

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA ADECUACIÓN DE LA RED LAN
EN LA SEDE CENTRAL Y ALTERNA DE BANESCO**

Presentado por:

Lic. Da Silva González, María Antonieta

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor:

Ing. Lorenzo Penzo

Caracas, Marzo de 2.007

Dedicatoria

A mi familia que ha sido siempre el gran motor inspirador e impulsor en mi vida y a todos aquellos que me quieren con el corazón, mis logros saben que también son suyos.

Agradecimiento

*A José Ruta por sus enseñanzas y ser mi ejemplo a seguir en este camino.
A mis compañeros: Gina, Rosa, Katy y Franklin por su paciencia, colaboración, entusiasmo y
buen humor.*

INDICE	
RESUMEN	VI
INTRODUCCIÓN	IX
CAPITULO I. PROPUESTA DE PROYECTO	1
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 MARCO METODOLÓGICO	5
1.3.1 Tipo de Investigación	5
1.3.2 Diseño de la Investigación	6
1.3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	7
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL	10
2.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	10
2.2 GERENCIA DE PROYECTOS	15
2.2.1 Procesos que Conforman la Gerencia de Proyectos:	16
2.2.2 Áreas de Conocimiento:	18
2.2.3 Gestión del Costo	20
2.2.4 Gestión del Alcance	26
2.3 TENDENCIA DE LOS CENTROS DE DATOS	27
2.4 DISEÑO DE REDES A TRES CAPAS	29
CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL	31
3.1 RESEÑA HISTÓRICA	31
3.2 MISIÓN Y VALORES	31
2.4.1 Misión	31
2.4.2 Valores	32
3.3 LOCALIZACIÓN DESARROLLO DEL PROYECTO	33

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL PROYECTO	35
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	35
4.1.1 Diseño Red Lan Actual. Características, Componentes y Capacidades	35
4.1.2 Capacidades Centros de Cómputo Sede Principal y Sede Alternativa	40
4.1.3 Demanda de Conexión Experimentada los Últimos Años	41
4.1.4 Demanda Prevista Próximos Dos años, Basada en el Portafolio de Proyectos	42
4.2 DISEÑO A IMPLEMENTAR	44
4.2.1 Tendencias Tecnológicas y Mejores Prácticas	46
4.2.2 Diseño Físico a Implementar	49
4.2.3 Diseño Lógico a Implementar	55
4.2.4 Requerimientos de Infraestructura Física	58
4.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	58
4.3.1 Componentes Activos Requeridos	60
4.3.2 Componentes Pasivos Requeridos	61
4.3.3 Estimación de Costos	62
4.4 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	66
4.4.1 Adecuaciones preliminares	67
4.4.2 Evaluación de Impacto	70
4.4.3 Laboratorio de Prueba. CPOC en Cisco	72
4.5 PLAN DE TRABAJO	76
4.5.1 Equipo de Trabajo. Roles y Responsabilidades	76
4.5.2 Estructura Detallada de Trabajo	78
4.5.3 Plan de Ejecución	79
CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	83
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
6.1 Conclusiones	87
6.2 Recomendaciones	88
BIBLIOGRAFÍA	89

FIGURAS

Figura 1: Representación de Proyecto exitoso.	16
Figura 2. Superposición de los Grupos de Procesos.	17
Figura 3: Fases de un proyecto y vinculación entre los procesos.	18
Figura 4. Áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos.	18
Figura 5. Relación entre el WBS y el RBS.	25
Figura 6. Ejemplo de EDT de 3 niveles de detalle.	26
Figura 7. Organigrama Banesco Banco Universal.	33
Figura 8. Organigrama Dirección de Tecnología y Procesos.	34
Figura 9. Diagrama Interconexión Equipos Centrales Red Lan La organización.	36
Figura 10. Diagrama Diseño de Red Lan de Tres Capas.	47
Figura 11. Alternativas de diseño para el Data Center de la organización.	48
Figura 12. Alternativas de diseño para el Data Center de la organización.	49
Figura 13. Diagrama Interconexión Propuesta Equipos Centrales Red Lan	50
Figura 14. Diagrama Componentes y Equipos de Diseño a Implementar	52
Figura 15 Diagrama de las posiciones a aumentar capacidad de conexión en la sala de Servidores de Sede Principal	54
Figura 16 Diseño Laboratorio Inicio	73
Figura 17 Diseño Laboratorio Resultante	73
Figura 18 Cronograma de Pruebas de Laboratorio en Cisco EEUU	74
Figura 19 Estructura Detallada de Trabajo (EDT) propuesta para la Implementación del Proyecto	79

TABLAS

Tabla 1. Capacidades Componentes Sede Principal. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 2. Capacidades Componentes Sede Alterna. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 3. Características Componentes Sede Principal Y Sede Alterna. ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 4. Demanda De Conexión Para 2007 Y 2008. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 5. Demanda De Conexión Estimada Para El Año 2009. ¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

Tabla 6. Clasificación De Estimados De Costos En Banesco. ¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

Tabla 7. Estructura Detallada De Costo (Edc). ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 8. Componentes Laboratorio. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 9. Lista De Validación Cumplimiento Productos Laboratorio.¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

Tabla 10. Equipo De Trabajo Propuesto Para La Implementación Del Proyecto. ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 11. Plan De Ejecución Implementación Del Proyecto. ¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

Tabla 12. Otra Vista Del Plan De Ejecución Implementación Del Proyecto. ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 13. Evaluación Del Proyecto. Fuente: Propia Del Autor ¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Autor: María A. Da Silva G.

Asesor: Lorenzo Penzo

Fecha: Marzo 2007

RESUMEN

Banesco en su visión al año 2010, ha establecido un plan estratégico que busca consolidar el posicionamiento que hoy en día posee, dicho plan basa su implementación en tres grandes aristas: mejoramiento continuo de procesos, desarrollo del capital humano y utilización adecuada de la tecnología. En consecuencia de ello, es necesario establecer una estrategia tecnológica que soporte y apoye su ejecución, es así como surge la necesidad de establecer una estrategia alineada con las metas establecidas por el negocio, que incluya un plan estratégico para la adecuación de su infraestructura tecnológica de la red.

El propósito es presentar un plan estratégico para la adecuación de la infraestructura de red Lan de Banesco, con el fin de obtener una red que ofrezca mayor disponibilidad, estabilidad y escalabilidad, a través de un diseño basado en mejores prácticas, adaptado a las necesidades actuales del negocio, con un reducido impacto a las operaciones durante su implementación y que permita el aprovechamiento de la infraestructura existente.

Para lograr su propósito el proyecto está conformado por las siguientes fases: a) diagnóstico de la situación actual de la red, b) desarrollo del diseño a ser implementado, c) identificación de costos asociados y presupuesto requerido, d) construcción de la estrategia de implementación y por último e) plan de trabajo para la implementación.

Según el tipo de investigación está clasificado como investigación y desarrollo, por consistir en un análisis, un diseño y la generación de un resultado.

El proyecto busca como producto la implementación del nuevo diseño de la red Lan de Banesco. Para efectos del trabajo de grado, genera la propuesta del Plan Estratégico de Adecuación, insumo requerido para llevar a cabo la implementación.

Se estima que una vez llevada a cabo su implementación según las recomendaciones resultantes de este trabajo, Banesco contará con una red Lan con capacidad inmediata de conectar a la red nuevos productos y servicios hasta finalizado el año 2009, antes de requerir efectuar una nueva inversión para la ampliación de sus capacidades, la cual podrá llevarse a cabo de manera transparente, al contar con un diseño adecuado a sus necesidades y que ofrece alta flexibilidad para su crecimiento.

Palabras clave: plan estratégico, escalabilidad, estabilidad, disponibilidad, red Lan, nuevas necesidades, capacidad, mejores prácticas, flexibilidad de crecimiento.

INTRODUCCIÓN

La competitividad actual entre empresas y organizaciones ya no solo depende de su asertividad al desarrollar su plan estratégico, con el objeto de lograr la supervivencia dentro del sector económico en el cual se desarrolla, sino que debe ir acompañado de una estrategia tecnológica alineada e este plan estratégico del negocio.

Banesco no escapa de esta realidad, es una organización dentro del sector bancario el cual ha experimentado en los años 20 años un crecimiento considerable en servicios innovadores, accesibles las 24 horas y con una disminución considerable en los tiempos requeridos para realizar cualquier operación; apoyados en una infraestructura tecnológica capaz de ofrecer el soporte a estos servicios, los cuales marcan muchas veces la diferencia de preferencia de los clientes.

Banesco en su visión al año 2010, ha establecido un plan estratégico que busca consolidar el posicionamiento que hoy en día posee, para lo que requiere establecer una estrategia tecnológica que soporte y apoye su ejecución, es así como surge la necesidad un plan estratégico para la adecuación de su infraestructura tecnológica de la red.

El propósito del presente trabajo es generar un Plan Estratégico para la Adecuación de la Red Lan en la Sede Central y Alterna de Banesco, con el fin de obtener una red que ofrezca mayor disponibilidad de servicios, estabilidad al momento de presentar alguna contingencia y escalabilidad que le permita su expansión y crecimiento en el tiempo; a través de un diseño basado en mejores prácticas, adaptado a las necesidades actuales del negocio, con un reducido impacto a las operaciones durante su implementación y que permita el aprovechamiento de la infraestructura existente, con el fin de apoyar al logro de los objetivos estratégicos.

El punto de inicio de este trabajo fue identificar la orientación estratégica del negocio, el diagnóstico de la situación actual de la Red Lan, así como la identificación la tendencia de la demanda de conectividad y requerimientos para poder cubrir la demanda futura. Para ello se utilizó como metodología las entrevistas directas con el personal ejecutivo, gerencial y operativo, y con sus principales proveedores de tecnología y soporte. Junto con la identificación de las tendencias tecnológicas globales de la infraestructura de Redes y las propias de la dirección de tecnología de la organización, se formuló la propuesta de un plan Estratégico para la Adecuación de su Red Lan.

El proyecto busca como producto final la implementación del nuevo diseño de la red Lan de Banesco. Para efectos del trabajo de grado, genera la propuesta del Plan Estratégico de Adecuación, insumo requerido para llevar a cabo la implementación

Según el tipo de investigación está clasificado como un proyecto de investigación y desarrollo, al consistir en un análisis, un diseño y la generación de un resultado. El plan resultante fue enmarcado dentro de una visión de Gerencia de Proyectos, basada en la Metodología del Project Manager Institute”, en busca de garantiza mayor eficiencia la identificación de los requerimientos y de las actividades requeridas, determinación de los costos, estimación del presupuesto, identificación de los tiempos de ejecución, construcción de la estrategia de implementación, identificación del equipo de trabajo requerido y el plan de ejecución.

Este proyecto está estructurado en cinco capítulos, los cuales son los siguientes:

Capítulo I. Propuesta de Proyecto, enfatiza en el origen de la investigación, la cual se motiva por la existencia de un problema que genera una necesidad que se debe resolver, el porqué de la realización del proyecto, el objetivo alcanzado al igual que las diferentes fases que se cubrieron para el logro de esta propuesta.

Capítulo II. Marco Conceptual, en él se especifican las bases teóricas que orientan y sustentan los resultados de este trabajo de investigación.

Capítulo III. Marco Organizacional, conformado por la descripción de la organización, su historia, misión, visión, tendencia; pasando luego por la descripción de la gerencia dentro de la estructura organizativa donde se llevó a cabo el trabajo de investigación.

Capítulo IV. Desarrollo del Proyecto, consiste en el logro de cada uno de los objetivos específicos planteados dentro del proyecto resultante del trabajo de investigación, con el fin de alcanzar el cumplimiento del objetivo general. Está a su vez estructurado en los siguientes puntos:

- Diagnóstico de la Situación Actual: conformado por la identificación del diseño actual de la red, sus características, componentes y capacidades, Identificación de las capacidades de crecimiento de las Salas de Cómputo tanto en la Sede Principal como en la Sede Alternativa, demanda de conexiones a la red experimentada los últimos tres años y demanda prevista según portafolio de proyectos 2006 y 2007.
- Determinación del Diseño a Implementar: conformado por la identificación de las tendencias tecnológicas y mejores prácticas para un diseño de redes, elaboración de escenarios y selección del diseño adecuado a la necesidad de la organización, construcción del diseño físico y diseño lógico de la red a implementar siguiendo las premisas acordadas e identificación de los requerimientos de infraestructura física para el nuevo diseño.
- Presupuesto del Proyecto: conformado por la identificación de las variables de costo, determinación de los componentes requeridos para dar como resultado la estimación de costos clase II, necesario para generar el presupuesto del proyecto.
- Estrategia de Implementación: conformado por la identificación de aquellas adecuaciones preliminares que bien pueden efectuarse de forma inmediata mientras se espera por la procura y llegada de los nuevos componentes y equipos. Así como el

orden cronológico para los cambios y pasos requeridos, a fin de lograr de forma efectiva la implementación.

- Plan de Trabajo: Conformado por la identificación del equipo de trabajo sus características y roles, basado en la experticia del personal tanto de la organización como de sus proveedores en proyectos similares, construcción de la Estructura Detallada de Trabajo del proyecto, así como del plan de trabajo o gantt del proyecto.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones, en él se sintetizan los logros obtenidos y aquellas observaciones que deberían tomarse en cuenta durante y posterior a la implementación del plan resultante del proyecto.

CAPITULO I. PROPUESTA DE PROYECTO

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Banesco Banco Universal, ha experimentado en los últimos años un crecimiento sustancial y sostenido dentro del sector bancario venezolano y en especial estos últimos cuatro años logrando alcanzar ser el primer banco del país, en la captación de nuevos clientes e ingresos a través de la generación de productos y servicios innovadores, que satisfacen las necesidades actuales de la población venezolana, resultado de su plan estratégico.

Los productos y servicios ofrecidos por Banesco son soportados por una infraestructura tecnológica que permite la incorporación de nuevas agencias, puntos de venta y cajeros automáticos, pago de servicios, transferencias a otros bancos, pago de nóminas, entre otros muchos. Este crecimiento se traduce en el incremento del volumen de transacciones y de conexiones de estos nuevos servicios a la red Lan del banco, la cual ha experimentando una creciente y rápida demanda de servicio en estos últimos años.

Banesco en su visión al año 2010, ha establecido un plan estratégico que busca consolidar el posicionamiento que hoy en día posee, dicho plan basa su implantación en tres grandes aristas: mejoramiento continuo de procesos, desarrollo del capital humano y utilización adecuada de la tecnología.

En consecuencia es necesario establecer una estrategia tecnológica que soporte y apoye la ejecución de dicho plan, es así en donde surge la necesidad de establecer una estrategia alineada con las metas establecidas por el negocio, que incluya un plan estratégico para la adecuación de su infraestructura tecnológica de red.

A continuación se esbozan las metas estratégicas establecidas:

- Ampliación de la red de sus canales electrónicos (Puntos de Venta, Cajeros Automáticos, InternetBanking, otros) con el objeto de fortalecer su presencia a nivel nacional e internacional y captar nuevos clientes, a fin de cumplir el objetivo de duplicar el volumen de transacciones al 2010.
- Reforzamiento en su servicios de medios de pagos, a través del aumento en la captación de asociados que requieran servicios de pagos, logrando un aumento en la rentabilidad resultante del cobro de comisiones y convertirse en la entidad financiera líder del servicio.
- Ampliación de la red de agencias, orientada mayoritariamente a cubrir las necesidades y captación de clientes de los sectores no “bancarizados” del país (sectores D y E).
- Maximizar el uso de la infraestructura tecnológica actual, desarrollándola para alcanzar su mayor nivel de productividad al menor costo e impacto al negocio, con el fin de obtener una mayor rentabilidad, en vista de las regulaciones por parte del estado para la aplicación de tasas de interés preferencial a sectores como el hipotecario, agropecuario e industrial, obligando al negocio a disminuir el costo de sus operaciones con fin de lograr mantener un margen de rentabilidad.

La infraestructura tecnológica de red que hoy en día posee la organización, no dispone de las características y capacidades para afrontar los objetivos de la organización planteados anteriormente.

El diseño actual surge debido a la construcción en el año 2003 de una nueva sede central (Ciudad Banesco), en la cual se centralizaron todos los servicios; dejando la antigua Sede de El Rosal, como el centro alternativo o de contingencia para aquellos servicios más críticos para el negocio. Para ese momento fue requerido efectuar el redimensionamiento de la red Lan de Banesco.

Este redimensionamiento efectuado por la Gerencia de Gestión de Redes con la asesoría de expertos de IBM y Cisco de Venezuela, se elaboró a fin de cubrir un crecimiento a dos (2) años, lo cual ya ha sido demandado tal como fue previsto, encontrándose en la actualidad en riesgo las operaciones del negocio si no se establece un plan de acción de manera inmediata.

La no ejecución de un plan estratégico para llevar a cabo la adecuación de la red Lan actual, no solo imposibilitaría a Banesco alcanzar la ejecución efectiva de su plan estratégico, sino que ya la situación actual de la red puede incidir desfavorablemente para el negocio en el corto plazo en:

- Interrupciones a la disponibilidad y el buen desempeño de los productos y servicios a los clientes que se apoyan en la infraestructura de red Lan, por no contar con un diseño de red basado en las mejores prácticas según la dimensión y necesidades actuales del negocio.
- Imposibilidad de incorporación y mejoramiento de nuevos productos y servicios al público de manera oportuna, no permitiendo facilitar y agilizar los tiempos de ejecución y respuesta de sus operaciones financieras, que requiera la utilización de la infraestructura tecnológica del banco.
- Disminución o completa paralización de la capacidad y velocidad requerida por el negocio de implementar nuevos productos y servicios, que le permitan afrontar a sus competidores al aumentar su participación oportuna en el mercado.

Pérdida en su cartera de clientes, debido a la presencia de esta serie de inconvenientes mencionados, que bien pudieran presentarse si no se toma una acción inmediata.

Banesco requiere contar con una infraestructura de red Lan que permita la continuidad efectiva de sus operaciones, el soporte al crecimiento que experimenta, y cumplir con el desarrollo de sus metas estratégicas.

Para satisfacer esta necesidad, se propuso el desarrollo de un plan de estratégico para la adecuación de su red Lan, alineado con los distintos planes tecnológicos que buscan de manera unánime brindar la plataforma que permita a las áreas de negocio cumplir las metas establecidas y obteniendo como resultado una red que ofrezca mayor disponibilidad, estabilidad y escalabilidad, a través de un diseño basado en mejores prácticas, y con un reducido impacto a las operaciones durante su implantación y con el mayor aprovechamiento de la infraestructura existente.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un plan estratégico para la adecuación de la red Lan de la Sede Central y Alterna, que soporte la creciente demanda de nuevos productos y servicios que exige el negocio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la red Lan, necesidades de conexión experimentada los últimos tres años y la demanda prevista para los próximos dos años en base a su portafolio de proyectos.
- Desarrollar el diseño detallado de la solución que más se adapte a los requerimientos del negocio, basado en mejores prácticas, en las tendencias de la tecnología y que en la medida de lo posible aproveche la infraestructura existente.

- Determinar el presupuesto del proyecto, identificando los costos de los componentes y servicios requeridos según el diseño a desarrollar.
- Determinar la estrategia de implementación, que produzca el menor impacto a las operaciones y permita atender la demanda durante el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el plan de trabajo para la implementación del proyecto.

1.3 MARCO METODOLÓGICO

Según el libro Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2001, p 7) de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Vicerrectorado de Investigación y Postgrado, dice:

El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

Según esta definición de la UPEL, la presente investigación se enmarca en la modalidad de Proyecto Factible, ya que su fin es el desarrollo del plan estratégico para la adecuación de la red Lan de Banesco, con el fin de solventar un problema existente en la organización.

1.3.1 Tipo de Investigación

Este trabajo especial de grado se basa en análisis de una necesidad organizacional, el diseño de una solución y la generación de un producto como resultado; por lo tanto según Yaber¹, la presente investigación está clasificada

¹ Yaber, G. Y Valarino, E., Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en Gerencia, 25 de Septiembre de 2003, pág. 8-9.

del tipo investigación y desarrollo, la misma se llevó a cabo a través del trabajo de campo en Banesco Organización Financiera, específicamente en la Gerencia de Gestión de Redes en la VP de Operaciones TI.

1.3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación está comprendido por fases de ejecución, pasos y entregables, que se muestran en forma esquematizada a continuación:

Fase 1. Diagnóstico de la Situación Actual

- Levantamiento de información diseño de la red actual
- Levantamiento información componentes activos y pasivos instalados y sus capacidades actuales
- Determinar capacidades de espacio, enfriamiento y potencia en el Centro de Cómputo
- Determinar la demanda de conexión experimentada los últimos tres años
- Determinar la demanda prevista para los próximos dos años, basada en el portafolio de proyectos a ejecutarse y que demanden conexión a la red.
- Hitos: Diagnóstico situación actual

Fase 2. Desarrollo del Diseño a Implantar

- Estudio de las tendencias tecnológicas y mejores prácticas
- Diseño físico detallado (Componentes)
- Diseño lógico detallado (Configuración)
- Infraestructura física (espacio, enfriamiento y potencia)
- Hitos: Diseño detallado a implantar

Fase 3. Presupuesto del Proyecto

- Componentes activos requeridos (equipos)

- Componentes pasivos requeridos (cableado estructurado, infraestructura)
- Identificación de variables de costo
- Costos Clase II
- Estructura Detallada de Costos (EDC)
- Hitos: Lista de Componentes requeridos, Presupuesto.

Fase 4. Estrategia de Implementación

- Adecuaciones preliminares
- Aspectos a evaluar impacto
- Laboratorio de prueba (compatibilidad de componentes, transición, impacto de implementación, disponibilidad y redundancia)
- Hitos: Estrategia de Implementación

Fase 5. Plan de Trabajo

- Negociación de recursos para la constitución del equipo de trabajo
- Construcción de la estructura Detallada de Trabajo (EDT o WBS)
- Definición de roles y responsabilidades
- Elaboración del cronograma general de ejecución (Gantt)
- Hitos: Plan de Trabajo

1.3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos “Son distintas formas o maneras de obtener información del entorno, como lo son por ejemplo: la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, etc”. (Arias, 1997, p.55).

La recolección de datos depende en gran parte del tipo de investigación y del problema planteado para la misma, argumenta Sampieri (1999). Para esta investigación se utilizaron como técnicas de recolección de datos las siguientes:

1.3.3.1 La Observación

Hará referencia explícitamente a la percepción visual y se emplea para indicar todas las formas de percepción utilizadas para el registro de respuestas tal como se presentan a nuestros sentidos. Existen dos tipos, observación directa y la observación indirecta.

Esta técnica permite advertir los hechos tal como se presentan en la realidad y consignarlos por escrito (dar fe de que eso está ocurriendo, dejar constancia de lo que ocurre).

Según el grado de participación puede ser:

Observación Externa o No participante: El observador no pertenece al grupo objeto de estudio.

- Observación Directa: lista de cotejo o entrevista. Interactúa en plano distante.
- Observación Indirecta: no interactúa con el sujeto, recoge notas, archivos, etc.

Observación Interna o Participante: El observador pertenece al grupo objeto de estudio.

- Pasiva: interactúa lo menos posible, sólo observa y está ahí presente.
- Activa: forma parte del grupo e interactúa como si fuese uno más.

Para este proyecto se utilizó la **observación directa y pasiva**, que es aquella en la cual el observador puede observar y recoger datos mediante su propia observación, según Sampieri (1999).

Se desarrolló a través de la realización entrevistas con personal de la organización tanto del nivel ejecutivo, nivel gerencial y operativo, así como con los proveedores de componentes y soporte a la infraestructura de Red de las empresas Desca, Cisco e integranet.

La información obtenida permitió conocer la situación actual de la red, la su conformación, características, demanda esperada, tendencias de crecimiento de la red, etc. Que permitieron realizar el diagnóstico de la situación actual de la red y conocer los problemas y las necesidades que requerían ser satisfechas.

1.3.3.2 La Observación Bibliográfica

Consiste en la revisión superficial de materiales escritos que permitan iniciar la búsqueda y observación de los hechos presentes en estos materiales, que son de interés para la investigación. La presentación resumida, está conformada por varias lecturas más detenidas y rigurosas a fin de extraer los datos bibliográficos útiles para el estudio.

Esta técnica permitió realizar la elaboración de síntesis, acerca de ideas básicas que contienen las obras o material consultado. Mucha de la información obtenida conforma el Capítulo II. Marco Conceptual y el Capítulo IV. Desarrollo del Proyecto y sirvieron de base para la toma de decisiones dentro del desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

Luego de haber determinado el alcance de este proyecto de investigación, se hizo necesario conocer los fundamentos teóricos en los cuales se basa para su desarrollo, y sustentar una posible solución. Según Balestrini (2001) "... una vez que se ha reducido el problema a términos precisos y explícitos...., es necesario situar el marco de referencia teórica que orienta el estudio en todos sus aspectos....". En tal sentido, en esta sección se desarrollarán los tópicos fundamentales para el desarrollo de este trabajo especial de grado.

En el primer lugar, existe una sección de glosario de términos a fin de permitir al lector aclarar cualquier concepto que pueda encontrarse durante la lectura de este trabajo, sobre todo porque se trata de un trabajo técnico y con frecuencia se incorporan términos propios de la disciplina.

En una segunda sección se reforzarán los conceptos de la Gerencia de Proyectos así como los procesos involucrados en ella. Posteriormente se presentará con mayor énfasis en aquellas áreas de conocimiento que fueron desarrolladas y aplicadas en el proyecto, siguiendo la metodología propuesta por el PMI, contenida en el PMBOK.

En una tercera y última sección se desarrollaron algunos aspectos más técnicos y orientados al área de especialización que requería de este desarrollo.

2.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Amperio: La unidad básica de intensidad de la corriente eléctrica, cuyo símbolo es A, llamada así en honor al físico francés del siglo XIX André Marie Ampère. Los voltios miden la fuerza o tensión que origina la corriente. Los vatios (watts) son una medida total de la potencia que se obtiene multiplicando amperios por voltios.

Blade: nueva plataforma tecnológica para procesadores, que permite alimentar en un mismo rack con el mismo suministro eléctrico, de ventilación y de conexión a la

red, varios procesadores o servidores, permitiendo un ahorro sustancial de espacio en los centros de datos, sin embargo generan una mayor demanda de recursos tanto de velocidad de conexión a la red, requerimientos de enfriamiento y potencia de la sala de cómputo donde sea instalado.

Cableado Estructurado: El cableado estructurado consiste en el tendido de cables en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Lan). Suele tratarse de cable de par trenzado de cobre, o también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

Cablear: Acción de tender cables para la transmisión de voz, datos o cualquier otro tipo de información, en un entorno determinado. Se utiliza un espacio habilitado mediante un techo falso o un suelo falso, en el que se alojan los cables y demás elementos de conexión.

Campus: para Cisco se refiere a cuando una red está conformada por redes de varias localidades o edificaciones. Es el campo resultado de la interconexión de varios data center o salas de cómputo.

Capa Acceso: en el diseño de una red de tres capas de Cisco, es la capa conformada por los equipos de la red que pueden ser centrales o distribuidos, a los cuales se encuentran conectados directamente los equipos procesadores servidores de la red.

Capa Agregación: en el diseño de una red de tres capas de Cisco, es la capa conformada por aquellos dispositivos que permiten agregar o incorporar algún servicio adicional a la red además de su función elemental de enrutamiento del tráfico, como podría ser servicio de firewall, IDS, encriptación, etc.

Capa Core: en el diseño de una red de tres capas de Cisco, es la capa conformada por los equipos centrales de la red, encargados del enrutamiento del tráfico entre las distintas dependencias localidades que la conforman.

Capa Agregación: en el diseño de una red de tres capas de Cisco, es la capa conformada por aquellos dispositivos que permiten agregar o incorporar algún servicio adicional a la red además de su función elemental de enrutamiento del tráfico, como podría ser servicio de firewall, IDS, encriptación, etc.

Capa Acceso: en el diseño de una red de tres capas de Cisco, es la capa conformada por los equipos de la red que pueden ser centrales o distribuidos, a los cuales se encuentran conectados directamente los equipos procesadores servidores de la red.

Data Center: Se denomina centro de proceso de datos a aquella ubicación donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de información de una organización. Los centros de proceso de datos se suelen denominar por su acrónimo: CPD. En inglés, se denomina *Data Center*.

DWDM: es el acrónimo, en inglés, de *Dense wavelength Division Multiplexing*, que significa *Multiplexación por división en longitudes de onda densas*. DWDM es una técnica de transmisión de señales a través de fibra óptica. Varias señales portadoras (ópticas) se transmiten por una única fibra óptica utilizando distintas longitudes de onda de un haz láser cada una de ellas.

Encriptación: es el proceso mediante el cual cierta información o texto sin formato es cifrado de forma que el resultado sea ilegible a menos que se conozcan los datos necesarios para su interpretación.

Enrutamiento: Se trata de la función de buscar un camino entre todos los posibles en una red de paquetes cuyas topologías poseen una gran conectividad

Fibra óptica: es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos, capaz de transportar una potencia óptica en forma de luz, normalmente emitida por un láser.

Firewall: un cortafuegos en español, es un elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red que haya definido la organización responsable de la red.

Gbps: gigabit por segundo (también Gbit/s) es una unidad que se usa para cuantificar la velocidad de transmisión de información equivalente a 1.000 Megabits por segundo o 1.000.000.000 bits por segundo.

IDS: acrónimo de *Intrusion Detection System*, un sistema de detección de intrusos en español, es un programa usado para detectar accesos desautorizados a un computador o a una red. El IDS suele tener sensores virtuales con los que el puede obtener datos externos, detectando anomalías que pueden ser indicio de la presencia de ataques o falsas alarmas.

Mbps: megabit por segundo (también Mbit/s) es una unidad que se usa para cuantificar la velocidad de transmisión de información equivalente a 1000 kilobits por segundo o 1.000.000 bits por segundo.

PDU: Unidad o subsistema que convierte la corriente alterna de la red de distribución de la energía eléctrica, en otro tipo de corriente eléctrica adecuado para el uso que se le vaya a dar.

PMBOK: La Guía del PMBOK® es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). En 1987, el PMI publicó la primera edición del PMBOK® en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos.

PMI: El Project Management Institute PMI®, es considerado la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo, con más de 200,000 miembros en 125 países. Entre sus principales objetivos se

encuentran formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación, y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Pseries: nueva plataforma tecnológica IBM que permite la integración en un mismo equipo de varios servicios o particiones con sistema operativo AIX.

Rack: es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. son un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas. Cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse el equipamiento, así como puntos de anclaje para los tornillos que lo fijan.

Red Lan: o Red de Área Local o simplemente Red Local, LAN, acrónimo de de la expresión en idioma inglés *Local Area Network*, es la interconexión de varios computadores y periféricos. Su extensión esta limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros. Incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

Red Wan: o Red de Área Amplia, WAN, acrónimo de la expresión en idioma inglés *Wide Area Network*, es un tipo de red de computadores capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 Km., proveyendo de servicio a un país o un continente. Un ejemplo de este tipo de redes Internet o cualquier red en la cual no estén en un mismo edificio todos sus miembros.

Router: elemento responsable de discernir cuál es el camino más adecuado para la transmisión de mensajes en una red compleja que está soportando un tráfico intenso de datos.

Sala de Cómputo: sinónimo de Data Center.

Stakeholders: En la gestión de proyectos, son los involucrados o interesados, personas u organizaciones que afectan o son afectadas por el proyecto, ya sea de forma positiva o negativa.

Toma Nema: toma eléctrica basada en estándares que se ocupan del grado, del funcionamiento de prueba, de la fabricación, y de usos de una amplia gama del equipo eléctrico, como lo es el estándar nema.

UTP: (del inglés: *Unshielded Twisted Pair*, *par trenzado sin blindaje o no apantallado*) es un tipo de conductor utilizado, principalmente para comunicaciones. Se encuentra normalizado de acuerdo a la norma TIA/EIA-568-B. Es un cable de cobre, y por tanto conductor de electricidad, que consta de uno o más pares, ninguno de los cuales está blindado (apantallado).

Vlan: Una VLAN (acrónimo de *Virtual LAN*, 'red de área local virtual') es una red de computadoras lógicamente independiente, que se comportan como si estuviesen conectados al mismo cable, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local.

Watt: el vatio o watt es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es W. Es el equivalente a 1 julio por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, el vatio es la potencia producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 VA).

2.2 GERENCIA DE PROYECTOS

Este trabajo especial de grado, se fundamenta en los principios generales de la metodología de Gerencia de Proyectos del PMI, que comprende el uso del conocimiento, habilidades y técnicas con el objeto de satisfacer las necesidades

o requerimientos generados por los diversos actores que conforman los “Stakeholders” del proyecto.

El éxito está orientado a la entera satisfacción de sus necesidades posterior a la culminación del proyecto, y la obtención de un equilibrio según los objetivos planteados entre las variables de costo, tiempo y calidad inmersas dentro del proyecto. Esta situación de equilibrio se visualiza en la siguiente figura:

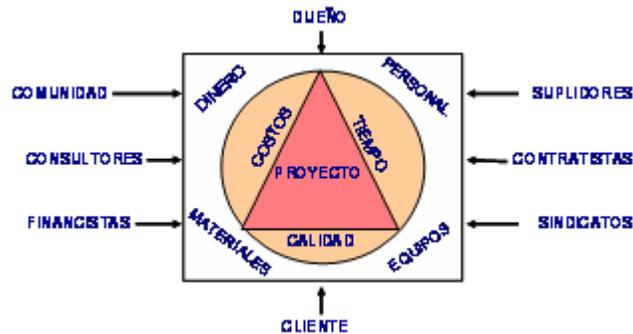


Figura 1: Representación de Proyecto exitoso. Fuente: Ruiz, 2005

2.2.1 Procesos que Conforman la Gerencia de Proyectos:

Proceso de Iniciación: en esta fase es donde se recibe la autorización de inicio para un proyecto o una fase del mismo.

Proceso de Planificación: se refina el objetivo y el alcance, se estudia y diseña un esquema factible que permita ordenar la participación de todos aquellos componentes (recurso humano, materiales, equipos, etc). Este proceso es un esfuerzo continuo que se realiza a lo largo del proyecto.

Proceso de Ejecución: integra a personas y demás recursos para el desarrollo de las actividades propias del proyecto generadas en el proceso de planificación.

Proceso de Control: involucra aquella labor de seguimiento y aseguramiento del cumplimiento de los objetivos del proyecto, detecta cualquier desviación a fin de

tomar a tiempo las medidas correctivas necesarias. Se encuentra presente en el proyecto desde su fase de inicio.

Proceso de Cierre: consiste en la formalización de la finalización y cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio del proyecto, así como la aceptación del producto, servicio o resultado.

Pueden existir oportunidades en que exista solapamiento de estos procesos durante el desarrollo de un proyecto.



Figura 2. Superposición de los Grupos de Procesos. Fuente: PMBOK, 2004

Asimismo también existe una interrelación entre los procesos durante el desarrollo del proyecto, intercambiando constantemente información, tal como vemos en la siguiente figura:

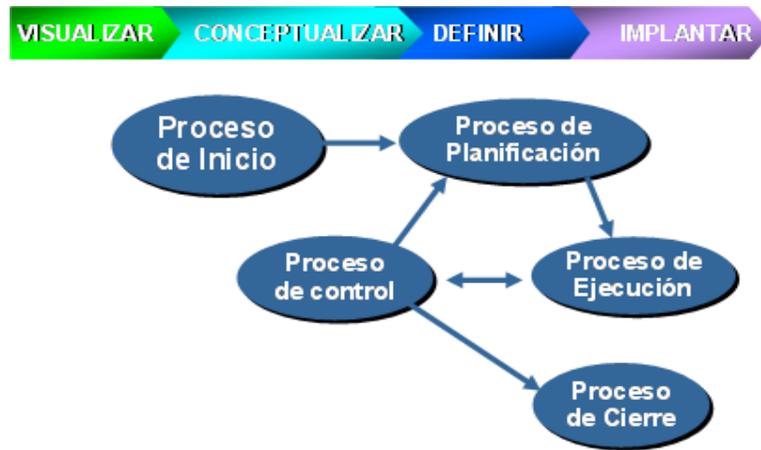


Figura 3: Fases de un proyecto y vinculación entre los procesos. Fuente: Ruiz, 2005

2.2.2 Áreas de Conocimiento:

Según la metodología propuesta por el PMI, se definen las áreas de conocimiento como “los conocimientos y las prácticas de la dirección de proyectos en términos de los procesos que la componen” (PMBOK 2004).



Figura 4. Áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos. Fuente: Ruiz, 2005

Gestión de Integración: Describe los procesos requeridos para asegurar la consolidación y coordinación de todos los elementos que conforman el proyecto.

Gestión del Alcance: procesos requeridos para asegurar que en el proyecto tiene todo lo requerido para lograr satisfacer las necesidades del cliente, objetivo del proyecto, y asimismo identificar lo que no debe formar parte del mismo.

Gestión del Tiempo: Procesos necesarios para garantizar que el proyecto es culminado en el tiempo estimado.

Gestión de Costos: Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto es completado dentro del presupuesto aprobado.

Gestión de la Calidad: Compuesta por la planificación, aseguramiento y control de la calidad, los cuales en conjunto buscan para asegurarse que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue generado.

Gestión de los Recursos Humanos: Describe los procesos requeridos para hacer el la selección y uso más efectivo de recurso humano asignado dentro del proyecto, con el nivel de conocimientos y habilidades necesarias.

Gestión de las comunicaciones: Asegura que la información relacionada al proyecto fluya de manera adecuada y es vigilante de que su recolección, distribución, almacenamiento, se realice en tiempo y de la forma más adecuada.

Gestión de Riesgo: Describe los procesos orientados a la identificación, evaluación y respuesta a los riesgos a presentarse en el proyecto.

Gestión de la Adquisición: Son los procesos requeridos para adquirir los bienes y servicios necesario para la ejecución de los proyectos.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizaron en especial algunos instrumentos dentro de las áreas de conocimiento que ofrece la Gerencia de

Proyectos del PMI, por lo que se hará mayor énfasis, entrando a mayor detalle a continuación en su descripción y utilidad.

2.2.3 Gestión del Costo

Según la metodología propuesta por el PMI (PMBOK 2004), la gestión de costos está conformada por los procesos de planificación, estimación de costos, preparación de presupuesto del proyecto y control de los costos, a fin de que el proyecto pueda ser desarrollado dentro del presupuesto acordado y aprobado. Se basa en el manejo del costo de los recursos tanto humano como materiales, necesarios para completar las actividades que conforman el cronograma del proyecto.

Esta área de conocimiento dentro de la Gerencia de Proyectos, está desglosada en tres procesos: estimación de costos, preparación del presupuesto de costos y el control de los costos.

2.2.3.1 Estimación de Costos

La estimación de costos es el desarrollo de la determinación aproximada de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma de un proyecto. Debe considerarse variables de puedan incidir en su variación en el tiempo, así como considerar la identificación de alternativas.

Las variables o insumos de entrada que requiere el proceso de estimación de costos, se identifican desde la planificación del proyecto, donde se identifican los recursos que serán requeridos, sus costos, tiempo requerido de uso (si aplica), riesgos, políticas de estimación de costos existentes, definición de la EDT y el cronograma del proyecto,

apoyadas en una buena definición del proyecto y una clara determinación del alcance.

A medida que estas variables van madurando y detallándose en el transcurso de la definición y desarrollo del proyecto, podrá llegarse a una estimación de los costos más aproximada que permita determinar el presupuesto del proyecto.

Existen diferentes tipos de estimados. Una de las más utilizadas en las industrias o sectores, está la American Association of Cost Estimators (AACE), que define tres tipos de estimados.

Estimados de Orden de Magnitud, realizados sin disponer de información detallada de ingeniería, se basan por ejemplo en la comparación y ajuste de escala con proyectos similares, proyecciones en base a un solo parámetro tal como el rendimiento de producción, número de unidades de producción, volumen o longitud, entre otros. Este tipo de estimación también es conocido como estimado conceptual y es utilizado para determinar la factibilidad de un proyecto, o determinar entre diversas opciones de diseño.

Estimados para Presupuesto, basados en la ingeniería preliminar o básica del proyecto, son utilizados en la fase de desarrollo del diseño y permiten determinar la factibilidad del proyecto para el establecimiento de reservas presupuestarias, en esta clase de estimados normalmente se posee una precisión entre -15% y +30%.

Estimados Definitivos, debe contarse con la ingeniería de detalle del proyecto, con el diseño detallado de la solución y se prepara con el plan definitivo del proyecto. También se les conoce como estimados de chequeo, de monto global, de suma fija, para oferta, post contratación.

En esta clase de estimados se espera tenga una precisión entre -5 y +15%.

El Instituto de la Industria de la Construcción (Construction Industry Institute, CII) de los Estados Unidos, hace uso de la misma clasificación.

En Venezuela, el estándar de clasificación utilizado en la Industria Petrolera y las empresas públicas es el siguiente:

- **Clase V:** para estudios de Factibilidad (Orden de Magnitud / -25% a +75% de precisión).
- **Clase IV:** para Estudios de Alternativas (Grandes Procesos / -20% a + 60% de precisión)
- **Clase III:** para Definición del Presupuesto (Definición de Componentes / -10% a +25% de precisión)
- **Clase II:** para Control del Proyecto (Semi-detallado/ -10% a + 10% de precisión)
- **Clase I:** para Contratación (Detallado / -5% a +5% de precisión)

El PMI no declara ninguna recomendación para la estimación o clasificación, solo menciona herramientas o técnicas tales como:

Modelo Botton-Up: Este método de estimación se deriva del detalle de la información contenida en el WBS y RBS, pero su nivel de precisión es muy bajo.

Modelo de Estimación por Analogía: Este modelo de estimación se basa en los registros que posee la base de datos de proyectos, normalmente es utilizado para estimados de orden de Magnitud, básicamente en las fases de visualización.

Modelo Paramétrico: Este modelo de estimación, usa la data histórica. Orientado a proyectos de Desarrollo de Sistemas y Desarrollo de Software. Este método de estimación, calcula las variables dependientes de costo y duración de una o más variables independientes, las cuales son índices cuantitativos de rendimiento y/o atributos físicos.

Entre los tipos de costos tenemos los siguientes:

Costos Directos: son aquellos que pueden atribuirse a un tipo de actividad o trabajo, Usualmente se identifican con activos operativos al final del proyecto.

Costos Indirectos: pueden ser según donde se desarrollen de dos formas: En Proyectos: con los costos no que no resultan en activos tales como seguros, supervisión, costos de arranque, impuestos, etc. En Producción: son costos no asignables o prorrateables al producto tales como mano de obra, gerencia, transporte, distribución.

Provisiones: incluidos en los estimados como recursos adicionales para cubrir costos por requerimientos indefinidos para una actividad, trabajo o cuenta particular.

Contingencia: es un porcentaje adicional a adicionar al monto del presupuesto, que se convertirá en una partida a ser utilizada únicamente para afrontar cualquier contingencia durante el desarrollo del proyecto, evitando atente contra su efectiva ejecución pero que no forma parte de la línea base del presupuesto, el monto debe ser retornado una vez sea concluido el proyecto si no fue requerido.

El métodos para estimar la contingencia dependerán fundamentalmente del tipo de estimado y de la fase del proyecto. Los cuatro métodos más comunes son:

- Porcentaje global: Consiste en añadir un porcentaje global al costo total del proyecto.
- Porcentaje detallado: Consiste en aplicar diferentes porcentajes a los componentes de un estimado.
- Porcentaje detallado considerando probabilidad de ocurrencia: es una extensión del porcentaje detallado, considera el porcentaje de contingencia a aplicar para cada renglón.
- Análisis de riesgo: se basa en la data asociada a los elementos críticos (costo, probabilidad y rango) y del modelo de simulación, se producen los estimados requeridos para generar la curva costo total del proyecto vs. la probabilidad de excederlo (overrun).

Escalación: es una provisión especial para compensar el aumento de los costos de algún material, horas hombre, componente, etc., de los costos especificados en el estimado por algún cambio en los niveles de precisión que se conoce es altamente probable ocurra al paso del tiempo de la ejecución del proyecto. La provisión por inflación es un tipo de escalación.

2.2.3.2 Preparación del Presupuesto de Costos

La EDR o Estructura Detallada de Recursos, en inglés RBS o (Resource Breakdown Structure), también conocida como Estructura Detallada de Costos (EDC). Es el instrumento que permite asociar a

cada actividad o entregable del WBS o EDT, los recursos (humanos, diferenciado por perfil y cantidad y los materiales, bienes y/o servicios) necesarios para cumplir con los entregables, tareas, etc.

Este instrumento se identifica el capital humano requerido, contiene las unidades de medidas de cada recurso (horas, días, semanas, etc.) y el costo unitario de dichas unidades por tipo de perfil.

Adicional muestra los recursos, servicios y materiales requeridos a fin de obtener los productos descritos en el WBS, en el RBS se establece entonces, las cantidades y los precios unitarios de cada recurso y/o servicio a utilizar a fin de poder con ellos obtener los productos finales del proyecto.

Una vez obtenido los dos instrumentos (WBS y RBS) se establece una relación entre ambos, dicha relación consiste en asignar recursos a la actividad o producto descrito en el WBS, con lo cual se podrá finalmente obtener el costo estimado global de dicho entregable.

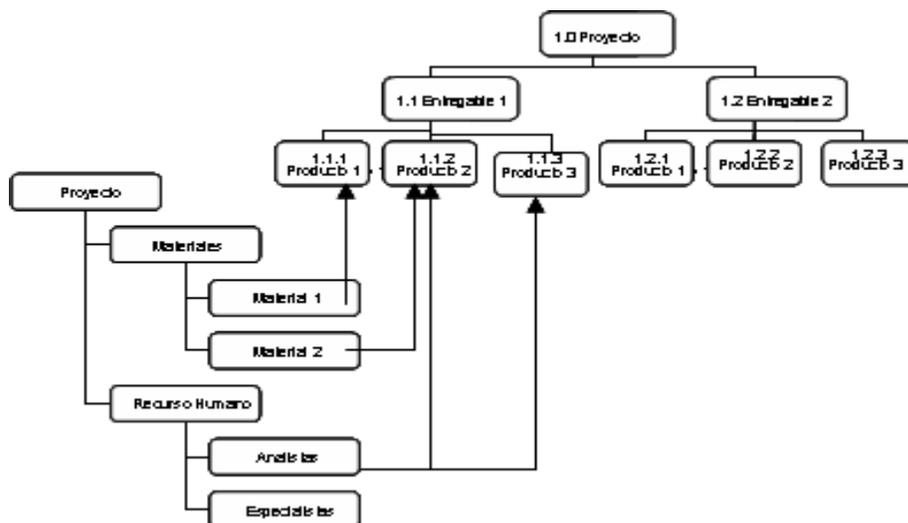


Figura 5. Relación entre el WBS y el RBS. Fuente: Propia del autor

2.2.4 Gestión del Alcance

Busca reflejar el avance u obtención de los entregables durante el desarrollo del proyecto, así como documentar aquellos cambios aprobados a la línea base del alcance.

2.2.4.1 EDT

La EDT o Estructura Detallada de Trabajo, también conocida como WBS o (Work Breakdown Structure), “es simplemente una estructura organizada que abarca todo el alcance del proyecto. Es una regla de organización que abarca el todo: si existe algo comprendido en el WBS, ese algo forma parte del alcance del proyecto; por el contrario si existe algo que este fuera del WBS, ese algo no forma parte integral del proyecto”.(John C. Goodpasture, Quantitative Methods in Project management, 2003, p. 72).

Partiendo de este concepto de la EDT, esta fue incorporada y utilizada en el desarrollo de este trabajo, como instrumento de identificación y visualización gráfica de todas las actividades, acciones o productos que conformarían este proyecto, sus dependencias y secuencias. Por lo que permitiría tener el panorama total del mismo.

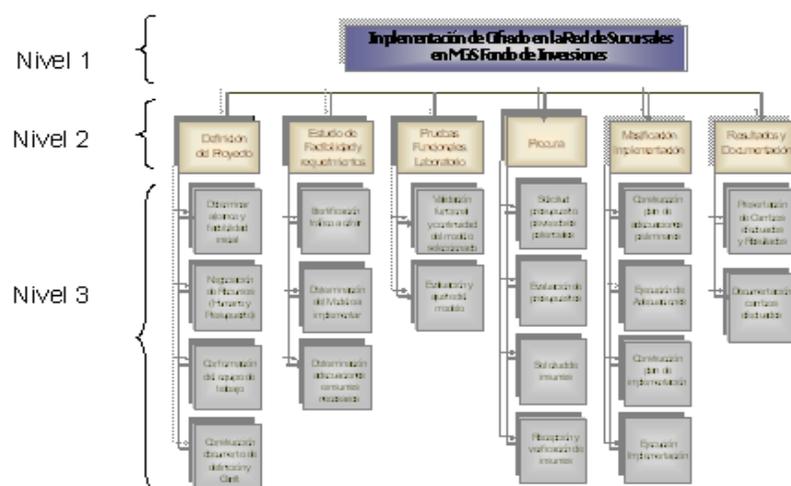


Figura 6. Ejemplo de EDT de 3 niveles de detalle. Fuente: Propia del autor

La estructura de la EDT posee niveles, en donde el nivel de mayor jerarquía resume de manera muy general los subsiguientes niveles pertenecientes a él. El nivel de mayor jerarquía es el proyecto en sí mismo, este nivel es normalmente llamado nivel 1.

En el siguiente nivel 2 se plasman los diferentes entregables que el proyecto posee y en el nivel 3 los subproductos que en conjunto generan el entregable y así subsecuentemente pudiésemos estar obteniendo un nivel 4, nivel 5, etc.

Una regla escrita que nos indique cuantas divisiones y cuantos niveles debemos poseer para obtener un buen desarrollo del WBS no existe, usualmente se desglosa hasta un nivel 3 y con tal detalle como el que permita contener lo necesario para darle seguimiento al proyecto de sus actividades y entregables.

2.3 TENDENCIA DE LOS CENTROS DE DATOS

Los centros de datos de las grandes organizaciones han experimentado en los últimos 10 años con el desarrollo de aplicaciones cada vez más gráficas y con una mayor demanda de almacenamiento, así como la evolución de los servicios 24 horas; han requerido mayor cantidad de procesamiento de información y por tanto mayor cantidad de procesadores, lo que se traduce en una demanda creciente de espacio físico, potencia, enfriamiento, cableado estructurado, conexiones a las redes Lan, Wan, red de almacenamiento, red de respaldo, etc.

Adicionalmente estas empresas de gran tamaño y con servicios 24 horas buscan tener al menos un centro de datos alternativo, que le permita mantener la disponibilidad total o parcial de sus servicios en caso de presentarse alguna contingencia parcial o total con su sede principal. Un día fuera de servicio por no contar con un centro alternativo de datos que le permita continuar sus operaciones,

puede no solo implicar pérdidas millonarias, sino que incluso puede implicar incluso su desaparición en el mercado.

Empresas que estaban conformadas por un máquina central o mainframe, ha sufrido un crecimiento exponencial en la demanda de procesamiento en plataforma de otra índole tal como plataforma Intel con sistemas operativos Windows. Estas tecnologías concientes de esta gran demanda y del problema que implica para los centros de datos este crecimiento, han desarrollado nuevas plataformas que permiten la centralización de servicios en pocas posiciones o espacios dentro de los centros de datos.

Estas plataformas que se han desarrollado en los últimos años son las plataformas Blade, que permiten en un mismo rack o bastidor, agrupar varios servidores convertidos en tarjetas, compartiendo recursos de conectividad, electricidad, el mouse, teclado, monitor, etc., permitiendo un ahorro considerablemente espacio.

El problema con estas nuevas plataformas es que su demanda de conexión ahora se concentra en una misma posición de rack, y antes un rack que alimentaba a ocho servidores con dos puntos de red cada uno, para un total máximo de 16 puntos de red a 100 Mbps por posición, ahora puede multiplicarse hasta 18 o más puntos de red pero ya no a 100 Mbps sino a alta velocidad, a 1 Gbps. Lo cual implica una adecuación necesaria y sustancial para la red que deberá servirlos.

Estas plataformas ya han observado que se han convertido en un problema al proporcionar un ahorro de espacio en un centro de datos, ya que requieren mayor potencia y además mayor demanda para su enfriamiento, sin embargo, han surgido nuevas propuestas que mejoran estos contratiempos. Pero el punto de la mayor demanda a la red no cambia. Las redes han tenido que ajustar sus diseños, velocidades, capacidades y flexibilidad de crecimiento, para adaptarse a estos nuevos requerimientos.

Una red de comunicación de los Centros de Datos y entre los Centros de Datos de una organización (Campus de la Red), debe ser lo suficientemente versátil para poder suministrar los requerimientos de conexión creciente en los centros de datos, que cada vez concentran mayor velocidad y cantidad de servicios en un mismo espacio, pero que además no es que se reduce, sino que solo implica es una reducción de espacio no de requerimientos estos siguen aumentando.

2.4 DISEÑO DE REDES A TRES CAPAS

Este diseño lo ha planteado Cisco a sus redes para los Centros de Datos y los Campus o red de las organizaciones de gran tamaño que cuentan con varios Centros de Datos interconectados entre sí, aproximadamente desde el año 2005. Este diseño permite seccionar la red en capas de servicio, especializando la función de los equipos dentro de la red.

Plantea una Capa Core que se encargará del enrutamiento dentro de la red y la para la interconexión del Campus de la red, a esta capa también se interconectan aquellas redes y servicios remotos.

Una Capa de Agregación, donde se encontrarán los equipos que brindan algún servicio específico a la red tales como de encriptación de los datos, dispositivos de seguridad como Firewall o IDS, etc. Usualmente estos servicios de red se encuentran intermedio entre los servicios y los usuarios, originalmente eran implementados en la misma Capa Core, pero ahora se les asigna una Capa.

La Capa de Acceso es aquella que se encarga de servir en la conmutación de los paquetes de datos dentro de las mismas redes, descargando así a estos equipos del enrutamiento general de la red como en los diseños anteriores, se busca en vista de la alta demanda, que estos equipos estén dedicados a dar conectividad, pudiendo ser equipos de cualquier tamaño o localidad dentro de la red, ya no son equipos centrales necesariamente.

Su distribución o centralización depende del tamaño de la red, disgregar esta capa en muchos equipos puede volverse inmanejable su administración y quizá sea más recomendable centralizar los servicios o generar un diseño híbrido el cual es avalado por Cisco.

En la Capa de Acceso suele establecerse conexiones Leyer 2 o Capa 2, es decir, como se comentó anteriormente solo efectúa la conmutación de paquetes de los equipos dentro de una misma red o vlan. Pero requieren una conexión Leyer 3 o Capa 3 contra la Capa de Agregación o Core, ya que requerirá de esta capa para poder llegar a otra red diferente o externa, en otro centro de datos, en otro segmento de red, la red de otra empresa, Internet, etc.

La ventaja de este diseño modular es que permite flexibilidad de crecimiento de la capa de acceso donde se encuentran conectados los servicios, ya que es esta capa la que experimenta mayor demanda y al separar la Capa Core de la conexión de los servicios ahora le permite crecimiento horizontal, reflejado en la incorporación de la cantidad de equipos requeridos y que son conectados a una misma Capa Core y de Agregación no tan cambiantes, dando flexibilidad a la red.

CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL

3.1 RESEÑA HISTÓRICA

Banesco Organización Financiera, nace a mediados de la década de los ochenta, con la adquisición de un Puesto en la Bolsa de Valores de Caracas, como Banesco Casa de Bolsa, a comienzos de los noventa, mediante la compra de un grupo de empresas que, luego del cambio de denominación, se identifican como Banesco Banco Comercial, Banesco Banco Hipotecario, Banesco Fondo de Activos Líquidos y Banesco Arrendamiento Financiero, así como la constitución de Banesco Fondo Mutual, Banesco Sociedad Administradora de Fondos Mutuales, Banesco Seguros, Banesco Banco Internacional Puerto Rico y Panamá y Banesco Mercado de Capitales.

En agosto de 1997, se hace efectiva la conversión a Banesco Banco Universal, a través de la fusión de Banesco Banco Comercial, Banesco Fondo de Activos Líquidos y Banesco Arrendamiento Financiero.

Unibanca nace en mayo de 2000, producto de la fusión por absorción y conversión en Banco Universal de Banco Unión Banco Comercial y Caja Familia Entidad de Ahorro y Préstamo. El 12 de febrero de 2001. Finalmente dos años después, la fusión por absorción de Unibanca Banco Universal con Banesco Banco Universal.

3.2 MISIÓN Y VALORES

2.4.1 Misión

“Somos una Organización de servicios financieros integrales, dedicada a conocer las necesidades de nuestros clientes, y satisfacerles a través de relaciones basadas en confianza mutua, facilidad de acceso y excelencia en calidad de servicio.

Somos líderes en los sectores de Persona y Comercio, combinando tradición e innovación, con el mejor talento humano y avanzada tecnología.

Estamos comprometidos a generar la mayor rentabilidad al accionista y bienestar a nuestra comunidad.”

2.4.2 Valores

Integridad y Confiabilidad: Defendemos la confidencialidad de nuestros clientes, manejando honestamente nuestros negocios, actuando de manera congruente entre lo que somos, decimos y hacemos.

Responsabilidad Individual y Social: El éxito de la organización se basa en que cada persona Banesco responde por el impacto de sus acciones en su hogar, la empresa y la sociedad.

Innovación y Calidad de Servicio: Estamos dispuestos a romper con paradigmas para superar permanentemente las expectativas de nuestros clientes.

Emprendimiento: Fomentamos el pensamiento y acción del trabajador como dueño del negocio para asegurar el éxito propio y de la empresa.

Interdependencia y Liderazgo: Promovemos el liderazgo justo e inspirador, capaz de desarrollar alianzas, potenciar talentos y construir equipos exitosos en beneficio de la organización.

Renovación y Excelencia Personal: Impulsamos el crecimiento integral de todos y cada uno de los miembros de la organización para permanecer en la vanguardia del conocimiento y su aplicación en el negocio.

Diversidad y Adaptabilidad: Fomentamos la capacidad de adaptación a nuevas realidades, mercados y culturas en la ejecución de nuestros negocios.

3.3 LOCALIZACIÓN DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto será desarrollado por el Departamento de Interconectividad de la Gerencia de Gestión de Redes, que se encuentra en la estructura como parte de la Dirección de Tecnología y Procesos, encargada de desarrollar, operar, mantener y soportar todo lo relacionado con la infraestructura tecnológica de la Organización, así como los procesos que soportan la operación del Banco.

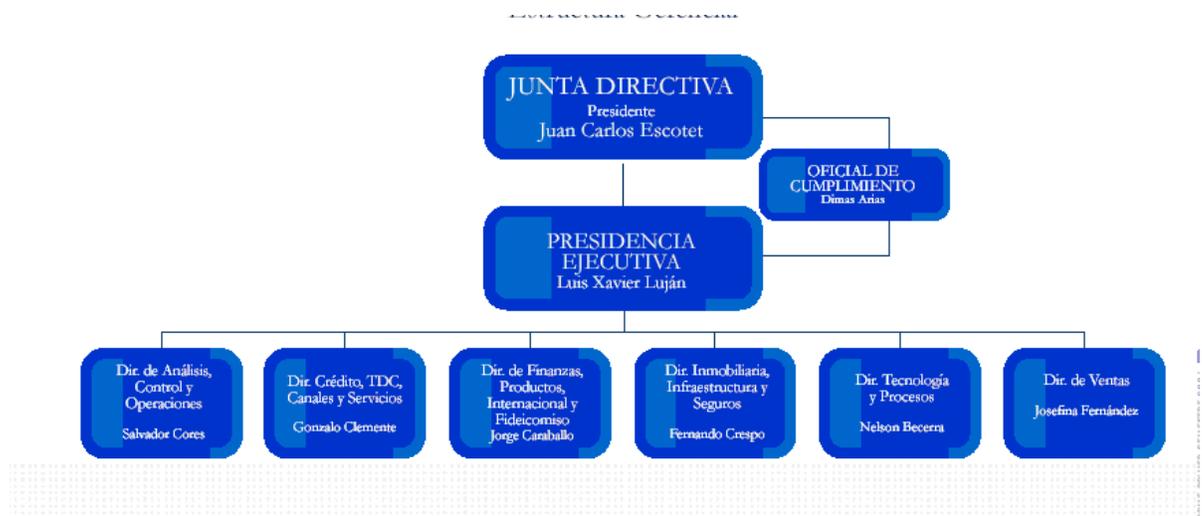


Figura 7. Organigrama Banesco Banco Universal. Fuente: Banesco, 2007

La Gerencia de Gestión de Redes se encarga de proveer, operar, mantener y soportar la red de Banesco. A continuación su visión y misión.

Visión: Ser un área de servicios tecnológicos, que logre satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes (internos y externos) con una organización participativa, basada en gente excelente, procesos ágiles y flexibles, lineamientos claros y conocidos, un ambiente de trabajo confortable, un entorno abierto y competitivo, y con la tecnología que la Organización requiera, para alcanzar las metas trazadas.

Misión: Ser un área de Servicio y Soporte tecnológico a la Organización, la cual permita generar el transporte de la información de manera eficiente y oportuna (talento humano y avanzada tecnológica) a todas sus dependencias con el fin de que la Organización logre con nuestro aporte, las metas de posicionamiento y nivel de servicio deseado.

En la siguiente figura podemos identificar la ubicación del Departamento de Interconectividad y la Gerencia de Gestión de Redes dentro de la estructura de la Dirección de Tecnología y Procesos.

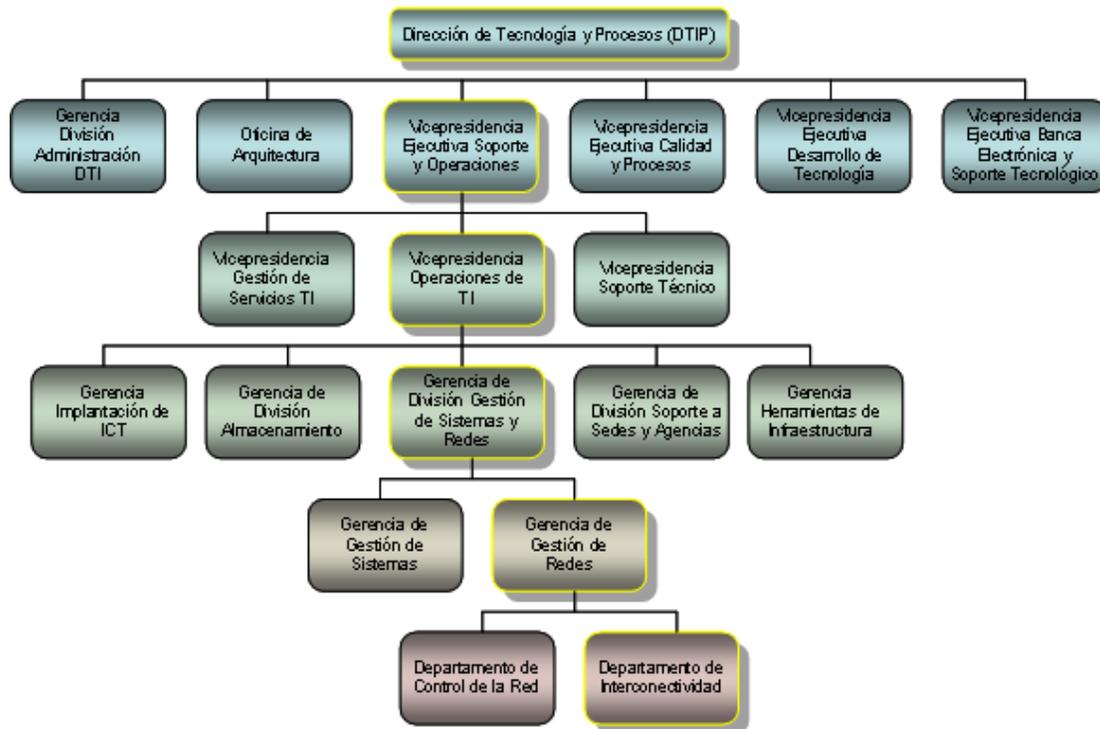


Figura 8. Organigrama Dirección de Tecnología y Procesos. Fuente: propia del autor.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

Este capítulo está compuesto por el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos del proyecto, que permitirían alcanzar el cumplimiento del objetivo general planteado.

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para efectuar el diagnóstico de la situación actual de la red Lan, de la organización, era necesario identificar las necesidades de conexión que han venido experimentada los últimos tres años, analizar esa tendencia de la demanda, y analizar adicionalmente la demanda prevista para los próximos dos años en base a su portafolio de proyectos, así como también conocer sus capacidades actuales.

Para obtener esta información se identificó aquellos aspectos que permitirían tener un panorama global de la situación de la red, para esto se realizó el levantamiento de información de:

4.1.1 Diseño Red Lan Actual. Características, Componentes y Capacidades

Primero se identificó un diseño general de la red Lan, a fin de comprender su composición y configuración.

Pudo identificarse que la red Lan de La organización estaba conformada por un diseño de Red del tipo Core Colapsado, este diseño permite que los equipos centrales o Core de la Red, además de tener la función de core o orquestadores de la red, adicionalmente permitieran la conexión a la red de servicios en ellos.

Comprende una Capa Core que sostenía la conexión centralizada de todos los servicios, tales como servidores de uso corporativo, conexiones de los pisos de la Sede Principal, Routers de la red Wan, el Firewall, etc.

Adicionalmente cuentan con un equipo conectado a la capa Core donde se conectaban los servidores de servicios departamentales, por ejemplo: servidores del área de cobranzas, del área de compensación, que no requirieran su acceso de manera general desde cualquier punto de la organización, sino que tenían un uso específico de un área o gerencia.

En la Sede Alternativa en El Rosal, igualmente cuenta con una capa core, pero esta no está diseñada y configurada de manera que si llegara a fallar la capa core de Sede Principal por alguna contingencia, esta pudiera asumir el control y orquestación de la red de La organización.

En la siguiente figura podemos visualizar de manera general las características de la red Lan actual de La organización.

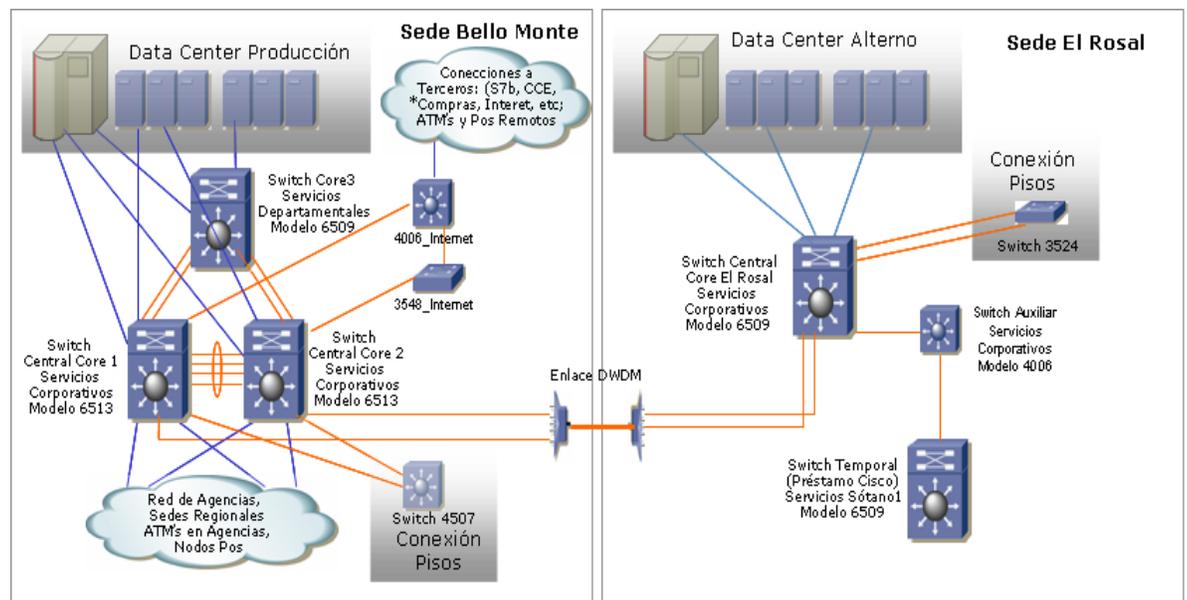


Figura 9. Diagrama Interconexión Equipos Centrales Red Lan La organización.
Fuente: propia del autor

La infraestructura de red de la organización está conformada por equipos marca Cisco como estándar.

El núcleo de la red está compuesto por dos equipos modelo Catalys 6513 conocidos como Core 1 y Core 2, su Equipos Departamental o Core 3 es un Catalys 6509, un Catalys 3548 y otro 4006 para la conexión de servicios con terceros y equipos Catalys 4507 en cada cuadrante de los pisos en Sede Principal. A los equipos Core se conectan los dos routers centrales que soportan la red Wan (red de agencias, Cajeros Automáticos y Puntos de Venta) del Banco.

La Sede Alternativa, cuenta con un Catalys 6509 como capa Core y conocido como Core El Rosal, un Catalys 4006 y un Catalys 6509 que sirvieron de pivote para lo que fue la mudanza del Sala de Cómputo en Sede Alternativa del Sótano 1 al piso 2, donde ya no existe ningún servicio. En los pisos cuentan con equipos Catalys 3524.

La interconexión entre la Sede Principal y la Sede Alternativa, se establece a través de un enlace DWDM provisto por la compañía de telecomunicaciones CANTV.

Todos los servicios activos se encuentran en Sede Principal, la sede de Sede Alternativa solo tiene componentes redundantes, por ejemplo el firewall principal se encuentra en Sede Principal y el Failover (el firewall secundario el cual activa en caso de que el principal falle) en Sede Alternativa, este caso aplica también para otros servicios que se encuentran en alta disponibilidad, es por ello que necesitan extender las VLANs del Centro de Cómputo principal al alternativo y para ello utilizan una conexión DWDM con 4 Gbps activos al momento, todo en Capa 2.

El enrutamiento de tráfico se realiza en los Catalyst 6513 de la Sede Principal, incluyendo el de las estaciones de Sede Alternativa.

Al momento de reiniciarse cualquiera de los Catalyst 6513 por alguna falla o mantenimiento, todos los servidores conectados a este que no cuenten con conexiones redundantes se ven afectados.

Estos equipos concentran también las conexiones de acceso de los usuarios en los pisos.

Al concentrar todas las funciones de Acceso (para el Data Center), distribución y core en los equipos principales, limitamos la capacidad de crecimiento, flexibilidad y facilidad de operación de la red, ya que todo el enrutamiento y los servicios se configuran en la misma plataforma

La red además de tráfico IP, también maneja tráfico DLSw+ para el transporte del tráfico SNA, VoIP, aplicaciones de productividad y mensajería.

Se elaboraron dos plantillas que permitieran obtener y registrar las características y capacidades de los equipos centrales, donde permitiera ver características de su procesador, capacidades de conexión, velocidades de conexión, características de sus tarjetas, cantidad de memoria, versión de Sistema Operativo, rol dentro de la red, etc. El resultado obtenido fue el siguiente:

Ciudad Banesco Bello Monte
Disponibilidad Puertos
Ene-07

Catalyst 6513 CORE 1

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
3	WS-X6548-RJ-45	14
4	WS-X6548-RJ-45	2
5	WS-X6548-RJ-45	14
6	WS-X6516-GE-TX	1
9	WS-X6516A-GBIC	2
10	WS-X6516A-GBIC	2
11	WS-X6516A-GBIC	8
12	WS-X6548-RJ-45	20
13	WS-SVC-IPSEC-1	
Disponibles 10/100 Mbps UTP		50
Disponibles 1000 Mbps Fibra		12
Disponibles 1000 Mbps UTP		1

Catalyst 6513 CORE 2

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
3	WS-X6548-RJ-45	17
4	WS-X6548-RJ-45	1
5	WS-X6548-RJ-45	6
6	WS-X6516-GE-TX	4
9	WS-X6516A-GBIC	7
10	WS-X6516A-GBIC	7
11	WS-X6516A-GBIC	10
12	WS-X6548-RJ-45	27
13	WS-SVC-IPSEC-1	
Disponibles 10/100 Mbps UTP		51
Disponibles 1000 Mbps Fibra		24
Disponibles 1000 Mbps UTP		4

Catalyst 6509 CORE 3

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
3	WS-X6548-RJ-45	0
4	WS-X6548-RJ-45	5
5	WS-X6548-RJ-45	47
6	WS-X6500-SFM2	0
7	WS-X6516-GBIC	16
Disponibles 10/100 Mbps UTP		52
Disponibles 1000 Mbps Fibra		16

Catalyst 4006 CORE 4

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
2	WS-X4148-RJ	34
3	WS-X4148-RJ	35
4	WS-X4148-RJ45V	28
Disponibles 10/100 Mbps UTP		97

Tabla 1. Capacidades Componentes Sede Principal. Fuente: propia del autor

El Rosal
Disponibilidad Puertos
Ene-07

Catalyst 6509_B1_CORE1

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
3	WS-X6348-RJ-45	5
4	WS-X6348-RJ-45	4
5	WS-X6348-RJ-45	6
7	WS-X6416-GBIC	7
8	WS-X6416-GBIC	8
Disponibles 10/100 Mbps UTP		15
Disponibles 1000 Mbps Fibra		15

Catalyst 4006_B1_P2

Slot	Descripción Tarjeta	Disponib. Puertos
2	WS-X4148-RJ	10
3	WS-X4148-RJ	11
4	WS-X4306	2
5	WS-X4148-RJ45V	22
6	WS-X4306	2
Disponibles 10/100 Mbps UTP		43
Disponibles 1000 Mbps Fibra		4

Tabla 2. Capacidades Componentes Sede Alternativa. Fuente: propia del autor

Componentes Core Bello Monte

6513_BM_CORE1		6513_BM_CORE2		6509_BM_CORE3	
Software	s72033_rp-JK9S-M	Software	s72033_rp-JK9S-M	Software	c6sup2_rp-JS-M
Versión	12.2(18)SXD3	Versión	12.2(18)SXD3	Versión	12.1(13)E11
RAM	512 MB	RAM	512 MB	RAM	512 MB
Flash Interna	64 MB	Flash Interna	64 MB	Flash Interna	16 MB
Flash Disk0	256 MB	Flash Disk0	256 MB	Flash Disk0	64 MB
VTP Versión	2	VTP Versión	2	VTP Versión	2
VTP Mode	Server	VTP Mode	Client	VTP Mode	Client
VTP Prunning	Disable	VTP Prunning	Disable	VTP Prunning	Disable
VTP V2 Mode	Disable	VTP V2 Mode	Disable	VTP V2 Mode	Disable

4006_BM_CORE4		3548_BM_INTERNET	
Software	CAT	Software	C3500XL-C3H2S-M
Versión	6.1(1)	Versión	12.0(5.2)XU
RAM	64 MB	RAM	32 MB
Flash Interna	16 MB	Flash Interna	N/A
Flash Disk0	N/A	Flash Disk0	N/A
VTP Versión	2	VTP Versión	2
VTP Mode	Client	VTP Mode	Client
VTP Prunning	Disable	VTP Prunning	Disable
VTP V2 Mode	Disable	VTP V2 Mode	Disable

Componentes Core El Rosal

6509_B1_CORE1		4006_B1_P2		6509_TEMPORAL	
Software	c6sup2_rp-PS-M	Software	CAT	Software	CAT
Versión	12.2(18)SXD1	Versión	6.1(1)	Versión	6.3(4a)
RAM	512 MB	RAM	64 MB	RAM	128 MB
Flash Interna	16 MB	Flash Interna	16 MB	Flash Interna	32 MB
Flash Disk0	40 MB	Flash Disk0	N/A	Flash Disk0	N/A
VTP Versión	2	VTP Versión	2	VTP Versión	2
VTP Mode	Client	VTP Mode	Client	VTP Mode	Client
VTP Prunning	Disable	VTP Prunning	Disable	VTP Prunning	Disable
VTP V2 Mode	Disable	VTP V2 Mode	Disable	VTP V2 Mode	Disable

Equipo propiedad de Cisco desincorporado

Tabla 3. Características Componentes Sede Principal y Sede Alterna.
Fuente: propia del autor

4.1.2 Capacidades Centros de Cómputo Sede Principal y Sede Alterna

Se efectuó el análisis de la capacidad de crecimiento en la Sala de Cómputo de la Sede Principal. Todos los equipos que conforman el núcleo de la red se encuentran ubicados en una sala específica dentro de la Sala de Cómputo, la cual es denominada Sala de Telecomunicaciones, esta consta de las condiciones adecuadas de potencia, aterramiento, enfriamiento, control de humedad, iluminación, etc.

Se verificó que cuenta con espacio físico que permite el crecimiento tanto de equipos activos de ser requerido en una hilera de rack de crecimiento contemplada desde su diseño original, y lo mismo ocurre con el cableado estructurado donde cuenta igualmente con una hilera de posiciones libres para el crecimiento de los rack de cableado estructurado.

Se determinó que existe en la hilera de crecimiento para los rack de los equipos activos, tomas eléctricas disponibles más no energizadas (disponibles) para la conexión de 4 nuevos componentes de fuente redundante de requerirse (cada fuente redundante iría conectada a un PDU diferente para alta disponibilidad), pero cuentan con una capacidad de potencia para equipos de hasta 2000 Watts, 20 Amperios y conectores nema del tipo L6-20.

En Sede Alterna la situación es similar, se comprobó que existe capacidad para la incorporación de equipos activos y la expansión de crecimiento de la infraestructura de cableado estructurado de requerirse, al igual de la potencia y redundancia de tomas eléctricas.

4.1.3 Demanda de Conexión Experimentada los Últimos Años

Otro aspecto importante para poder conocer las necesidades de conexión que requerirá satisfacerse en los próximos años, es conocer la demanda que se ha experimentado en un tiempo referencial de los últimos tres años, a fin de ver la tendencia y poder ser un insumo al establecer una propuesta de nuevas capacidades.

Se realizó un levantamiento de información de todos aquellos reportes de activación de puntos que eran atendidos por la Gerencia de Gestión de Redes, específicamente por el Departamento de Interconectividad, tanto por proyectos como por requerimientos de operación continua y se logró obtener la siguiente información.

En los años 2004, 2005 y 2006 se ha experimentado una demanda de 122 puntos de red en promedio anual, a una velocidad de conexión de 100 Mbps.

Adicionalmente existe una demanda emergente del año 2006, e inmediata a cubrir para el primer trimestre de 2007 generada por la Gerencia de Gestión de Sistemas, debido a la adquisición e incorporación de nuevas plataformas de consolidación de servicios y virtualización, a fin de cubrir la demanda de servicios del negocio y ahorro de espacio en la Sala de Cómputo tanto en Sede Principal como en Sede Alterna. Son plataformas Blade de HP y plataformas PSeries de IBM, las cuales demandan 24 y 12 puntos utp, a una velocidad de 1000 Mbps por Rack respectivamente.

4.1.4 Demanda Prevista Próximos Dos años, Basada en el Portafolio de Proyectos

La demanda requerida de puertos para conexión a la red Lan de nuevos servicios, según información recopilada y suministrada por la Gerencia de Implantación ICT en Enero 2007, la cual está basada en los requerimientos de conectividad de proyectos del portafolio 2006 y ahora 2007 que deberán ser entregados durante el año 2007 y 2008, se obtiene la siguiente demanda:

Ciudad Banesco		
Tipo	Cantidad	Core
GE	78	1 y 2
FE	131	1 y 2
FE	48	3
El Rosal		
GE	30	----
FE	79	----

Actualmente ya hay 16 puertos en uso por los Blade. Faltarían 62 puertos más.

Tabla 4. Demanda de Conexión para 2007 y 2008. Fuente: propia del autor

Se discrimina requerimientos de conexión por Sede a fin de facilitar luego la validación contra las capacidades actuales, para cubrir nuevos requerimientos en cada sede.

Tipo GE significa que el puerto requerido para la conexión es un puerto utp a 1000 Mbps, FE significa que es un puerto utp a velocidad 100 Mbps.

La estimación de la demanda de puertos para el año 2009 se efectuó considerando una demanda correspondiente a la sumatoria de la demanda identificada para los años 2007 y 2008, sincerando los requerimientos de puertos de baja velocidad en vista del surgimiento y adquisición de plataforma Blade como reemplazo de los servidores estándar actuales, con el fin de aprovechar espacio en la sala de cómputo.

Se acordó efectuar de esta forma la estimación a fin de basar luego el diseño con una capacidad suficiente, para afrontar cualquier eventualidad y los proyectos emergentes usualmente no son reflejados en el portafolio de proyectos.

De esta forma obtenemos el total de disponibilidad de puertos que deberá ser capaz de suministrar el nuevo diseño de la red Lan de La organización, para afrontar sus requerimientos de conexión del negocio hasta el año 2009.

Tipo Conexión / Año	2007-2008	2009	Total
Ciudad Banesco			
1G UTP	62	78	124
100 M	179	90	269
El Rosal			
1G UTP	30	30	60
100 M	79	40	119

Se tiene como premisa disminuya la demanda de conexiones de servidores estándar en vista de la implementación de la nueva plataforma Blade como nueva alternativa y en reemplazo de los servidores standar. Se estimó una disminución de la demanda en un 50%.

Tabla 5. Demanda de Conexión Estimada para el año 2009. Fuente: propia del autor

Se obtuvieron las capacidades actuales de los equipos, donde puede constatarse que no podrán satisfacer la demanda de puntos requeridos por los proyectos anunciados a ser ejecutados durante 2007-2008 y mucho menos está en capacidad de cubrir la demanda del año 2009.

4.2 DISEÑO A IMPLEMENTAR

La evaluación se llevó a cabo en conjunto con personal de la Gerencia de Gestión de Redes y Cisco de Venezuela para evaluar las nuevas tendencias y mejores prácticas para el diseño de una red Lan con las características y demanda de conectividad que requiere la organización actual.

Entre las premisas que fueron definidas para la definición del diseño están las siguientes:

- Una red que permita mantener en funcionamiento de todas las aplicaciones existentes en la organización.

- Una red escalable, con gran flexibilidad en las acciones necesarias para incorporar nuevos equipos y componentes para su crecimiento.
- Un diseño que requiera el menor número de cambios para su implementación que impliquen un impacto por interrupción a los servicios críticos del negocio, pero que a la vez contemple el máximo aprovechamiento de los componentes ya existentes a fin de disminuir los costos del proyecto.
- Una red que permita realizar una distribución balanceada de los servicios no solo por distribuir las cargas de administración del tráfico de la red, sino además para que al momento de ocurrir alguna contingencia con uno de los equipos, no implique una interrupción general de la red sino parcial.
- Una red que contemple poder incorporar una capa de servicios nuevos tales como el de encriptación y firewall, que se tienen previsto implementar en los próximos 3 años.
- Una red con una segmentación de vlans acordes a las mejores prácticas en cuanto a la cantidad de servicios por segmento de red (por vlan).
- Una red que permita mantener redes extendidas entre la Sede Principal y Sede Alterna por servicios tales como los firewall y otros que requieren estar en el mismo segmento de red a pesar de la distancia, para que pueda funcionar eficientemente la activación de su redundancia en caso de que el equipo principal presente alguna falla o interrupción.
- Una red que conserve el mismo protocolo de enrutamiento actual.
- Mantener el estándar de la infraestructura de red en cuanto a la marca de sus componentes (Cisco).

- Un diseño que cumpla con las mejores prácticas de Cisco con un alto nivel de escalabilidad, estabilidad, disponibilidad, seguridad y desempeño.

Durante la evaluación del diseño, fueron identificados los componentes existentes en la red actual que bien pudieran ser reubicados y aprovechados en el nuevo diseño y que fue acordado como premisa.

4.2.1 Tendencias Tecnológicas y Mejores Prácticas

Como resultado de las sesiones con Cisco cuyo fin era evaluar las tendencias tecnológicas y mejores prácticas, se identificaron aquellas características del diseño que se ajustaban a las necesidades actuales y futuras de la organización.

Se estableció que la red actual definida como un diseño de red Core Colapsado, debía ser migrado de manera ideal a un diseño de red para los Centros de Computo y el Campus de la red Lan de la organización, a un diseño que se denomina a tres capas, donde existe una capa core de la red que se encarga de la distribución de paquetes en la red, una capa de agregación que permite agregar o incluir todos aquellos servicios en la red tales como: Firewall, IDS, VPN, etc., y una tercera capa de acceso encargada en permitir la conexión directa a los servicios, entendiendo como servicios todos aquellos servidores que conforman el Centro de Datos.

En la figura siguiente podemos apreciar estas tres capas recomendadas según las nuevas tendencias de Cisco:

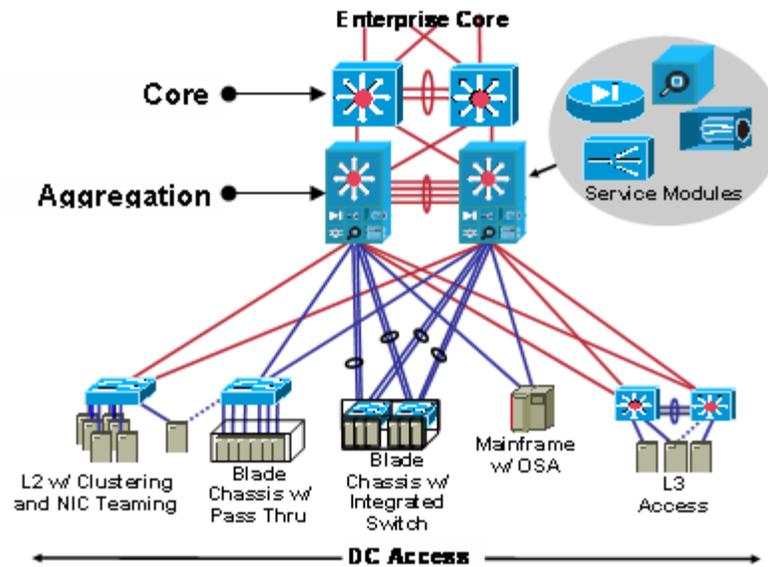


Figura 10. Diagrama Diseño de Red Lan de Tres Capas. Fuente Cisco Systems, 2005

Flexibilidad en crecimiento horizontal de la capa de acceso es una de las mayores ventajas del nuevo diseño de capas, y se refiere a cuando se llega a la máxima utilización de los componentes de la capa de acceso y se requiere aumentar la capacidad de conexión, solo requerirá de la conexión a la capa core de un nuevo equipo que formará parte de la capa de acceso, no implica mayor cambio o configuración, el crecimiento es prácticamente transparente en el diseño de capas.

Se exploraron dos escenarios, el primero constaba del diseño ideal conteniendo las tres capas (Core, Agregación y Acceso), siguiendo estrictamente las mejores prácticas.

Esquema propuesto: Alternativa 1

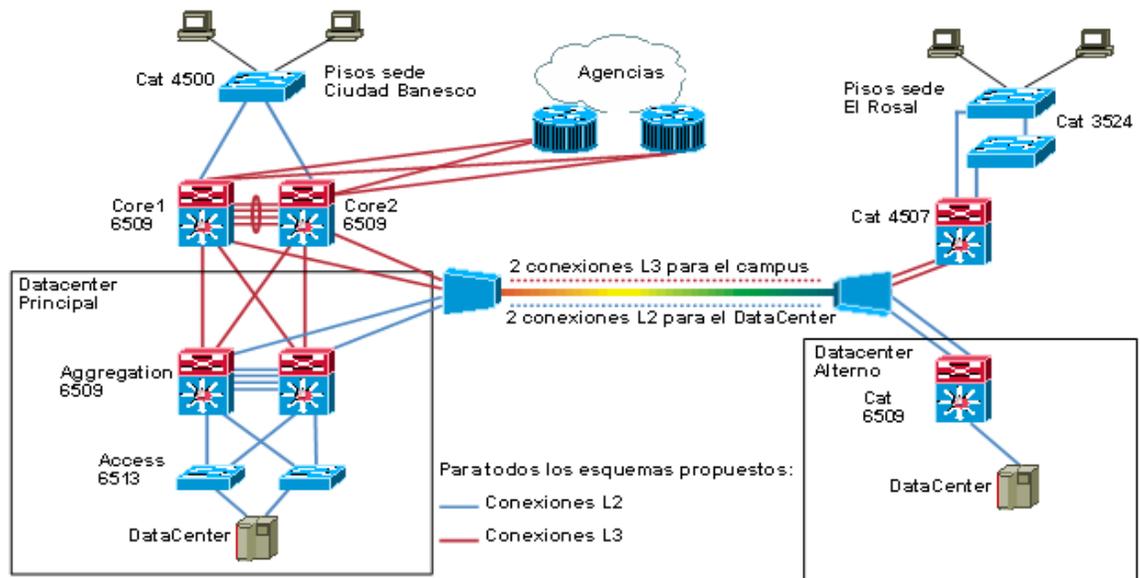


Figura 11. Alternativas de diseño para el Data Center de la organización.
Fuente Cisco Systems, 2005

El segundo escenario implicaba un menor costo, pero la interconexión de los equipos no era la ideal según las mejores prácticas, que rompe con la recomendación estricta del diseño, según la cual los equipos en la capa Core se dedican a conmutar tráfico a la mayor velocidad posible y los servicios se colocan en la capa de distribución o agregación manejada por otros equipos, esta capa es suprimida.

Sin embargo, es un diseño que permite dar el primer paso a una red de tres capas y ya estaría permitiendo la flexibilidad de crecimiento horizontal de la red en la capa de acceso donde se conectan directamente los servicios, lo cual es una de las demandas más urgentes que debe satisfacer el nuevo diseño, y se cumpliría con la premisa de bajo costo y utilización al máximo de los componentes y equipos actuales.

Esquema propuesto: Alternativa 2

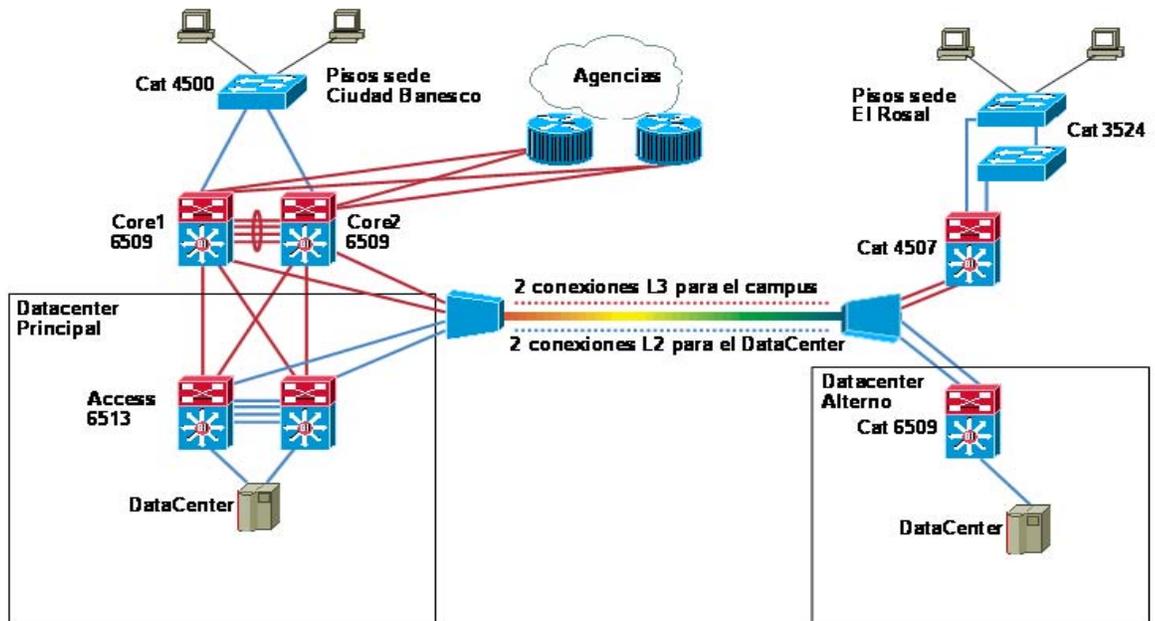


Figura 12. Alternativas de diseño para el Data Center de la organización.
Fuente Cisco Systems, 2005

La capa suprimida en este segundo escenario, es fundamentalmente para el manejo de diferentes servicios a implementar en la red a tales como: encriptación, firewall, IDS, IP Telephony (telefonía IP), etc. que aun no son demandados por el negocio. En caso de ser necesaria la incorporación de esta capa, ya el diseño estaría en la capacidad de permitir su implementación de manera natural al ya existir las capa Core y Acceso.

Este segundo escenario o alternativa fue la seleccionada en vista que permite cumplir con las necesidades y premisas planteadas.

4.2.2 Diseño Físico a Implementar

A continuación se muestra lo que será el diseño físico de la red, se describe sus características, se identifican aquellos componentes con los cuales ya se cuenta en la red existente y aquellos que será requerida su adquisición.

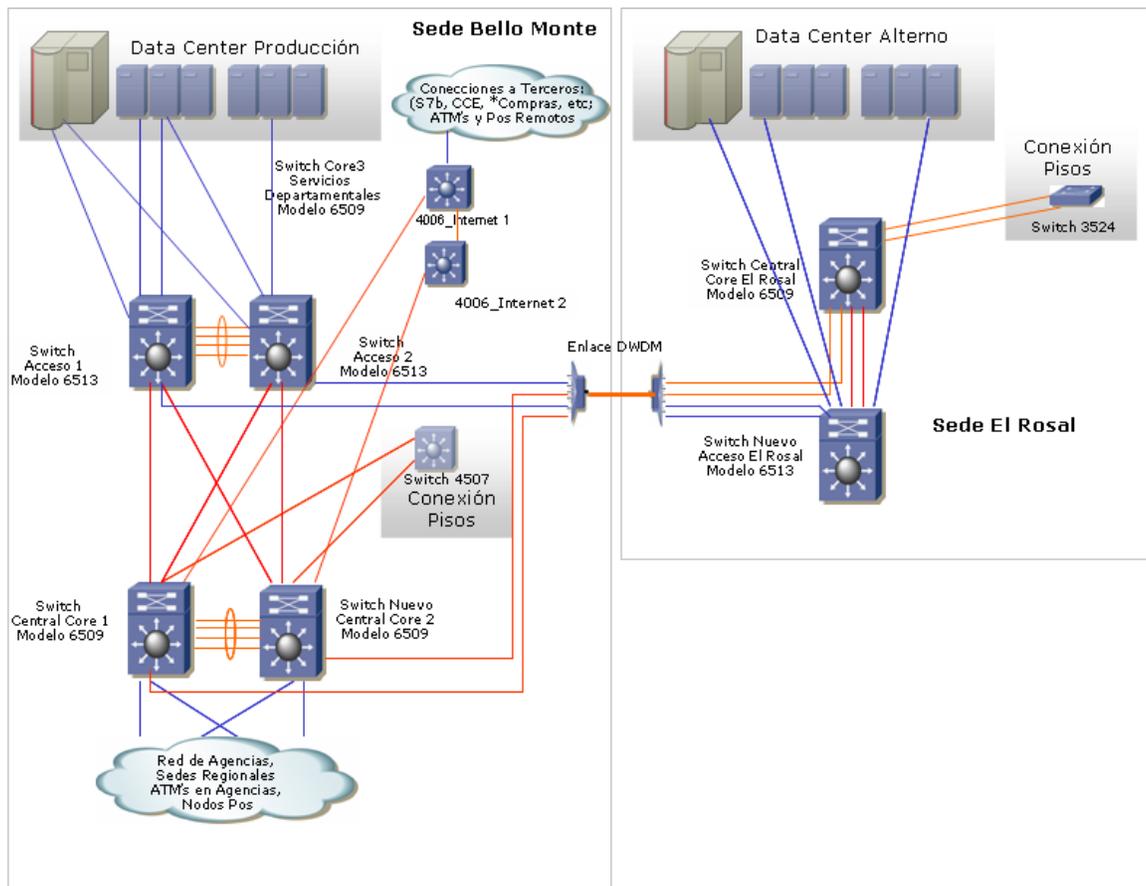


Figura 13. Diagrama Interconexión Propuesta Equipos Centrales Red Lan la organización.
Fuente: propia del autor

Del diseño actual los componentes que son la capa Core Core 1 y Core 2, pasan a ser Acceso 1 y Acceso 2, el Core 3 pasa a la Capa Core, junto a un equipo nuevo que deberá ser adquirido para conformar la nueva capa Core.

En la red de la Sede Alterna, se debe adquirir un nuevo equipo que permita conformar la nueva capa de acceso, dejando el equipo Core actual con su rol en la Capa Core.

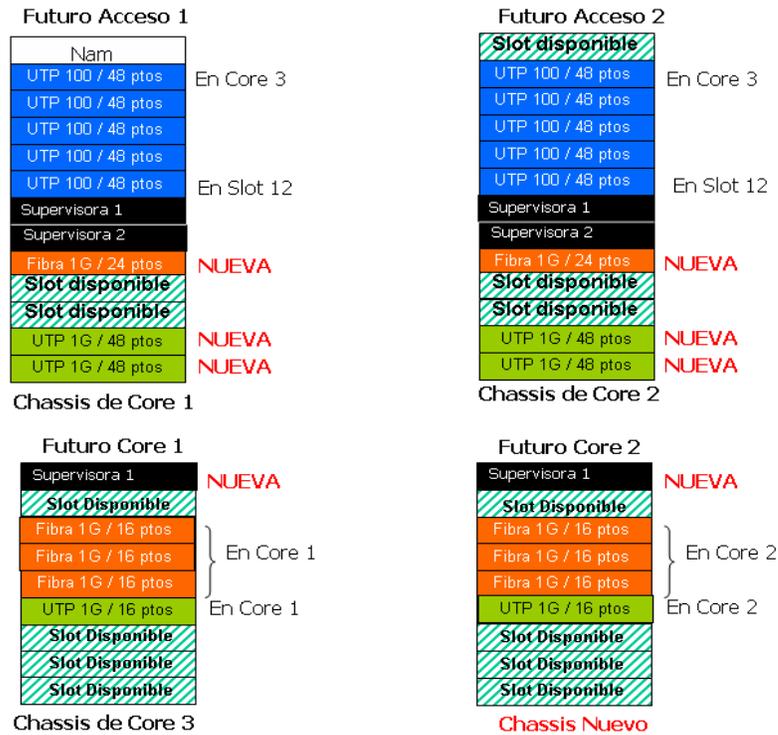
El equipo 4006 actualmente en Sede Alterna, que será colocado en redundancia con el actual equipo ubicado en la Sede Principal, a fin de robustecer la disponibilidad de las conexiones a terceros.

Se efectuó el análisis de los componentes que actualmente conforman los equipos centrales de la red según el levantamiento de información efectuado, se analizó sus capacidades y compatibilidad a fin de poder determinar su reutilización dentro del nuevo diseño, permitiendo así identificar aquellos componentes que de manera indispensable sería necesario adquirir.

De estos componentes nuevos, se determinó la existencia de aquella tecnología que permitiera mayor disponibilidad de puertos y velocidad en un mismo espacio físico del equipo, a fin de obtener el mayor aprovechamiento a las capacidades de los equipos disponibles y adicional a mayor disponibilidad de conexión en el diseño que permitiera así cumplir con la demanda estimada en el levantamiento de información.

Los componentes y equipos requeridos para el nuevo diseño, se encuentran acompañados por una palabra subrayada en color rojo en la figura siguiente:

Componentes Lan Requeridos Sede Principal



Componentes Lan Requeridos Sede Alterna

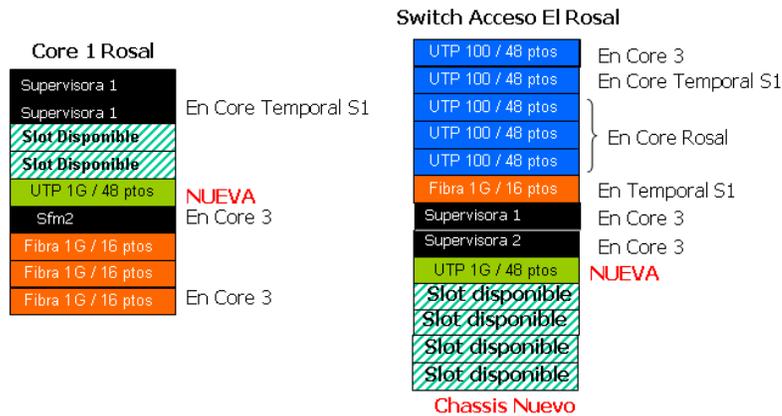


Figura 14. Diagrama Componentes y Equipos Diseño a Implementar.
Fuente propia del autor

Quando se obtenga el diseño definitivo se contará con una capacidad de crecimiento de la red en Sede Principal de hasta 384 puntos adicionales de los 480 puntos actuales, que ya están prácticamente consumidos en su totalidad, y

en Sede Alterna permitiría un crecimiento de 240 puntos de los 240 puntos actuales que también ya han sido prácticamente consumidos.

Estaríamos próximos a decir que con el diseño a implementar permitirá duplicar la capacidad de conexión actual, aprovechando al máximo la capacidad de los equipos existentes y con un mejor diseño que permitirá continuar con su crecimiento.

En lo que respecta al cableado estructurado se determinó en vista de la demanda de conexión identificada durante el levantamiento de información y según las capacidades de puertos que serán suministradas por el nuevo diseño a nivel de los equipos centrales de la red, se estableció un crecimiento en capacidad de conexión en puntos de red a nivel de la sala de Servidores en Sede Principal y Sede Alterna.

En Sede Alterna no existe la limitación de conexiones por posición, su restricción de crecimiento está asociado a la capacidad de las escalerillas de distribución y los rack de cableado como tal que lo distribuyen a los equipos de la red y de las capacidades propias de los equipos centrales de la red.

Para el crecimiento en puntos estimada para Sede Alterna, se consideró la adquisición y distribución del cableado no en uno sino en dos rack de cableado, a fin de poder hacer una distribución y aumento de capacidad del cableado que permita prácticamente duplicar las capacidades actuales.

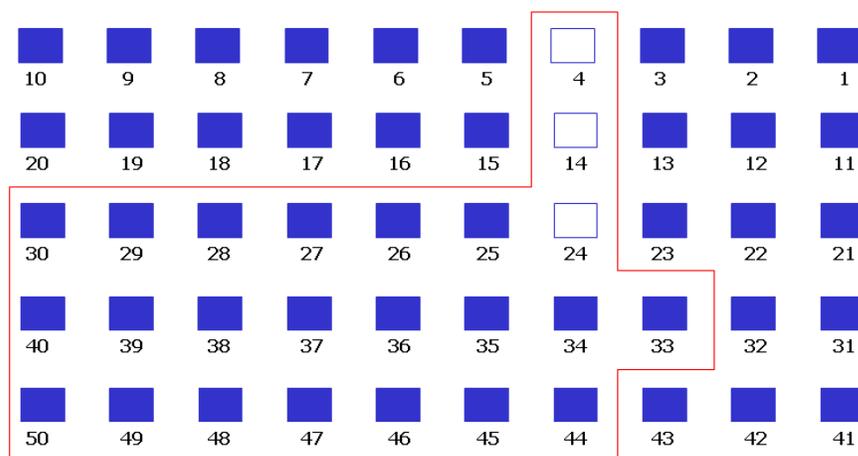
Para la sala de servidores de Sede Principal se estableció aumentar la capacidad de puntos en 24 posiciones de las 50 existentes actualmente, a fin de permitir la conectividad de las nuevas plataformas como lo son Blade y Pseries, que requieren mayor cantidad de puntos de red a la disponibilidad actual por posición.

Solo fueron seleccionando 24 posiciones que permitirían incorporar 288 puntos nuevos en la Sala de Servidores, manteniendo una correspondencia con la a cantidad de puntos que podrán luego ser provistos por el redimensionamiento que tendrán los equipos activos según el nuevo diseño.

Se manejó como estrategia para elegir cuáles posiciones a ser ampliadas, seleccionar aquellas que aun no estaban ocupadas (posiciones de la 44 a la 50, 4, 14 y 24) y que permitirán la incorporación de estas nuevas plataformas en esas posiciones, sirviendo como pivote a la Gerencia de Gestión de Sistemas en su estrategia del reemplazo de la tecnología tradicional con estas nuevas tecnologías.

Adicionalmente la selección estuvo basada en aquellas posiciones que no implicaban la suspensión de algún servicio crítico para la organización, así como facilitar el tendido del cableado al realizarse en posiciones consecutivas que facilitarían la ejecución, el ahorro de material e incluso su posterior administración.

Posiciones a Redimensionar Sala de Servidores



Redimensionamiento de 24 posiciones de un total de 50.

Ampliación de puntos requeridos: 288 UTP Red Corporativa

Figura 15. Diagrama de las posiciones a aumentar capacidad de conexión en la Sala de Servidores de Sede Principal. Fuente: propia del autor

Las posiciones en blanco en la figura son posiciones que actualmente están vacías incluso sin cableado y se piensan cablear a fin de aprovecharlas y que presten servicio de conexión.

Actualmente todas las posiciones disponen de 12 puertos utp para conexión a la red contra los equipos centrales en Sede principal, la propuesta es llevar en estas 24 posiciones a que dispongan de 24 puertos utp, considerando las posiciones vacías que requerirán de la conexión de no 12 sino de 24 puertos, esto llevaría a habilitar y por ende, aumentar la capacidad de conexión de la sala de servidores a que cuente con 288 puertos adicionales de conexión de cableado, a los 564 puntos actuales, representando un crecimiento de más del 50% de su capacidad de conexión actual.

4.2.3 Diseño Lógico a Implementar

A continuación se muestra lo que será el diseño lógico de la red Lan a implementar, se describe sus nuevas características y beneficios que traerá esta nueva configuración o diseño a la estabilidad y disponibilidad de la red.

Entre los aspectos relevantes que deberán ser implementados durante el diseño lógico de la red tenemos:

Balanceo de cargas a nivel de definición y enrutamiento de vlan (redes Lan virtuales): Tanto en los equipos que conformarán la capa Core como la capa de Acceso, se implementará el balanceo de las configuraciones de Vlans, para obtener tres beneficios:

- En caso que ocurra una contingencia con algunos de los equipos de la capa, el que quede operativo puede asumir el control total de la red tal como lo realizaría actualmente, pero con el beneficio de que al fallar uno de los equipos solo causará una interrupción parcial en el servicios de la red de

aquellas vlans que eran atendidas por el equipo en contingencia y que son asumidas automáticamente por el equipo activo.

- En la operación diaria las cargas de administración por la conmutación de paquetes de las vlans estarán balanceadas entre ambos equipos, no como ocurre en el diseño actual, donde toda la carga la maneja uno solo de los equipos, trayendo como consecuencia que uno de los equipos siempre tenga un mayor consumo de procesamiento y memoria.
- Se incorporará en el balanceo los equipos que conformarán la capa Core y Acceso en Sede Alterna, a fin de que asuman el control de la red en caso de falla de los dos componentes de la misma capa en la sede principal de la organización.

Balanceo de cargas en la redundancia de interconexión entre equipos de una misma capa y entre capas. Tanto en los equipos que conformarán la capa Core como la capa de Acceso, se implementará el balanceo de las configuraciones de interconexión.

Para visualizar en que consiste esta mejora, actualmente la interconexión entre los equipos centrales o Core y los equipos que sirven de acceso a los usuarios de los pisos en las sedes, esta conexión física es redundante, es decir, que cada equipo de piso se encuentra conectado a cada uno de los Core, lógicamente todas estas conexiones son atendidas por uno solo de los equipos centrales (Core1), solo en caso que falle este equipo es que el segundo equipo (Core 2) asumiría estas interconexiones, activando la segunda conexión que tienen estos equipos contra él.

Los beneficios que se busca obtener son similares a las del punto anterior:

- En caso que ocurra una contingencia con algunos de los equipos de la capa, el que quede operativo puede asumir la interconexión con el resto de los componentes de la red, pero con el beneficio de que al fallar uno de los equipos solo causará una interrupción parcial en el servicios de la red de aquellos equipos que eran atendidos por el equipo en contingencia y que es reestablecida su interconexión a través del segundo equipo activo automáticamente.
- En la operación diaria las cargas para la de administración por la conexión estarán balanceadas entre ambos equipos, no como ocurre en el diseño actual, donde toda la carga la maneja uno solo de los equipos, trayendo como consecuencia que uno de los equipos siempre tenga un mayor consumo de procesamiento y memoria.

Revisión de la segmentación en aquellas redes virtuales (vlans) que excedan el número de servicios existentes según las mejores prácticas.

Se revisará en la capa de Acceso, esto permitirá tener segmentos más pequeños que permitirán tener un mejor control y administración del tráfico a nivel de seguridad, disminución o focalización de errores, evitar que el tráfico de servicios rutinarios incluso operativos, afecten el tráfico de aplicaciones críticas, etc.

Estos puntos de mejora que se adicionarán al diseño lógico de la configuración a implementar, permitirá a la red Lan de Sede Principal ser más robusta al momento que se presente alguna contingencia con los componentes en su sede principal, así como permitir focalizar los problemas y soluciones, permitiendo mayor disponibilidad de los servicios que dependen de esta. Además de realizar un mejor aprovechamiento de los equipos al distribuir eficientemente las cargas.

4.2.4 Requerimientos de Infraestructura Física

En cuanto a los requerimientos de Infraestructura física, como se pudo constatar en el levantamiento de información, ambas Salas de Cómputo cuentan con los niveles de enfriamiento, espacio, y redundancia de potencia requeridos para el crecimiento que se espera efectuar a nivel de equipos centrales y de cableado estructurado, ya que los nuevos componentes y equipos serán ubicados en los espacios destinados para crecimiento, el cual fue estimado durante su construcción.

Solo se requerirá en la Sala de Cómputo de Sede Principal para los nuevos Equipos Core 1 y Core 2, y en Sede Alterna para el nuevo equipo de la capa de Acceso, acondicionar las tomas eléctricas disponibles en las posiciones donde serán colocados, ya que están dimensionadas para 20 Amperios y los equipos requeridos demandarán 30 Amperios por demandar 4000 Watts de potencia.

El resto de los equipos que actualmente existen no cambiarán su ubicación, así que no requerirán de alguna adecuación a nivel de infraestructura.

4.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Para efectuar la estimación del presupuesto del proyecto, se partió de la premisa del proyecto de aprovechar en el nuevo diseño los componentes y equipos actuales que conforman la red.

Se consideró adicionalmente la premisa de mantener el estándar existente de la infraestructura, por ello no se ejecutó el paso de evaluación de proveedores potenciales en el proceso la estimación de costos. Se solicitaron presupuestos a los proveedores actuales de la Organización para la infraestructura requerida por el proyecto.

Actualmente la organización no cuenta con una metodología formal de estimación de presupuesto y control de costos, que sirva de orientación a los diferentes líderes de proyectos de Inversión dentro de la empresa.

La gestión de estos proyectos, está bajo proceso de maduración, donde se ha procurado adoptar en parte, las recomendaciones encontradas en el PMBOK, es decir, manejo de diferentes áreas de conocimiento.

Se han realizado propuestas de ejecución de la etapa o proceso de estimación, donde se indican metodologías bastante cercanas a lo que el PMI recomienda, estas propuestas están bajo estudio a fin de aprobar su adopción en toda la organización, donde básicamente se recomienda pasar por las diferentes Clases de Estimados durante el proyecto.

El estándar que se utilizó para la estimación del presupuesto, según las diferentes fases del proyecto se muestra a continuación:

	CLASES DE ESTIMADOS				
	V	IV	III	II	I
OBJETIVO	Orden de ideas del costo del proyecto	Selección de Alternativas (mejores opciones)	Plan tentativo de inversión Detalles procura de componentes	Propuestas definitivas de inversión	Base para la procura y/o contratación
ETAPA DEL PROCESO EN BANESCO	Iniciativas Projectizables para inclusión en el Portafolio (Visualización)	Definición		Definición (Entrega de Propuesta Definitiva a Administración DTIP)	Implantación / Ejecución
INFORMACION REQUERIDA	Documento general de proyecto con: 1.- Alcance 2.- Objetivos 3.- Plan preliminar de ejecución 4.- Estimación de recursos 5.- WBS 6.- RBS	1.- Documento de requerimiento de servicio/producto a contratar 2.- Definición de parámetros de evaluación. 3.- Matriz de selección.	Detalle de elementos de contratación	Documento de proyecto con: 1.- Alcance 2.- Objetivos 3.- Productos Esperados (confirmación por parte del cliente) 4.- Plan definitivo de ejecución. 5.- Plan de Recursos. 6.- Plan de Riesgos	Documento completo exigido por la Metodología de Proyectos de Proyectos Banesco
PRECISIÓN	(-25% a +75%)	(-20% a +60%)	(-10% a +25%)	(-10% a +10%)	(-5% a +5%)
CONFIABILIDAD	Desconocida	33%	60%	80%	90%

Tabla 6. Clasificación de Estimados de Costos en Banesco.
Fuente: Oficina de Proyectos Banesco.

Dentro de la definición y desarrollo de esta propuesta se llegó hasta realizar una estimación de costos Clase II, que permita cumplir con los niveles de precisión y confiabilidad necesarios para efectuar la procura de los componentes, equipos y servicios requeridos, una vez sea aprobado el proyecto para su ejecución.

Las variables de Costos identificadas y contempladas dentro de la estimación fueron las siguientes:

- Adquisición de Hardware
- Servicio de Instalación de Cableado
- Viáticos personal interno
- Contratación consultorías externas

La adquisición de Hardware fue la estimación que requirió mayor esfuerzo ya que fue necesario identificar en base al diseño aquellos componentes tanto activos (equipos) como pasivos (cableado estructurado) que permitieran cumplir con los requerimiento del diseño y que permitiera obtener los beneficios esperados.

4.3.1 Componentes Activos Requeridos

Cuando hablamos de componentes activos son aquellos que son alimentados por corriente eléctrica y que realizan alguna intervención en cuanto a su hardware y software para permitir el tráfico de la red.

Se pudo identificar los siguientes requerimientos para el diseño:

- Dos (2) tarjetas WS-X6724-SFP con memoria 512 y DFC3A para los equipos 6513.
- Cuarenta (40) Transceivers SFP para tarjetas WS-X6724-SFP
- Dos (4) tarjetas WS-X6748X-GE-TX de 48 puertos RJ-45 10/100/1000 para los equipos 6513.
- Una (1) Chassis 6509 con 2 supervisoras 720 3B.

- Una (2) tarjeta WS-X6548X-GE-TX de 48 puertos RJ-45 10/100/1000 para equipo 6513 con supervisora 2.
- Un (1) Chassis 6513 sin supervisoras.
- Dos (2) Tarjetas WS-F6K-DFC3A para tarjeta WS-6548-RJ45
- Una (1) unidad de ventilación WS-C6K-9SLOT-FAN2= para Catalys 6509
- Dos (2) Unidades Power Suply WS-CAC-3000W= para Catalys 6500
- Dos (2) Power Cord CAB-AC-C6K-TWLK= con conector Nema L6-20
- Dos (2) Memorias Flash para la supervisora II
- Una (1) Memoria DRam MEM-S2-512MBpara supervisora II

Por un costo total de: \$260.875,60 equivalente a Bs. 560.882.540, 0. Estos costos no incluyen el IVA (Impuesto al Valor Agregado).

Estos costos fueron extraídos de presupuesto solicitado a la empresa Desca, canal de Cisco que suministra regularmente los equipos a la organización con un descuento por su relación comercial, de hasta un 15 % al costo lista de cualquier producto.

4.3.2 Componentes Pasivos Requeridos

Cuando hablamos de componentes pasivos son aquellos que no son alimentados por corriente eléctrica, simplemente son canales como lo es todo lo que conforma el cableado estructurado de una red.

Se pudo identificar los siguientes requerimientos para el diseño:

- 98 Rollos cable Belden categoría 6 Color azul
- 22 Patches panel 24 puertos angulado
- 96 Tapas ciegas negras
- 1344 Jacks rj45 cat 6, color azul
- 168 Patches cord utp cat 6 10 ft, color azul
- 288 Patches cord utp cat 6 7 ft, color azul

- 3 Racks de piso Hubbell de 44 ur
- 2 Ordenadores verticales de alta densidad de 12"
- 79 Cables tie, marca Panduit modelo pan-ty
- 11 Velcros modelo Tak-ty
- 0.6 Etiquetas identificación de circuito y patch cord
- 0.4 Etiquetas identificación de patch panels
- 2 Ductos de fibra fibber runner 6x4, cubierta color amarillo
- 2 Ductos de fibra fibber runner 6x4, ducto color amarillo
- 1 Ductos de fibra fibber runner 6x4, curva de 90 grados horizontal color amarillo
- 2 Ductos de fibra fibber runner6x4, tee horizontal color amarillo
- 3 Ductos de fibra fibber runner6x4, tee vertical color amarillo
- 13 Ductos de fibra fibber runner6x4, Uniones de ducto color amarillo
- Instalación, identificación y certificación de puntos de datos de 1344 puntos.
- 1 Instalación de rack, fibber runner y mudanza del shelf de fibra desde el rack TL0C al TL1A

Por un costo total de: \$90.618,27 equivalente a Bs. 194.829.280,5. Estos costos no incluyen el IVA (Impuesto al Valor Agregado). Incluye los costos de certificación del cableado.

Estos costos fueron extraídos del presupuesto solicitado a la empresa Integranet, quien fue la responsable de la instalación de la red de Cableado Estructurado en la Sala de Cómputo en Sede Principal y la remodelación de la de Sede Alterna, además es la empresa contratada para el mantenimiento de estas instalaciones, y fue solicitado por la organización considerar esta empresa con el fin de velar que se conserve adecuadamente y dar continuidad al diseño original del cableado estructurado.

4.3.3 Estimación de Costos

En un principio se efectuó la estimación de los costos del proyecto Clase V y IV, para lo cual se usó como base la información histórica de los

componentes y equipos que fueron adquiridos durante el proyecto de construcción de la nueva Sede Principal.

En el estimado de Costos Clase III, obtuvimos como resultado la definición del presupuesto relacionado con los componentes requeridos para el diseño. Esta estimación se efectuó en conjunto con los proveedores de los componentes activos Desca y por cableado estructurado Integranet. Se definió el detalle de los componentes necesarios en base al diseño y el alcance definido para el proyecto.

Para llegar a la estimación de Costos Clase II, se estableció en conjunto con el proveedor Desca definir el costo de Horas de consultoría para durante la fase de implementación del proyecto, igualmente con Integranet se definió conjuntamente el costo por Instalación de los nuevos componentes de cableado que igualmente sería requerido para la fase de implementación del proyecto.

Fueron acordadas fechas estimada de entrega de los equipos tanto de los activos como de los pasivos con ambos proveedores, tiempos de instalación y configuración de los nuevos equipos, detalle de la cantidad de personal contratado requerido para su implementación y sus costos en horas de servicio, detalle de las actividades a ser ejecutadas por cada una de las partes y sus responsables.

Las horas hombre del personal a contratar de Desca para la instalación y configuración de equipos fue acordado en Bs. 64.500 la hora, que incluye el traslado al sitio, comidas, herramientas, instalación y configuración de los equipos en sitio.

Las horas hombre del personal a contratar de la empresa Integranet, para la instalación del cableado estructurado y componentes pasivos requeridos previo a la instalación de los equipos, fue acordado en Bs.

39.446.400 como un costo global, debido a que la mano de obra de instalación puede variar dependiendo de la complejidad de la instalación, cantidad de componentes a instalar, etc. Incluye además los gastos de traslado al sitio, comidas, herramientas.

Las horas hombre del personal interno, es en base al sueldo promedio según su cargo funcional dentro de la organización, definido y suministrado por la Dirección de Recursos Humanos. Para el perfil de los cargos involucrados y al trabajo a ser efectuado dentro del horario laboral del personal, no ha sido contemplado el pago de horas extras, así como también están inmersos los costos de comidas y traslados inherentes al proyecto.

Estos costos no requieren de un desembolso dentro del presupuesto estimado del proyecto, ya que forma parte de pago de nómina de la empresa a estos recursos. Son reflejados igualmente dentro de la estimación de costos por requerimiento de la empresa, a fin de validar y controlar la demanda de los recursos internos en este proyecto.

Se consideró definir en esta fase del proyecto una partida del 10% del presupuesto estimado, como medida preventiva y de respaldo a algún cambio o imprevisto que pueda incidir en los costos y por tanto en su desarrollo y culminación, la cual de no ser requerida será reembolsable a la organización.

El presupuesto total para el proyecto basado es de Bs. 909.443.220 (\$442.996,8), con una partida de contingencia de Bs. 90.952.322 (\$42.303,4). La que debe desembolsarse para finales del mes de abril de 2007, lo cual podremos verificar en el Plan del Proyecto que se encuentra en el último punto de este capítulo.

4.4 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Se consideró relevante incluir dentro del desarrollo un punto referente a la estrategia de implementación, ya que durante el análisis y desarrollo del diseño, determinación de los componentes a ser adquiridos y de los equipos existentes que se reubicarían; pudo determinarse que por el nivel de complejidad y cantidad de cambios estimados y los tiempos de espera por procura de parte de los equipos y componentes requeridos, era vital el desarrollo de una estrategia de implementación, que velara no solo por optimizar los tiempos del proyecto, sino incluso disminuir el impacto al distribuir en el tiempo la ejecución de los cambios que requirieran irremediablemente la suspensión de algunos servicios.

La estrategia de implementación debió cumplir con los siguientes pasos:

- Identificación de los servicios que sería afectados por cada cambio, sus ventanas de mantenimiento y criticidad para el negocio, a fin de poder establecer los horarios de ejecución más convenientes. Se determinó que serían efectuados durante las madrugadas de 3:30 a 5:00 am.
- Identificar aquellas adecuaciones que no dependían de la llegada de los componentes y equipos en procura a fin de ir las efectuando desde un principio y que permitieran seguir prestando servicios de conexión a nuevos requerimientos.
- Elaboración de un plan de cambios con el orden lógico que permita llevar una secuencia ideal de ejecución y lograr la implementación en el menor tiempo, tomando en cuenta los recursos disponibles y las ventanas de mantenimiento de los servicios críticos.
- Se recomienda al momento de su implementación llevar a cabo un plan de comunicación con las áreas técnicas y del negocio, responsables de los servicios

a ser afectados, para que realicen las notificaciones necesarias y oportunas de la suspensión del servicio a los usuarios, terceros y franquicias (Visa, MasterCard, Seniat, S7b, BCV, Movilnet, usuarios InternetBanking, etc.)

4.4.1 Adecuaciones preliminares

Dentro de este bloque de cambios requeridos para la ejecución del proyecto, las adecuaciones preliminares corresponden a aquellos cambios que impliquen la reubicación de algún servicio, componente o equipo existente en la red, que bien puede irse efectuando indistintamente a que se hayan recibido los componentes y equipos que se encuentren en procura.

Previo a la llegada de los componentes y equipos en procura:

1. Migrar Servicios actualmente conectados en las tarjetas de los slot 6 al slot 13 tanto en Core 1 como en Core 2. Se desincorporan las tarjetas, ya que pasará a ser instalada en los nuevos equipos Core 1 y 2.
2. Una vez liberados los slot 6, migrar los servicios y las actualmente ubicadas en el slot 12 al slot 2, tanto en Core 1 y como en el Core 2.
3. Efectuar en paralelo a las adecuaciones 1 y 2, las adecuaciones de Cableado Estructurado que no impliquen suspensión de servicio, tal como la canalización del cableado desde la Sala de Servidores a la Sala de Redes.
4. Reemplazar los 10 patch panels de 24 puertos por los nuevos de 48 en la Sala de Redes, que permitirá la incorporación de los 288 puntos nuevos desde la Sala de Servidores de Sede Principal.

5. Desincorporar del Core 3 la tarjeta supervisora slave (procesadora redundante), las tarjetas en los slot 5 y 7 que se encuentran ya sin servicios conectados, que serán requeridos para el nuevo equipo de Acceso en Sede Alterna. Su desincorporación no suspende servicios.

Una vez llegados los componentes en procura:

6. Mover tarjetas 3 y 4 de Core 3 a los slot 2 en Core 1 y Core 2 respectivamente. Para esto es necesario colocarles las tarjetas DFC3 adquiridas, a fin de que puedan trabajar con la supervisora (procesadora) de los Core 1 y 2.
7. Ensamblar el nuevo 6513 de Acceso en Sede Alterna, este equipo se puede ensamblar previo a su instalación, con las 3 tarjetas extraídas del Core 3 en el punto 5, las 2 tarjetas que se encuentra ya desincorporadas del equipo denominado Temporal y la incorporación de una tarjeta nueva de 48 puertos. Configurarlos aun no como Acceso sino para reemplazar el actual Core 6509 de Sede Alterna, a fin de permitir la preparación de este como el futuro Core y dejar luego al 6513 solo como Acceso.
8. Mover servicios críticos de Sede Alterna al equipo auxiliar 4006, en los puertos aun disponibles.
9. Reemplazar el actual equipo Core de Sede Alterna 6509, por el nuevo 6513, desincorporar del 6509 para incorporar al 6513 con todos sus servicios las tarjetas de los slot 3, 4 y 5.
10. Migrar los servicios del Equipo auxiliar 4006 de Sede Alterna al nuevo 6513.

11. Adecuar el cableado estructurado en Sede Alternativa, incorporando el nuevo rack y patch panels que permitirán la entrada del nuevo cableado al equipo de Acceso, permitiendo el crecimiento esperado.
12. Ensamblar 6509 desincorporado Sede Alternativa, con la tarjeta supervisora que ya tenía, la tarjeta de FO, la aceleradora SFM2 y la nueva tarjeta adquirida de 48 puertos. Colocar en el rack donde se encuentra el router de agencias en Sede Alternativa.
13. Desincorporar Core 3 en Sede Principal.
14. Colocar al 6513 de Sede Alternativa la supervisora que le quedaba a Core 3, a fin de que pueda contar con su tarjeta de redundancia.
15. Ensamblar los nuevos Core 1 (antiguo Core 3) y Core 2. Contarán con una nueva supervisora 720-3b cada uno, las tarjetas desincorporadas en el punto 1, se colocarán igualmente 1 en cada Core.
16. Reemplazar Tarjeta Slot 9 por una nueva tarjeta de Fibra Óptica 24 Puertos en los Core 1 y 2 actuales en Sede Principal.
17. Las tarjetas extraídas en el punto 16 colocarlas en los nuevos Core, una en cada equipo.
18. Mover el enlace DWDM en Sede Principal a la nueva tarjeta de fibra de 24 puertos en los actuales Core 1 y 2.
19. Mover el enlace DWDM de respaldo a los nuevos Core tanto en Sede Principal como en Sede Alternativa e interconectarlos.

20. Conectar luego esta nueva Capa Core y habilitar como Acceso la capa Core actual, tanto en Sede Principal como en Sede Alterna.
21. Pasar los pisos tanto en Sede Principal como en Sede Alterna de la capa de Acceso a la capa Core, esto requiere mover las tarjetas de Fibra óptica de los slot 10 y 11, de un equipo a otro, como los pisos tienen conexión redundante se recomienda efectuarlo paulatinamente, primero de Acceso 1 a Core 1 y luego Acceso 2 a Core 2.
22. Migrar Conexiones de red wan de la capa de Acceso a Capa Core.
23. Migrar Conexiones a otras sedes y servicios externos de Capa Acceso a Capa Core.
24. Balancear las cargas entre los equipos de Acceso.
25. Upgrade de Sistema Operativo en Acceso 1.
26. Upgrade de Sistema Operativo en Acceso 2. (Los nuevos equipos que han sido incorporados, se les ha colocado una nueva versión de sistema operativo, solo restarían estos 2 equipos).

4.4.2 Evaluación de Impacto

Existen aspectos netamente de configuración, correspondiente a los que será al funcionamiento lógico de la red que no podrá comprobarse, están basados en la teoría y mejores prácticas, pero lamentablemente en los ambientes de redes no se cuenta como en otros con la oportunidad de contar con una infraestructura paralela donde poder probar tranquilamente el impacto que pudiera tener una nueva configuración, esto tiene que efectuarse en vivo en la red existente.

Los puntos identificados para validar en un laboratorio son:

- Simulación de Situación Actual
- Compatibilidad Hardware y Software, de los equipos y componentes actuales y nuevos entre sí y con el nuevo sistema operativo.
- Impacto implementación de balanceo de cargas entre los equipos de cada Capa.
- Incorporación nueva capa core y prueba de migración
- Prueba de efectividad de balanceo y redundancia
- Upgrade efectivo (que genere el menor tiempo de suspensión).

Se estudió las condiciones del laboratorio con el que cuenta Cisco de Venezuela y no tiene mucho de los componentes nuevos con los que contará la red, por lo que la prueba pudiera no ser valida al no haberse efectuado con los mismos equipos.

Se exploraron otras posibilidades y Cisco ofrece la disponibilidad de sus laboratorios en Carolina del Norte y California en Estados Unidos, destinados para fines similares a nuestro requerimiento.

Implica costo Bs. 0,00 para la organización, solo lo que correspondería a los costos de viáticos del personal que efectuará el laboratorio en alguna de esas localidades.

Se presenta como una acción recomendada la asistencia a un laboratorio de pruebas en Cisco, a fin de poder validar la compatibilidad y funcionalidad del diseño tanto físico como lógico, así como poder experimentar lo que será cada una de las transiciones necesarias cuando sea implementado en la red de producción y conocer el impacto exacto en tiempos de suspensión que producirá su ejecución.

4.4.3 Laboratorio de Prueba. CPOC en Cisco

Las pruebas de laboratorio en Cisco en sus instalaciones en Estados Unidos, es una opción que se presenta en 2 modalidades, la de 3 días y la de 5 o más días. Por lo complejo del diseño a probar, que no es algo puntual sino la migración a 2 capas de la red de la organización, se propone la ejecución de un laboratorio de 5 días.

En cuanto a la infraestructura requerida para dicho laboratorio se recomienda la siguiente:

Cantidad	Dispositivo	Sistema Operativo
3	Catalyst 6509	
3	Catalyst 6513	
2	Supervisor 720-3B (min ram 512, flash 128)	12.2(18)SX F6 (Advance))
2	Supervisor 720 (min ram 512, flash 128)	12.2(18)SX D3
2	Supervisor II (6500 family) (min ram 512, flash 128)	12.2(18)SX D1
2	Router 7500 / 7200 with Serial and FE interfaces	12.3(6a)
1	Router 2811 with 2 Serial 1 FE	12.3(11)T10
1	Switch 4507 with 2 GE and 2 FE, Sup IV WS-X4515	12.1(13)EW2
1	Switch 3524 with 2 GE and 2 FE	12.0(5.3)WC(1)
1	Switch 4006 with 2 GE and 2 FE, Sup II WS-4013	CatOs 6.1(1)
1	Line card WS-X6348-RJ45	
2	Line card WS-6548-RJ45 1 with DFC3A	
3	Line card WS-6516-GE-TX 2 with DFC3A	
1	Line card WS-6548-GE-TX	
1	Line card WS-6748-GE-TX with DFC3A	
1	Line card WS-6500-SFM2	
3	Line card WS-6516A-GBIC 2 with DFC3A	
2	Line card WS-6724-SFP with DFC3A	
1	Line card WS-6416A-GBIC	
1	Line card WS-6416A-GBIC	
20	GBIC SX for the WS-X6516A-GBIC line cards	
20	SFP SX for the WS-6724-SFP line cards	

Tabla 8. Componentes Laboratorio. Fuente: propia del autor

La configuración de inicio de las pruebas sería el siguiente, el cual permitiría simular la situación actual de la red:

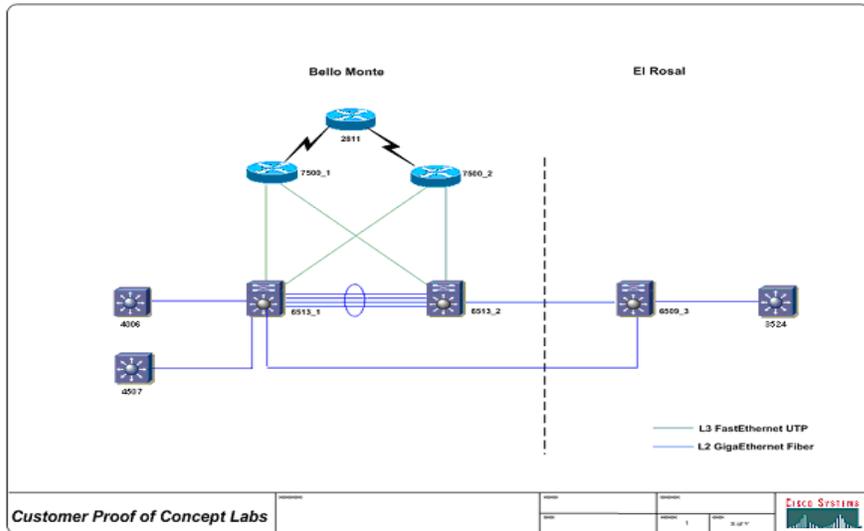


Figura 16. Diseño Laboratorio Inicio. Fuente: Cisco Systems 2007

La configuración resultante en las pruebas será la siguiente:

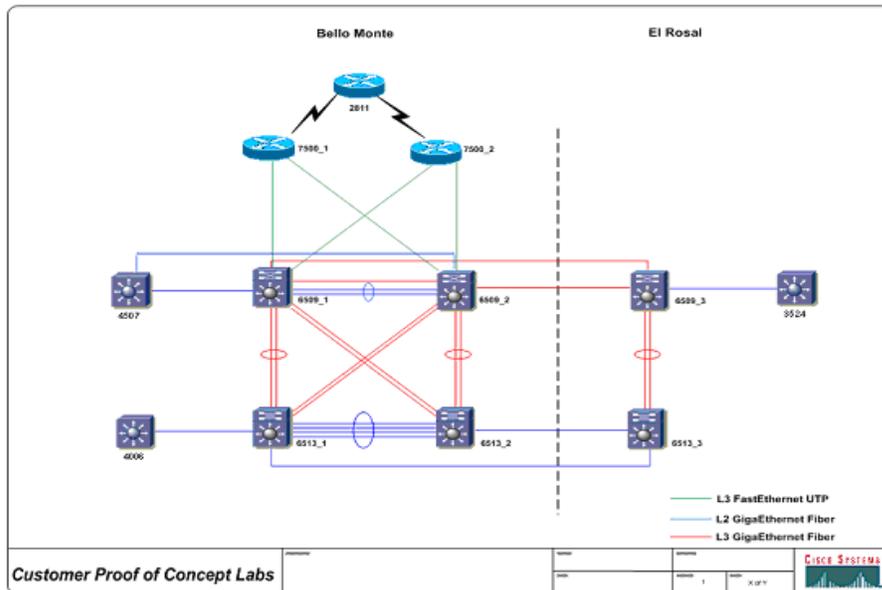


Figura 17. Diseño Laboratorio Resultante. Fuente: Cisco Systems 2007

El Cronograma propuesto según los puntos a revisar, basado en la experticia de personal de Cisco Venezuela y de la Gerencia de Gestión de Redes de la organización:

Cronograma de Pruebas

Horas	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
1	Preparación del Laboratorio	Interconexión Nueva Capa Core con Capa de Acceso (actuales Core)			
2					
3					
4	Redistribución HSRP y STP	Migración de los Pisos de Capa Acceso a Capa Core.		Pruebas de Balanceo y Redundancia	Upgrade IOS
5					
6	Interconexión nueva Capa Core	Migración conexión red wan de Capa de Acceso a Capa Core			
7					
8		Migración servicio de DLSW de los routers Core a la capa de Acceso.			Documentación, Aceptación y Cierre

Figura 18. Cronograma de Pruebas de Laboratorio en Cisco EEUU.
Fuente: propia del autor.

Y en cuanto al personal de la empresa que debería asistir al laboratorio y el rol que asumirá en el laboratorio, se recomienda lo siguiente:

Líder del Proyecto: velará y certificará el cumplimiento de los resultados acordados y esperados por cada una de las pruebas que conforman el laboratorio, a fin que cumplan con los requerimientos de operatividad, estabilidad, disponibilidad y menor impacto de implementación, que conforma el producto del proyecto.

Especialista/Documentador: ejecutará todos los protocolos de prueba en conjunto con el Especialista y Cisco, adicionalmente se encargará de consolidar la información relacionada con los resultados de las pruebas tales como secuencia de ejecución, configuraciones realizadas, versiones de IOS, componentes utilizados, recomendaciones, obstáculos, observaciones, etc.

Especialista Líder: ejecutará todos los protocolos de pruebas en conjunto con Cisco, buscando obtener los resultados acordados y esperados como producto del proyecto.

Validador: velará por que las pruebas se efectúen de manera efectiva en el tiempo y secuencia acordada, validando además que la ejecución de estas pruebas le permitan obtener la experiencia para una efectiva implementación de los cambios en la red de Organización. Asimismo facilitará la información que sea requerida para la documentación de las pruebas.

Especialista Cisco: asesor, facilitador y certificador de la ejecución de las pruebas en conjunto con el Líder del Proyecto, a fin de velar porque se haya cumplido con los estándares y mejores practicas que fueron recomendadas por Cisco durante el diseño.

En cuanto a un modelo de Lista de Verificación de cumplimiento de los productos esperados se propone la siguiente, la cual deberá ser firmada por el Validador, el Líder del Proyecto y el Especialista de Cisco:

Control de Resultados

Prueba	Horas Plan.	Horas Ejec.	Scripts ejecutados	Detalle Pruebas	Obstáculos	Resultados	Recomendaciones	Observaciones	Firmas de Aceptación
Preparación del Laboratorio	3								
Redistribución HSRP y STP	2								
Interconexión nueva Capa Core	3								
Interconexión Nueva Capa Core con Capa de Acceso (actuales Core)	3								
Migración de los Pisos de Capa Acceso a Capa Core.	3								
Migración servicio de DLSW de los routers Core a la capa de Acceso	6								
Migración conexión red wan de Capa de Acceso a Capa Core	6								
Pruebas de Balanceo y Redundancia	8								
Upgrade IOS	3								
Documentación y Cierre	3								
Total:	40	0							

Tabla 9. Lista de Validación Cumplimiento Productos Laboratorio. Fuente: propia del autor

4.5 PLAN DE TRABAJO

Este punto está compuesto por la propuesta del cronograma de ejecución del proyecto para su implementación. Busca identificar cada una de las actividades ejecutadas y con mayor énfasis las actividades que conformarán el paso siguiente a llevar a cabo que es la implementación de esta propuesta.

Para ello se realizó la construcción de la Estructura Detallada de Trabajo del Proyecto (EDT), la cual permite tener una visión gráfica de cada bloque de actividades relevantes dentro del proyecto, que deberán cumplirse a fin de garantizar su feliz término.

Se recomienda además el equipo de trabajo con sus diferentes roles, que ejecutarán cada una de las actividades de implementación del proyecto.

El objetivo final de este capítulo es entregar un Plan Macro de las actividades restantes del proyecto que permita realizar su seguimiento.

4.5.1 Equipo de Trabajo. Roles y Responsabilidades

Para la propuesta del equipo de trabajo, se consideró el juicio experto del personal de la Gerencia de Gestión de Redes en proyecto de alto impacto como lo es esta propuesta de Rediseño de la Red Lan.

También se consideró su conocimiento de las capacidades y habilidades de su personal interno y también se añadió las recomendaciones por parte del personal asesor de Cisco de Venezuela, por el conocimiento de sus equipos e infraestructura de la organización y conocimiento de ejecución de trabajos similares en otras instalaciones.

El resultado de este diagnóstico recomienda la siguiente estructura:

Descripción Equipo de Trabajo

Área	Participante	Cargo	Rol	Breve descripción participación
Gestión de Redes	María Da Silva	Líder de Proyecto	Líder del Proyecto	Coordinación y seguimiento de la ejecución de cada una de las actividades del proyecto, velar por su cumplimiento en base a las recomendaciones del diseño y estrategia de implementación. Participar en la implementación.
	Edy Márquez	Gerente	Aprobador	Revisará la ejecución de cada una de las actividades del proyecto en base a lo acordado para emitir su aprobación a fin de que pueda continuarse con el siguiente paso o actividad del proyecto.
	Lender Heredia	Jefe de Departamento	Coordinador/ Validador	Participación en la construcción de la propuesta, su participación será la de coordinar con su personal asignado al proyecto la ejecución de cada una de las actividades del proyecto.
	Beatriz Prato	Analista	Ejecutor	Participó en la construcción de la propuesta, será uno de los implementadores del proyecto.
	Jean Carlo Figueiredo	Especialista	Ejecutor	Participó en la construcción de la propuesta, será uno de los implementadores del proyecto, sin embargo con un rol de liderazgo por su nivel de especialización técnica.
	María Dávila	Especialista empresa Desca.	Asesor experto	Especialista Desca. Participó en la propuesta. Su función será la de asesoría y participación en la implementación del proyecto.
	Carlos Cañizales	Especialista empresa Cisco de Venezuela	Asesor experto	Especialista Cisco. Participó en la propuesta. Su función será la de asesoría y guía en la implementación del proyecto.
Soporte Infraestructura	Aristides Cana	Especialista	Ejecutor	Participación en el Diseño e implementación sobretodo lo referente al cableado estructurado.
Mantenimiento	Víctor Blanco	Gerente	Ejecutor	Participación en la propuesta. Implementación requerimientos eléctricos y de infraestructura física.
Soporte Técnico Operacional	Juan Pablo Segundo	Especialista	Ejecutor	Levantamiento de información Servicios a ser afectados durante la implementación.
CIM	José Julio Ávila	Jefe de Departamento	Ejecutor	Efectuar las adecuaciones en los monitores actuales de aquellos servicios críticos que cambien durante la implementación. Seguimiento Actualización de Matrices de Servicios reubicados
Admon. Aplicaciones de Infraestructura	Luis Yelmo	Analista	Ejecutor	Actualización e inclusión de monitoreo equipos de Telecomunicaciones en Netview
Gcia Presupuesto y Control de Costos	Rosaly Dominguez	Analista	Ejecutor	Gestión administrativa ordenes de compra y seguimiento a demanda de presupuesto asignado al proyecto.

Promotor: Alberto Capriles
Facilitador: José Ruta

VP. Operaciones de TI
Gte. Div. Soporte

Tabla 10. Equipo de Trabajo Propuesto para la Implementación del Proyecto.
Fuente: Propia del autor

4.5.2 Estructura Detallada de Trabajo

La estructura Destallada de Trabajo del proyecto está dividida en cuatro grandes fases que son: Procura que conforma toda la gestión para la solicitud de los componentes y equipos requeridos, tiempo de espera y su recepción.

La segunda fase de Implementación involucra todo lo concerniente a las adecuaciones físicas, de los componentes actuales y nuevos que fueron identificados y detallados en el punto Estrategia de Implementación.

La tercera fase de Documentación y Divulgación que busca dejar por escrito e informado todos los cambios ejecutados sobre la red, a los demás miembros dentro de la Gerencia de Gestión de Redes que darán soporte a la nueva infraestructura, sino también a las demás áreas Operativa que de alguna forma deban conocer la nueva infraestructura y sus ventajas.

La cuarta y última fase, consiste en el cierre tanto administrativo del proyecto como de las actividades del proyecto, donde se recopilan todas aquellas experiencias obtenidas para futuros proyectos similares y reconocimiento de los logros dentro de quienes conformaron el equipo del proyecto.

A continuación la EDT propuesta para la Implementación:

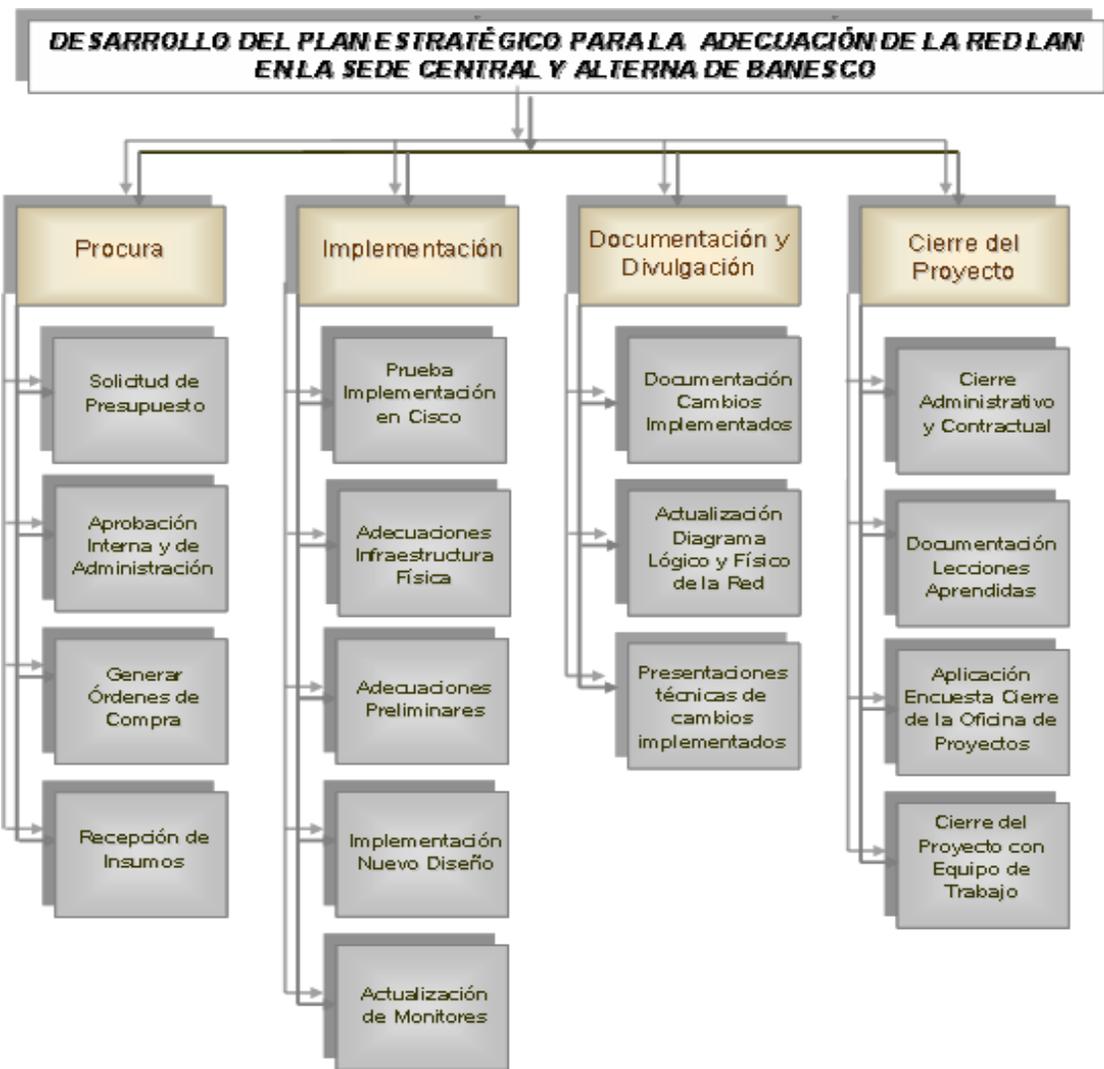


Figura 19. Estructura Detallada de Trabajo (EDT) propuesta para la Implementación del Proyecto. Fuente: propia del autor

4.5.3 Plan de Ejecución

A continuación se detalla el plan de ejecución, con tiempos propuestos de ejecución, presentencias y concurrencia de actividades, así como la identificación de fases y puntos de control del proyecto como hitos dentro del plan.

El plan de ejecución consta de 170 días continuos, teniendo como fecha de inicio el día 2 de Abril que arranca con la ejecución del las pruebas de

implementación del diseño propuesto en el laboratorio de Cisco en San José de California.

Se estima como fecha de finalización del proyecto el día 12 de Diciembre de 2007, pero todas las actividades que involucran alguna implementación o suspensión de servicios habrá sido concluida para día 2 de Noviembre, logrando así realizar todos los cambios antes de entrar en el período crítico para el negocio, donde por políticas internas son suspendidos todos aquellos cambios que puedan producir un impacto al servicio, por entrar en la fecha decembrina donde la demanda por los servicios de la organización aumenta considerablemente, logrando obtener la red adecuada a tiempo.

A continuación el plan de trabajo del proyecto para su implementación:

Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	redecensora
0	Adecuación Red Lan Banesco	170 días	lun 02/04/07	mar 11/12/07	
1	Procura	71 días	lun 09/04/07	mié 25/07/07	
2	Solicitar presupuesto insumos proveedores	5 días	lun 09/04/07	vie 13/04/07	
3	Recepción de presupuestos	5 días	vie 13/04/07	lun 23/04/07	2
4	Negociación y aprobación interna propuestas económicas	10 días	mar 24/04/07	mar 08/05/07	3
5	Aprobación administración	10 días	mié 09/05/07	mié 23/05/07	4
6	Generación Ordenes de Compra	1 día	jue 24/05/07	jue 24/05/07	5
7	Recepción de insumos hardware	40 días	jue 24/05/07	mié 25/07/07	6
8	Recepción de insumos cableado estructurado	15 días	mié 23/05/07	jue 14/06/07	5
9	<i>Conclusión Insumos</i>	<i>0 días</i>	<i>mié 25/07/07</i>	<i>mié 25/07/07</i>	<i>7,8</i>
10	Implementación	163 días	lun 02/04/07	vie 30/11/07	
11	Pruebas Implementación en Laboratorio Cisco CPOC California	5 días	lun 02/04/07	mar 10/04/07	
12	Adecuaciones Preliminares	60 días	lun 09/04/07	lun 09/07/07	
13	Adecuaciones de infraestructura física	30 días	jue 24/05/07	lun 09/07/07	5
14	Adecuaciones Preliminares Componentes Activos Sede Principal	30 días	lun 09/04/07	mié 23/05/07	
15	Migrar Servicios slot 6 al slot 13	10 días	lun 09/04/07	lun 23/04/07	
16	Migrar tarjetas y servicios slot 12 a slot 2	10 días	mar 24/04/07	mar 08/05/07	15
17	Desincorporar de Core 3 tarjetas slot 5 y 7 y supervisora Slave	10 días	mié 09/05/07	mié 23/05/07	16
18	Adecuaciones Cableado Sede Principal	45 días	lun 09/04/07	jue 14/06/07	
19	Tendido desde Sala Servidores a Sala Redes	30 días	lun 09/04/07	mié 23/05/07	15CC
20	Reemplazar 10 patch panels de 24 por nuevos de 48 Sala de Redes	15 días	jue 24/05/07	jue 14/06/07	19
21	<i>Conclusión Adecuaciones preliminares</i>	<i>0 días</i>	<i>lun 09/07/07</i>	<i>lun 09/07/07</i>	<i>13,14,18</i>
22	Llegado Equipos y Componentes Activos	70 días	jue 26/07/07	vie 02/11/07	
23	Mover tarjetas 3 y 4 de Core 3 a los Slot 2 en Core 1 y 2 en Sede Principi	10 días	jue 26/07/07	mié 08/08/07	7
24	Ensamblar el nuevo 6513 de Acceso para Sede Alterna	10 días	jue 26/07/07	mié 08/08/07	23CC
25	Mover servicios críticos de Sede Alterna al equipo auxiliar 4006	5 días	jue 09/08/07	mié 15/08/07	24
26	Reemplazar actual Core Sede Sede Alterna 6509 por nuevo 6513	10 días	jue 09/08/07	jue 23/08/07	25CC
27	Migrar los servicios del Equipo auxiliar 4006 Sede Alterna al nuevo 6513.	5 días	vie 24/08/07	jue 30/08/07	26
28	Adecuar el cableado estructurado en Sede Alterna	15 días	vie 24/08/07	jue 13/09/07	26
29	Ensamblar 6509 desincorporado Sede Alterna	5 días	vie 14/09/07	jue 20/09/07	28
30	Desincorporar Core 3 en Sede Alterna	5 días	vie 24/08/07	jue 30/08/07	27CC
31	Colocar al 6513 de Sede Sede Alterna la supervisora slave de Core 3	5 días	vie 24/08/07	jue 30/08/07	30CC
32	Ensamblar los nuevos Core 1 (antiguo Core 3) y Core 2. en Sede Principal	10 días	vie 24/08/07	jue 06/09/07	30CC
33	Reemplazar Tarjeta Slot 9 por nueva de 24 Puertos en Cores Sede Principa	5 días	vie 07/09/07	jue 13/09/07	32
34	Colocar tarjetas extraídas en punto anterior en nuevos Core Sede Principal	5 días	vie 07/09/07	jue 13/09/07	33CC
35	Mover DWDM en Sede Principal a nueva tarjeta en actuales Core 1 y 2.	5 días	vie 07/09/07	jue 13/09/07	34CC
36	Mover el enlace DWDM de respaldo a los nuevos Core	5 días	vie 07/09/07	jue 13/09/07	35CC
37	<i>Inicio Implementación Nuevo Diseño a Dos Capas</i>	<i>0 días</i>	<i>jue 13/09/07</i>	<i>jue 13/09/07</i>	<i>36</i>
38	Interconectar nueva Capa Core. Habilitar como Accesosocapa Core actual	10 días	vie 14/09/07	jue 27/09/07	37
39	Pasar los pisos a la nueva capa Core	5 días	vie 28/09/07	jue 04/10/07	38
40	Migrar Conexiones de red wan a nueva Capa Core.	5 días	vie 05/10/07	jue 11/10/07	39
41	Migrar Conexiones a otras sedes y servicios ext. a nueva Capa Core.	5 días	vie 05/10/07	jue 11/10/07	40CC
42	Balancear las cargas entre los equipos de Acceso.	5 días	lun 15/10/07	jue 19/10/07	41
43	Upgrade de Sistema Operativo en Acceso 1.	5 días	lun 22/10/07	vie 26/10/07	42
44	Upgrade de Sistema Operativo en Acceso 2.	5 días	lun 29/10/07	vie 02/11/07	43
45	<i>Fin Implementación</i>	<i>0 días</i>	<i>vie 02/11/07</i>	<i>vie 02/11/07</i>	<i>44</i>
46	Adicionales	150 días	mar 24/04/07	vie 30/11/07	
47	Actualización de Monitores	150 días	mar 24/04/07	vie 30/11/07	15
48	Documentación y Divulgación	16 días	mar 06/11/07	mar 27/11/07	
49	Documentación de los cambios implementados	7 días	mar 06/11/07	mié 14/11/07	44
50	Actualización Diagrama Lógico y Físico de la Red	10 días	mar 06/11/07	lun 19/11/07	49CC
51	Presentación Técnica de los cambios implementados	6 días	mar 20/11/07	mar 27/11/07	
52	Elaborar presentación divulgación	3 días	mar 20/11/07	jue 22/11/07	50
53	Presentación a grupo 1	1 día	vie 23/11/07	vie 23/11/07	52
54	Presentación a grupo 2	1 día	lun 26/11/07	lun 26/11/07	53
55	Presentación a grupo 3	1 día	mar 27/11/07	mar 27/11/07	54
56	Cierre del proyecto	10 días	mié 28/11/07	mar 11/12/07	
57	Realizar cierre administrativo y contractual	5 días	mié 28/11/07	mar 04/12/07	55
58	Aplicar y analizar Encuesta de Cierre de la Oficina de Proyectos	2 días	mié 05/12/07	jue 06/12/07	57
59	Documentar las lecciones aprendidas	1 día	vie 07/12/07	vie 07/12/07	58
60	Preparar presentación de cierre	1 día	lun 10/12/07	lun 10/12/07	59
61	Reunion de cierre con equipo de proyecto	1 día	mar 11/12/07	mar 11/12/07	60
62	<i>Fin del Proyecto</i>	<i>0 días</i>	<i>mar 11/12/07</i>	<i>mar 11/12/07</i>	<i>61CC</i>

Tabla 11. Plan de Ejecución Implementación del Proyecto.

Fuente: propia del autor

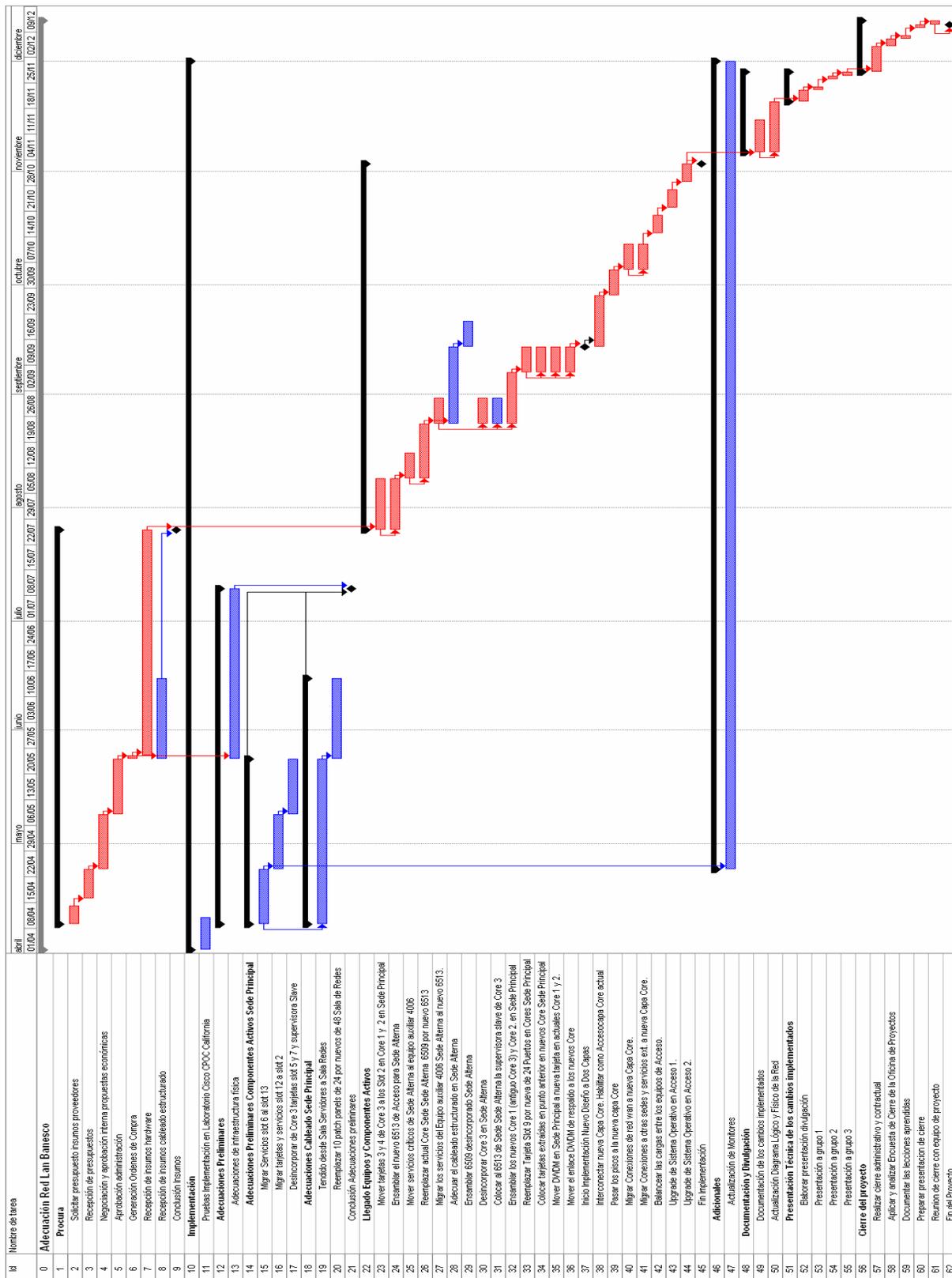


Tabla 12. Otra vista del Plan de Ejecución Implementación del Proyecto.
Fuente: propia del autor

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo busca analizar los resultados del proyecto obtenidos durante la fase de desarrollo, con el fin de validar haber cumplido con los objetivos específicos planteados y por ende con el objetivo general del proyecto. Para ello sintetizamos el análisis en la siguiente tabla:

Objetivo Específico	Cumplimiento
<p>Diagnosticar la situación actual de la red Lan, necesidades de conexión experimentada los últimos tres años y la demanda prevista para los próximos dos años en base a su portafolio de proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la red Lan es del tipo Core Colapsado, • Capacidades en los Centros de Computo tanto de Sede Principal como de Sede Alterna, permiten el crecimiento tanto para agregar nuevos equipos activos como crecimiento de la red de cableado estructurado. • Se obtuvieron las capacidades actuales de los equipos, donde puede constatarse que no podrán satisfacer la demanda de puntos requeridos por los proyectos anunciados a ser ejecutados durante 2007-2008 y mucho menos está en capacidad de cubrir la demanda del año 2009. • Se determinó que según la configuración o características de los equipos actuales que conforman el Core de la Red Lan, no están en capacidad de ofrecer conectividad a las nuevas plataformas Blade y Pseries, que requieren velocidades de conexión de hasta 1 Gbps.
<p>Desarrollar el diseño detallado de la solución que más se adapte a los requerimientos del negocio, basado en mejores prácticas, en las tendencias de la tecnología y que aproveche la infraestructura existente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se exploraron dos escenarios, el primero constaba del diseño ideal conteniendo las tres capas (Core, Agregación y Acceso), siguiendo estrictamente las mejores prácticas. • El segundo escenario implicaba un menor costo, pero la interconexión de los equipos no era la ideal según las mejores prácticas, que rompe con la recomendación estricta del diseño, según la cual los equipos en la capa Core se dedican a conmutar tráfico a la mayor velocidad posible y los servicios se colocan en la capa de distribución o agregación manejada por otros equipos, esta capa es suprimida. Sin embargo, es un diseño que permite dar el primer paso a una red de tres capas y ya estaría permitiendo la flexibilidad de crecimiento horizontal de la red en la capa de acceso donde se conectan directamente los servicios, lo cual es una de las demandas más urgentes que debe satisfacer el nuevo diseño, y se cumpliría con la premisa de bajo costo y utilización al máximo de los componentes y

	<p>equipos actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño Lógico a implementar con: Balanceo de cargas a nivel de definición y enrutamiento de vlan (redes Lan virtuales) y Balanceo de cargas en la redundancia de interconexión entre equipos de una misma capa y entre capas Estos puntos de mejora que se adicionarán al diseño lógico de la configuración a implementar, permitirá a la red Lan de Sede Principal ser más robusta al momento que se presente alguna contingencia con los componentes en su sede principal, permitiendo mayor disponibilidad de los servicios que dependen de esta. Además de realizar un mejor aprovechamiento de los equipos al distribuir eficientemente las cargas. • Se efectuó el análisis de los componentes que actualmente conforman los equipos centrales de la red según el levantamiento de información efectuado, se analizó sus capacidades y compatibilidad a fin de poder determinar su reutilización dentro del nuevo diseño, permitiendo así identificar aquellos componentes que de manera indispensable sería necesario adquirir. De estos componentes nuevos, se determinó la existencia de aquella tecnología que permitiera mayor disponibilidad de puertos y velocidad en un mismo espacio físico del equipo, a fin de obtener el mayor aprovechamiento a las capacidades de los equipos disponibles y adicional a mayor disponibilidad de conexión en el diseño que permitiera así cumplir con la demanda estimada en el levantamiento de información. • Cableado Estructurado: Actualmente todas las posiciones disponen de 12 puertos utp para conexión a la red contra los equipos centrales en Sede principal, la propuesta es llevar en estas 24 posiciones a que dispongan de 24 puertos utp, considerando las posiciones vacías que requerirán de la conexión de no 12 sino de 24 puertos, esto llevaría a habilitar y por ende, aumentar la capacidad de conexión de la sala de servidores a que cuente con 288 puertos adicionales de conexión de cableado, a los 564 puntos actuales, representando un crecimiento de más del 50% de su capacidad de conexión actual.
<p>Determinar el presupuesto del proyecto, identificando los costos de los componentes y servicios requeridos según el diseño a</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el estimado de Costos Clase III, obtuvimos como resultado la definición del presupuesto relacionado con los componentes requeridos para el diseño. Esta estimación se efectuó en conjunto con los proveedores de los componentes activos Desca y por cableado estructurado Integranet. Se definió el detalle de los componentes

<p>desarrollar.</p>	<p>necesarios en base al diseño y el alcance definido para el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para llegar a la estimación de Costos Clase II, se estableció en conjunto con el proveedor Desca definir el costo de Horas de consultoría para durante la fase de implementación del proyecto, igualmente con Integrante se definió conjuntamente el costo por Instalación de los nuevos componentes de cableado que igualmente sería requerido para la fase de implementación del proyecto. • El presupuesto total para el proyecto basado es de Bs. 909.443.220 (\$442.996,8), con una partida de contingencia de Bs. 90.952.322 (\$42.303,4). La que debe desembolsarse para finales del mes de abril de 2007, lo cual podremos verificar en el Plan del Proyecto que se encuentra en el último punto de este capítulo.
<p>Determinar la estrategia de implementación, que produzca el menor impacto a las operaciones y permita atender la demanda durante el desarrollo del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se consideró relevante incluir dentro del desarrollo un punto referente a la estrategia de implementación, ya que durante el análisis y desarrollo del diseño, determinación de los componentes a ser adquiridos y de los equipos existentes que se reubicarían; pudo determinarse que por el nivel de complejidad y cantidad de cambios estimados y los tiempos de espera por procura de parte de los equipos y componentes requeridos, era vital el desarrollo de una estrategia de implementación, que velara no solo por optimizar los tiempos del proyecto, sino incluso disminuir el impacto al distribuir en el tiempo la ejecución de los cambios que requirieran irremediablemente la suspensión de algunos servicios. • Para mitigar el impacto se determinó que existen aspectos netamente de configuración, correspondiente a los que será al funcionamiento lógico de la red que no podrá comprobarse, están basados en la teoría y mejores prácticas, pero lamentablemente en los ambientes de redes no se cuenta como en otros con la oportunidad de contar con una infraestructura paralela donde poder probar tranquilamente el impacto que pudiera tener una nueva configuración, esto tiene que efectuarse en vivo en la red existente. <p>De los puntos que fueron identificados como importantes para probar en un laboratorio están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación de Situación Actual • Compatibilidad Hardware y Software, de los equipos y componentes actuales y nuevos entre sí y con el nuevo sistema operativo. • Impacto implementación de balanceo de cargas entre los

	<p>equipos de cada Capa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporación nueva capa core y prueba de migración • Prueba de efectividad de balanceo y redundancia • Upgrade efectivo (que genere el menor tiempo de suspensión). <p>• Se exploraron otras posibilidades y Cisco ofrece la disponibilidad de sus laboratorios en Carolina del Norte y California en Estados Unidos, destinados para fines similares a nuestro requerimiento. Implica costo Bs. 0,00 para la organización, solo lo que correspondería a los costos de viáticos del personal que efectuará el laboratorio en alguna de esas localidades. Se presenta como una acción recomendada la asistencia a un laboratorio de pruebas en Cisco, a fin de poder validar la compatibilidad y funcionalidad del diseño tanto físico como lógico, así como poder experimentar lo que será cada una de las transiciones necesarias cuando sea implementado en la red de producción y conocer el impacto exacto en tiempos de suspensión que producirá su ejecución.</p>
<p>Elaborar el plan de trabajo para la implementación del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó la construcción de la Estructura Detallada de Trabajo del Proyecto (EDT), la cual permite tener una visión gráfica de cada bloque de actividades relevantes dentro del proyecto, que deberán cumplirse a fin de garantizar su feliz término. • Se recomienda además el equipo de trabajo con sus diferentes roles, que ejecutarán cada una de las actividades de implementación del proyecto.

Tabla 13. Evaluación del Proyecto. Fuente: propia del autor

Adicionalmente el desarrollo del trabajo se basó en la metodología del PMI, la cual permitió darle estructura y un basamento teórico a la aplicación de los diferentes métodos y herramientas recomendadas por el PMBOK y que se reflejan a lo largo del desarrollo, y que facilitaron generar el plan estratégico para la adecuación de la red Lan de la Organización, objetivo principal de este trabajo.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El trabajo especial de grado que fue llevado a cabo, se efectuó siguiendo los procesos de investigación documental, diagnóstico de la situación actual, asesoría de grupos de expertos y la aplicación de las herramientas para una gerencia de proyectos efectiva basada en la metodología del PMI; permitiendo el cumplimiento de todos los objetivos planteados.

El desarrollo de este proyecto dejó en evidencia la importancia de alineación entre el plan estratégico de tecnología y el plan estratégico de la organización, para que pueda dar el soporte y el apoyo oportuno a la ejecución de las metas establecidas por el negocio. La estrategia tecnológica debe ser más que una consecuencia, ser la impulsora y sentar las bases para que las áreas de negocio puedan alcanzar el cumplimiento de sus metas sin tener que esperar que las áreas de tecnología desarrollen la infraestructura necesaria que las soporte.

Como producto de este trabajo, la Dirección de Tecnología de Banesco Banco Universal y por ende la Organización, podrá contar con un plan estratégico que le permitirá implementar la adecuación efectiva y oportuna de la Red Lan, que le permitirá soportar la creciente demanda de nuevos productos y servicios que exige el negocio.

6.2 Recomendaciones

A continuación se presentan una serie de recomendaciones basadas en las experiencias obtenidas durante este trabajo de investigación.

Desarrollar un proceso acompañado por una metodología, que permita a la Dirección de Tecnología desarrollar una planificación estratégica de la infraestructura por lo menos anualmente, donde se realice una evaluación y planificación de toda la infraestructura tecnológica de la organización.

A fin de minimizar los impactos que significa una nueva implementación sobre todo en el diseño lógico de una red, se recomienda el uso de los laboratorios de Cisco que son a cero costo, y pueden permitir mitigar impacto a los servicios por tiempo de suspensión durante su implementación.

Se recomienda seguir las estrategias y planes de implementación producto de este trabajo, que garantizarán efectuar los cambios de manera más efectiva y a tiempo, para que la organización cuente con una red adecuada antes de llegar a la fecha las fiestas de Diciembre.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, Fidas. (1997). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Epistenme.

Balestrini, M. (2002). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación* (6ª ed.). Caracas: BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.

Banesco. (2007, Marzo 12). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.banesco.com> [Consulta: 2007, Marzo 16]

Cisco Systems (2005). *Campus design: analyzing the Impact of emerging Technologies on campus design Session rst-3479*, Recuperado el 23 Octubre 2006. Desde: http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/netsol/ns656/c649/cdccont_0900aec d804ab672.pdf

Cisco System (2006). *Cisco Data Center Solutions for Application Networking Services*. Recuperado el 23 Octubre 2006. Desde: http://www.cisco.com/en/US/customer/products/hw/modules/ps2706/prod_brochure0900aec d804595e1.html

Enciclopedia Microsoft Encarta [DC]. (2000). Disponible: Microsoft Corporation.

Instituto argentino de administración de proyectos (s.f.). *Artículos de Administración de Proyectos*. Recuperado el 10 Noviembre 2006. Desde: <http://www.iaap.com.ar/articulos.asp>

Goodpasture, J. (2004). *Quantitative Methods in Project Management*, Florida J. Ross Publishing,

Palacios, L.E. (2004). *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino*. (4ª edición), Caracas: Publicaciones UCAB.

P.M.I. (2000). *Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide)*. USA: Autor.

Project Management Institute (2004). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute Headquarters.

Ruiz, C. (2005). *Definición y Desarrollo de Proyectos*. Monografía no publicada, UCAB, Caracas.

Sampieri, H. (1999). *Metodología de la Investigación* (2a. ed.). México: McGraw-Hill.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2002) *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: Autor.

Velazco, J. (2006). *Guía Práctica para la elaboración del Trabajo Especial de Grado (TEG) Especialización en Gerencia de Proyectos*. Monografía no publicada, UCAB, Caracas.

Wikipedia La enciclopedia libre (2007, Marzo 2). [Página Web en línea]. Disponibles: <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada> [Consulta: 2007, Marzo 16]

Yáber, G. y Valarino, E. (2003). *Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en Gerencia*.