENTO DE RED TDM		\$1.500.000,00	\$1.500.000,00	\$1.500,000,00	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00	\$1.500,000,00	\$1.500,000,00	\$1.500,000,00					
MANTENIMIENTO DE RED NGN COMPLETAMENTE MIGRADA												\$439.188,12	\$439.188,12	\$439.188,12	\$439.188,12	\$439.188,12
TOTAL DE EGRESOS DEL PROYECTO POR AÑO	\$4.409.178,70	\$1.867.200,00	\$1.867.200,00	\$7.953.917,69	\$1.789.574,05	\$1.852.964,67	\$1.811.413,47	\$1.769.862,27	\$1.769.862,27	\$1.769.862,27	\$27.377.139,18	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39

3. Determinar el flujo de caja económico del modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP (Ingresos - Egresos):

Tabla 55- Flujo de Caja del proyecto de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP

FLUJO EFECTIVO DE CAJA DEL PROYECTO - MODELO SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED NGN/IP.																
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS		\$5.874.440,00	\$2.447.940,00	\$2.447.940,00	\$11.231.180,00	\$10.624.680,00	\$10.624.680,00	\$13.422.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$11.365.200,00	\$9.151.200,00
COSTOS		\$1.867.200,00	\$1.867.200,00	\$1.867.200,00	\$1.789.574,05	\$1.852.964,67	\$1.811.413,47	\$1.769.862,27	\$1.769.862,27	\$1.769.862,27	\$269.862,27	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39	\$709.050,39
DEPRECIACION		\$222.359,17	\$222.359,17	\$222.359,17	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99
UTILIDAD BRUTA		\$3.784.880,83	\$358.380,83	\$358.380,83	\$8.696.317,17	\$8.026.426,55	\$8.067.977,75	\$10.907.048,95	\$8.850.048,95	\$8.850.048,95	\$10.350.048,95	\$7.478.401,62	\$7.478.401,62	\$7.478.401,62	\$7.478.401,62	\$5.264.401,62
IMPUESTOS		\$946.220,21	\$0,00	\$0,00	\$2.174.079,29	\$2.006.606,64	\$2.016.994,44	\$2.726.762,24	\$2.212.512,24	\$2.212.512,24	\$2.587.512,24	\$1.869.600,40	\$1.869.600,40	\$1.869.600,40	\$1.869.600,40	\$1.316.100,40
UTILIDAD NETA		\$4.731.101,04	\$358.380,83	\$358.380,83	\$10.870.396,46	\$10.033.033,19	\$10.084.972,19	\$13.633.811,19	\$11.062.561,19	\$11.062.561,19	\$12.937.561,19	\$9.348.002,02	\$9.348.002,02	\$9.348.002,02	\$9.348.002,02	\$6.580.502,02
DEPRECIACION		\$222.359,17	\$222.359,17	\$222.359,17	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$745.288,78	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99	\$3.177.747,99
TOTAL FLUJO DE CAJA		\$4.953.460,21	\$580.740,00	\$580.740,00	\$11.615.685,24	\$10.778.321,97	\$10.830.260,97	\$14.379.099,97	\$11.807.849,97	\$11.807.849,97	\$13.682.849,97	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$9.758.250,01
INVERSION	\$2.649.978,70			\$6.086.717,69							\$27.107.276,91					
CAPITAL DE TRABAJO	\$10.000.000,00															
TOTAL FLUJO DE CAJA	\$12.649.978,70			\$6.086.717,69							\$27.107.276,91					
FLUJO NETO DE FONDOS	\$12.649.978,70	\$4.953.460,21	\$580.740,00	\$5.505.977,69	\$11.615.685,24	\$10.778.321,97	\$10.830.260,97	\$14.379.099,97	\$11.807.849,97	\$11.807.849,97	\$13.424.426,94	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$12.525.750,01	\$9.758.250,01

Para el calculo se toma una Tasa de Descuento Privado de 16.5%

4. Indicadores de Rentabilidad:

Valor actual Neto (VAN):

VAN DEL PROYECTO	\$21,219282.68
-------------------------	----------------

Tasa Interna de Retorno (TIR):

TIR DEL PROYECTO	37%
-------------------------	-----

5. Seleccionar la mejor alternativa:

Los indicadores financieros de los dos escenarios planteados determina que el escenario "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" es el más rentable al tener una VAN mayor a cero y un TIR mayor a la Tasa de Descuento Privado.

Este análisis permite reafirmar sustentar la recomendación en cuanto al modelo de migración de TDM a NGN más apropiado para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP.

5.1.4 ANÁLISIS SOCIAL DEL PROYECTO Modelo "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP".

1. Determinar los Beneficios del Proyecto (ingresos generados por la venta y consumo de las líneas telefónicas).

La actualización tecnológica de la red de telecomunicaciones de la Corporación involucra beneficios que aportan a mejorar el bienestar de la sociedad, no todos pueden ser cuantificables razón por la cual se toma como beneficios

cuantificables los ingresos provenientes de las ventas y el consumo de los servicios de telefónica e Internet líneas telefónicas, debido a que permite una redistribución del ingreso considerando que aquellas personas que consumen más tienen una mayor disposición y posibilidad de pagar.

Adicionalmente la comunicación telefónica permite el desarrollo e influencia a los demás de los sectores productivos ya que incentiva el comercio, la educación, el acceso a servicios básicos y la integración social dentro y fuera del país.

A continuación cuantificamos en términos de precios sociales a los ingresos por las ventas y el consumo de los servicios de telefonía e Internet aplicando los Factores de Corrección Social del Banco del Estado.

Tabla 56- Ingresos Sociales anuales del modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.

INGRESOS SOCIALES ANUALES		
AÑO	TOTAL DE INGRESOS POR AÑO	FACTOR DE CORRECCIÓN (0,41)
1	\$5.874.440,00	\$2.408.520,40
2	\$2.447.940,00	\$1.003.655,40
3	\$2.447.940,00	\$1.003.655,40
4	\$11.231.180,00	\$4.604.783,80
5	\$10.624.680,00	\$4.356.118,80
6	\$10.624.680,00	\$4.356.118,80
7	\$13.422.200,00	\$5.503.102,00
8	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
9	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
10	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
11	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
12	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
13	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
14	\$11.365.200,00	\$4.659.732,00
15	\$9.151.200,00	\$3.751.992,00

2. Determinar los Costos del proyecto (constituyen el valor de los recursos utilizados para la implementación del proyecto)

Como parte del criterio de Evaluación Social se analizó la relación entre los recursos asignados y los objetivos de la Corporación para el desarrollo y mantenimiento del Proyecto, a pesar que la CNT EP es una empresa del estado los costos en que se ha incurrido son:

Costo de Personal.- Para la implementación, puesta en marcha y la O&M de los equipos los cuales se encuentran consolidados en los rubros cuantificados por O&M por el proveedor.

Costos e Inversión.- Son los rubros de la adquisición del nuevo equipamiento.

Tasa de Descuento Social (TSD).- Representa el costo en el que incurre la sociedad cuanto el sector público extrae recursos para financiar sus proyectos, de acuerdo a las estimaciones de tasas de descuentos para la Evaluación Económica de Proyectos Sociales en Ecuador 2004-2005 del Banco del Estado se tiene una tasa del 12%.

Tabla 57- Costos de Inversión Social de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.

AÑOS DE VIDA DEL PROYECTO	INVERSIÓN INICIAL CORE IP Y 23000 ABONADOS CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,15)	INVERSIÓN AL TERCER AÑO DE REDUNDANCIA DE CORE PARA CONTINUAR CON EL PROCESO SE SUPERPOSICIÓN CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL(1,15)	INVERSIÓN AL TERCER AÑO DE 100 000 SUSCRIPTORES PARA CONTINUAR CON EL PROCESO SE SUPERPOSICIÓN CON FACTOR DE CORRECCION SOCIAL (1,15).	INVERSIÓN AL DÉCIMO AÑO DE MIGRACIÓN TOTAL TDM A NGN CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,15)	TOTAL
1	\$2.304.329,30				\$2.304.329,30
3		\$2.607.729,46	\$2.685.068,53		\$5.292.797,99
10				\$23.571.545,14	\$23.571.545,14

Tabla 58- Costos de O&M Social de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.

AÑOS DE VIDA DEL PROYECTO	MANTENIMIENTO DE LA RED NGN CONTRATADA EN LA INVERSIÓN INICIAL CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,12)	MANTENIMIENTO DE LA RED NGN INCLUYE EQ DE REDUNDANCIA CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,12)	MANTENIMIENTO 100 000 SUSCRIPTORES NGN CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,12)	TOTAL DE COSTO DE RUTAS SATELITALES TDM INTERNACIONALES CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,15)	TOTAL COSTO DE ACCESO A INTERNET CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,15)	MANTENIMIENTO DE RED TDM CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,12)	MANTENIMIENTO DE RED NGN COMPLETAMENTE MIGRADA CON FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (1,12)	TOTAL DE EGRESOS SOCIALES
1	\$96.428,57			\$225.391,30	\$225.391,30	\$1.339,29		\$323.159,16
2	\$96.428,57			\$225.391,30	\$225.391,30	\$1.339,29		\$323.159,16
3	\$96.428,57			\$225.391,30	\$225.391,30	\$1.339,29		\$323.159,16
4		\$27.119,69		\$225.391,30	\$231.126,26	\$1.339,29		\$259.585,23
5		\$27.119,69	\$177.876,23	\$75.130,43	\$82.299,13	\$1.339,29		\$288.634,34
6		\$27.119,69	\$177.876,23	\$37.565,22	\$46.167,65	\$1.339,29		\$252.502,86
7		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43	\$1.339,29		\$214.937,64
8		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43	\$1.339,29		\$214.937,64
9		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43	\$1.339,29		\$214.937,64
10		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43	\$1.339,29		\$214.937,64
11		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43		\$392.132,25	\$605.730,60
12		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43		\$392.132,25	\$605.730,60
13		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43		\$392.132,25	\$605.730,60
14		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43		\$392.132,25	\$605.730,60
15		\$27.119,69	\$177.876,23		\$8.602,43		\$392.132,25	\$605.730,60

3. Flujo de Caja neto de beneficios y costos a precios sociales:

Tabla 59- Flujo de caja neto del escenario de migración modelo Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP.

FLUJO EFECTIVO SOCIAL DE CAJA DEL PROYECTO																
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS SOCIALES		\$1.267.392,00	\$701.592,00	\$701.592,00	\$3.161.592,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00	\$3.751.992,00
COSTOS SOCIALES		\$323.159,16	\$323.159,16	\$323.159,16	\$259.585,23	\$288.634,34	\$252.502,86	\$214.937,64	\$214.937,64	\$214.937,64	\$214.937,64	\$605.730,60	\$605.730,60	\$605.730,60	\$605.730,60	\$605.730,60
TOTAL FLUJO DE CAJA		\$944.232,84	\$378.432,84	\$378.432,84	\$2.902.006,77	\$3.463.357,66	\$3.499.489,14	\$3.537.054,36	\$3.537.054,36	\$3.537.054,36	\$3.537.054,36	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40
INVERSION SOCIAL	\$2.304.329,30			\$5.292.797,99							\$23.571.545,14					
FLUJO NETO DE FONDOS SOCIAL	\$2.304.329,30	\$944.232,84	\$378.432,84	\$4.914.365,15	\$2.902.006,77	\$3.463.357,66	\$3.499.489,14	\$3.537.054,36	\$3.537.054,36	\$3.537.054,36	\$20.034.490,78	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40	\$3.146.261,40

Para el cálculo se toma una Tasa de Descuento Privado de 12% definida para estos casos

4. Indicadores de rentabilidad social:

Valor actual Neto Social (VANS):

VAN DEL PROYECTO	\$2,430,051.59
-------------------------	----------------

Tasa Interna de Retorno Social (TIRS):

TIR DEL PROYECTO	25%
-------------------------	-----

6 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

6.1 RESUMEN DEL PROYECTO.

Nombre del Proyecto:

SUPERPOSICIÓN DE LA RED TDM EXISTENTE CON LA NUEVA RED NGN/IP.

Objetivo General del Proyecto:

Implementar un modelo de migración de las actuales redes fijas de telecomunicaciones tradicionales a redes de nueva generación dentro de la región andina de la CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP en base a la superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP, hasta el cuarto trimestre del 2015.

Objetivos Específicos del Proyecto:

Mejorar la infraestructura de acceso y Core para enfrentar la creciente demanda de líneas fijas y nuevos servicios de telecomunicaciones.

Implementar redes de acceso y CORE integradas a las redes existentes de CORE fijo, móvil y transmisión existente de CNT E.P. en la región Andina para optimizar los procesos de gestión, integración, y operación y mantenimiento.

Realizar los análisis y planificación a través de un plan de riesgos, un plan de recursos humanos / organizacional, un plan de calidad y adquisiciones.

Alcance:

Implementación de los equipos, infraestructura y recomendaciones para la migración de las actuales redes fijas de telecomunicaciones tradicionales a redes de nueva generación dentro de la región andina de la CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP en base a la superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP

Monto de Inversión:**CAPEX**

La inversión aproximada del proyecto es de \$ 36´151.097 USD 44/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Metas del Proyecto:

- De implementación física del proyecto:
 - Implementación de equipos de CORE NGN
 - Implementación de equipos de Acceso NGN
 - Migración de los abonados a los nuevos equipos NGN.
 - Integración del equipamiento a adquirirse a la Red de la CNT EP.
 - Implementación de sistemas de energía y obras civiles (menores) de acuerdo a los requerimientos técnicos del proyecto.

Período de duración total del proyecto:

Desde (d/m/a): Febrero-2015

Hasta (d/m/a): Noviembre-2025

6.2 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT/WBS)

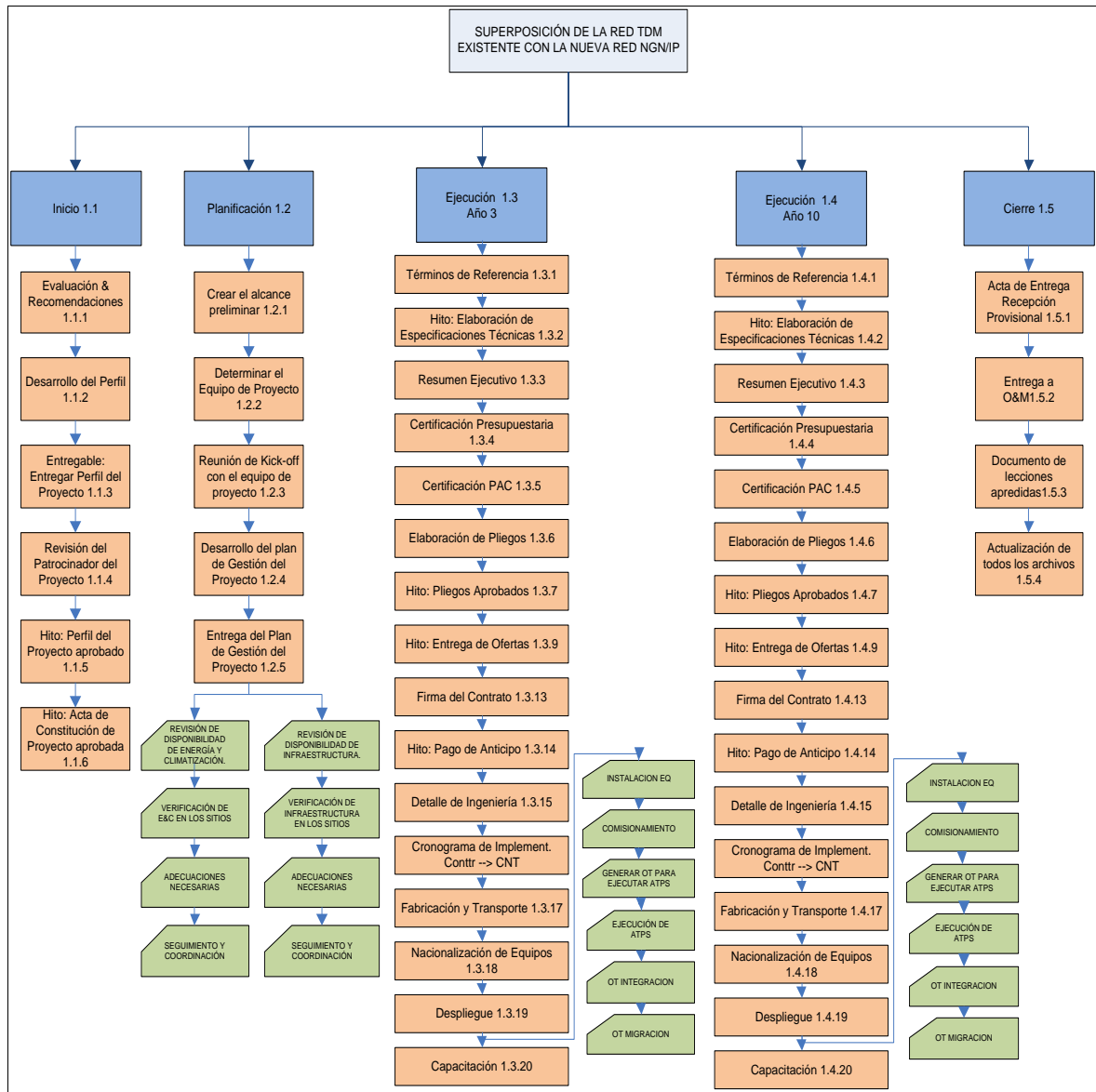


Figura 6 – Estructura de desglose del trabajo EDT o WBS del proyecto.
(CNT EP, 2012, Modelo de EDT – Norma de Gestión de Proyectos)

6.3 PLAN DE COMUNICACIONES.

6.3.1 OBJETO.

El Plan de Comunicación tiene como objetivo asegurar la adecuada y oportuna generación, recolección, distribución, almacenamiento y disposición de la información fundamental de cada proyecto hacia todos los involucrados en el mismo. Provee un enlace crítico entre los stakeholders y la información, necesario para el éxito del proyecto, el mismo que debe considerar lo siguiente (Project Mgmt Inst, 2013):

- Proporcionar comunicación precisa y concisa.
- Involucrar a todos los stakeholders necesarios y mantener contacto regularmente para mantener transparencia durante todas las transacciones.
- Tener canales claros de comunicación con roles y responsabilidades bien definidas.
- Facilitar revisiones y retroalimentación de las entregas de proyectos y el rendimiento del proyecto ya sea interna o externamente.
- Aclarar dudas. superar desafíos y prevenir riesgos que afecten al proyecto.
- Crear una relación de confianza entre las partes.

El personal de todas las Gerencias colaborará en todo momento del proyecto con los requerimientos solicitados por el Director de Proyecto, Gerente de Programa.

El presente Plan incluye los siguientes aspectos:

- Sistemas de distribución de Información
- Reuniones planificadas
- Reuniones no planificadas
- Matriz de comunicaciones

6.3.2 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN

Son aquellos sistemas que dan soporte a las comunicaciones del proyecto. Los mismos consisten en los siguientes:

Correo Electrónico Corporativo: Se utilizará para citar reuniones planificadas y no planificadas, para comunicaciones formales e informales entre los involucrados del proyecto. Se entiende por comunicaciones formales vía correo electrónico, aquellas que la organización acepta como equivalente a un documento formal; por ejemplo, autorización de pagos por servicios, aceptación de entregables de los proyectos, etc.

Red Corporativa: La red corporativa se utilizará para compartir la información del programa, planes, formulaciones, cronogramas, directorio de programa y otros documentos relacionados con el proyecto. Es necesario asegurar que todos los involucrados que necesiten acceder a la información dispongan de los medios físicos y permisos requeridos. También se contará con un portal para publicar información de interés general sobre el proyecto como noticias, información de avance y otros, accesible para toda la empresa.

Se recomienda mantener una carpeta corporativa cifrada (con niveles de seguridad) a donde puedan acceder los miembros del equipo de proyecto con el objeto de que los reportes de avance, actas de reunión, contratos, adquisiciones, ingenierías de detalle, órdenes de trabajo y demás documentos del proyecto estén disponibles.

Cada una de las actas deben ser llevadas a cabo al final de una reunión para que documente los acuerdos a los que se han llegado.

Se pueden considerar reuniones no planificadas con el objeto de atender riesgos de alto impacto, monitoreo y respuesta a riesgos y resolución de conflictos.

6.3.3 POLÍTICAS DE MANEJO DE INFORMACIÓN

Se recomienda que se siga las siguientes directrices para el manejo de información:

- La información del proyecto como toda información de la compañía tiene el carácter de reservado y como tal se acoge a las mismas políticas de manejo de la información que mantiene la compañía con sus empleados
- Para los proveedores involucrados en el proyecto se exigirá la firma y cumplimiento de un convenio de confidencialidad previo a que se entregue información del proyecto y se inicien actividades de ejecución del mismo.
- La persona encargada de comunicar la información interna y externa serán: El director del proyecto, el administrador del Contrato de la Adquisición y reportarán a la PMO.

6.3.4 MATRIZ DE COMUNICACIÓN

Para esquematizar y planificar las comunicaciones se recomienda manejar una matriz de comunicaciones con cada uno de los niveles involucrados:

Tabla 60- Matriz de Comunicación del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:

ROL INVOLUCRADO	INFORMACIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE	MEDIO	FRECUENCIA	MODELO
PATROCINADOR	Perfil de Proyecto	Representante PMO	Copia impresa	Fase Inicio Proyecto	Formulario Perfil de Proyecto
	Plan de Gestión del Proyecto			Fase Planificación Proyecto	Guía Plan de Gestión del Proyecto
	Avance del Proyecto			Mensual	Formulario Avance del Proyecto
REPRESENTANTE PMO	Solicitud de Proyecto	Director de Proyecto	Copia impresa	Fase Inicio Proyecto	Formulario Solicitud de Proyecto
	Perfil de Proyecto				Formulario Perfil del Proyecto
	Acta de Constitución del Proyecto				Formulario Acta de Constitución del Proyecto

	Plan de Gestión del Proyecto			Fase Planificación Proyecto	Guía Plan de Gestión del Proyecto
	Avance del Proyecto		Sistema de planificación interno	Mensual	Formato cronograma
	Actas de reunión con contratista		Intranet		Modelo Acta de Reunión
DIRECTOR DE PROYECTO	Contrato	Administrador de contrato	Copia Impresa, Email, Intranet	Fase Ejecución Proyecto	Guía Plan de Gestión del Proyecto
	Avances de ejecución del Contrato		Email, copia impresa, Intranet	Semanal	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Actas de reunión con contratista		Email, copia impresa, Intranet		Modelo Acta de Reunión
ADMINISTRADOR DE CONTRATO	Plan de Gestión del Proyecto	Director de Proyecto	Email	Fase Ejecución Proyecto	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Avance de ejecución del Contrato	Fiscalizador de Contrato	Email, copia impresa, reunión, Intranet.	Semanal	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Actas de reuniones técnicas	Líder Técnico	Copia Impresa, Email	Periódica	Modelo Acta de Reunión

	Oficios	Proveedor	Documento impreso		Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Documentos contractuales				
LÍDER DE FISCALIZACIÓN	Contrato	Administrador de contrato	Intranet, Email	Fase Ejecución Proyecto	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Actas de reunión			Semanal	Modelo Acta de Reunión
LÍDER TÉCNICO	Oficios de proveedor	Administrador de contrato	Email	Periódica	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
PROVEEDOR	Oficios	Administrador de contrato	Documento impreso	Periódica	Instructivo para la administración de contratos, procedimientos de fiscalización, etc.
	Documentos contractuales				

El Plan de Comunicación para el caso de proveedores se lo debe definir de acuerdo a las normativas indicadas y si es necesario a través de planes de dirección para cada caso y considerando el monto y volumen de la contratación.

Los documentos que se intercambien a todos los niveles deberán responder a un sistema de numeración y codificación que permita su fácil localización y manipulación.

Se recomienda que la codificación de estos documentos responda a indexaciones en orden cronológico, principios de procedencia y orden original. Para los documentos en medio físicos o digital como actas, acuerdos, correspondencia, informes, instructivos, manuales, procedimientos, protocolos y registros, todos deberán ser identificados.

6.4 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

El plan de gestión de riesgos describe cómo se estructurará y se realizará la Gestión de Riesgos en el Proyecto (Project Mgmt Inst, 2013). Incluye como mínimo lo siguiente:

- Metodología.
- Roles y Responsabilidades.
- Periodicidad y seguimiento.
- Categorías de Riesgo.
- Matriz de Probabilidad e Impacto.
- Formatos.
- Seguimiento.

6.4.1 METODOLOGÍA.

Define los métodos que se van a utilizar y que fuentes de información de datos se emplearán para la gestión (Project Mgmt Inst, 2013). Durante la etapa de planificación se toma en cuenta los siguientes procesos:

- Identificación de riesgos
- Análisis cualitativo
- Planificación de la respuesta al riesgo
- Seguimiento y control de riesgos.

6.4.2 ROLES Y RESPONSABILIDADES.

Para cada tipo de actividad del Plan de Gestión de Riesgos se asignan personas a estos roles y se explica sus responsabilidades (Project Mgmt Inst, 2013).

6.4.2.1 Equipo de Proyecto.

Identifica el riesgo y formalmente lo indica al Director del Proyecto (Project Mgmt Inst, 2013). Es responsable por:

- La Temprana identificación del riesgo dentro del proyecto.
- La documentación formal del riesgo, completando el Formato para Riesgos.
- La publicación del Formato de Riesgo para la revisión del Director del Proyecto.

6.4.2.2 Director de Proyecto.

Recibe, registra y monitorea el progreso de todos los riesgos del proyecto. (Project Mgmt Inst, 2013). Es responsable de:

- Recibir los formatos e identificación de riesgos apropiados para el proyecto.
- Consolidar todos los riesgos en el Registro de Riesgos.
- Presentar todos los riesgos al Gerente de Programa y comunicar todas las decisiones tomadas por el Equipo de Proyecto.
- Monitorear el progreso y las acciones de mitigación asignadas.

6.4.2.3 Representante de la PMO.

Confirma el riesgo, es decir su probabilidad e impacto y valida las acciones según la estrategia seleccionada para cada riesgo. (Project Mgmt Inst, 2013). Es responsable por:

- Un regular repaso de los riesgos registrados en el Registro de Riesgos.
- La identificación de solicitudes de cambio necesarias para mitigar los riesgos identificados.
- Asignación de acciones para mitigar el riesgo.
- El cierre de riesgos que no presentan acciones pendientes

6.4.3 PERIODICIDAD Y SEGUIMIENTO.

La Gestión de Riesgos se realizará periódicamente en cada reunión de seguimiento del proyecto. Se utilizará la matriz de probabilidad e impacto para definir el estado de los riesgos y dar seguimiento a los mismos.

6.4.4 CATEGORÍAS DE RIESGO.

Los riesgos se pueden categorizar en:

- Riesgos Técnicos
- Riesgos Externos
- Riesgos de la Organización
- Riesgos de la Dirección de Proyectos

6.4.5 RBS / ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL RIESGO.

Tabla 61- Estructura de Desglose de Riesgos del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:

RBS Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP.						
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
ACCESO Y CORE	DOCUMENTACIÓN	INSTALACION	COMISIONAMIENTO	INTEGRACIÓN	IMPLEMENTACIÓN SERVICIOS	RECURSOS
1.1. Espacio	2.1. Tiempo acordado	3.1. Transporte de equipos	4.1. Pruebas de fábrica no validadas	5.1 Disponibilidad de Interfaces internas para integración.	6.1. Estructura de la Empresa no preparada para afrontar a la competencia	7.1. Personal calificado para el manejo de la nueva infraestructura a NGN
1.2. Asignación de E&C (breakers, diseño de cableado, etc.)	2.2. Formato acordado	3.2. Cumplimiento de normas (seguridad, hardware, instalación) y requerimientos de SS	4.2. Hardware dañado	5.2 Despliegue de otros contratos relacionados.	6.2. No cumplimiento ATP	7.2. Cantidad de recursos de la compañía insuficientes
1.3. Barra de tierra	2.3. Información completa	3.3. Aislamiento de equipo nuevo	4.3. Software No Actualizado		6.3. Validación de ATP de acuerdo al servicio	7.3. Tipo de Organización Matricial
1.4. Acceso a nodos	2.4. Tiempo de validación	3.4. Cumplimiento de pliegos y especificaciones técnicas			6.4. Freeze de la red	7.4. Manejo de Plataformas Comerciales
1.5. Enlaces de F.O. para unir los nodos						

6.4.6 MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.

Los riesgos se priorizan según sus posibles implicaciones para lograr los objetivos del proyecto. El método típico para priorizar los riesgos es utilizar una tabla de búsqueda o una Matriz de Probabilidad e Impacto. Con la Matriz se establece las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a que un riesgo sea calificado como de importancia “alta”, “moderada” o “baja”, con la correspondiente importancia para planificar respuestas al riesgo (Project Mgmt Inst, 2013). En base a estas directrices se realiza la Matriz de Probabilidad e impacto para el proyecto de Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP:

Tabla 62- Matriz de Probabilidad e impacto del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP									
RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
1. CORE Y ACCESO									
1.1 Espacio	Falta de espacio en los sitios al momento de instalar los equipos.	Activo	2	5	10	Planificación	Mitigar	Realización de Site Survey, reserva de espacios físicos necesarios y levantamiento de documentación interna con el diseño y los espacios requeridos.	Infraestructura Core y Accesos Energía y Climat.
1.2 Energía	No contar con energía y climatización suficiente para los equipos a instalar en los diferentes nodos.	Activo	3	5	15	Planificación	Mitigar	Realización de reuniones de diseño e incluir los requerimientos necesarios para garantizar el éxito del proyecto dentro del presupuesto de la adquisición.	Core y Acceso Director Jefe Funcional E&C Energía & Climat.

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
	Mala asignación de breakers de acuerdo a la capacidad de los equipos.	No Iniciado	1	3	3	Ejecución	Mitigar	En base a los análisis de energía requeridos se validará el breaker necesario. Este breaker será solicitado con anticipación al proveedor, indicando características que se debe cumplir.	Adm. Adquisición Energía & Climat. Jefe Funcional E&C
	El tipo de cableado no es el apropiado de acuerdo a la capacidad de energía requerida.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor deberá realizar los cálculos necesarios para determinar el tipo de cable. El proveedor es el único responsable de la instalación de los equipos y de los elementos necesarios.	Proveedor Energía & Climat.
1.3 Barra de tierra	La barra de tierra no tiene espacios disponibles.	Activo	2	3	6	Planificación	Mitigar	Realización de Site Survey, reserva de espacios físicos necesarios y levantamiento de documentación interna con el diseño y los espacios requeridos.	Infraestructura Core y Acceso Energía & Climat.

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
1.4 Acceso a los nodos	Problemas en el acceso a los nodos por falta de coordinación.	Activo	3	3	9	Todas	Mitigar	Se seguirán la políticas de Seguridad y manejo de ingreso a los sitios de CNT EP, el responsable durante el despliegue de los equipos y solución de pendientes es el Administrador de la Adquisición.	Administrador
	No se permita el acceso a los proveedores por falta de seguridades o recursos no admitidos	No Iniciado	3	1	3	Ejecución	Transferir	El proveedor deberá notificar 48 horas antes el acceso al sitio además de enviar la solicitud de ingreso con todos los datos del personal, el cual será validado por CNT. Además se dará a conocer al proveedor los requerimientos que cada integrante debe cumplir para acceder a los sitios. En caso de incumplimiento de las normas de seguridad se aplicarán las multas que la contratación contemple.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
2. DOCUMENTACIÓN									
2.1 Tiempo Acordado	La documentación por parte de los proveedores no es entregada la fecha acordada en base al cronograma de implementación revisado y aprobado.	Abierto	3	1	3	Todas	Mitigar	Se definirá en el cronograma la fecha de entrega de cada documentación además se indicará con 5 días de anticipación cada documento que el proveedor debe entregar.	Administrador / Proveedor
2.2 Formato acordado	La documentación no cumple con el formato acordado y existen retrasos en el cronograma por volver a repetir los documentos.	Abierto	3	1	3	Todas	Mitigar	Se realizarán reuniones con el proveedor explicando el formato requerido y se firmará un acta que indique el detalle del mismo. Además el proveedor enviará un documento ejemplo para que CNT lo valide.	Administrador / Proveedor
2.3 Información Completa	El proveedor envía la documentación incompleta sin el detalle y anexos acordados, lo cual desgasta al equipo.	Abierto	3	3	9	Todas	Mitigar	Se realizarán reuniones con el proveedor indicando la documentación requerida y se firmará un acta que indique el detalle del mismo. Además el proveedor enviará un documento ejemplo para que CNT lo valide.	Administrador / Proveedor
2.4 Tiempo de validación	El tiempo de validación se ve afectado ya que el proveedor envía varios documentos a la vez.	Abierto	3	3	9	Ejecución	Mitigar	Se acordará un cronograma entre CNT y el proveedor, en las reuniones de seguimiento se verificará los entregables próximos a cumplir.	Administrador / Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
3. INSTALACIÓN									
3.1	Transporte de equipos El proveedor se retrasa con el transporte de equipos y traslado a los diferentes sitios.	No Inicializado	3	5	15	Ejecución	Transferir	Se indicará claramente en el contrato la fecha de cumplimiento del despliegue y entrega de los equipos. El proveedor es el único responsable del contrato caso contrario existirán multas por incumplimiento o será el responsable de realizar ajustes al cronograma cumpliendo siempre la fecha de entrega final.	Proveedor
	Los equipos no son transportados de manera eficiente y llegan a los sitios con daños o golpes.	No Inicializado	1	3	3	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la instalación total del equipamiento de acuerdo a las normas de CNT. La instalación no será aceptada hasta que Ingeniería valide dicha instalación. Se realizarán inspecciones durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
3.2 Cumplimiento de normas y requerimientos de CNT SST (Seguridad y Salud en el Trabajo) y Procedimiento de Seguridad para las contratistas.	El proveedor no cumple con las normas de seguridad de la CNT.	No Iniciado	3	3	9	Ejecución	Mitigar	Se dará a conocer al proveedor todas las normas de seguridad previo al inicio de la instalación. Si el proveedor no cumple con dichas normas el trabajo no podrá ser ejecutado y el retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor. Se aplicarán las multas que la contratación estipule en caso de incumplimiento de las normas de seguridad de la CNT.	Administrador
	El cableado (energía, datos, fibra) no cumple con todas las normas, características y certificaciones necesarias.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la instalación total del equipamiento de acuerdo a las normas de CNT. La instalación no será aceptada hasta que se valide dicha instalación. Se realizarán inspecciones durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVEN TO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN EN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
	La instalación del equipo no cumple con los estándares de instalación de la CNT (anclaje de rack, barra de tierra, aterrizamiento, trayecto y curvaturas del cableado, etc.).	No Inicializado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la instalación total del equipamiento de acuerdo a las normas de CNT. La instalación no será aceptada hasta que se valide dicha instalación. Se realizarán inspecciones durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor
	El proveedor no cumple con lo detallado en el Site Survey e Ingeniería de Detalle.	No Inicializado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la instalación total del equipamiento de acuerdo a las normas de CNT. La instalación no será aceptada hasta que se valide dicha instalación. Se realizarán inspecciones durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
3.3 Aislamiento del equipo nuevo	El equipo causa problemas a los equipos que actualmente están en servicio por una mala instalación / Integración.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Mitigar	Antes de cualquier procedimiento de integración, el proveedor enviará el documento necesario que detalle el trabajo a realizar. Este documento debe ser validado por Ingeniería.	Core y Acceso Energía & Climat.
3.4 Cumplimiento de pliegos y especificaciones técnicas	El hardware instalado no cumple con los requerimientos acordados y detallados en los pliegos y especificaciones técnicas.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la solución completa, dimensionamiento y trabajo correcto de la solución, ésta debe cumplir lo detallado en las especificaciones técnicas. Se realizarán inspecciones y revisiones en conjunto durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
4. COMISIONAMIENTO									
4.1	Pruebas de fábrica no validadas	No Iniciado	1	3	3	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la solución completa, dimensionamiento y trabajo correcto de la solución, la cual debe cumplir todo lo detallado en las especificaciones técnicas. Se realizarán inspecciones y revisiones en conjunto durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor
4.2	Hardware dañado	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la solución completa, dimensionamiento y trabajo correcto de la solución, la cual debe cumplir todo lo detallado en las especificaciones técnicas. Se realizarán inspecciones y revisiones en conjunto durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor
4.3	Software No Actualizado	No Iniciado	1	3	3	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la solución completa, dimensionamiento y trabajo correcto de la solución, la cual debe cumplir todo lo detallado en las especificaciones técnicas. Se realizarán inspecciones y revisiones en conjunto durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
5. INTEGRACIÓN									
5.1	Disponibilidad de interfaces en CNT para integración	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Mitigar	Realizar el seguimiento de que los proyectos, a través de los cuales se despliegan las interfaces necesarias, se hayan ejecutado dentro de los cronogramas previstos. Buscar alternativas técnicas para las tareas e la integración.	Administrador / Equipo Técnico / Director
5.2	Despliegue de otros contratos relacionados.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Mitigar	Realizar el seguimiento de que los proyectos, a través de los cuales se despliegan las interfaces necesarias, se hayan ejecutado dentro de los cronogramas previstos. Buscar alternativas técnicas para las tareas de integración.	Administrador / Equipo Técnico / Director

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
6. IMPLEMENTACIÓN Y SERVICIOS									
6.1	Mal diseño y comisionamiento	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir	El proveedor es el responsable de la solución completa, dimensionamiento y trabajo correcto de la solución, la cual debe cumplir todo lo detallado en las especificaciones técnicas. Se realizarán inspecciones y revisiones en conjunto durante este proceso. Todo retraso en el cronograma será responsabilidad del proveedor.	Proveedor
	Las licencias dimensionadas no son suficientes para cumplir la demanda.	No Iniciado	1	5	5	Ejecución	Transferir		Proveedor
	El diseño técnico de la solución no cumple con los requerimientos de la CNT y causa problemas en el servicio o bajo rendimiento de la red.	No Iniciado	3	5	15	Ejecución	Transferir		Proveedor

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
6.2 Cumplimiento de ATP	Los equipos no cumplen con las pruebas de aceptación hardware y servicio, por lo que es necesario realizar upgrades o nueva configuración.	No Iniciado	3	5	15	Ejecución	Transferir		Proveedor
6.3 Validación de ATP de acuerdo al servicio	El ATP no contiene todas las pruebas necesarias que permitan validar el correcto funcionamiento del servicio, por tal motivo es necesario realizar un nuevo protocolo de pruebas.	No Iniciado	3	3	9	Ejecución	Mitigar	El documento previo a las pruebas será validado por Ingeniería, si el documento no es validado, las pruebas no se podrán realizar, las modificaciones indicadas por Ingeniería para su aprobación deberán acogerse por el proveedor para cumplir con la solución técnica y el contrato.	Administradores

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
6.4 Freeze de la red	Durante la instalación o implementación se puede entrar en el freeze de la red donde no se podrá realizar ningún trabajo.	No Iniciado	5	3	15	Ejecución	Aceptar	En el cronograma se tomará en cuenta el tiempo de freeze, además se planificará en la medida que se ejecuten ciertas tareas validadas por Ingeniería que no influyan en los equipos en servicio, en el caso de ser necesario. Dichas tareas se planificarán 15 días antes del periodo de freeze.	Core y Acceso Energía & Climat.

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTAD O	PROBA BILIDAD (P)	IMPA CTO (I)	VALORACI ÓN EN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYEC TO	ESTRA TEGIA	PLAN DE ACCI ÓN	RESPONSABL E
7. RECURSOS									
7.1 Personal calificado	7.1. Personal calificado para el manejo de la nueva infraestructura NGN	Abierto	3	5	15	Todas	Eliminar	Planificar y modelar una nueva estructura organizacional para contra con el personal y la funcionalidad necesaria para el manejo de la nueva infraestructura.	RRHH / Director
	Las pruebas o cursos impartidos no cumplen las expectativas del proyecto.	No Iniciado	3	1	3	Cierre	Eliminar	Se validará el contenido de los cursos. Si no satisfacen los requerimientos el curso no será aceptado.	RRHH / Director
7.2. Cantidad de recursos de la compañía insuficientes	No se cuenta con la cantidad de recursos necesarios para enfrentar la competencia .	Abierto	3	3	9	Todas	Eliminar	Se debe realizar una estructuración y contratar el personal calificado para eliminar el riesgo.	RRHH / Director
	No se cuenta con los recursos necesarios para fiscalización, LT, O&M, Tx, etc.	Abierto	3	3	9	Todas	Mitigar	En el plan de RR.HH. se indicará los recursos necesarios y la fecha tentativa. Se pedirá con anticipación los recursos coordinando con los jefes funcionales.	RRHH / Director

PLAN DE RIESGO PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)

RBS	EVENTO DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	VALORACIÓN IMPACTOS (P * I)	FASE DEL PROYECTO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
7.3 Tipo de Organización Matricial	La CNT es una organización matricial y los procesos no pueden cumplirse en base a la metodología de proyectos. Se debe pedir la colaboración de la gerencias y jefaturas funcionales.	Activo	5	3	15	Todas	Aceptar	Se debe reestructurar el componente organizacional de la compañía con el objeto de enfrentar la competencia e implementar estrategias de comercialización.	RRHH / Director
7.4 Manejo de Plataformas Comerciales	Recursos de CNT no disponibles para realizar el manejo de plataformas comerciales	Activo	3	5	15	Todas	Mitigar	En el plan de RR.HH. se considerará los recursos y la planificación organizacional necesaria para que el personal esté alineado con las plataformas comerciales para este proyecto	RRHH / Director

El Plan de Comunicación para el caso de proveedores se lo debe definir de acuerdo a las normativas indicadas y si es necesario a través de planes de dirección para cada caso y considerando el monto y volumen de la contratación.

6.5 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

A través del Plan de Gestión de Recursos Humanos se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación (Organigrama del Proyecto). Además, se encuentra el Plan para la dirección de personal (Organigrama orientado a estrategia comercial), necesidades de capacitación y los asuntos relacionados con la seguridad.

Para desarrollar este Plan, es importante contar con un detalle de los recursos humanos requeridos para desarrollar las actividades que forman parte del proyecto. También se debe considerar la información respecto al Recurso Humano disponible en la Empresa, los procesos, estructura organizacional, políticas de administración del personal, reglamentos internos, información histórica de proyectos anteriores, etc.

El Plan permitirá determinar e identificar aquellos recursos que posean las habilidades requeridas para el éxito del proyecto, con el objetivo de asegurar que cada actividad tenga un responsable y que todos los miembros del equipo comprendan claramente sus roles y responsabilidades. Además, se podrá detectar tempranamente si es necesario contratar con un recurso externo para el desarrollo de un proyecto, así como la coordinación de recursos con otras actividades que se ejecuten simultáneamente (Project Mgmt Inst, 2013).

6.5.1 ROLES Y RESPONSABILIDADES.

6.5.1.1 Representante de la PMO.

El representante de la PMO en lo que se refiere a la Gestión de Recursos Humanos u Organizacional deberá:

- Intervenir integralmente en la gestión de RRHH del programa a su cargo y en cada uno de los proyectos que lo conforman, con sujeción a la norma y metodología de gestión de proyectos.
- Aprovecha oportunidades y mitiga riesgos relacionados al programa asignado y sus RRHH.
- Contribuye en la solución de problemas que se dieron en la ejecución del programa asignado.
- Participa en la selección y gestión de los recursos asignados a los proyectos que conforma el programa.
- Optimiza el uso de los recursos de la organización que sean compartidos entre los proyectos interrelacionados.
- Vigila el cumplimiento de la norma y metodología para gestión de proyectos mediante auditorías a éstos.
- Coordina la interrelación y comunicación entre los proyectos que conforman el programa.
- Gestiona los cambios necesarios que se dieron en torno al programa y a la planificación organizacional el proyecto.

6.5.1.2 Director de Proyecto.

El Director del Proyecto en lo que se refiere a la Gestión de Recursos Humanos u Organizacional deberá:

- Participar en la elaboración de pliegos, especificaciones técnicas, términos no negociables y variables de evaluación con su respectiva valoración para contratación de proyectos.

- Participar en la ejecución de los procesos de contratación conforme a la normativa vigente.
- Elaborar la programación detallada del proyecto. (Plan de Gestión del Proyecto).
- Gestionar los recursos humanos, materiales, financieros entre otros, necesarios para la ejecución del proyecto.
- Liderar el Equipo de Proyecto.
- Controlar la ejecución del presupuesto referencial del proyecto, pudiendo proponer las reformas que considere pertinentes para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Justificar el uso y administración de recursos según el presupuesto y cronograma establecidos, enmarcado en la normativa presupuestaria, contable y tributaria vigente.
- Monitorear y dar seguimiento continuo a través de indicadores de gestión el desarrollo del proyecto mediante el cumplimiento de los objetivos planteados, establecidos por la Gerencia Nacional de Planificación Empresarial – PMO.
- Identificar, monitorear y retroalimentar de manera permanente los factores de riesgo del proyecto, las probabilidades de ocurrencia, los posibles impactos y las posibles alternativas para mitigar o eliminar riesgos al Gerente de Área que corresponda, al Gerente Nacional y al Gerente de Programa cuando sea el caso para la toma de decisión respectiva.
- Dirigir, guiar y supervisar al personal que forme parte y tenga relación directa con el proyecto, en los términos de la ejecución del mismo.
- Controlar, evaluar y elaborar informes de los resultados obtenidos conforme con las metas y objetivos planteados y los resultados esperados.
- Dar seguimiento a las tareas, plazos y costos del proyecto.
- Recomendar cambios importantes relativos al alcance del proyecto que pueden considerarse oportunidades potenciales de alcanzar mejor los objetivos de negocio.
- Asegurar una comunicación efectiva entre todas las áreas involucradas con el proyecto.

- Informar sobre el estado del proyecto al Gerente de Programa, en todas sus fases.

6.5.2 PLAN DE CAPACITACIÓN.

La Capacitación es necesaria para encaminar el plan comercial correspondiente a la nueva infraestructura de telecomunicaciones NGN. Este plan de capacitación es detallado a continuación y permitirá reforzar las estrategias necesarias para aprovechar la nueva infraestructura técnica y enfrentar a los competidores en el mercado correspondiente:

Tabla 63- Plan de Capacitación del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP:

PLAN DE CAPACITACIÓN PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP							
No	CANTIDAD (HORAS)	TIME TABLE (CONTENIDO)	DESCRIPCIÓN	PERSONAL PARTICIPANTE	DISCIPLINA	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL
1	60	<p>Ruta de Entrenamiento Nuevos planes comerciales para la venta masiva de líneas NGN. Uso y manejo de guía comercial disponible y actualización de la guía. Disponibilidad de Productos y paquetización (+ móvil, + CNT TV, + Minutos, + Internet)</p> <p>Público Objetivo Personal de Centros Integrales de Servicios (CIS). Personal de ventas masivas. Personal de Jefaturas de oficinas y atención al cliente</p> <p>Prerrequisitos Conocimiento Infraestructura de telecomunicaciones existente.</p> <p>Objetivos Al completar este programa los participantes estarán en la capacidad de: _ Describir los planes comerciales de los que dispone la CNT EP _ Describir los usos y el manejo de la guía comercial y como se realiza el proceso de actualización constante _ Describir los productos y su disponibilidad _ Describir los paquetes disponibles de productos NGN y otros (+ móvil, + CNT TV, + Minutos, + Internet)</p>	Entrenamiento para el personal comercial, de ventas y atención al cliente para enfocar la nueva tecnología y productos disponibles a través de la red NGN.	15 Grupos de 15 personeros del área comercial en Quito y con una duración máxima de 6 horas diarias por grupo.	VENTAS, COMERCIALIZACIÓN, ATENCIÓN AL CLIENTE	01/23/2015	03/25/2015

PLAN DE CAPACITACIÓN PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)							
No .	CANTIDAD (HORAS)	TIME TABLE (CONTENIDO)	DESCRIPCIÓN	PERSONAL PARTICIPANTE	DISCIPLINA	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL
1	60	<p>Ruta de Entrenamiento NGN Overview Protocolos de telefonía IP en redes de Nueva Generación. Protocolos SIP, H323, MGCP. UMG 8900 Basics Softx3000 Products Configuration</p> <p>Público Objetivo Ingenieros de operación y mantenimiento del equipo NGN Sx3000 y UMG 8900</p> <p>Prerrequisitos _ Estar familiarizado con el sistema operativo Windows _ Haber completado el entrenamiento de NGN Basics course o tener el conocimiento equivalente</p> <p>Objetivos Al completar este programa los participantes estarán en la capacidad de: _ Describir el rol de la red NGN _ Describir las principales aplicaciones de los estándares usados en las redes NGN de telecomunicaciones _ Describir los conceptos básicos, modos de funcionamiento y estructura de NGN _ Describir las características y condiciones de Sx3000 y NGN</p>	Entrenamiento para el personal de diseño y O&M de las redes NGN a implementarse bajo este proyecto.	Grupo de 20 ingenieros en Quito y con una duración máxima de 6 horas diarias por grupo.	CORE NGN	01/23/2015	03/25/2015
2	60	<p>Ruta de Entrenamiento Access NGN Overview UA5000 access gateway Hardware Description & Application N2000 Basic Operation Access NGN Basics UA5000 Honet Products Configuration</p> <p>Público Objetivo Ingenieros de operación y mantenimiento del equipo de acceso NGN</p> <p>Prerrequisitos _ Estar familiarizado con el sistema operativo Windows _ Haber completado el entrenamiento de Access Basics course o tener el conocimiento equivalente</p> <p>Objetivos Al completar este programa los participantes estarán en la capacidad de: _ Describir el rol de la red de acceso NGN _ Describir las principales aplicaciones y los estándares usados en las redes de acceso NGN (MGCP, H248) _ Describir los conceptos básicos, modos de funcionamiento y estructura de acceso UA5000 _ Describir las características y condiciones del acceso NGN.</p>	Entrenamiento para el personal de diseño y O&M de las redes de acceso NGN UA5000 a implementarse bajo este proyecto.	Grupo de 20 ingenieros en Quito y con una duración máxima de 6 horas diarias por grupo.	ACCESO S NGN	01/23/2015	03/25/2015

6.5.3 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.

El organigrama del proyecto tiene como objeto detallar el diagrama jerárquico que muestra los cargos y relaciones que existen a nivel del personal de la compañía, que está involucrado en el proyecto, en un gráfico descendente / transversal:

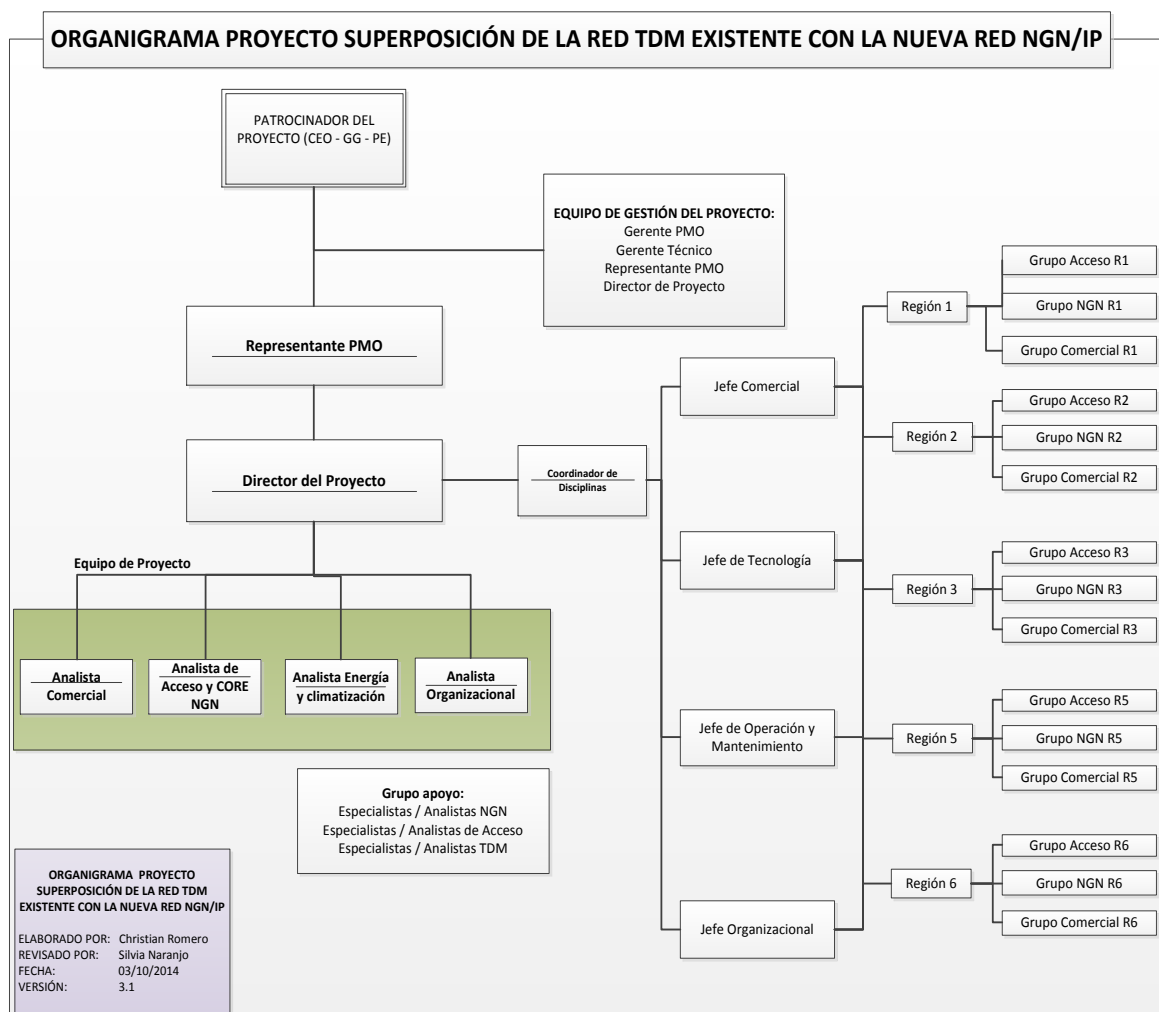


Figura 7 – Organigrama del proyecto.
(CNT EP, 2012, Modelo de Organigrama – Norma de Gestión de Proyectos)

El diagrama anterior corresponde a la estructura planificada para el desarrollo del proyecto sin embargo se ha verificado que la compañía tiene un esquema funcional jerárquico que requiere un análisis organizacional que permita recomendar un nuevo esquema orientado a sacar el máximo provecho a la nueva infraestructura NGN y poder enfrentar a la competencia.

6.5.3.1 Esquema Funcional Original.

El esquema funcional original de la CNT EP ha venido siendo aplicado al esquema comercial, financiero, técnico de la empresa y con el cual se ha mantenido realizando la comercialización, operación y mantenimiento de los sistemas actuales de telecomunicaciones fijo.

Adicionalmente este esquema funcional original está más orientado hacia una arquitectura basada en el O&M (Operación y Mantenimiento) de la infraestructura de Telecomunicaciones alrededor de la cual giran las otras disciplinas:

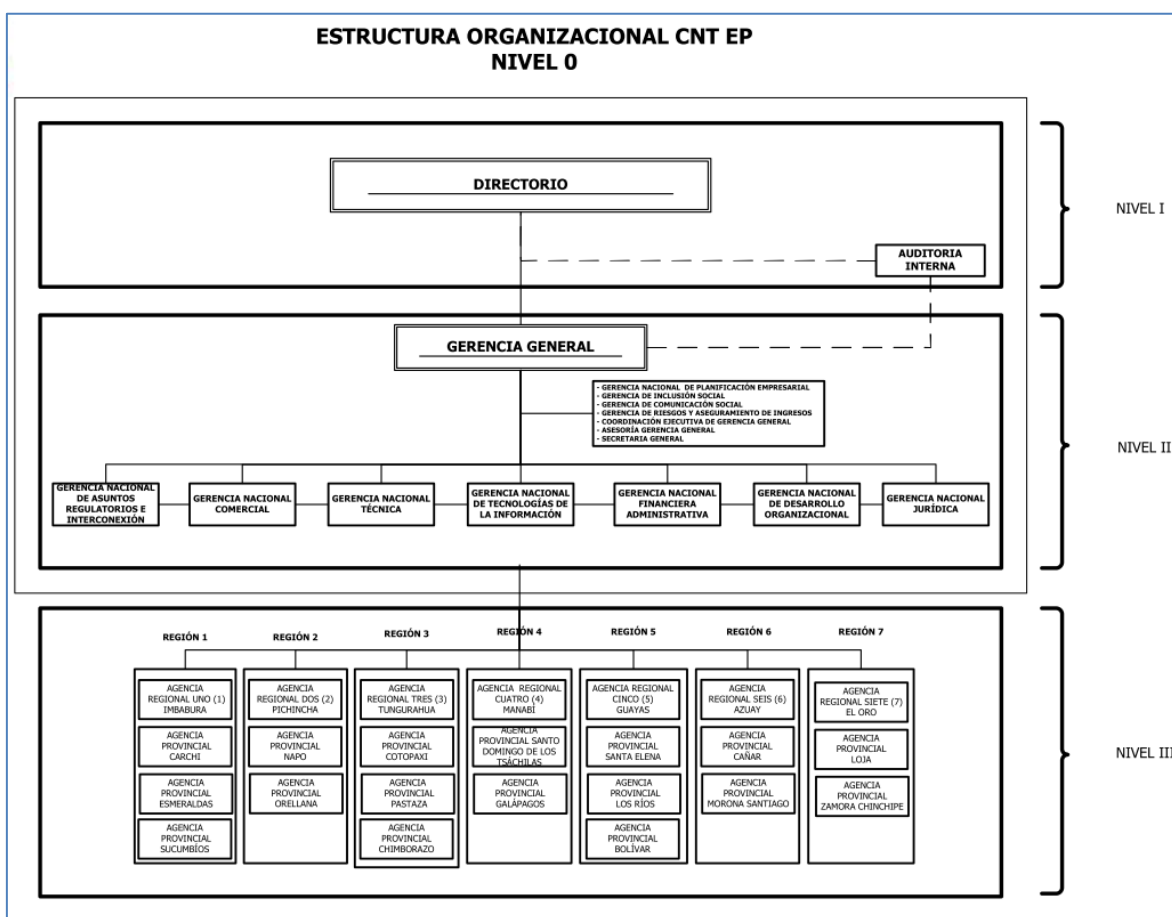


Figura 8 – Estructura Organizacional CNT EP 2012.
(CNT EP, Página Web oficial: <http://corporativo.cnt.gob.ec/estructura-organica/>)

En el anexo C se incluye la disgregación de la estructura global indicada en la figura anterior.

El esquema funcional de la CNT EP ya no es solo un esquema para sistemas de telecomunicaciones fijo sino también un esquema para sistemas móviles y de redes NGN, por lo tanto la estructura o esquema organizacional debe modificarse hacia uno orientado a una arquitectura basada en la comercialización y alrededor de la cual giren las otras disciplinas.

Por este motivo se recomienda que la estructura organizacional pueda asimilar las siguientes recomendaciones y modificaciones con el objeto de dar énfasis al área de comercialización y para la cual las otras áreas trabajen de manera conjunta:

- Incrementar Cobertura y base de clientes en todas las líneas de negocio de la compañía.
- Incrementar el acceso de los ciudadanos a la banda ancha y tecnología de la información y comunicación, tomando en cuenta la planificación territorial.
- Proveer productos y servicios de telecomunicaciones convergentes, innovadores, de calidad y con excelencia en la atención al cliente.
- Incrementar la participación de CNT como principal proveedor de telecomunicaciones en el Sector Público.
- Mantener la sostenibilidad financiera de la empresa en el largo plazo.

Modificando las 3 principales áreas de procesos de:

- Estrategia, Infraestructura y Producto.
- Operaciones.
- Gestión Empresarial.

6.5.3.2 Esquema Funcional Recomendado.

Las recomendaciones anteriores se acogen en el siguiente esquema propuesto dentro de este plan de gestión en lo correspondiente a la estructura organizacional de la compañía:

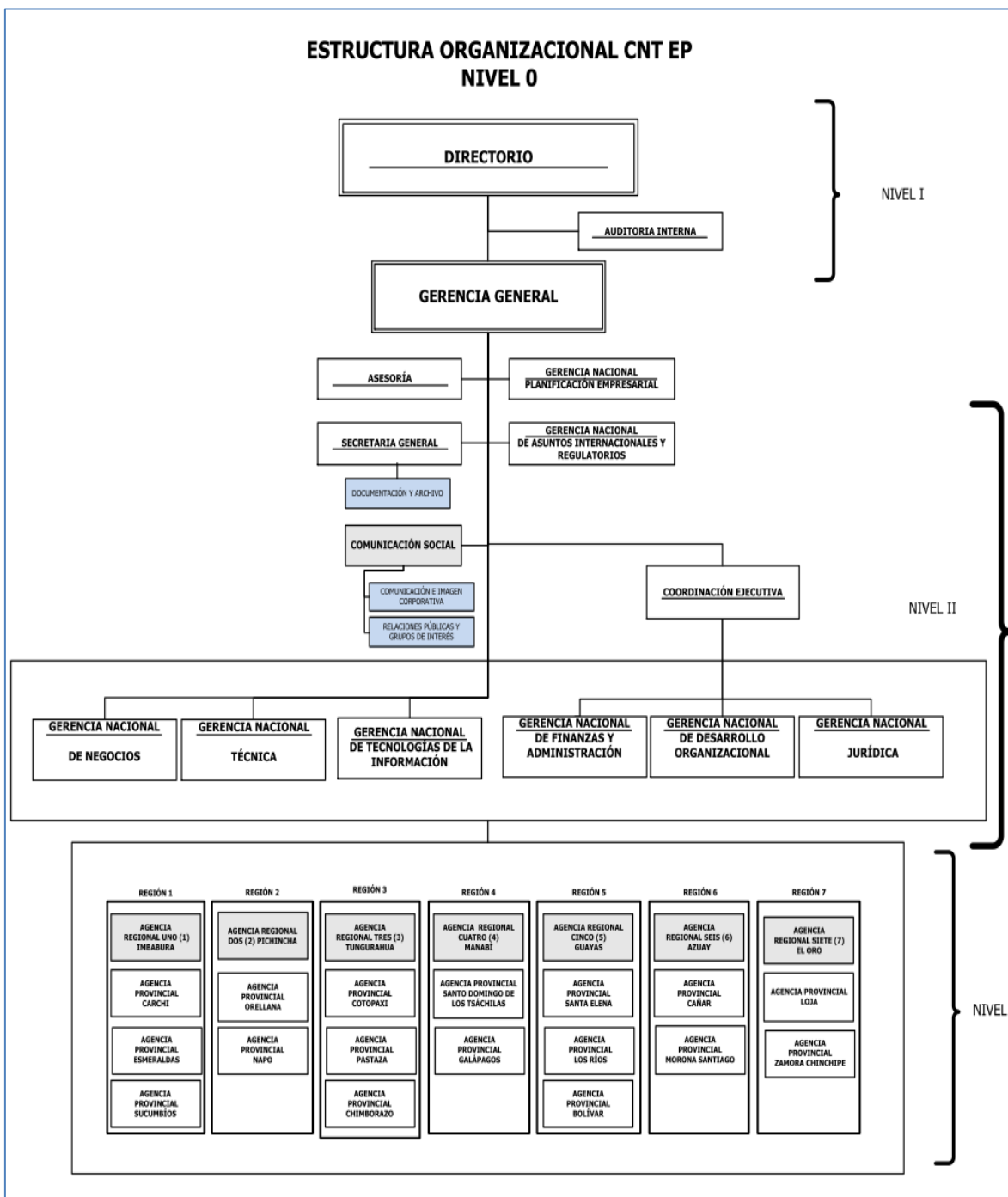


Figura 9 – Estructura Organizacional CNT EP propuesta.
 (CNT EP, Modelo Organigrama CNT EP : <http://corporativo.cnt.gob.ec/estructura-organica/>)

Como se puede observar una de las áreas estratégicas que cambia es la jerarquía de la Gerencia de asuntos internacionales, esto debido a que los carriers internacionales o portadoras pasarán al sistema NGN a través de la nueva infraestructura NGN y esto repercute directamente en los cálculos realizados para el éxito del proyecto.

Así mismo se fortalece el área de Comunicación Social con el objeto de darle mayor empoderamiento a la divulgación de la información y promociones de los productos disponibles y enfrentar la competencia que se pueda presentar en el mercado.

Se crea un área de Coordinación Ejecutiva con el objeto de que las Gerencias de Negocios, Técnica y de Tecnologías de la Información se manejen directamente por el área de Gerencia General y por otro lado las Gerencias Jurídica, de Desarrollo Organizacional y Financiera sean filtradas por esta Coordinación Ejecutiva.

Las Gerencias Regionales se conservan en su esquema original. De esta forma garantizamos el cumplimiento de los objetivos planteados de dar mayor énfasis al área comercial que ahora toma el nombre de área de Negocios.

6.5.4 DIAGRAMA RASCI.

El diagrama RASCI es el diagrama matricial que ilustra las relaciones entre las actividades y los miembros del equipo del proyecto. El formato muestra todas las actividades asociadas a una persona y todas las personas asociadas a una actividad. De esta manera se asegura que haya una sola persona que rendirá cuentas por una determinada tarea (Project Mgmt Inst, 2013).

Desde este punto de vista, cada miembro de equipo tendrá una asignación en la matriz RASCI: (R) Persona Responsable, (A) Aprobador, (S) Soporte, (C) Consultado, (I) Informado. Bajo el siguiente esquema:

Tabla 64 – Detalle guía para matriz RASCI proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP

Diagrama RASCI	Persona			
Actividad	P1	P2	P3	P4
A1	A	R	I	I
A2	R	A	C	I
A3	R	A	C	I
A4	A	I	I	R

Donde los roles estarían definidos por:

	Rol	
R	Responsable	Este rol realiza el trabajo y es responsable por su realización. Lo más habitual es que exista sólo un R, si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido a un nivel más bajo, usando para ello las matrices RASCI. Es quien debe ejecutar las tareas.
A	Aprobador	Este rol se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento, se vuelve responsable por él. Sólo puede existir un A por cada tarea. Es quien debe asegurar que se ejecutan las tareas.
S	Soporte	Este rol proporciona recursos adicionales para realizar el trabajo.
C	Consultado	Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para terminar el trabajo. Se le informa y se le consulta información (comunicación bidireccional).
I	Informado	Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo. A diferencia del Consultado, la comunicación es unidireccional.

Los recursos se han dividido dependiendo del rol que desempeñan en el proyecto, a continuación la siguiente tabla muestra los tipos de recursos:

Tipo de Recursos			
Ger	Gerencia Funcional	LTx	Líder Técnico
GP	Representante PMO	ABx	Abogado
DP	Director del Proyecto	Fx	Fiscalizador
PEM	Grupo Planificador	Cx	Contratista
AC	Administrador de Contrato	Cm	Eq. Comercial

Tabla 65- Matriz de asignación de responsables del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP

MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP																	
RAM																	
Nº	Ref	ACTIVIDAD	PERSONA														
			Ge r	G P	D P	PE M	EQUIPO DE APOYO										
							LT	AB 1	A C	F 1	F 2	F 3	F 4	C 1	Cm 1		
1	Inicio	Consolidación y firma del Perfil	A	I	R	S	C										
2		Consolidación y firma del Acta de Constitución	A	I	R	S	C										
3	Planificación	Elaboración del Cronograma final	I	S	R		C										
4		Elaboración del Plan de Riesgos	I	S	R												
5		Elaboración del Plan de Adquisiciones	I	S	R		C		C								
6		Elaboración del Plan de Calidad	I	S	R		C		C								
7		Elaboración de la Matriz de Comunicación	I	S	R		I									I	
8		Elaboración plan de RRHH	I	S	R		I		I							I	
9		Elaboración Plan de gestión del proyecto	A	S	R												
10	NGN Ejecución	Elaboración de Resumen ejecutivo	A	I	S		R		I								
11		Elaboración de Especificaciones Técnicas	A	I	S		R		I								
12		Elaboración del formularios	I	I	S		R										
13		Elaboración de pliegos	I	I	S		C	R	I								
14		Publicación de pliegos en el portal	I	I	S		I	R	I								
15		Evaluación de ofertas	I	I	S		C	C	I							C	
16		Formulación del Contrato	A	I	S		I	R	I							C	
17		Firma del Contrato	A	I	S		I	R	I							R	
18	Implementación	Formulación de Detalle de Ingeniería		I	I		A		A							R	I
19		Formulación de Cronograma de Implementación		I	A		C		C							R	I
20		Aprobación de ATPs			S		R		I							C	I
21		Entrega/Recepción física de equipos		I	S		C		A	R	S	S	R	R	R	I	
22		Realizar ATPs (EQ, Funcionalidades, E&C)		I	S		C		A	R	R	R	R	R	R	I	
31		Verificación de cumplimiento de contrato		I	S		C		R	C		C	C	C	C		
32		Validación de documentación contrato		I	S		C		R	C		C	C	C	C		
33		Plan de integración de los nuevos equipos.			S		A		I							R	A
34		Plan de Migración de los nuevos equipos			S		C		I							R	A
35		Formulación MOP para Integración			S		C		I							R	A
36		Formulación de OT para Integración			S		S		S	R		R	R	C	C	A	
37		Formulación MOP para Migración			S		C		I							R	A
38		Formulación de OT para Migración			S		S		S	R		R	R	C	C	A	
30	Comercialización	Plan de Comercialización de líneas NGN	I	I	I	I											R
40	NGN Cierre	Recepción provisional de los equipos PAC	I	I	A				R	C		C	C	C	C	I	
41		Entrega de equipos a O&M			S				R	C		C	C	C		A	
42		Informe de Cierre y Lecciones Aprendidas	I	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	

6.6 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido (Project Mgmt Inst, 2013).

6.6.1 METODOLOGÍA.

Define los métodos que se van a utilizar y qué fuentes de información de datos se emplearán para la gestión del plan. Durante la etapa de planificación se toma en cuenta los siguientes procesos:

- Levantar y consolidar los factores de calidad que se evaluarán y verificarán durante la ejecución del proyecto.
- Planificar la calidad.

6.6.2 ROLES Y RESPONSABILIDADES.

Para cada tipo de actividad del Plan de Calidad se asignan personas a estos roles y se explica sus responsabilidades.

6.6.2.1 Equipo del Proyecto.

Elabora el plan y formalmente lo indica al Líder técnico y Director de Proyecto. Es responsable por:

- Elaborar y determinar las actividades que integran el Plan de Calidad y los controles que les aplicarán para lograr los resultados esperados.
- La identificación de los procesos que deben ser auditados dentro del proyecto.
- La documentación formal del Plan de Calidad, completando el Formato correspondiente.
- La publicación del Formato del Plan de Calidad para la revisión del líder técnico y del Director de Proyecto.

6.6.2.2 Director del Proyecto.

Recibe, registra y monitorea el progreso de todas las actividades del Plan de Calidad en los procesos de pre-compra y compra del proyecto. Es responsable de:

- Recibir los formatos e identificación de las actividades del Plan de Calidad apropiados para el adecuado desarrollo del proyecto.
- Consolidar todas las actividades del Plan de Calidad en el registro correspondiente.
- Presentar el Plan de Calidad al Gerente de Programa y comunicar todas las decisiones tomadas por el Equipo de Proyecto.
- Monitorear el progreso y las acciones y controles realizados en los procesos de pre-compra y compra.

6.6.2.3 Administradores de Contrato.

Registran y monitorean el progreso de todas las actividades del Plan de Calidad en la fase de ejecución. Son responsables de:

- Recibir los formatos e identificación de las actividades del Plan de Calidad apropiados para el adecuado desarrollo del proyecto.
- Consolidar todas las actividades del Plan de Calidad en el registro correspondiente.
- Monitorear el progreso y las acciones realizadas en la fase de ejecución.

6.6.2.4 Representante de la PMO.

Valida el Plan de Calidad y es responsable por:

- Un regular repaso de las actividades del Plan de Calidad, registrados en el formato correspondiente.

- Verificar el cumplimiento de los lineamientos indicados en el Plan de Calidad.
- Monitorear el progreso y las acciones realizadas en todas las fases del proyecto.

6.6.3 PLAN DE CALIDAD.

6.6.3.1 Formato.

En el formato de “Plan de Calidad “, se indican las medidas necesarias para cumplir con los objetivos esperados del proyecto.

Se deben revisar y actualizar los planes de calidad cuando se presente uno o más de los siguientes casos:

- Las especificaciones del proyecto son modificadas.
- El proceso del proyecto es modificado.

Columna del formato	Descripción
No.	Se escribe el número de actividad, conforme al diagrama de flujo del proyecto.
Actividad	Se escribe la actividad, conforme al diagrama de flujo de proyecto.
Responsable	Es el responsable de hacer la actividad y/o verificar la actividad correspondiente, así como de la obtención de los registros.
Procedimiento	Se escribe el procedimiento que se ocupará para llevar a cabo la actividad (codificar).
Criterio de aceptación	El criterio de aceptación debe quedar definido ya sea por normas o instrucciones de inspección representadas por su código correspondiente.
Registro	Se debe escribir el registro que servirá de evidencia de que esa actividad fue realizada y/o verificada (Check list).
Recursos o información	Los recursos o información que se requieren para dicha actividad.

Tabla 66- Flujo de ingresos del proyecto de migración TDM a NGN - Modelo de Superposición de la Red TDM existente con la nueva red

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP						
No .	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
1	Resumen Ejecutivo, Anteproyecto, Especificaciones Técnicas, Formularios	Líder Técnico	En base al perfil y alcance del proyecto, los proveedores entregan RFIs sobre la solución a implementarse. El departamento de Ingeniería elabora los documentos de precompra necesarios para iniciar el proceso de adquisición. Las especificaciones técnicas deben contener la mayor información y descripción de las necesidades que CNT tiene para lograr el alcance del proyecto. Las Especificaciones Técnicas en especial serán validadas por personal de Ingeniería, Implementación, O&M y el equipo del proyecto, cada uno en su respectivo campo.	- Especificaciones Técnicas validadas por las diferentes áreas.	- Resumen Ejecutivo Proyecto - Anteproyecto - Especificaciones Técnicas - Formularios	RFI
2	Respuestas y aclaraciones	Líder Técnico	Las respuestas y aclaraciones son desarrolladas por la comisión y subcomisión delegada. Estas respuestas y aclaraciones deben ser indicadas a todos los oferentes para que no exista ninguna señal de preferencia.	- Preguntas y aclaraciones respondidas en su totalidad sin dejar ninguna duda en los proveedores.	- Respuestas a preguntas y aclaraciones.	- Pliegos - Respuestas y aclaraciones formuladas
3	Respuestas y aclaraciones	Líder Técnico	Las respuestas y aclaraciones son desarrolladas por la comisión y subcomisión delegada. Estas respuestas y aclaraciones deben ser indicadas a todos los oferentes para que no exista ninguna señal de preferencia.	- Preguntas y aclaraciones respondidas en su totalidad sin dejar ninguna duda en los proveedores.	- Respuestas a preguntas y aclaraciones.	- Pliegos - Respuestas y aclaraciones formuladas

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
4	Surveys	Proveedor	<p>* El proveedor presentará un plan para realizar surveys y el Equipo de trabajo validará el plan.</p> <p>* El formato de los surveys se definirá entre las partes con el detalle requerido por CNT.</p> <p>* Durante los Surveys el proveedor debe recopilar toda la información técnica y fotográfica de los sitios. * El survey se realizará en conjunto con CNT.</p> <p>PROCEDIMIENTO DE INGRESO A SITIOS El proveedor debe enviar el listado de personal que ingresará con 48 horas de anticipación. El listado lo enviará bajo el formato establecido de ingresos a sitios de CNT Antes de ingresar y posterior a salir de los sitios, la persona a cargo del grupo de trabajo debe comunicarse con el NOC para informar.</p>	<p>- Cumplimiento del plazo para realización de surveys.</p> <p>- Cumplimiento del 100% de surveys bajo el formato establecido.</p>	<p>- Solicitud de ingreso</p> <p>- Informe de survey de acuerdo al formato establecido.</p>	<p>- Personal capacitado para realización de surveys y en conocimiento de los equipos a instalar.</p> <p>- TSS y todo el material necesario para tomar la información necesaria en los sitios.</p> <p>- Formato acordado para informe.</p>

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
5	Ingeniería de Detalle. Contendrá el detalle de la solución a implementarse en el proyecto.	Líder Técnico Proveedor	Realizar reuniones con el proveedor para definir la solución a implementar de acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso de adquisición. Además se definirán los formatos a utilizar en los documentos del proyecto. CNT validará los siguientes documentos: - Ingeniería de Detalle con la descripción completa y detallada de la solución. - Plan de Instalación de equipos - Plan de Integración a la red - Plan de Migraciones - Plan de Logística - Plan de Gestión de la Calidad (ATP)	- Documentos de ingenierías de detalle 100 % aprobadas entre CNT y Proveedores	Los siguientes documentos aprobados: - Ingeniería de Detalle con la descripción completa y detallada de la solución. - Plan de Instalación de equipos - Plan de Integración a la red - Plan de Migraciones - Plan de Logística - Plan de Gestión de la Calidad (ATP)	- Especificaciones técnicas. - Site Surveys - Expertos en la tecnología. - Simuladores y Software.
6	Organigrama del proveedor	Administrador del contrato	Los proveedores deben enviar el organigrama del personal que trabajará en la implementación del proyecto con las hojas de vida y certificados que validen su experiencia y capacitación. CNT validará el personal indicado como Gerente de Proyecto, Líderes Técnicos y grupo de trabajo.	- Aprobación de cada integrante del personal indicado por el proveedor. El personal subcontratista encargado de la instalación debe ser capacitado.	- Organigrama de proveedor aprobada.	- Ingeniería de Detalle. - Plan de Instalación. - Site Surveys - Plan de Integración y Migración. - Especificaciones Técnicas.

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
7	Transporte de Equipos a sitios	Proveedor	Trasladar los equipos del proyecto a los sitios donde se implementará el proyecto. Los equipos en su transporte deben incluir indicadores de vuelco (Tilwatch) e indicadores de impacto (shockwatch) en sus sistemas de embalaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Las cajas de los equipos lleguen a los sitios sin ningún indicador activado, es decir, no muestren señales de impacto o volcamiento. Además se debe colocar los equipos ordenadamente en el sitio hasta empezar la instalación. - El tiempo de transporte debe ser de acuerdo al contrato y los equipos deben coincidir con la cantidad y descripción indicada en la oferta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de vuelco e impacto. - Packing List 	<ul style="list-style-type: none"> - Oferta técnica del proyecto. - Formularios
8	Instalación de Equipos	Proveedor	<p>La Instalación de los equipos deberá seguir estrictamente la ingeniería de detalle aprobada y el plan de instalación. Además todo el proceso debe seguir las normas de seguridad con las que cuenta la CNT EP. Para el ingreso a sitios se debe tener presente el proceso de INGRESO A SITIOS.</p> <p>El personal de CNT EP asignado para fiscalizar y supervisar los trabajos de Instalación tiene la obligación de realizar vigilancia antes, durante y después de esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de acuerdo a la ingeniería de detalle, plan de instalación y normas de seguridad de la CNT EP. - Auditoría entre el proveedor y su subcontratista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de instalación. - Registro fotográfico. - Validación del Fiscalizador. - Informe semanal/mensual de avance de Instalación de sitios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería de detalle. - Plan de instalación. - Equipos en el sitio. - Personal capacitado CNT y Proveedor.

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
9	ATP de Hardware	Fiscalizador Proveedor	Una vez realizada la instalación de equipos, el proveedor debe comunicar a CNT que el sitio se encuentra instalado y enviar el informe de Instalación del sitio. CNT EP debe asignar personal de Instalación, Implementación u O&M para realizar en conjunto el ATP de HW en máximo 48 horas después de recibir la comunicación. El personal designado por CNT EP y el proveedor deben realizar el ATP de HARDWARE de acuerdo al formato establecido en la Ingeniería de detalle. Si se encuentran pendientes considerados como CRITICOS no se podrá firmar el ATP de HW.	- ATP de hardware aprobado sin pendientes u observaciones mayores.	- ATP de hardware firmado. - Reporte de avance.	- Informe de Instalación. - Formato de ATP de hardware aprobado. - Ingeniería de Detalle, Plan de instalación.
10	Comisionamiento de Equipos	Proveedor	Sin afectar el ATP de HARDWARE se procederá a realizar el comisionamiento de los equipos en base a los manuales de configuración, Ingeniería de Detalle con la descripción completa y detallada de la solución.	- Auditoría interna del proveedor y verificar que se puede cumplir con la solución técnica. Correcto arranque de hardware y carga de licencias.	- Informe de comisionamiento. - logs - Reporte de Avance.	- Ingeniería de detalle
11	ATP de funcionalidades	Fiscalizador Proveedor	Sin afectar el comisionamiento, CNT EP y el Proveedor deberán ejecutar el ATP de funcionalidades previamente acordado en el plan de gestión de la Calidad. El proceso a seguir es: 1. El proveedor confirma a CNT EP que se puede realizar el ATP de funcionalidades del equipo. 2. La ejecución del ATP de funcionalidades se realizará hasta 48 horas después de la comunicación enviada por el proveedor. El ATP de funcionalidades se realizará con el fiscalizador asignado y con personal adicional que CNT crea necesario.	- ATP de funcionalidades aprobado sin pendientes u observaciones críticos.	- ATP de funcionalidades firmado. - Reporte de avance.	- Informe de comisionamiento. - Formato de ATP de funcionalidades aprobado. - Ingeniería de detalle, Plan de Calidad.

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
12	Aceptación de sitios	Administrador de Contrato Proveedor	<p>Una vez realizado y firmado (sin pendientes críticos) el ATP de Hardware y de funcionalidades de todos los equipos en un sitio, se debe firmar el Acta de Aceptación del Sitio, para lo cual:</p> <p>1- El Contratista deberá solicitar a CNT EP la firma del Acta de aceptación del sitio.</p> <p>2- CNT EP de no encontrar observaciones a la documentación de respaldo deberá firmar el acta de acuerdo a los tiempos y procedimientos establecidos en cada contrato.</p>	<p>- Acta de Aceptación del sitio firmada sin pendientes.</p> <p>- ATP de Hardware firmado sin pendientes críticos.</p> <p>- ATP de funcionalidades firmado sin pendientes críticos.</p>	- Acta de aceptación del sitio firmada.	<p>- ATP de Hardware</p> <p>- ATP de funcionalidades</p> <p>- Ingeniería de Detalle.</p>
13	Integración	Líder Técnico Fiscalizador Proveedor	<p>Una vez firmado el ATP de funcionalidades sin pendientes críticos, el proveedor debe integrar los nuevos equipos a la red existente de acuerdo al diseño aprobado. Se coordinará los procedimientos internos en caso de corte de servicio y se seguirá el plan de integración aprobado.</p> <p>El proveedor debe enviar al fiscalizador o encargado de CNT la OT (Orden de Trabajo) y MOP para Integración de cada equipo. CNT EP internamente validará los documentos y los procesará siguiendo los siguientes procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> O&M valida el MOP Implementación validan la OT en comparación con la Ingeniería de Detalle donde se encuentra toda la información (preparada por Ingeniería). Implementación dispara la OT y O&M la ejecuta en concordancia con el MOP aprobado. 	<p>- Pruebas de servicio y puesta en funcionamiento de equipos.</p> <p>- Ejecución de OT sin problemas no alteraciones.</p> <p>- Que no exista mayor pérdida de servicio al indicado.</p>	<p>- MOP y OT Orden de trabajo de integración del equipo.</p> <p>- Notificación de nodo o equipo integrado a la red de CNT EP.</p>	<p>- Ingeniería de detalle.</p> <p>- Plan de integración.</p> <p>- ATP de funcionalidades firmado sin pendientes críticos.</p>

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
15	Capacitación	Administrador de Contrato Proveedor	<p>El plan de capacitación aprobado debe contener:</p> <p>1. Fechas, lugar, instructor y temario.</p> <p>2. Hojas de vida y certificados que validen como instructor al personal propuesto, debe adjuntar la memoria técnica de cada curso.</p> <p>4. El Administrador y lidere técnico revisará y aprobarán el Instructor, temario y memoria técnica de cada curso.</p> <p>5. El plan de capacitación aprobado y con toda la documentación de respaldo citada anteriormente y un listado de personal sugerido para los cursos debe entregarse al Director de Proyecto, quienes en conjunto con el Gerente Nacional Técnico aprobarán el listado de personal de CNT EP.</p> <p>6. Se debe mencionar el procedimiento de logística necesario y el manejo de pasajes y viáticos con los respectivos responsables.</p> <p>8. El Administrador de Contrato debe delegar un líder de grupo en cada evento de capacitación, el cual es el responsable de realizar un informe de conformidad o no del curso. Tiene que basarse en las encuestas de calificación de curso realizada por cada alumno.</p> <p>9. El proveedor debe realizar evaluaciones a los participantes sobre el contenido de cada curso y entregar las notas al Administrador de Contrato.</p>	<p>- Calificación favorable para el instructor por participantes del curso.</p> <p>- Calificación favorable para el curso y su contenido.</p>	<p>- Certificados de aprobación de cursos.</p> <p>- Registros de asistencia a cursos.</p> <p>- Si es el caso, pasajes y registro de pago de viáticos.</p> <p>- Documentación sobre Instructores aprobados y temario.</p>	<p>- Plan de capacitación.</p> <p>- Ingeniería de detalle.</p> <p>- Pasajes y viáticos.</p>

PLAN DE CALIDAD PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP (continuación)						
No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	REGISTRO	RECURSOS O INFORMACIÓN
16	Plan de Comercialización	Grupo Comercial	Los planes de comercialización deben realizarse en base al nuevo producto. Esto involucra: plan de producto, plan de paquetización, plan comercial.	- Plan de Comercialización para nueva infraestructura NGN.	- Plan de Negocios actualizado.	- Guía Comercial

6.6.4 SEGUIMIENTO.

Los entregables identificados donde se aplicará control de calidad se han colocado en el Plan de Calidad de acuerdo a la respectiva actividad.

El plan de calidad se analizará por el grupo de aseguramiento de calidad en cada reunión de seguimiento y se verificará las actividades indicadas de acuerdo al cronograma. Cuando aplique, se dará seguimiento al procedimiento, criterios de aceptación, registro y recursos o información necesaria de la actividad. La actividad se dará como válida únicamente si cumple con el criterio de aceptación definido.

Si se identifican nuevos criterios de aceptación o nuevas actividades, se incrementarán al plan de calidad actual.

6.6.4.1 Grupo de Aseguramiento de Calidad.

El grupo de aseguramiento de calidad estará integrado por:

- Administradores de Contrato
- Fiscalizadores
- Equipo de Soporte de O&M
- Líder Técnico
- Equipo Comercial (Líder de producto, Inteligencia de Mercado, Sol. Comercial y Sol. Corporativas)

El grupo de aseguramiento de calidad será el responsable de:

- Mensualmente presentar reportes de avance del plan de calidad.
- Realizar reuniones de calidad con los proveedores para asegurarse que todos los bienes y servicios cumplan con los requerimientos especificados en el contrato y en el plan de calidad.
- Mantener el Plan de Calidad actualizado y dar seguimiento.
- Monitorear los resultados de todas las inspecciones y auditorías de los Sistemas de Gestión de la Calidad.
- Evaluación de sub-contratistas en conjunto con el proveedor.
- Contribuir a las reuniones de seguimiento, manejo de riesgos, fase de cierre y lecciones aprendidas.
- Asegurar una solución rápida y adecuada para los problemas críticos, seguimiento de plan de dirección y dar visibilidad para ejecutar la gestión del proyecto.
- Colaborar con la preparación, documentación y difusión de las lecciones aprendidas del proyecto.

6.7 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES.

El plan de gestión de las adquisiciones es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo un equipo de proyecto adquirirá bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutante (Project Mgmt Inst, 2013).

6.7.1 PLAN DE ADQUISICIONES.

Tabla 67- Plan de adquisiciones del proyecto Superposición de la Red TDM existente con la nueva red

PLAN DE ADQUISICIONES (PRESUPUESTO) PROYECTO Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP						
N o.	NOMBRE DEL BIEN OBRA O SERVICIO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN	FECHA DE CONTRATACIÓN	PRESUPUESTO
1	Bienes y servicios para el proyecto: "Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP"	-1 equipos de CORE Sx3000. - 3 MGW o equipos de conexión de frontera TDM - 13 Equipos de acceso de abonado. - 13 Equipos Rectificadores y grupos de bancos de baterías. - 13 sistemas distribuidores u ODFs / MDFs y ODFs - 3 Equipos de CORE Routers IP/MPLS - 1 Sistema de Gestión NMS General. - 1 Lotes de repuestos. - Servicios Requeridos	Equipos NGN que serán instalados y convivirán con los sistemas TDM en un plan de superposición de la nueva tecnología NGN sobre la TDM existente. Dentro de la adquisición se han incluido los requerimientos de energía, climatización necesarios para garantizar el éxito del proyecto.	- Todos los carriers y operadores de Telecomunicaciones de la región están migrando sus redes tradicionales por nuevas redes de Nueva Generación o NGN. La Migración hacia redes NGN / VoIP optimizará los recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP	1er Cuarto del año 1	2.649.978,70
2	Bienes y servicios para el proyecto: "Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP" (Segunda Adquisición)	-1 equipos de redundancia CORE Sx3000. - 1 MGW HUGE o equipo de conexión de frontera TDM - 1 MGW MID o equipo de conexión de frontera TDM de Mediana Capacidad. - 1 IP Console o controlador de múltiples conferencias video-audio. - 1 MRS 6100 o equipo de generación de voces automáticas. - 1 Session engine 2300 o sistema para conexiones SIP-T - 1 Equipo rectificador y grupo de bancos de baterías - 1 sistema distribuidor ODFs / MDFs y ODFs - 1 Sistema de Video Conferencias. - 1 paquete de licencias de ampliación - 1 Sistema de datacom, incluye Eudemon, Interfases para Sx e Imanager para Gestión - Servicios Requeridos	2da adquisición de equipos NGN que serán instalados y convivirán con los sistemas TDM en un plan de superposición de la nueva tecnología NGN sobre la TDM existente. Dentro de la adquisición se han incluido los requerimientos de energía, climatización necesarios para garantizar el éxito del proyecto.	- Todos los carriers y operadores de Telecomunicaciones de la región están migrando sus redes tradicionales por nuevas redes de Nueva Generación o NGN. La Migración hacia redes NGN / VoIP optimizará los recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP	1er Cuarto del año 3	2.998.888,88

**PLAN DE AQUISICIONES (PRESUPUESTO) PROYECTO
Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP
(continuación)**

No	NOMBRE DEL BIEN OBRA O SERVICIO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN	FECHA DE CONTRATACIÓN	PRESUPUESTO
3	Bienes y servicios para el proyecto: "Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP" (Tercera Adquisición)	<ul style="list-style-type: none"> - 71 Nodos de Acceso Ua5000 in-door. - 2 Nodos de Acceso Ua5000 out-door. - 73 sistemas de baterías y rectificadores. - 73 sistema distribuidor (10 ODFs / 73 MDFs y 5 DDFs. - 8 equipos NE40-4 de datos IP-MPLS. - 1 Equipo BMS N2000 para gestión de Acceso. - 1 Paquete de licencias de Gestión de Acceso. - 71 sistemas de climatización indoor - 1 Paquete de repuestos. - Servicios Requeridos 	3ra adquisición de equipos NGN que serán instalados y convivirán con los sistemas TDM en un plan de superposición de la nueva tecnología NGN sobre la TDM existente. Dentro de la adquisición se han incluido los requerimientos de energía, climatización necesarios para garantizar el éxito del proyecto.	- Todos los carriers y operadores de Telecomunicaciones de la región están migrando sus redes tradicionales por nuevas redes de Nueva Generación o NGN. La Migración hacia redes NGN / VoIP optimizará los recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP	1er Cuarto del año 3	3.087.828,81
4	Bienes y servicios para el proyecto: "Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP" (Tercera Adquisición)	<ul style="list-style-type: none"> - 130 Nodos de Acceso Ua5000 in-door. - NMS Accx para gestión N2000 UMS. - NMS Dtx para gestión N2000 BMS. - 13 MGW MID o equipo de conexión de frontera TDM de Mediana Capacidad. - 1 Kit de instalaciones masivas. - 130 sistema distribuidor MDFs. - 100 cabinas integradas. - 13 DDFs. - 14 Ne40 para IP-MPLS. - Servicios Mantenimiento y Capacitación 	4ta adquisición de equipos NGN que serán instalados y convivirán con los sistemas TDM en un plan de superposición de la nueva tecnología NGN sobre la TDM existente. Dentro de la adquisición se han incluido los requerimientos de energía, climatización necesarios para garantizar el éxito del proyecto.	- Todos los carriers y operadores de Telecomunicaciones de la región están migrando sus redes tradicionales por nuevas redes de Nueva Generación o NGN. La Migración hacia redes NGN / VoIP optimizará los recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP	1er Cuarto del año 10	27.107.276,91

6.8 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.

Con el fin de salvaguardar la integridad física y mental de los colaboradores de la CNT EP, así como de los bienes e instalaciones, se ha realizado un plan para controlar los riesgos inherentes a las actividades que realizan los contratistas ya sea dentro o fuera de las instalaciones de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

Para lo cual se utilizará como base el Manual de “PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LOS CONTRATISTAS DE LA CNT EP” que deberá ser aplicada por los contratistas y que se incluirán en los procesos de compra que apliquen. Este Manual de Porcedimientos consta en el anexo D de esta Tesis.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 CONCLUSIONES.

- El proceso de migración de tecnología de TDM a NGN es un paso fundamental para CNT EP. Esta migración le permitirá integrarse al contexto mundial de los operadores con la migración de sus plataformas antiguas a plataformas nuevas de NGN / VoIP. Abriendo a la CNT EP un abanico de posibilidades de interconexión, con ahorro de recursos de ancho de banda y transporte de datos con todos los operadores que ya cuentan con tecnología de VoIP alrededor del mundo.
- El modelo planteado de migración es financiera y socialmente rentable para la Corporación y su aplicación le permite cumplir con sus objetivos empresariales como empresa líder en el mercado de las Telecomunicaciones y su aporte al desarrollo de los objetivos sociales del

Plan Nacional del Buen Vivir del gobierno ecuatoriano, impulsando el desarrollo de las TICs en el país.

- Los servicios suplementarios disponibles para los abonados en una plataforma NGN es mucho mayor que el número de servicios suplementarios de las plataformas TDM. Todos los desarrollos de la tecnología NGN van en paralelo con el desarrollo de terminales disponibles en el mercado haciendo que la demanda de nuevos servicios por parte de los clientes aumente.
- La Migración hacia redes NGN / VoIP optimizará los recursos de transporte al disminuir los anchos de banda requeridos y la rigidez propios de las infraestructuras tecnológicas antiguas TDM. Esto saca el máximo provecho a los enlaces existentes y permite a los carriers y clientes corporativos usar tecnologías de VoIP.
- Todo Operador requiere planear el proceso de migración desde la tecnología de legado TDM hacia la tecnología de vanguardia que es NGN. Es por ello que se requieren modelos que se puedan seguir para obtener ese objetivo en el tiempo más apropiado y con los menores costos económicos y tecnológicos.
- CNT EP para migrar su tecnología disponible de TDM a NGN / VoIP en la región Centro Norte debe seguir un modelo planificado de acuerdo a su realidad tecnológica. Por esta razón es que se han planteado los modelos de "Reemplazo de toda la red TDM por NGN/IP" y de "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP". esta investigación debe entregar recomendar el modelo más apropiado para CNT EP.
- Las redes NGN al ser plataformas de multiservicio permiten la integración y flexibilidad en su conformación, lo que permite la reducción de costos con la simplificación del O&M que a mediano plazo representará bajas en los

costos de operación (OPEX) de la empresa, además el uso de interfaces abiertas permite la implementación de servicios a través de terceros .

- El modelo de migración por superposición minimiza el riesgo de afectar la prestación de los servicios comercializados lo que le permite cumplir con el marco regulatorio vigente en el cual se establece que el operador debe garantizar la prestación del servicio y minimizar en lo posible cualquier afectación.

7.2 RECOMENDACIONES.

- La implementación de una red NGN permitirá a la CNT EP evolucionar del modelo vertical actual en el cual se cuenta con redes y servicios estrechamente relacionados pero que se manejan de manera independiente a un modelo horizontal con una única solución de red común para todos.
- Como resultado del análisis realizado se recomienda a CNT EP migrar su plataforma TDM de la región centro norte hacia una plataforma de NGN / VoIP siguiendo el modelo de " Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" debido a que la tasa interna de retorno que resulta de este modelo es la mejor.
- Se recomienda a CNT EP seguir el modelo de migración de "Superposición de la Red TDM existente con la nueva red NGN/IP" debido a que este modelo es progresivo y no afecta a los clientes actuales de CNT EP y no requiere de infraestructura adicional para cumplir con esta no afectación.

- Se recomienda a CNT EP realizar la migración siguiendo las configuraciones de equipos recomendadas por los proveedores de plataformas NGN a nivel mundial que ya han realizado estas tareas de migración en casos en el medio de Latinoamérica.
- Se recomienda a CNT EP seguir el plan de Gestión del Proyecto de Superposición de la red TDM existente con la nueva red NGN/IP incluyendo las directrices comerciales y organizacionales para garantizar un desarrollo exitoso de la estrategia de migración y enfrentar a la competencia existente en el campo de las Telecomunicaciones nacionales.

REFERENCIAS

- Aguirre, J. (1981). Introducción a la evaluación económica y financiera de inversiones.
- Alberich, J., Campo, M., & Roig, A. (2005). *Comunicación audiovisual digital: Nuevos medios, nuevos usos, nuevas formas*,. Barcelona: Editorial UOC.
- Bantukul, D. (2007). *Business Models and Drivers for Next-Generation IMS Services*. Chicago: International Engineering Consortium.
- Bjorn, A. (2003). *Regional Innovation Policy for Small+Medium Enterprises*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited.
- Blank, A. (2002). *TCP/IP JumpStart: Internet Protocol Basics*, . California: SYBEX Editorial.
- CARRION, H. (2004). VISIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR. *REVISTA TRIMESTRAL CIEEPI*.
- Cepal. (2006). *La Inversión extranjera en America Latina y El Caribe*. Santiago: Publicación de las NN UU.
- Cepal. (2009). *La Sociedad de la Información en América Latina y El Caribe - Desarrollo de las Tecnología y tecnologías para el desarrollo*,. Santiago: Publicación de las NN UU.
- CONATEL. (2002). RESOLUCIÓN DEL CONATEL 151. *REGLAMENTO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA LOCAL*.
- CONATEL. (2012). *HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES*. Obtenido de http://www.conatel.gob.ec/site_conatel/?option=com_content&view=article&catid=25:informacion-corporativa&id=20:historia-de-las-telecomunicaciones-en-el-ecuador&Itemid=341
- CORREA DELGADO, R. (2010). Decreto Ejecutivo N° 218.
- Godet. (2007).
- Godet, M., & Durance, P. (2009). *La Prospetiva Estratégica para las empresas y los territorios*. Lipsor.

- HERRERA. (2004). INTRODUCCION A LAS TELECOMUNICACIONES MODERNAS. MEXICO: NORIEGA.
- Hitt, M., & Pérez_de_Lara, M. (2006). *Administración*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Hofacker, A. (2008). *Rapid lean construction - quality rating model*. Manchester: s.n.
- INC, F. W. (2012). *Telecomunicación*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>
- Information Gatekeepers Inc. (2005). *VoIP Monthly Newsletter*. Washington: Information Gatekeepers Inc.
- Jordi, P., Navascués, R. d., & Gasca. (2001). *Manual de Logística Integral*,. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Finland: VTT Building Technology.
- Kumar, A. (2013). *Advances in Computational Science, Engineering and Information technology*,. Konya: Springer Cham Heidelberg.
- López, X. (2010). *Convergencia digital: reconfiguración de los medios de comunicación en España*. Compostela: Unidixital, Universidad de Santiago de Compostela.
- Mendieta, B. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión agropecuaria*. Managua.
- Miranda, J. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-economica-social-ambiental*. Bogotá: MM Editores.
- MORROW, M. (2006). *NGN AND MPLS*.
- Nissen, K. (2005). *VoIP Monthly Newsletter*. Washington: Information Gatekeepers Inc.
- O'CALLAGHAN, D. (2008). *MULTIMEDIA IN NGN_VERIZON*.
- Pérez, V. (2006). *Calidad total en la atención al cliente: Pautas para garantizar la excelencia en el servicio*. Ideas Propias Editorial.
- PIRHADI, M. (2006). *RESOURCE AND ADMISSION CONTROL ARCHITECTURE AND QOS SIGANLING SCENARIOS IN NEXT GENERATION NETWORKS*.
- Publicaciones Vértice. (2008). *La comunicación comercial*. Malaga: Editorial Vértice.
- RIVERA, E. (2004). *REGULACIÓN Y COMPEENCIA DE LAS TELECOMUNUCACIONES*.

- Sepúlveda, C. (1995). *Diccionario de términos económicos*. Santiago: Editorial Universitaria S.A.
- Souto, G. (2001). *ESTIMACIÓN DE PRECIOS SOMBRA A PARTIR DEL ANÁLISIS INPUT-OUTPUT*. Barcelona.
- Tucker, I. (2002). *Fundamentos de Economía* . Mexico: Editores México.
- TUFIÑO, J. (s.f.). NGN New Generation Network.

ANEXOS

ANEXO A - Análisis estructural para la obtención de los factores fundamentales del modelo propuesto.

Los factores fundamentales en los que se basa el modelo propuesto para la migración de las actuales tecnologías TDM a NGN se obtuvieron mediante análisis estructural realizado sobre las variables usadas en encuestas a profesionales relacionados en el área de las telecomunicaciones y afines.

La encuesta base desarrollada establece la relación de dependencia e influencia de cada uno de los factores de acuerdo a los encuestados. El objeto es definir los factores fundamentales con el empleo del método MICMAC y usar estos factores para el desarrollo de este estudio.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1.- Identificar las variables clave.- El análisis estructural es un método sistemático, en forma matricial, de análisis de las relaciones entre variables constitutivas del sistema estudiado y las de su entorno explicativo. De acuerdo con esta descripción, este método tiene como objetivo destacar las principales variables influyentes y dependientes y, por consiguiente, las variables esenciales para la evolución del sistema. (Godet & Durance, 2009)

Para lograr esto hemos seguido los pasos a continuación siguiendo el proceso recomendado por Godet:

1.1.- INVENTARIAR LAS VARIABLES (fase 1).- La primera etapa consiste en hacer un inventario de las variables que caracterizan al sistema estudiado y su entorno (las internas y las externas); aquí es importante ser lo más exhaustivo posible y no excluir, a priori, ningún camino de búsqueda. (Godet & Durance, 2009)

Para nuestro caso se realizó el inventario de las variables a través de las consultas a personal experto en la materia de telecomunicaciones TDM e IP. De estas consultas se obtuvo la siguiente lista:

- Beneficios Sociales
- Beneficios Técnicos
- Beneficios Económicos

- Obsolescencia Tecnológica
- Convergencia Tecnológica
- Costos de Innovación
- Ventaja Competitiva sobre otros Operadores
- Calidad hacia el cliente
- Seguridad hacia el cliente
- Adaptación del Operador
- Facilidades de despliegue en IP
- Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red
- Responder a la creciente demanda de los clientes.
- Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.

La explicación detallada de cada variable es indispensable, pues facilita el posterior análisis y comprensión de su interrelación y permite constituir más fácilmente la “base” necesaria para toda reflexión prospectiva. (Godet & Durance, 2009)

Siguiendo el proceso de acuerdo a Godet, se realiza la explicación de cada variable:

Beneficios Sociales.- Beneficio social es el resultado de realizar una determinada actividad productiva. Este se determina en relación al valor que asigna la sociedad a los bienes producidos y a los insumos y factores productivos utilizados. Debido a la presencia de distorsiones, no siempre coinciden los valores sociales de los bienes, insumos y factores productivos con los beneficios de mercado de los mismos. (Sepúlveda, 1995).

Beneficios Técnicos.- Los beneficios técnicos son los sistemas, capacidades y características que permiten a las compañías de tecnología brindar soluciones y servicios de telecomunicaciones.

Beneficios Económicos.- Los beneficios económicos son ingresos por encima de los costos de oportunidad. El beneficio económico se obtiene del ingreso total menos los costos implícitos y explícitos. (Tucker, 2002)

Obsolescencia Tecnológica.- La obsolescencia tecnológica alude a la inutilización de los elementos tecnológicos como hardware, software, equipos y soporte a causa de la evolución tecnológica, que hace que se pierdan por el camino. Este concepto no implica que dichos elementos hayan dejado de funcionar, sino que ya no se puede acceder a ellos o hacerlos funcionar. (Alberich, Campo, & Roig, 2005)

Convergencia Tecnológica.- Convergencia Tecnológica es el proceso de transformación de las industrias tradicionales de comunicación y de telecomunicaciones a causa de la irrupción de la tecnología digital y a las políticas desreguladoras, que permiten la integración de las telecomunicaciones, las industrias de la edición, la televisión, el cine o el software. Dicha integración posibilita la fusión de servicios y mercados. (López, 2010)

Costos de Innovación.- Los Costos de Innovación corresponden a los costos incurridos por las Empresas en Investigación y Desarrollo, costos de no-Investigación y Desarrollos como adquisición de licencias y patentes, gastos de actividades de diseño de producción, procesos de producción, introducción en el mercado de innovaciones tecnológicas, y costos de inversión en planta, maquinaria y equipamiento relacionados a la actividad de innovación. (Bjorn, 2003)

Ventaja Competitiva sobre otros Operadores.- La ventaja competitiva es la capacidad que tiene una empresa para ganar en una situación competitiva, de manera constante y a largo plazo. En el caso de las organizaciones con fines de lucro, significa que constantemente ganarán mayores utilidades que la competencia. (Hitt & Pérez_de_Lara, 2006)

Calidad hacia el cliente.- La Calidad hacia el cliente es el proceso de evaluación en el que el cliente compara la experiencia del servicio con determinadas expectativas previas. (Pérez, 2006)

Seguridad hacia el cliente.- La seguridad consiste en que el cliente pueda contar con la empresa siempre que tenga algún problema con la instalación o funcionamiento del producto que esta provee. (Publicaciones Vértice, 2008)

Adaptación del Operador.- La Adaptación del operador consiste en la capacidad del operador de telecomunicaciones a adaptarse a las necesidades variables de los clientes. (Jordi, Navascués, & Gasca, 2001).

Facilidades de despliegue en IP.- Las facilidades de despliegue en Ip están dadas por el TCP IP como estándar de todas las telecomunicaciones sobre el Internet, casi todas las conexiones están orientadas a este protocolo, la comunicaciones trabajan eficientemente bajo este protocolo que es altamente escalable y permite fácilmente la integración de múltiples LANs (Redes de Área Local). (Blank, 2002)

Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red.- El desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos en la red se refiere a explotar todas las posibilidades que pueda brindar la red actual a través del uso de nuevas tecnologías como el IP, todo esto sin introducir mayores cambios en el hardware o infraestructura existente. (Cepal, 2006)

Responder a la creciente demanda de los clientes.- La respuesta corresponde a las acciones que las compañías realizan para atender la creciente demanda de servicios de telecomunicaciones que permite un rápido desarrollo de los segmentos más dinámicos de la industria en especial de la telefonía inalámbrica e internet. . (Cepal, 2006)

Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.- El Impulso del desarrollo de las TICs están dados por las opciones estratégicas que se adoptan para aumentar el desarrollo y la producción de las tecnologías de la información y telecomunicaciones (TIC) y ampliar el acceso, uso y apropiación de una amplio espectro de aplicaciones. (Cepal, 2009)

1.2.- DESCRIBIR LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LAS VARIABLES (fase 2).- En un enfoque sistemático, una variable sólo existe a través de su interrelación con otras variables. Además el análisis estructural permite identificar esas relaciones entre variables utilizando una tabla de dos entradas llamada “matriz de análisis estructural” (Godet & Durance, 2009).

El llenado de la encuesta es cualitativo. Con cada pareja de variables se hacen las preguntas siguientes: ¿Existe una relación de influencia entre la variable i y la variable j? Si la respuesta es negativa se le da la nota de 0. Si la respuesta es positiva, la relación de influencia directa recibe la nota de: 1 si se le considera débil, 2 si media, 3 si fuerte y, finalmente, 4 si se le considera potencial. (Godet & Durance, 2009).

Esta fase de llenado lleva a hacerse, para n variables, $n \times n-1$ preguntas o sea, más de 1.500 preguntas para 40 variables – de las que se eludirán algunas a falta de una reflexión sistemática y exhaustiva. Este procedimiento de interrogación no sólo permite evitar errores, sino también ordenar y clasificar las ideas creando un lenguaje común en el seno del grupo. Además permite, en la mayoría de los casos, redefinir ciertas variables y, por consiguiente, afinar el análisis del sistema. Resumiendo, la experiencia indica que una tasa normal de llenado de la matriz es de alrededor del 20 por ciento, o sea que, para el 80 por ciento de las variables, es imposible dar una respuesta sobre la influencia. (Godet & Durance, 2009).

Para nuestro proyecto se ha realizado el llenado cualitativo a través de profesionales del campo de las telecomunicaciones teniendo el siguiente resultado:

ENCUESTA SOBRE FACTORES FUNDAMENTALES SOBRE LOS CUALES SE DEBE BASAR UN MODELO DE MIGRACIÓN DE LAS ACTUALES REDES FIJAS DE TELECOMUNICACIONES TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN		Beneficios Sociales	Beneficios Técnicos	Beneficios Económicos	Obsolescencia Tecnológica	Convergencia Tecnológica	Costos de Innovación	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	Calidad hacia el cliente	Seguridad hacia el cliente	Adaptación del Operador	Facilidades de despliegue en IP	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	Responder a la creciente demanda de los clientes.	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.
1	Beneficios Sociales	14	19	9	20	9	31	39	37	14	6	17	41	47	
2	Beneficios Técnicos	21	0	27	38	48	45	33	28	42	42	50	45	39	47
3	Beneficios Económicos	37	25	0	13	23	45	45	22	15	35	19	40	28	46
4	Obsolescencia Tecnológica	7	20	28	0	20	43	42	22	18	21	19	15	17	19
5	Convergencia Tecnológica	19	32	41	39	0	41	50	47	42	49	49	50	48	48
6	Costos de Innovación	15	44	30	18	45	0	26	43	40	38	39	45	45	45
7	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	29	47	48	21	48	42	0	44	45	28	46	50	48	44
8	Calidad hacia el cliente	23	24	42	37	47	45	28	0	49	21	24	26	29	29
9	Seguridad hacia el cliente	18	26	38	31	37	42	23	45	0	18	16	15	24	26
10	Adaptación del Operador	12	42	37	17	46	41	45	37	31	0	45	43	25	25
11	Facilidades de despliegue en IP	12	49	30	21	48	41	26	21	19	46	0	48	26	29
12	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	16	31	29	15	47	44	28	27	20	46	46	0	26	29
13	Responder a la creciente demanda de los clientes.	28	38	45	15	45	43	43	29	20	28	39	39	0	32
14	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.	46	48	41	38	44	40	41	46	44	43	43	44	46	0

Gráfico 1.- Matriz de relaciones directas para el desarrollo del modelo de migración de TDM a IP

Fuente.- Propia

1.3.- Identificar las variables clave (fase 3).- Esta fase consiste en identificar las variables clave, variables esenciales para la evolución del sistema. La identificación se hace, en primer lugar, gracias a una clasificación directa, de fácil realización, y luego por una clasificación indirecta, llamada “Micmac”, “Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación”. Esa clasificación indirecta se obtiene previa potenciación de la matriz inicial. La comparación de la jerarquía de las variables en las diferentes clasificaciones (directa, indirecta y potencial) es rica en enseñanzas. Permite confirmar la importancia de ciertas variables, así como descubrir variables que, por su acción indirecta, desempeñan un papel preponderante aunque no hayan sido detectadas por la clasificación directa. Los resultados en términos de influencia y dependencia de cada variable pueden ser representados sobre un plano en el que el eje de abscisas corresponda a la dependencia y el de ordenadas a la influencia. Esto posibilita, además de identificar las variables más influyentes del sistema estudiado, interesarse por el papel de las diferentes variables en el sistema. (Godet & Durance, 2009).

Influencia y dependencia de los factores analizados.- La influencia de los factores se obtiene sumando las filas de la matriz, o sea el número de veces que un elemento impacta a los demás; la dependencia es el resultado de la suma de las columnas, o sea el número de veces que un elemento es impactado por los demás. (Godet & Durance, 2009).

Ahora procedemos a realizar la suma total de los valores de las filas y las columnas para obtener los resultados de influencia y dependencia respectivamente:

ENCUESTA SOBRE FACTORES FUNDAMENTALES SOBRE LOS CUALES SE DEBE BASAR UN MODELO DE MIGRACIÓN DE LAS ACTUALES REDS FIJAS DE TELECOMUNICACIONES TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN		Beneficios Sociales	Beneficios Técnicos	Beneficios Económicos	Obsolescencia Tecnológica	Convergencia Tecnológica	Costos de Innovación	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	Calidad hacia el cliente	Seguridad hacia el cliente	Adaptación del Operador	Facilidades de despliegue en IP	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	Responder a la creciente demanda de los clientes.	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.	VALORES DE DEPENDENCIA
1 Beneficios Sociales			14	19	9	20	9	31	39	37	14	6	17	41	47	303
2 Beneficios Técnicos	21	0	27	38	48	45	33	28	42	42	50	45	39	47	505	
3 Beneficios Económicos	37	25	0	13	23	45	45	22	15	35	19	40	28	46	393	
4 Obsolescencia Tecnológica	7	20	28	0	20	43	42	22	18	21	19	15	17	19	291	
5 Convergencia Tecnológica	19	32	41	39	0	41	50	47	42	49	49	50	48	48	555	
6 Costos de Innovación	15	44	30	18	45	0	26	43	40	38	39	45	45	45	473	
7 Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	29	47	48	21	48	42	0	44	45	28	46	50	48	44	540	
8 Calidad hacia el cliente	23	24	42	37	47	45	28	0	49	21	24	26	29	29	424	
9 Seguridad hacia el cliente	18	26	38	31	37	42	23	45	0	18	16	15	24	26	359	
10 Adaptación del Operador	12	42	37	17	46	41	45	37	31	0	45	43	25	25	446	
11 Facilidades de despliegue en IP	12	49	30	21	48	41	26	21	19	46	0	48	26	29	416	
12 Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	16	31	29	15	47	44	28	27	20	46	46	0	26	29	404	
13 Responder a la creciente demanda de los clientes.	28	38	45	15	45	43	43	29	20	28	39	39	0	32	444	
14 Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.	46	48	41	38	44	40	41	46	44	43	43	44	46	0	564	
VALORES DE INFLUENCIA	283	440	455	312	518	521	461	450	422	429	441	477	442	466		

Gráfico 2.- Matriz de relaciones directas con los valores de influencia y dependencia

Fuente.- Propia

2.- Las diferentes variables y su interpretación.- Cada variable contiene un indicador de influencia y un indicador de dependencia. Su ubicación en un plano permite distinguir cinco tipos de variables.

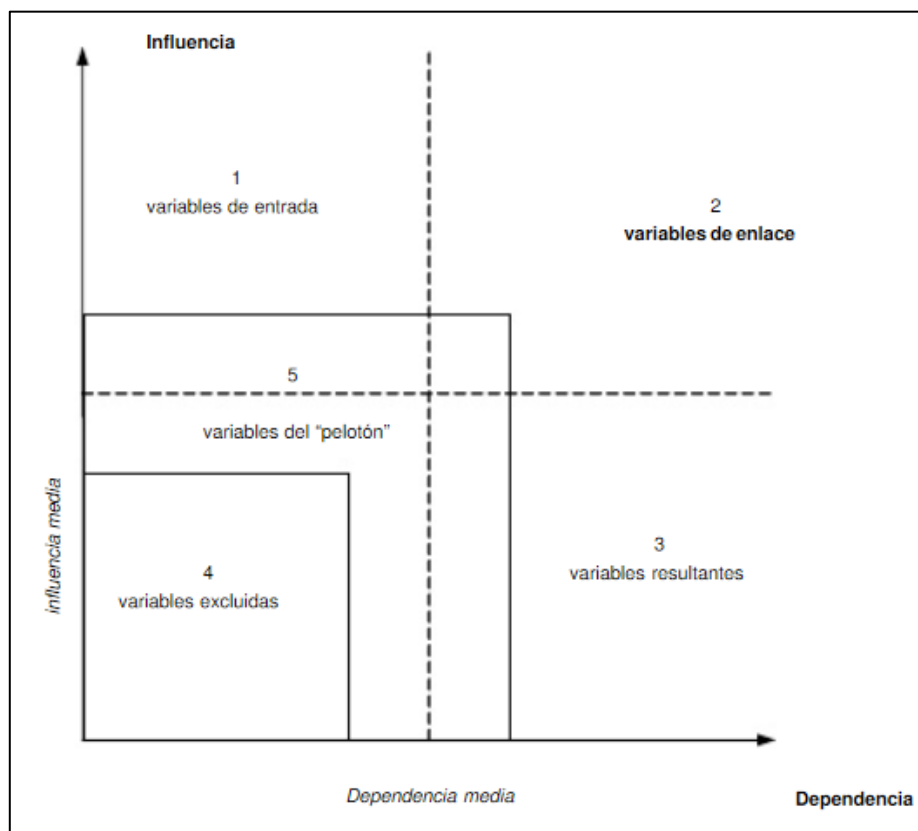


Gráfico 3.- Tipos de variables de acuerdo a sus valores de dependencia e influencia en el plano.

Fuente: Cuaderno del Lipsor, La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios, Michel Godet y Philippe Durance Traducido por Karel García Cortina. Serie de Investigación N° 10 Abril de 2009 El Cercle des Entrepreneurs du Futur.

De acuerdo a Godet :

“Las variables de entrada (1) son muy influyentes y poco dependientes y se les considera, principalmente, como explicativas del sistema estudiado. Condicionan la dinámica del conjunto. Cuando es posible, las acciones se orientan prioritariamente hacia esas variables.

Las variables de enlace (2) son al mismo tiempo muy influyentes y muy dependientes. Son inestables por naturaleza. Cualquier acción sobre ellas tendrá, simultáneamente, repercusiones sobre las otras variables y un efecto sobre ellas, modificando así considerablemente la dinámica global del sistema.

Las variables resultantes (3) son poco influyentes y muy dependientes. Su evolución se explica por los impactos provenientes de otras variables, principalmente de las de entrada y las de enlace.

Las variables excluidas (4) son poco influyentes y poco dependientes. Impactan poco el sistema estudiado, ya sea porque constituyen tendencias pesadas cuya inercia no modifica la dinámica del sistema o porque tienen poca relación con este último y experimentan un desarrollo relativamente autónomo. Se pueden excluir sin más consecuencias para el análisis.

Por último, las variables del pelotón (5), que no se caracterizan lo suficiente por la influencia o la dependencia como para que sea posible sacar una conclusión en cuanto al papel que desempeñan en el sistema.”

En nuestro caso, para identificar las variables, les damos iniciales para su clasificación y fácil manejo:

CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES PARA SU MEJOR MANEJO	
CODIFICACIÓN	VARIABLE
1 : BS	Beneficios Sociales
2 : BT	Beneficios Técnicos
3 : BE	Beneficios Económicos
4 : OT	Obsolescencia Tecnológica
5 : CT	Convergencia Tecnológica
6 : CI	Costos de Innovación
7 : VC	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores
8 : CHC	Calidad hacia el cliente
9 : SHC	Seguridad hacia el cliente
10 : AO	Adaptación del Operador
11 : FD	Facilidades de despliegue en IP
12 : DNS	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red
13 : RCD	Responder a la creciente demanda de los clientes.
14 : IDT	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.

Gráfico 4.- Codificación de las variables para mejor manejo.

Fuente.- Propia

Una vez que las variables han sido codificadas, procedemos a ubicarlas en el plano para realizar su clasificación:

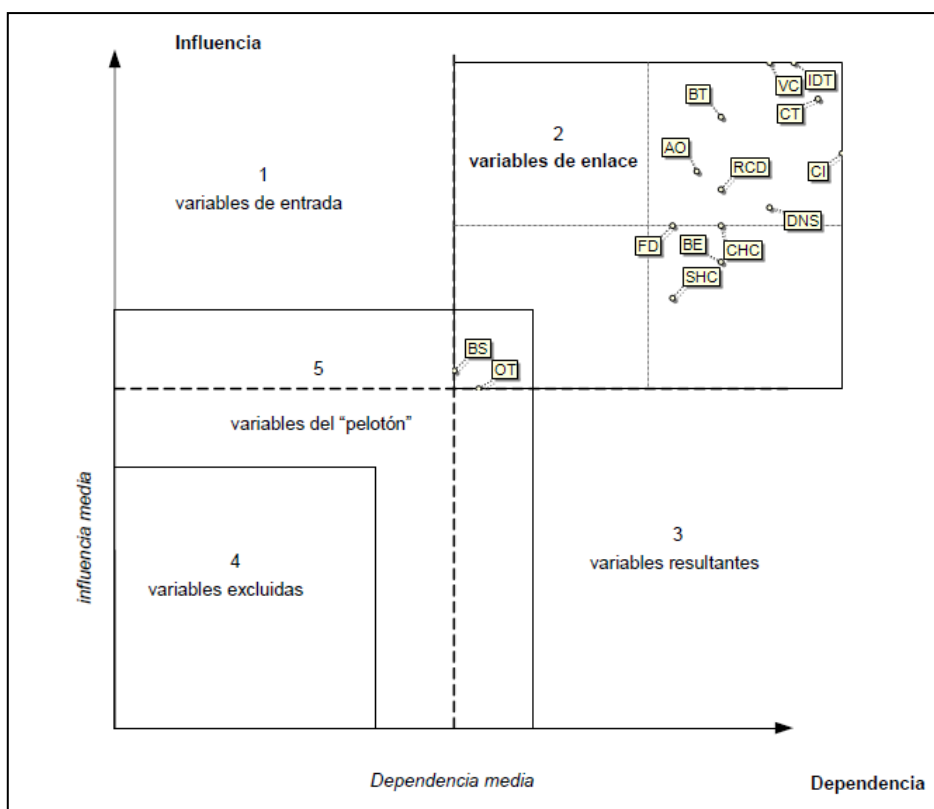


Gráfico 5.- Ubicación de las variables en el plano para su clasificación.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

A través de la ubicación de las variables en el plano podemos clasificarlas. Podemos ver que las variables de nuestro estudio se clasifican como "variables de enlace".

Adicionalmente realizamos un ejercicio de ubicación de las variables en un diagrama radial (radar) para obtener una visualización que si bien no es parte del análisis nos da un panorama global de los valores de influencia o dependencia de las mismas:

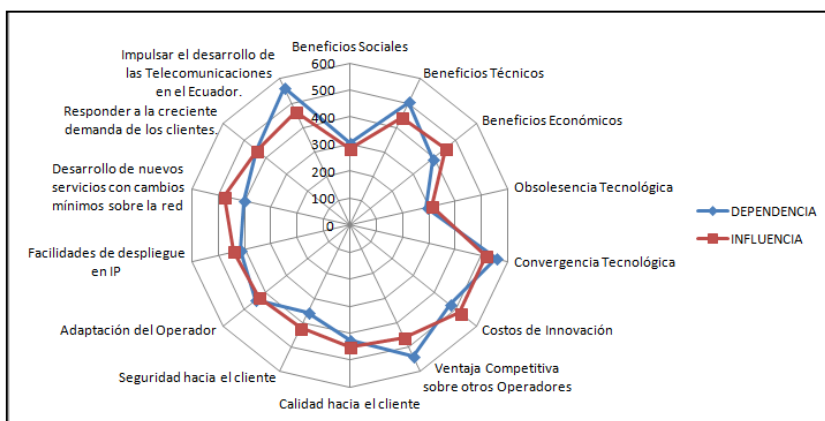


Gráfico 6.- Ubicación de las variables en un diagrama radial (radar).

Fuente: Propia

Continuando con nuestro análisis, utilizamos el software MICMAC de LIPSOR, para esto partimos de la matriz de relaciones directas adaptándola a los valores del MICMAC: el máximo valor que puede obtener una variable sea de influencia o dependencia es 50, esto es debido a que en cada matriz de encuesta, los encuestados calificaron al factor de influencia o dependencia a través de valores binarios (1 o 0) siendo 1 la existencia de influencia o dependencia y 0 la ausencia de ellas:

INSTRUCCIONES														
Para llenar la encuesta se debe calificar con un "0" o con un "1", la relación de cada uno de los factores de la columna de Excel vertical "C", con aquellos factores de la fila Excel horizontal "4"; por ejemplo, si el factor de "Beneficios Técnicos" se relaciona, contribuye o influye con "Convergencia Tecnológica" se colocará un 1; si por el contrario, éste no se relaciona, contribuye o influye con aquel, se deberá colocar 0. Por favor relice la calificación por filas para evitar que se confunda la dirección de la influencia														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ENCUESTA SOBRE FACTORES FUNDAMENTALES SOBRE LOS CUALES SE DEBE BASAR UN MODELO DE MIGRACIÓN DE LAS ACTUALES REDS FIJAS DE TELECOMUNICACIONES TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN	Beneficios Sociales	Beneficios Técnicos	Beneficios Económicos	Obsolescencia Tecnológica	Convergencia Tecnológica	Costos de Innovación	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	Calidad hacia el cliente	Seguridad hacia el cliente	Adaptación del Operador	Facilidades de despliegue en IP	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	Responder a la creciente demanda de los clientes.	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.
1 Beneficios Sociales	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
2 Beneficios Técnicos	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 Beneficios Económicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4 Obsolescencia Tecnológica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5 Convergencia Tecnológica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6 Costos de Innovación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7 Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8 Calidad hacia el cliente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9 Seguridad hacia el cliente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
10 Adaptación del Operador	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
11 Facilidades de despliegue en IP	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12 Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
13 Responder a la creciente demanda de los clientes.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
14 Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1

Gráfico 7.- Encuesta individual donde 1 es la presencia de influencia o dependencia y 0 es la ausencia de ellas.

Fuente.- Propia

Se realizaron 50 encuestas a profesionales del área de telecomunicaciones TDM y NGN con el resultado final tabulado a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ENCUESTA SOBRE FACTORES FUNDAMENTALES SOBRE LOS CUALES SE DEBE BASAR UN MODELO DE MIGRACIÓN DE LAS ACTUALES REDS FIJAS DE TELECOMUNICACIONES TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN	Beneficios Sociales	Beneficios Técnicos	Beneficios Económicos	Obsolescencia Tecnológica	Convergencia Tecnológica	Costos de Innovación	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	Calidad hacia el cliente	Seguridad hacia el cliente	Adaptación del Operador	Facilidades de despliegue en IP	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	Responder a la creciente demanda de los clientes.	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.
1 Beneficios Sociales	14	19	9	20	9	31	39	37	14	6	17	41	47	
2 Beneficios Técnicos	21	0	27	38	48	45	33	28	42	42	50	45	39	47
3 Beneficios Económicos	37	25	0	13	23	45	45	22	15	35	19	40	28	46
4 Obsolescencia Tecnológica	7	20	28	0	20	43	42	22	18	21	19	15	17	19
5 Convergencia Tecnológica	19	32	41	39	0	41	50	47	42	49	49	50	48	48
6 Costos de Innovación	15	44	30	18	45	0	26	43	40	38	39	45	45	45
7 Ventaja Competitiva sobre otros Operadores	29	47	48	21	48	42	0	44	45	28	46	50	48	44
8 Calidad hacia el cliente	23	24	42	37	47	45	28	0	49	21	24	26	29	29
9 Seguridad hacia el cliente	18	26	38	31	37	42	23	45	0	18	16	15	24	26
10 Adaptación del Operador	12	42	37	17	46	41	45	37	31	0	45	43	25	25
11 Facilidades de despliegue en IP	12	49	30	21	48	41	26	21	19	46	0	48	26	29
12 Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red	16	31	29	15	47	44	28	27	20	46	46	0	26	29
13 Responder a la creciente demanda de los clientes.	28	38	45	15	45	43	43	29	20	28	39	39	0	32
14 Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.	46	48	41	38	44	40	41	46	44	43	43	44	46	0

Gráfico 8.- Tabulación de las 50 encuestas realizadas (valor tope para influencia o dependencia es 50)

Fuente: Propia

Basados en la explicación anterior realizamos una relación en la que 50 es el equivalente al valor máximo de MICMAC es decir 4 y el valor mínimo es 0 y con las relaciones intermedias correspondientes, obteniendo la matriz de entrada para MICMAC:

	1:BS	2:BT	3:BE	4:OT	5:CT	6:CI	7:VC	8:CHC	9:SHC	10:AO	11:FD	12:DNS	13:RCD	14:IDT
1:BS	0	1	1	1	1	1	2	2	2	1	0	1	2	3
2:BT	1	0	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3
3:BE	2	2	0	1	1	3	3	1	1	2	1	2	2	3
4:OT	0	1	2	0	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1
5:CT	1	2	2	2	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6:CI	1	3	2	1	3	0	2	3	2	2	2	3	3	3
7:VC	2	3	3	1	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3
8:CHC	1	1	3	2	3	3	2	0	3	1	1	2	2	2
9:SHC	1	2	2	2	2	3	1	3	0	1	1	1	1	2
10:AO	1	3	2	1	3	2	3	2	2	0	3	3	2	2
11:FD	1	3	2	1	3	2	2	1	1	3	0	3	2	2
12:DNS	1	2	2	1	3	3	2	2	1	3	3	0	2	2
13:RCD	2	2	3	1	3	3	3	2	1	2	2	2	0	2
14:IDT	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	0

Gráfico 9.- Matriz de relaciones directas.

Fuente: Propia

Hemos desarrollado la matriz de relaciones directas que es el arreglo de tipo matricial cuyos valores definen el tipo de incidencia de una variable sobre otra. Las relaciones de un factor consigo mismo aparecen en la diagonal principal de la matriz y se encuentran en gris graficando la relación nula que existe.

Ahora realizamos en análisis de las Relaciones indirectas de los elementos; cuando un elemento (i) impacta directamente a otro (j), y este a su vez influencia a otro distinto (m); cualquier cambio que se dé en el elemento inicial afectará indirectamente al último.

Sea la matriz $A = [a^1_{ij}]$, que muestra las relaciones de tipo directo de los elementos de un sistema empresarial N, podremos conocer las relaciones de tipo indirecto de orden 2 elevándola al cuadrado, dado que:

$$A^2 = AxA = a^2_{ij}; \text{ donde } a^2_{ij} = \sum_m a^1_{im} a^1_{mj}$$

Si a^2_{ij} , no es cero, existe, por lo menos, un elemento m tal que $a^1_{im} a^1_{mj} = 1$, o sea, hay al menos un elemento intermedio m a través de la cual la variable i actúa sobre la variable j.

Sí, además, $a^2_{ij} = Z$, existen Z caminos de orden 2, por lo que el elemento i influye sobre el elemento j a través de Z variables intermedias.

Si tenemos A_3, A_4, \dots, A_n , se obtienen los caminos y bucles de influencia, de grado 3, 4, ..., n , respectivamente.

Luego de cada una de estas potencias se obtiene una nueva jerarquía de variables, clasificadas por la cantidad de influencias indirectas. Después de una determinada potencia, generalmente siete u ocho, la jerarquía se mantiene. Esta jerarquía define la estabilización del sistema y se conoce como clasificación MICMAC .

Para la realización de los cálculos sobre las matrices utilizamos la herramienta MICMAC de LIPSOR:

a. Ingresamos las variables y su codificación:

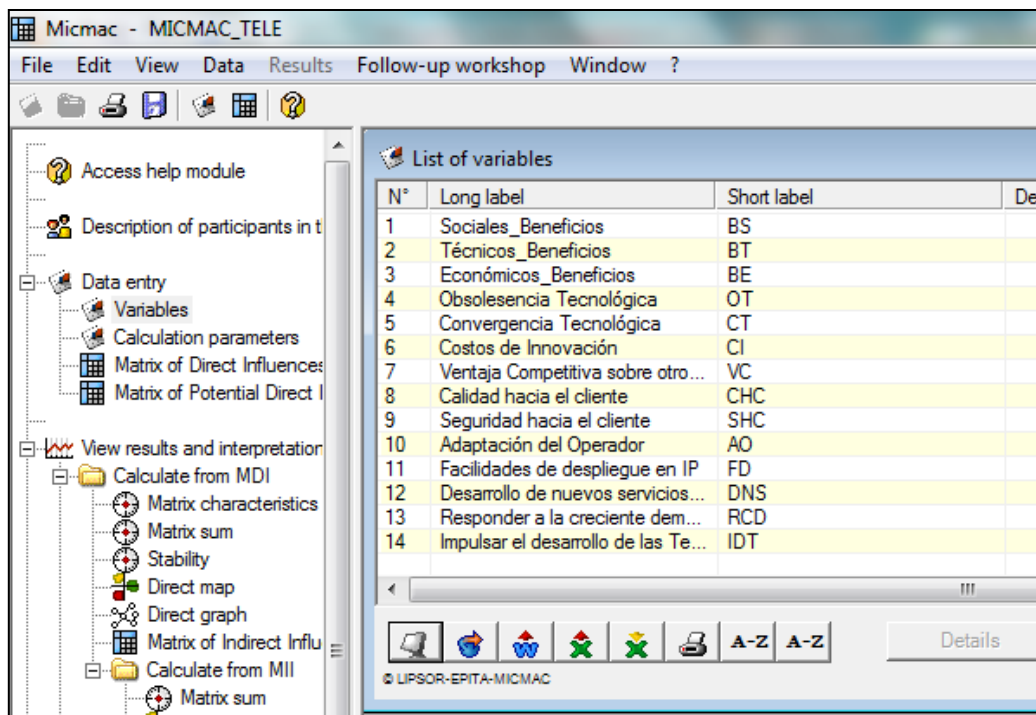


Gráfico 10.- Ingreso de las variables en software MICMAC de LIPSOR.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

b. Ingresamos la matriz de influencias directas:

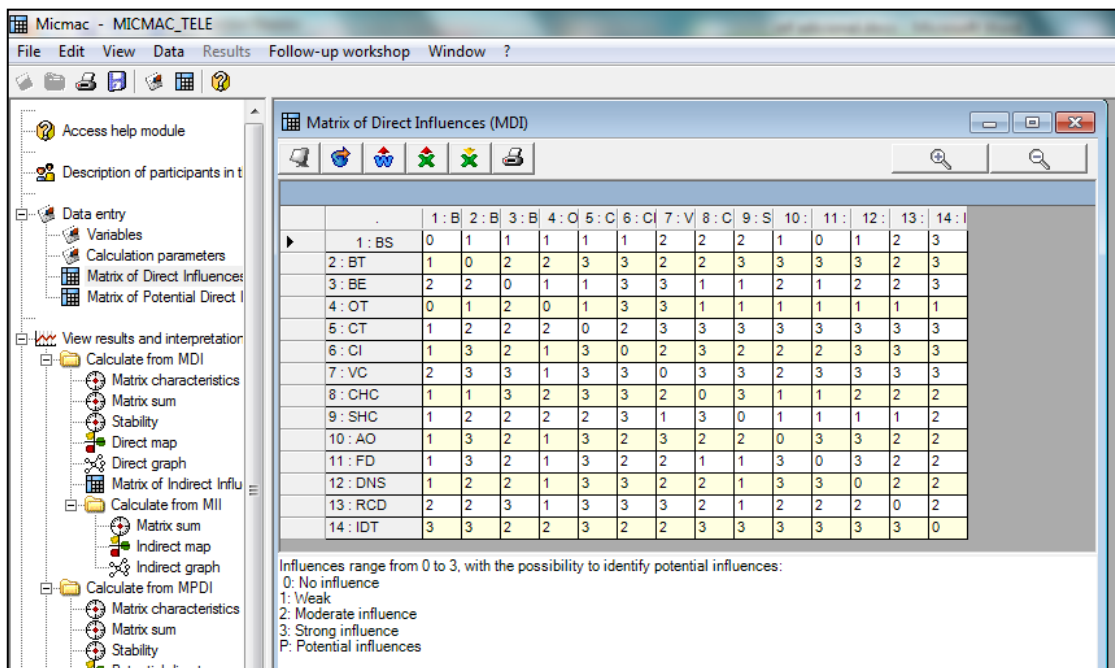


Gráfico 11.- Ingreso de matriz de influencias directas en software MICMAC de LIPSOR.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

c. Ingresamos la matriz de potenciales influencias indirectas:

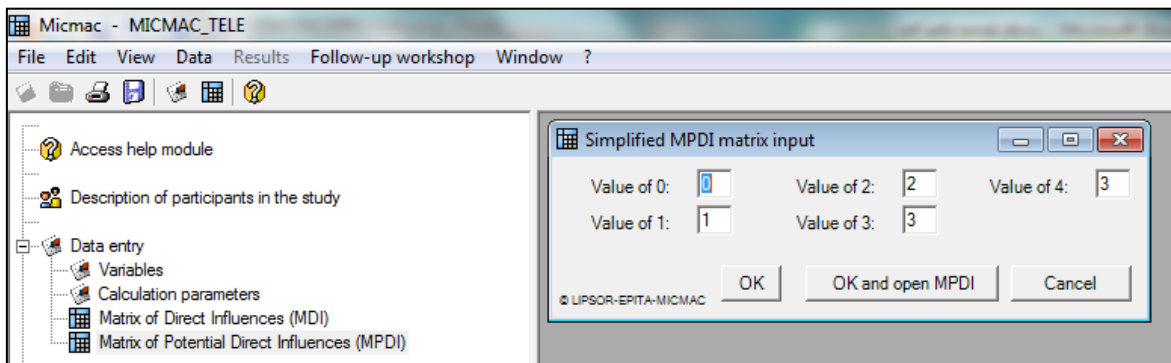


Gráfico 12.- Ingreso de matriz de potenciales influencias directas en software MICMAC de LIPSOR.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

d. Ingresamos los parámetros para la realización de los cálculos, en este caso el número sugerido de interacciones para alcanzar la estabilidad del sistema es 3.

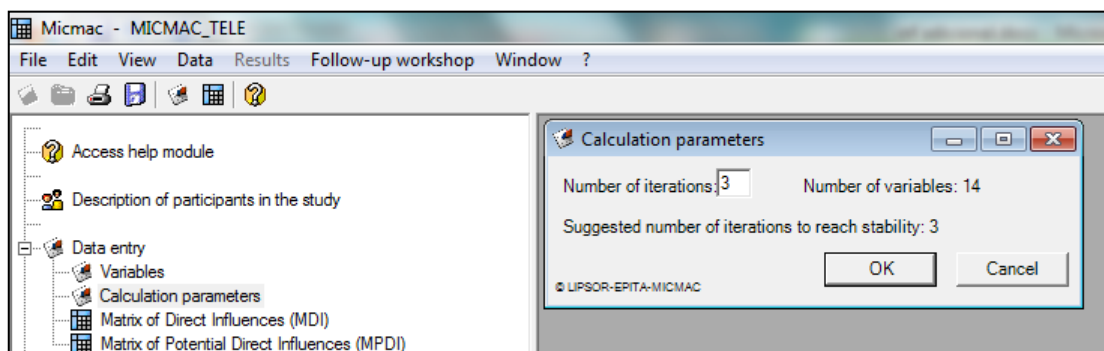


Gráfico 13.- Ingreso parámetros de cálculo en software MICMAC de LIPSOR.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

e. Realizamos los cálculos con los parámetros ingresados y para 3 interacciones:

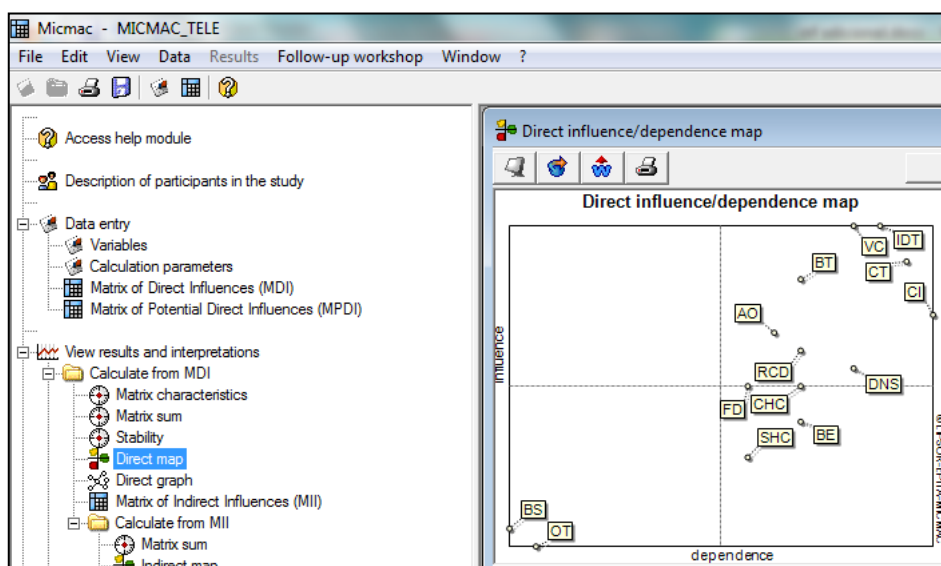


Gráfico 14.- Cálculos realizados con MICMAC de LIPSOR y obtención de mapa de influencias directas con 3 interacciones.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

f. realizamos los cálculos nuevamente con un mayor número de interacciones y verificamos si el mapa de influencias directas se conserva:

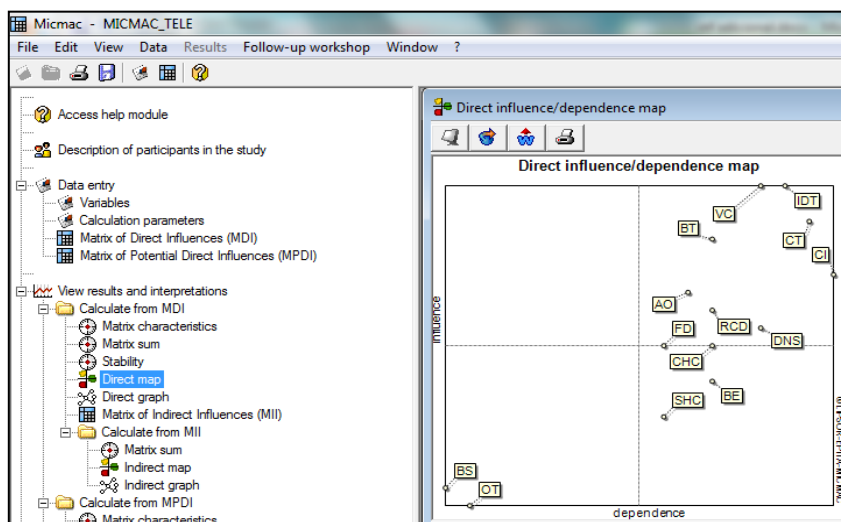


Gráfico 15.- Cálculos realizados con MICMAC de LIPSOR y obtención de mapa de influencias directas con 6 interacciones.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

g. realizamos los cálculos nuevamente con un mayor número de interacciones (8) y verificamos si el mapa de influencias directas se conserva:

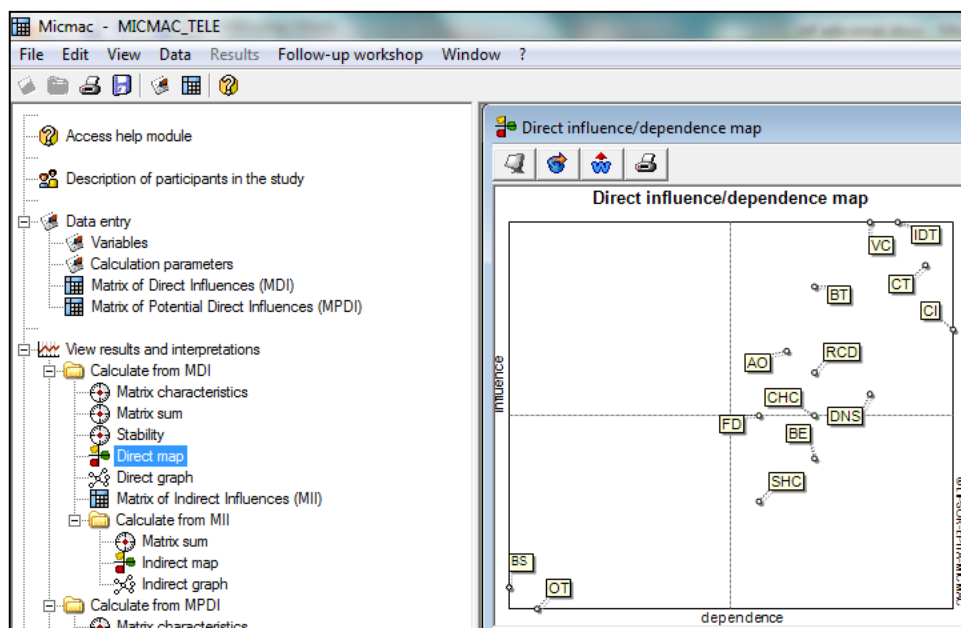


Gráfico 16.- Cálculos realizados con MICMAC de LIPSOR y obtención de mapa de influencias directas con 8 interacciones.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

Interpretación de las regiones generadas con la gráficas de dispersión del MICMAC.- En la grafica de dispersión se encuentran ubicados cada uno de los

factores estudiados en cuatro cuadrantes que nos permitirá identificar las regiones en los cuales se ubican cada uno e identificar los factores CRITICOS, ENTRADA, SALIDA y DIRECTOS.

FACTORES CRÍTICOS.- Son actividades que requieren de otras por eso son dependientes para funcionar pero impulsan a otras para que funcione todo el sistema, razones por las cuales son de alta criticidad. Son los factores que más debemos preocuparnos debido a que tienen alta influencia y alta dependencia.

FACTORES ENTRADA.- Son actividades que tienen baja dependencia es decir no dependen da nadie y con un alta influencia es decir impulsan a otras.

FACTORES SALIDA.- Son actividades que tienen alta dependencia pero tienen baja influencia es decir no empujan a otras o a muy pocas pero si tienen de quien depender. Muestran el resultado del funcionamiento del sistema.

FACTORES DIRECTAS.- Son actividades de baja influencia y baja dependencia es decir no empujan a otros o llamados factores autónomos que poco o nada influyen al sistema

h. Verificamos la estabilidad del sistema:

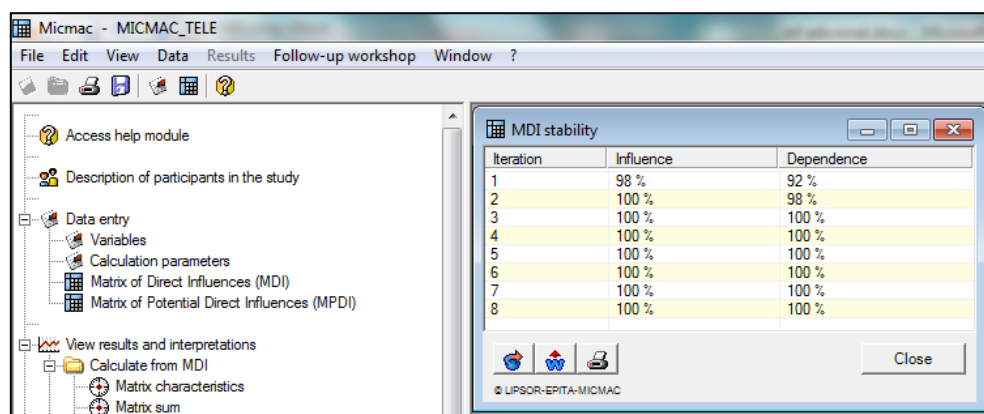


Gráfico 17.- Cálculos realizados con MICMAC de LIPSOR y obtención de estabilidad con 8 interacciones.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

i. Obtenemos el gráfico de influencias directas:

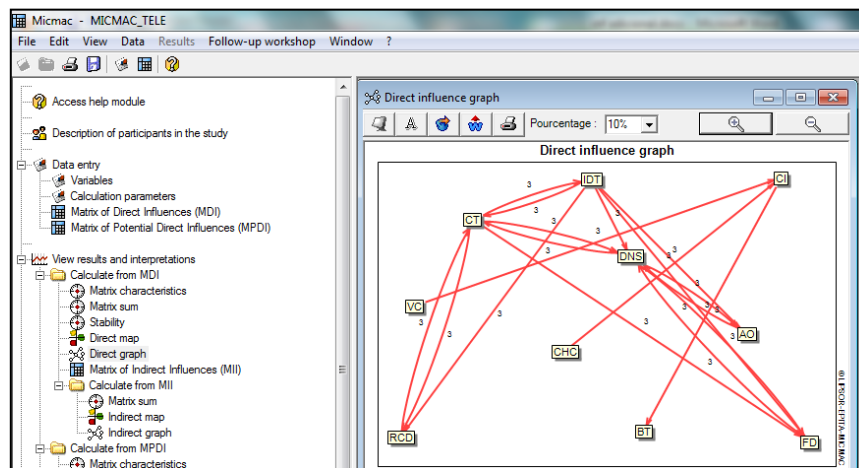


Gráfico 18.- Gráfico de influencias directas.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

j. Obtenemos el gráfico de influencias indirectas:

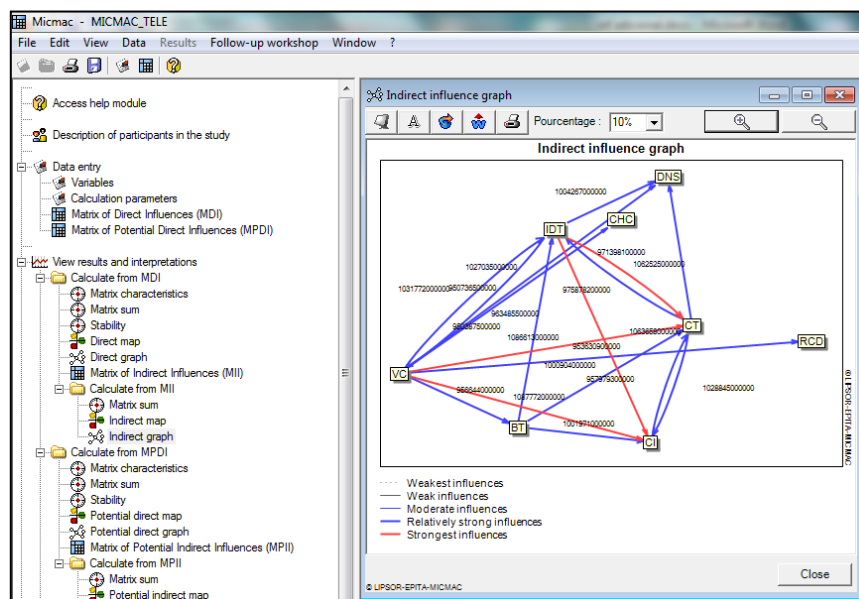


Gráfico 19.- Gráfico de influencias Indirectas.

Fuente.- Propia / Uso de herramienta MIC MAC de LIPSOR

Del análisis realizado obtenemos las siguientes conclusiones:

- El software MICMAC nos permitió encontrar la estabilidad de la matriz de influencia y la dependencia en la 8va potencia, una potencia mayor ya no genera cambio fundamental y los factores se mantienen en los mismos

cuadrantes y casi las mismas posiciones. Cada gráfica de dispersión nos permitió verificar la estabilidad de los factores

- Las variables tienen influencias fuertes en la matriz y gráficos de influencia directa.
- Las variables tienen influencias indirectas fuertes y relativamente fuertes en la matriz y gráficos de influencia indirecta.

Es por esta razón que los factores resultantes son:

1 : BS	Beneficios Sociales
2 : BT	Beneficios Técnicos
3 : BE	Beneficios Económicos
4 : OT	Obsolescencia Tecnológica
5 : CT	Convergencia Tecnológica
6 : CI	Costos de Innovación
7 : VC	Ventaja Competitiva sobre otros Operadores
8 : CHC	Calidad hacia el cliente
9 : SHC	Seguridad hacia el cliente
10 : AO	Adaptación del Operador
11 : FD	Facilidades de despliegue en IP
12 : DNS	Desarrollo de nuevos servicios con cambios mínimos sobre la red
13 : RCD	Responder a la creciente demanda de los clientes.
14 : IDT	Impulsar el desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador.

Serán consideradas en nuestro proyecto de tesis y sobre las cuales se desarrollará los MODELOS DE MIGRACIÓN DE LAS ACTUALES REDES FIJAS DE TELECOMUNICACIONES TRADICIONALES A REDES DE NUEVA GENERACIÓN DENTRO DE LA REGIÓN ANDINA DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP

ANEXO B - Precios sombra - definiciones.

PRECIOS SOMBRA.- El precio sombra de un bien o servicio es aquel que se establece a diferencia del precio de mercado de dicho bien o servicio, para reconocer la posible sobre o subvaloración que el precio de dicho bien o servicio haya sufrido por efecto de elementos no previstos o puede sufrir durante la vida del proyecto. (Aguirre, 1981)

El financiamiento de un proyecto de desarrollo es realizado por el gobierno nacional, provincial o municipal generalmente a través de un departamento, de un ministerio o de un organismo especial autónomo o semiautónomo. La evaluación financiera incluye los aspectos siguientes: como se efectuará el financiamiento, quién y cómo lo hará, en qué gastos se incurrirá para su funcionamiento y que ingresos se esperan de él; qué tipo de política de pago parece posible, hasta que punto deberán llevarse esos pagos, en que plazos, etc. Es decir, el análisis financiero tiene por objetivo averiguar si los ingresos monetarios que reportará el proyecto bastarán para cubrir los gastos de cuenta corriente y de capital.

Por lo tanto este análisis es muy semejante al que realiza cualquier empresario privado, con dos grandes excepciones. En primer lugar, el empresario privado estará motivado principalmente por el afán de lucro, objetivo que normalmente no interesará ni será buscado por un organismo público. En segundo lugar, será distinta la selección de partidas que se incluirá entre los beneficios del proyecto pues el empresario privado tendrá en cuenta principalmente los beneficios directos de sus inversiones, en tanto que el organismo público debe también considerar los indirectos. (Aguirre, 1981)

La medición de la contribución de un proyecto o política al bienestar de la colectividad no puede ser determinada por la evaluación financiera por dos razones:

- Primero, la evaluación financiera limita su análisis a un punto de vista específico (entidad ejecutora, del usuario, empresa o institución).

- Segundo, la evaluación financiera únicamente contempla el aporte financiero neto que hace el proyecto, sin considerar otros objetivos o elementos que pueden contribuir al bienestar social de una localidad sector país o región. (Mendieta, 2005)

La evaluación económica y evaluación social permite analizar la contribución que un proyecto o una política hace al bienestar de una localidad región o Nación. El objetivo es medir el aporte neto de un proyecto o política al bienestar de toda la sociedad, es decir el aporte del proyecto para la economía en su conjunto. El valor de los bienes producidos y de los factores o recursos utilizados por el proyecto son valorados por la contribución al bienestar de una localidad región o nación. (Miranda, 2005)

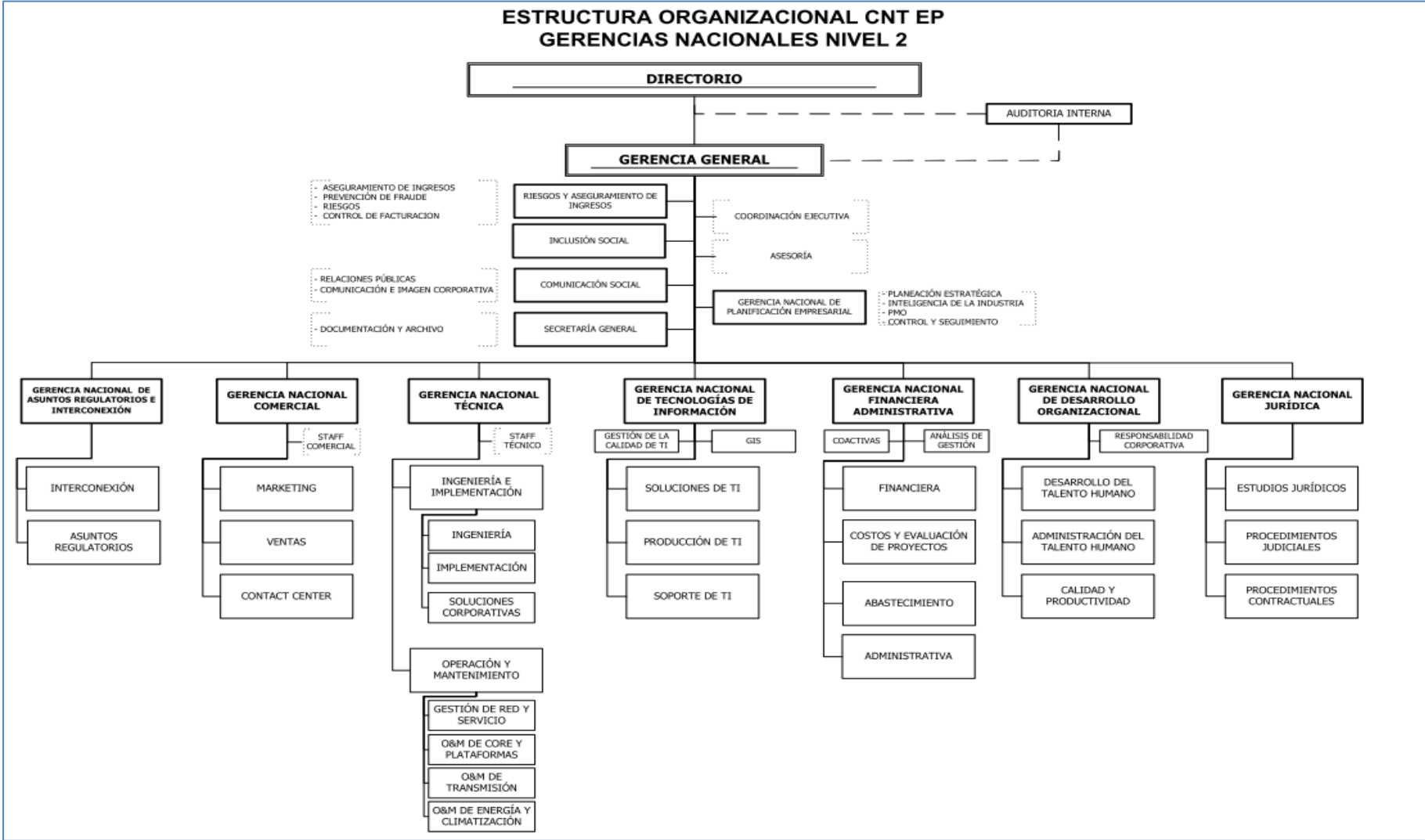
DISTORSIONES DEL MERCADO.- En una economía sin distorsiones y perfectamente competitiva se puede demostrar que los precios de mercado conducen a una eficiente asignación de recursos. En las economías es frecuente encontrar dos clases de imperfecciones que hacen que los precios de mercado no sean asignadores eficientes de los recursos (Mendieta, 2005):

- Intervención del gobierno
- Bienes y servicios que no se transan (Generan bienestar pero no tiene precio de mercado)

Los precios de mercado raras veces constituyen un indicador válido del valor social de los recursos, debido a los diferentes motivos que provocan que dichos mercados no funcionen en competencia perfecta. Una de las alternativas son los denominados precios sombra. El precio sombra de un bien se define como el precio que dicho bien alcanzaría en un mercado perfectamente competitivo, y ausencia de cualquier tipo de distorsión tal como los impuestos o las externalidades. Así pues, para cualquier bien producido su precio sombra (PS) será igual a su coste marginal de producción (CM) y al Precio Social (Souto, 2001):

$$PS = CM = P \text{ Social}$$

ANEXO C - Disgregación de la estructura global de la CNT EP.



ANEXO D - Reglamento de Salud y seguridad en el Trabajo CNT EP



PROCEDIMIENTO
SEGURIDAD INDUSTRIAL